Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 86 (1935)

Heft: 5

Artikel: Der Gruonbach im Kanton Uri

Autor: Oechslin, Max

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-764572

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

Schweizerische
Zeitschrift für Forstwesen
Organ des Schweizerischen Forstvereins

86. Jahrgang | Mai 1935 | Nummer 5

Der Gruonbach im Kanton Uri.

Von Max Oechslin, Altdorf-Uri.

Nördlich von Flüelen ergiesst sich der Gruonbach in den Vierwaldstättersee. Er ist einer der gefürchtetsten Wildbäche des Urnerlandes gewesen, bis dann im Verlauf der letzten fünf Jahrzehnte durch die Verbaue, Entwässerungen, Aufforstungen und Waldwegbauten die Eindämmung des Baches soweit gelang, dass er nun als gezähmt angesehen wird.

Das Quellgebiet des Gruonbaches liegt südlich der Ropheien-Dieppenkette im Gebiet der Altdorfer Eggberge (siehe Siegfriedkarte, Blatt 309, Muotathal). Der nördliche Teil des Einzugsgebietes baut sich aus Malm und Kreide auf und bildet die steilen, felsigen Südabfälle des Ropheiens und Dieppens, über die jeden Winter und im Früjahr durch unzählige Couloirs die Lawinen zur Taltiefe gleiten und immer wieder Abstürze von Verwitterungsmaterial erfolgen. Drei Viertel des Quellgebietes des Gruonbaches liegen in Moränen und Flysch, die auf dem harten, quarzförmigen Eozänensandstein, dem Altdorfer Sandstein, ruhen. Die Moränen der Eggberge wurden vom einstigen durch das Schächental abfliessenden Eiszeitgletscher abgelagert und liegen durchwegs auf leicht verwitterbarem Flyschschiefer, derweil die Zone Hüttenboden-Bodmi, das Mittelstück des Gebietes, ein Trümmerhaufen eines Bergsturzes zu sein scheint, ist hier doch gewaltiges Blockmaterial mit Geröll, Kies und Sand gemischt, aber ebenfalls auf Flysch lagernd, so dass Abrutschungen noch heute zu beobachten sind. In diesem leichtverwitterbaren Flyschschiefer, Moränen- und Bergschutt vermochten die zahlreichen Bäche ihre tiefen Rinnen einzugraben: Der Guferlibach, Vorderbach und Hinterbach, mit zahlreichen Seitengräben, die sich beim Gruonbergli zum Gruonbach vereinigen, der zwischen Gruonbergli und dem Föhrenegg (unterhalb der Bodmi) das grösste Brechengebiet schuf. Der Bodmibach, der dem Fuss der Ropheien-Dieppenkette folgt und in den letzten zwei Jahrzehnten durch das Einbrechen des linken Ufers ebenfalls zum Wildbach wurde, mündet beim Föhrenegg in den Gruonbach. Vom Föhrenegg bis zum Zeisig durchschneidet der Gruonbach in tiefer Schlucht den Altdorfer Sandstein und bricht dann ins Talgebiet bis zum See in breitem Delta aus. Die Grösse der bisherigen Schuttführung ergibt sich aus der Massenberechnung des Deltas, das über dem Seespiegel liegend (430 bis

520 Meter über Meer) eine Masse von rund 6,4 Millionen Kubikmeter ausmacht, bis zum Seeboden (300 Meter über Meer) 44 Millionen Kubikmeter. Das gesamte Einzugsgebiet des Gruonbaches umfasst 7,2 km². Die Wasserabfluss- und Quellverhältnisse deuten aber daraufhin, dass der « Grundwasserabfluss » ein bedeutend grösseres Gebiet erfasst, was bei den in den Brechenen zutage tretenden Quellen von Einfluss ist, da mit der blossen Wasserabflussregelung des Niederschlagswassers des Einzugsgebietes (Entwässerungen und Aufforstungen) das Regime dieser Brechequellen noch keine Beeinflussung erfährt und deshalb kostspielige direkte Wasserableitungen notwendig werden. Der Umstand, dass diesen Quellverhältnissen anfänglich keine Beachtung geschenkt wurde, brachte die äusserst teuren Unterhalte in den gewaltigen Sperrenwerkbauten zwischen Föhrenegg und Gruonbergli, die fortgesetzt mit dem Seitenterrain in Bewegung bleiben und immer wieder eine langsame Zerstörung erfahren. Im Hinterbach versickert das ordentliche Bachwasser auf kurze Strecke beim sogenannten Stutz. Es herrschte nun immer die Ansicht, dieses Wasser trete bei den rund 500 Meter tiefer liegenden « Bodmibrünnen » wieder zutage, während schon eine rein oberflächliche Beobachtung der Wasserabflussmengen der « Bodmibrünnen » zeigt, dass sie auch dann sehr gross sind, wenn die Wasserführung des Hinterbaches und die im Stutz versickerte Wassermenge klein sind, und dass die « Bodmibrünnen » im Spätsommer und Herbst die grössten Wassermengen besitzen und auch während dem ganzen Winter äusserst wasserreich bleiben. Die Wasserführung ist so gross, dass durch diesen Quellausfluss allein eine grosse Breche entstand, die 1929 bis 1930 durch besondern Ablaufkanal im Weitergraben gehindert werden musste. Beachtet man, dass wir durch die ganze Sonnseite des Schächentales von Urigen bis ob Bürglen und durch den Bannwald von Altdorf bis ob Flüelen eine ganze Reihe von ständig viel Wasser führenden Quellen besitzen, deren Zutagetreten in einem von Osten nach Westen abfallenden Horizonte liegen, so ist die Vermutung nicht von der Hand zu weisen, dass diese Quellen auch Wasser aus den Firngebieten der Klausenberge erhalten. Die Tektonik der Schächentaler Alpen gibt einen solchen weitausgreifenden Grundwasserabfluss ebenfalls zu. Auffallend ist, dass zum Beispiel das kleine Fläschseeli, auf der Wasserscheide dicht neben dem Gruontalegg-Hagelstockgrat gelegen, das weder einen oberflächlichen Zu- noch Abfluss besitzt, einen ziemlich konstanten, gleichhohen Wasserspiegel aufweist, der nur bei starken Niederschlägen variiert, zu Trokkenzeiten aber wenig sinkt, trotzdem das Seelein direkt beim Durchpass Gruontal-Holdenbachtal liegt, wo immer ein Windzug zu treffen ist. Auch dieses Seelein muss durch unterirdischen Quellauf gespiesen sein.

Im Sommer 1921 führten wir erstmals grössere Färbeversuche im Gruonbach (mit Fluorescein) durch, im besondern im Hinterbach, erhielten aber kein Austrittsresultat. Die Versuche wurden im Jahre 1923 von seiten der S B B erneuert, in der Meinung, die « Bodmibrün-

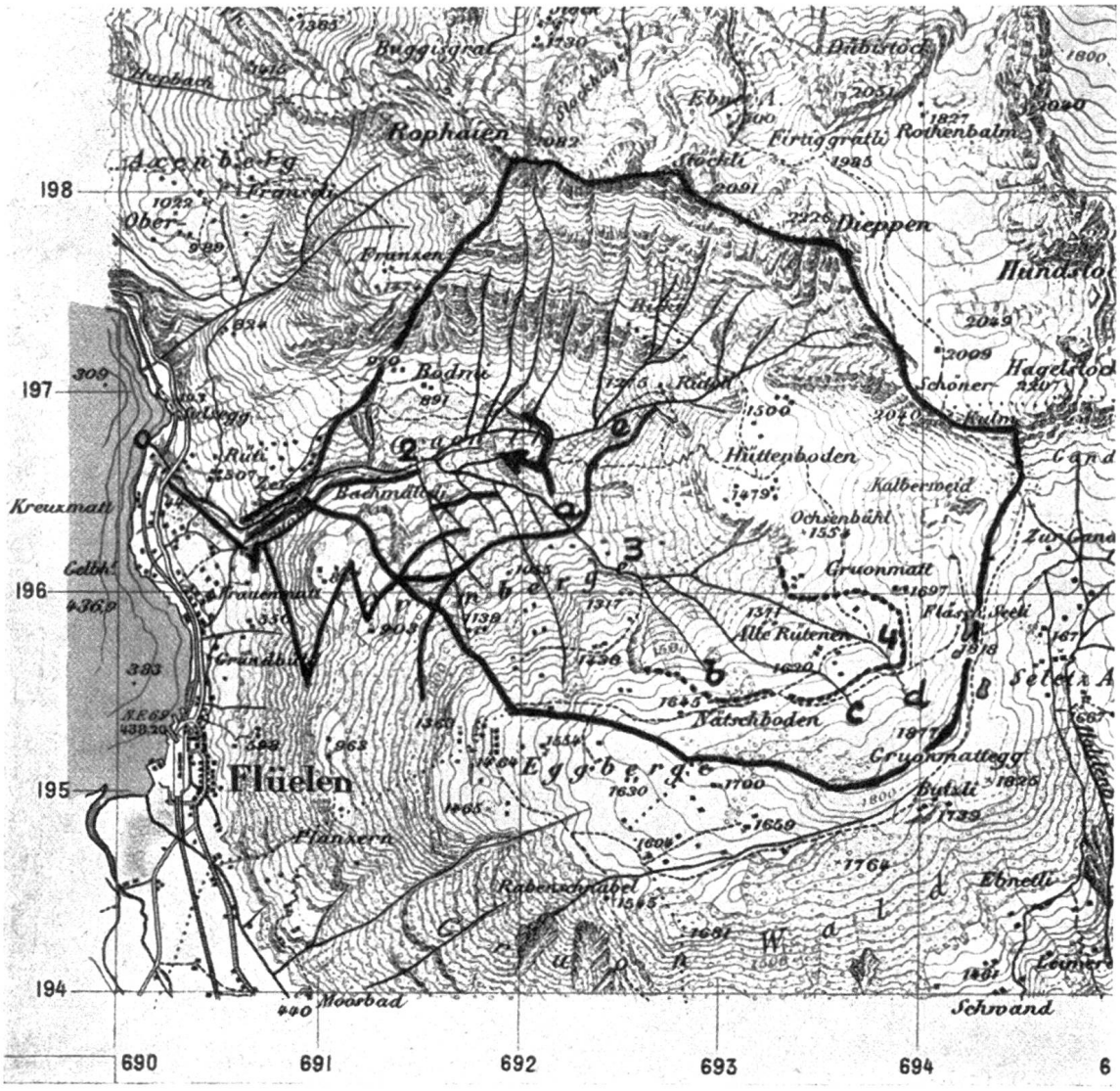

Abb. 1. Einzugsgebiet des Gruonbaches.

Siegfriedkarte 1 : 50.000, Bl. 399.

0—1 = Kanalstrecke; 1—2 = Gruonbachschlucht; 2 = Föhrenegg; 3 = Gruonbergli; 4 = hauptsächlichstes Entwässerungs- und Aufforstungsgebiet; ------ = Grenze der Aufforstung. **a** = Gruonbach; **b** = Guferlibach; **c** = Vorderbach; **d** = Hinterbach; **e** = Bodmibach. ←—— = Bodmibrünnen. —— = Waldwege.

Reproduziert mit Bewilligung der Eidg. Landestopographie vom 29. März 1935.

nen » auf das Versickern des Hinterbaches zurückführen zu können. Die Beobachtungen wurden während vier Wochen durchgeführt, mit dem Resultat, dass keine der vorhandenen Quellen auf das sichtbare Versickern von Tagwasser zurückgeführt werden kann.

In seinem « Geologischen Bericht über die Schuttbewegungen im Einzugsgebiet des Gruonbaches », den Dr. E. Baumberger (Basel) am 12. November 1923 den S B B erstattete, kommt der Geologe zum Schluss, dass im Gebiet des Gruonbaches Hüttenbodenalp-Föhrenegg, das Bergsturzgebiet, die Tagwasser (Niederschlag und Schneeschmelze) in den Gesteinstrümmern versickern und bis auf die geschlossene

Flyschunterlage gelangen und deren Oberfläche verseifen, so dass die aufgelagerten Schuttmassen in abgleitende Bewegung geraten. So treffen wir im ganzen Hanggebiet unterhalb dem Hüttenboden Bodenanrisse, die auf eine fortgesetzte Terrainabrutschung hinweisen und einen Teil der Verbaue mittragen, da sie nur auf dem bewegten Boden aufgesetzt sind und nicht auf festen, anstehenden Felsen fundiert werden konnten. Zudem wurde beim mittleren Teil der Verbauungsstrecke Föhrenegg—Gruonbergli (wo sich die hohen Sperren befinden) das Bachbett künstlich über das Terrain hinausgehoben (was verbauungstechnisch ganz entschieden abzulehnen ist !), so dass das gesamte Grundwasser und selbst aus dem Bachbett austretendes Wasser unter den Sperren wegfliesst und die Schliffläche noch zu fördern vermögen. In diesem Gebiet werden die S B B fortgesetzt erhebliche Unterhaltskosten für die Verbauungswerke erleiden, selbst bei den nun in Mörtelmauerwerk aufgeführten Sperren.

Wenn man die für das vergangene Jahrhundert vorhandenen Aufzeichnungen über Wildbachkatastrophen des Gruonbaches verfolgt, so ist auffallend, wie solche mit einer einzigen Ausnahme in die Zeit der Spätsommergewitter fallen. So lesen wir in den Protokollen der Gemeinde Flüelen und in der Hochwasserstatistik des kantonalen Forstamtes, dass der Gruonbach im 19. Jahrhundert folgende Verheerungen brachte :

9. August 1831 . . .	18 Geschädigte	3613 Gulden	Schaden
22. u. 23. August 1846 . . .	23 »	9580 »	»
27. u. 28. September 1868 . .	8 »	4200 Fr.	Schaden
1. u. 2. August 1873 . . .	34 »	29.030 »	»
13. u. 15. Februar 1877 . . .	13 »	6500 »	»
18. August 1880 . . .	— »	— »	»
24. Juli 1884	— »	— »	»
1. u. 2. August 1888 . . .	25 »	4450 »	»
19. u. 20. August und 6. u. 7. September 1897 . .	10 »	3130 »	»
23. Juli 1901	— »	— »	»

In den hinter uns liegenden hundert Jahren hat somit der Gruonbach immer im Spätsommer seine Ausbrüche gezeigt und nur einmal im Februar, 1877, einen verheerenden Ausbruch, als nach hohem Schneefall Föhnwetter einsetzte und ein plötzliches Anschwellen des Wildbaches brachte. Es soll damals zudem durch eine Lawine vor der Bodmi der Bach gestaut gewesen sein, so dass derselbe nach erfolgtem Durchbruch die Katastrophe verursachte und wir hier nicht im landläufigen Sinn von einer Wildbachverheerung sprechen können. Wir dürfen im Gegenteil betonen, dass auch für das Einzugsgebiet des Gruonbaches das zutrifft, was Dr. h. c. O. Lütschg in seinem grundlegenden Werk « Über Niederschlag und Abfluss im Hochgebirge » für das Matmarkgebiet festgelegt hat, dass der Schnee bis zu 40% seines Volumens oder 75% seines Gewichtes an Wasser aufzunehmen vermag, was sich im Gruonbachgebiet äusserst günstig

auswirkt. Während die Schneehöhen bis zum Föhrenegg (bis zirka 760 m ü. M.) sehr gering oder gleich Null sein können, steigen sie aufwärts sehr rasch und messen durchschnittlich auf Hüttenboden (1500 m ü. M.) 1,6 m und mehr. So vermag zur Zeit der Schneeschmelze, die im Urnerland grössten Teils bei Föhnwetter erfolgt, sehr viel Wasser, das in den unterliegenden Schneeschichten gespeichert wurde, auf dem Weg der Verdunstung weggetragen zu werden, so dass der Gruonbach bei der Schneeschmelze nie die Wassermengen zu führen vermag wie Wildbäche in Talschaften, die nicht dem schneeräumenden Föhn ausgesetzt sind. Der Gruonbach ist ein ausgesprochener Gewitter- und Hagelwetterwildbach. Die Verbauungen mussten deshalb in erster Linie die Regelung des Tagwasserregimes erwirken, was in der Baudurchführung bis 1908 wenig Beachtung fand, neben dem völligen Auffassen der zutag tretenden grössern Quellen in Brechegebieten.

Das Einzugsgebiet steigt beim Dieppen bis auf 2226 m ü. M., im eigentlichen Wildbachgebiet beim Gruonmattegg (auch Hühnerstock genannt) bis 1877 m ü. M. Die Waldungen und Buschwerkgebiete umfassen eine Fläche von rund 480 Hektaren, die Blössen (zum Teil unbestockbare Lawinenzüge) 35 Hektaren, die Weiden und Wiesen (letztere im Gebiet der Privatgüter Bodmi, Gruonberg, Eggberge) 125 Hektaren und das ertraglose Gebiet (Felsen, Geröllhalden usw.) 80 Hektaren. Dabei ist die Sonnseitlehne der Ropheien-Dieppenkette ob der Waldgrenze ausschliesslich von Wildheuplanggen und Schafweiden erfasst, während das Waldgebiet äusserst lückigen, von Steinschlag und Lawinen durchfahrenen Wald aufweist, in welchem die Verjüngung nur langsam aufzukommen vermag. Ob der Bodmi und beim sogenannten Föhrenegg, sowie in den trockenen Kalkgeröllhalden des Hüttenbodens sind Föhrenbestände vorhanden, sonst aber fehlt die Pinus silvestris natürlich und wurde durch Aufforstungen künstlich eingepflanzt. Die Waldungen der Schattseiten, das heisst des Gebietes zwischen dem Bodmibach und den Eggbergen, bestehen aus schönen Altholzbeständen von Fichte, die in den Hochlagen reine Bestände bildet, und von Tannen, zu denen sich unterhalb 1200 m ü. M. reichlich die Buche beimischt. Die Verjüngungen erfahren heute weitgehende Schonung und sind reichlich vorhanden, in den nassen Bodenpartien stark von Erlen durchsetzt, wobei selbst unter Weisserlen die Fichte, natürlich verjüngt, wie unter Alpenerlen gut aufzukommen vermag, was für die Wiederbewaldung der Blössen und Rutschgebiete sehr von Vorteil ist. Esche, Hagebuche, Ulme, Bergahorn und Vogelbeerbaum sind vereinzeltes Laubholz im unter 1000 m liegenden Waldgebiet. Im Alpbereich Hüttenboden-Eggberge ist ein grosser Teil des Waldes beweidet, soweit er nicht durch die für die Durchführung der Aufforstungen im Gebiet Gruonmatt-Alterüttenen erfolgte Einzäumung ganz dem Walde zugeschoben wurde.

Die Frage der Verbauung des Gruonbaches wurde mit dem Bau der Gotthardbahn aufgeworfen. Bis zu dieser Zeit beschränkte man

sich mit der blossen Erstellung von Längswuhren und der Erhaltung eines Schachenwaldes (Erlenbestandes und Buschwaldes) im Gebiet des Schuttkegels des Baches. Nach dem Hochwasser von 1831 wurde den Güterbesitzern im Ruotzig (Liegenschaft des heutigen Kinderferienheimes ob der Axenstrasse) noch das Schlagen von Buchen zuhanden der Wehrigenossen bewilligt, und zwar im Gebiet des Bannwaldes von Flüelen (der schon in einem Teilungs- und Rechtsstreit der Landleute von Uri und der Edlen von Rudenz 1382 erwähnt wird). In einem Schreiben des Oberingenieurs an die Direktion der Gotthardbahn vom 7. Juni 1887 betreffend der Wuhrpflicht der Privaten wird gesagt, dass diese lediglich im Ausräumen des Bachbettschuttes und der seitlichen Lagerung auf den Ufern bestand. Der 1868 erfolgte Bau der Axenstrasse und der Bau der Eisenbahnlinie erforderten aber weitere Schutzmassnahmen gegen den Wildbach, zumal die für die Überführung der Eisenbahn vorgesehene Brückenüberführung schon bei der Erstellung der Widerlager beim Hochwasser vom 18. August 1880 so stark gefährdet wurden, dass man neben dem Bau des Kanals, durch den der Bach in eine feste Rinne nordwärts längs dem Schuttkegel direkt in den See geleitet wurde, auch einen Tunnel zur Führung der Bahn unter dem Bachkanal erstellte. Die vorgesehene Brücke wurde für die Überführung der Axenstrasse über den Kanal verwendet. Die ersten Verbaue im Schuttkegelgebiet wurden so gleichzeitig mit dem Bahnbau durchgeführt und von seiten des Bundes mit einem Beitrag von 40% unterstützt, soweit die Kosten den eigentlichen Kanalbau betrafen. Der Kanton Uri wurde dagegen zu keinem Beitrag verpflichtet, während die Allmendkorporation Uri (der damalige Bezirk Uri) mit der Abgabe des für den Bau nötigen Bauholzes belastet wurde und im Jahre 1887 80 Kubikmeter Holz abgeben musste! Das Hochwasser vom 4. Juli 1884 brachte dann aber für die Bahn die Forderung, auch an die Verbauung des Wildbaches selbst heranzutreten. Die diesbezüglichen Verhandlungen zogen sich während Jahren hin, derweil mit der Erstellung einiger grossen Sperren im Gebiet der Gruonbachschlucht begonnen wurde. Unterm 10. Mai 1886 berichtete der Regierungsrat von Uri an die Gotthardbahn, dass sie in dieser Wildbachkorrektion keine Befriedigung eines allgemeinen oder öffentlichen Bedürfnisses erblicken könne, ergänzte dann aber unterm 27. Juli 1886 seinen ablehnenden Standpunkt dahin, dass er der Gotthardbahn das an Ort und Stelle befindliche und für die Verbaue notwendige Baumaterial unentgeltlich überlasse, wogegen die Gotthardbahn die Ausführung der Verbaue ohne weiteren Anspruch an den Kanton übernehme. In einem Revers vom 19. Juli 1887 wurde von der Gotthardbahn auch der künftige Unterhalt des Werkes übernommen. Da aber die Kantonsregierung über das Allmendgut nicht verfügen konnte, erhob der damalige Korporationsrat (Bezirksrat) gegen die Abmachungen Beschwerde, worauf dann der Bundesrat unterm 19. März 1888 beschloss, dass die Gotthardbahn die projektierten Verbaue bis Gruonbergli durchzuführen habe, woran der Bund Beiträge bis 40% leisten werde, dass aber

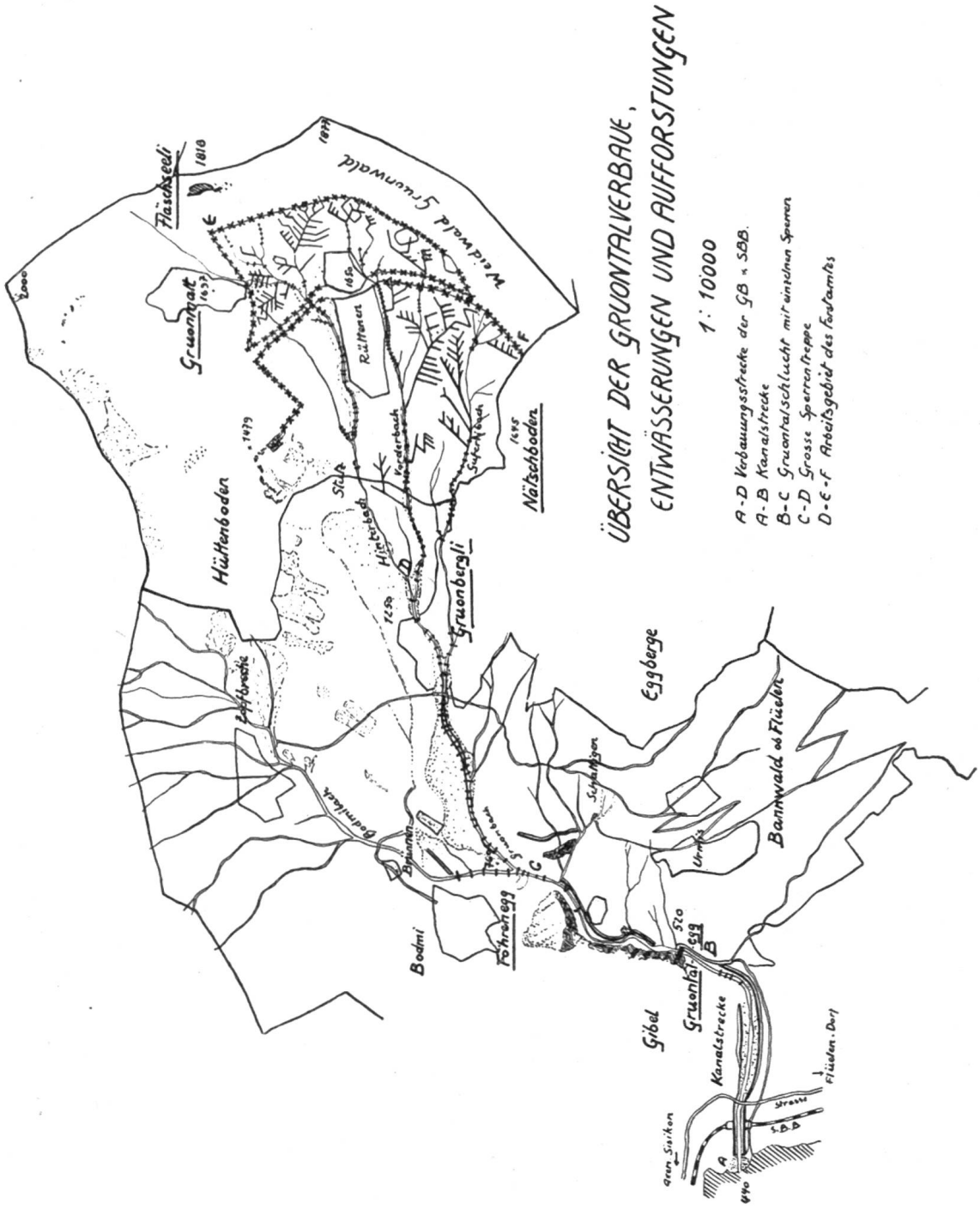

Abb. 2. (Repr. ca. 1 : 50.000.)

der Kanton Uri die Massnahmen zur Vervollständigung der Verbaue und zur Durchführung von Aufforstungen im Einzugsgebiet des Wildbaches im Einvernehmen mit der Eidgenössischen Forstabteilung durchzuführen habe. Das Hochwasser vom 1. und 2. August 1888 zeigte dann die Dringlichkeit weiterer Schutzbauten im Einzugsgebiet, die aber nicht über das Gruonbergli hinausgriffen, da mit der Allmendkorporation und den Privaten eine Einigung nicht erzielt werden konnte. In einem Schreiben vom 7. September 1896 an die Regierung von Uri machte die Eidgenössische Forstabteilung erneut auf die Notwendigkeit der Aufforstungsarbeiten aufmerksam, wobei im besondern die Entwässerung der Halden, die Fassung der Wasseradern, die Abböschung der Überhänge, Befestigung der Hänge durch Mauerwerk und Flechtzäune gefordert wurden. Die Gotthardbahn blieb aber allein Unternehmerin, bis dann die Hochwasser von 1897 und 1901 endgültig zeigten, dass der Verbau das gesamte Wildbachgebiet zu erfassen habe.

Am 28. April 1909 fand dann im Rathaus zu Altdorf eine Besprechung der Angelegenheit zwischen den Vertretern der Gotthardbahn, der Regierung von Uri, der Korporation Uri und der Korporation Gruonwald, das heisst der Gemeinden Flüelen, Altdorf und Bürglen (die Besitzer der Sonderallmend Gruonwald sind), statt, bei der ein vom Kantonsforstamt vorgelegtes Projekt für die Entwässerung, Verbauung und Aufforstung des Einzugsgebietes im Betrage von Fr. 100.000 genehmigt und gleichzeitig ein eingehendes Unterhaltsstatut für diese Werke aufgestellt wurde, welches durch Regierungsratsbeschluss vom 19. Juni 1909 die Genehmigung fand. Mit dem Jahre 1910 begannen dann endlich die Arbeiten im Einzugsgebiet, während die Gotthardbahn und nachherigen Schweizerischen Bundesbahnen im Gebiet unterhalb dem Gruonbergli die Werke ergänzten.

Der geschichtliche Verlauf der Verbauungen zeigt, dass in den ersten drei Jahrzehnten lediglich das Abflussgebiet erfasst wurde und das Einzugsgebiet gänzlich unbeachtet blieb, obschon durch die Bundesbehörden (Eidgenössische Forstinspektion) bereits im Schreiben vom 19. März 1888 auf die Notwendigkeit der Aufforstungen hingewiesen wurde. Dass in den Jahren 1880 bis 1885 von seiten der Gotthardbahn lediglich die Erstellung des Abflusskanals, des Absperrdammes auf dem linken Bachufer zwischen Gruontal-Giebelegg und Strasse und im Bereich von Strasse und Bahn beiderseits, erfolgte, ist leicht verständlich. Dann aber baute man die Sperren talaufwärts, wobei die grosse Sperrentreppe Föhrenegg-Gruonbergli bis 1907 erstellt war, aber bereits in diesen Jahren infolge der Terrainbewegungen kostspielige Ergänzungsbauten notwendig waren, die bis in jüngster Zeit fortgesetzt werden mussten, ohne dass man sich zu einer gründlichen Änderung der Sperrbauten entschloss, das heisst zu einer vollständigen Auflösung der riesigen Sperren in Kleinwerke, unter gleichzeitiger Tieferlegung der Sperrenstrecke von der Einmündung des Schattigwaldbaches bis unterhalb dem Zopfbrechewaldweg, das heisst bis auf das Niveau der Gehängefüsse, damit der Bach nicht weiter in erhöh-

Photo Aschwanden, Flüelen.

Abb. 3. Gruonbach-Flüelen.

Verbauungsstrecke zwischen Föhrenegg und Gruonbergli. Bachbett im Mittelteil künstlich erhöht. Breche heute verflochten und aufgeforstet (1932).

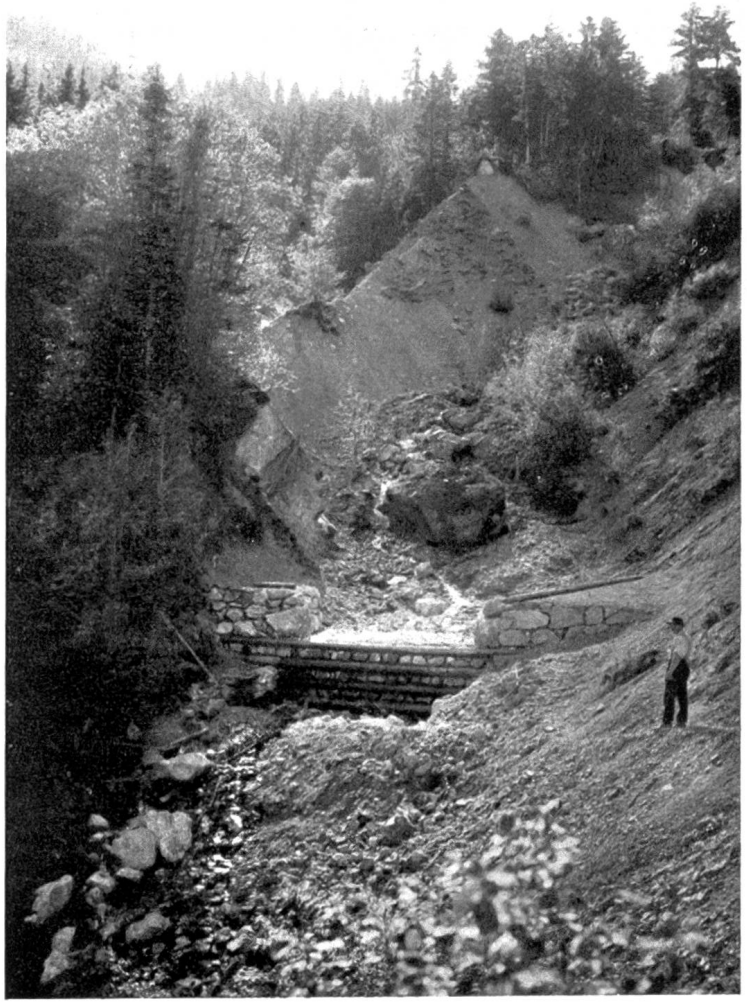

Photo Aschwanden, Flüelen.

Abb. 4. Vorderbach-Gruonbach, Flüelen, Kastenwerksperre mit Steinflügeln (1914). Die Rutschflächen sind heute durch Berasung und Erlenpflanzung begrünt. Siehe Fig. 5, oberer Bildviertel rechts.

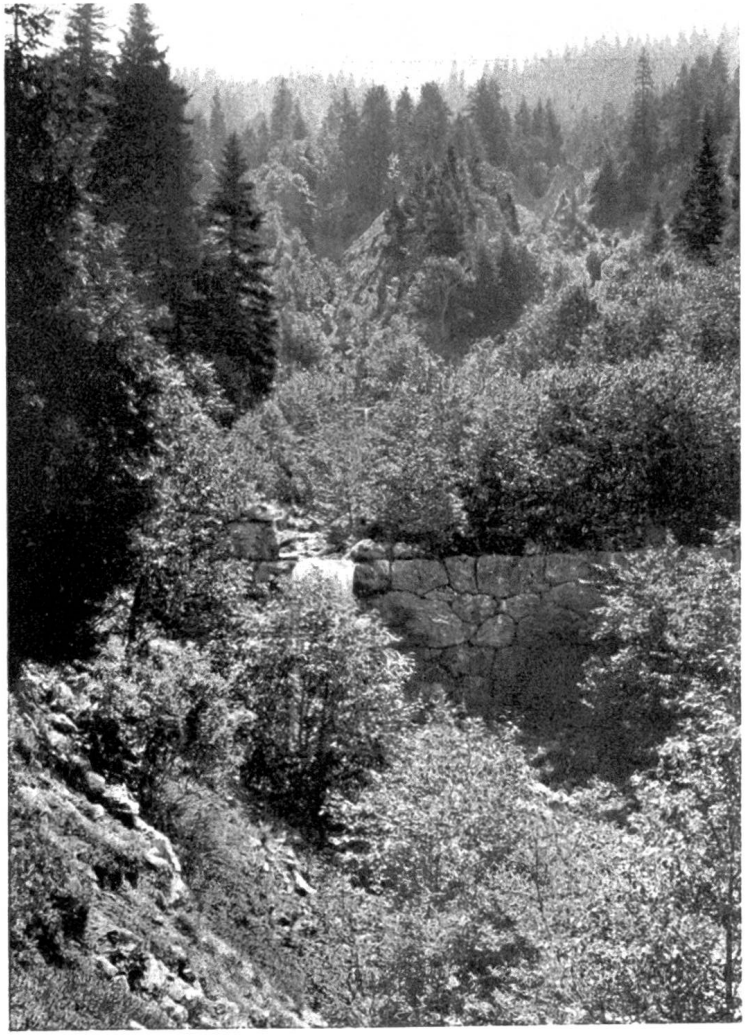

Photo Aschwanden, Flüelen.

Abb. 5. Vorderbach-Gruonbach, Flüelen. Steinsperre ob Gruonbergli, rechts Blick in den Vorderbach, links in den Hinterbach. Bachhänge mit Erlen begrünt. 1925.

tem, künstlichem Bachbett verbleibt und die Grundwasser nicht abgeleitet werden. Diese Verbauungsstrecke ist als falsch konstruiert zu bezeichnen und wird den Bundesbahnen noch gewaltige Unterhaltskosten aufbürden, trotzdem in den letzten Jahren die grössten Sperren in Mörtelmauerwerk neu aufgeführt und mit Betonfundamenten teilweise versehen wurden. Die Werke stehen fortgesetzt auf durchnässter, beweglicher Grundlage. — In der gleichen Bauperiode wurden auch einige Sperren im untersten Teil des Bodmibaches, nördlich des Föhreneggs, gebaut. Das nachrutschende Geschiebematerial, besonders aus der Bodmibrunnenbreche stammend, deckte die Werke aber fast völlig ein, bis dann in den Jahren 1929 bis 1930 die grosse Breche dadurch verbaut wurde, dass die Quellen, die Bodmibrünnen, gefasst und durch einen Kanal in der direkten Hangrichtung zum Bodmibach abgeleitet wurden. Dabei wurde nur das oberste Teilstück des Kanals in Steinwerk ausgeführt, während die Hauptstrecke aus unbehauenen Rundholzstämmen erstellt wurde, so dass ein Teil des Wassers sich verlieren kann und unterirdisch abfliesst. Seitliche Rutschungen haben deshalb weiter angehalten und nahmen dem Bodmibach zu sogar grössern Umfang an. Durch den Kanal konnte bisher lediglich das Aufwärtsfressen der Breche unterbunden werden, da einstweilen die Sohlenvertiefung unterbunden ist.

Im Jahre 1909 setzten dann die Arbeiten oberhalb dem Gruonbergli, das heisst im ausgedehnten Einzugsgebiet, ein, indem durch weitgehende Entwässerungen und durch die Verbauung der einzelnen Gräben die Befestigung des Bodens zu erreichen gesucht wurde, was im grossen und ganzen gelungen zu sein scheint. Bodenrisse haben sich bisher lediglich im Gebiet des Mittelegges oberhalb Gruonbergli, dem Vorderbach zu, gezeigt. Im Guferlibach fehlte ein bauwürdiges Steinmaterial. Der Boden besteht aus schieferigem Flysch, der am Tag leicht verwittert und durch ständigen Wasserfluss innert kurzer Zeit aufgerissen wird. Der ganze Bachlauf musste mit Holzsperren und Holzschwellen verbaut werden. Da die Werke durchwegs im nassen Boden liegen, haben sie sich gut erhalten; lediglich die Flügel mussten im Verlauf der letzten Jahre erneuert werden und wurden, wo genügendes Material vorhanden war, mit Flyschplatten und Rasenziegeln gebaut, so dass sie verwachsen und von längerer Dauer sein werden.

Im Vorderbach und Hinterbach, wo es galt grössere Werke zu erstellen, um auch die bereits in Rutschung befindlichen Seitenhänge festzuhalten, musste man Steinmaterial durch Sprengen vorhandener Blöcke (Moräne) und durch Zutransport aus dem Bergsturzgebiet Hüttenboden gewinnen, um Steinsperren und Kastenwerksperren zu bauen. Die letzteren haben sich im nassen Gebiet gut bewährt und im bewegten Boden sogar bedeutend besser standgehalten als die Steinwerke, da sie fast nicht zerrissen wurden. Auch hier mussten lediglich im Verlauf der Jahre Flügelbauten ersetzt werden. Der Umstand, dass die ersten Bauten in zu grossen Abständen projektiert waren, erforderte den spätern Einbau von kleineren Zwischenwerken. Man hatte in den

ersten Jahren durch einfaches Verpfählen des Bachbettes, wobei gleichzeitig Astmaterial flach ins Bachbett gelegt und befestigt wurde, einen grossen Schutz gegen die Auskolkung erreicht. Es besteht nur die Gefahr, dass bei solcher Sohlensicherung das Wasser zu wenig Abfluss besitzt und zu stark seitlich im Boden einen Ausweg sucht. In stark rutschigem Boden sollten solche Pfählungen vermieden werden, wogegen sie in erhärteter Moräne, die aber fliessendem Wasser nicht zu widerstehen vermag, als billiger Verbau zu empfehlen sind. Quergelegte Stämme, die gleichzeitig als Schwellen wirken, erhöhen die Bachbettsicherung. Man schrecke vor einfachsten und immer wieder neukombinierten Mitteln bei solchen Wildbachverbauungen nicht zurück. Wohl müssen Projekte zur allgemeinen Orientierung aufgestellt werden; aber bei der Baudurchführung selbst, bei der man erst den ganzen Einblick in die Bodenverhältnisse erhält, lernt man erst, was wirklich notwendig ist, denn meistens hat man bei den Projektierungen nicht die genügende Zeit, um gleichfalls Meter um Meter eines Bachlaufs zu studieren. Der Bauleiter darf sich nicht scheuen, vom starren Projektsplan während der Bauausführung abzugehen. Oft genug ergibt sich erst beim Aushub der Fundamente, ob und wie eine Sperre verschoben werden soll!

Im Vorderbach wurden in den Flügeln zur Stützung der einrutschenden Hänge Stämme eingelassen, zirka parallel dem Hanggefälle, ein bis zwei Meter über die Bodenoberfläche hinausragend. Diese Vorkehrung hat sich nicht bewährt und als unnütz gezeigt. Die Hölzer faulen rasch und vermögen Rutsche nicht aufzuhalten.

Bei allen Sperrbauten ist besondere Aufmerksamkeit auf gute Fallböden zu legen. Dabei brauchen diese gar nicht aus eigentlichen horizontalen Steinböden oder Vorsperren zu bestehen. Im Gruonbach haben sich Vorlagerungen von befestigten Blöcken, Wurzelstöcken, ja selbst von Astmaterial äusserst gut bewährt und kommen zudem bedeutend billiger.

Wo grosse Brechenhänge vorhanden waren, deren Oberfläche zu wenig gefestigt war, um eine Anpflanzung sofort durchzuführen, suchte man durch Flechtwerke die Bodensicherung zu erreichen. Dabei haben sich die horizontalgelegten Flechtwerke im nassen Boden gar nicht bewährt. Das Sickerwasser wird hinter ihnen gestaut, so dass die Verflechtungen aussacken und durchbrechen. Es ist notwendig, dass diese Flechtwerke schiefgelegt werden, wo immer möglich der Bachtiefe zu abfallend. Im Gruonbach sind uns solche Werke nie zerstört worden. Niederschlags- und Bodenwasser sickerte hinter den Flechtwerken gegen den Bach ab. Neben Aufforstungen ist in solchen Rutschgebieten unbedingt die Berasung zu Hilfe zu ziehen. Durch Aussat von Gras- und Unkrautsamen (wir bezogen unser Aussaatmaterial zum grössten Teil aus den eidgenössischen Kornmagazinen Altdorf und erhielten lediglich Reinigungsmaterial, 50 kg zu Fr. 4 bis Fr. 8) können die steilsten Halden begrünt werden. Durch natürlichen Anflug stellen sich schon im ersten Jahr ortsfeste Pflanzen ein und nach wenigen

Jahren ist der Boden so begrünt, dass Aufforstungen viel standfester eingebracht werden können.

In Gebieten mit viel Wasser und zutagetretenden Quellen, mussten ausgedehnte Entwässerungsgräben erstellt werden. Die Sickerdohlen mit lose gelegtem Steinwerk haben sich bewährt und wirken heute nach zwei Jahrzehnten noch gut. Dagegen sind die mit Astmaterial aufgefüllten Dohlen (Faschinenbündel) restlos eingesunken und üben keine entwässernde Wirkung mehr aus. Wo immer angängig, sollen für die Entwässerung von nassen Böden offene Gräben erstellt werden, die jederzeit kontrollierbar sind und gereinigt werden können. In steilen, rutschigen Hängen sind mit Steinmaterial bis zur Oberfläche aufgefüllte Gräben und gutgelegte Dohlen das Dauerhafteste. Holzkennel, die in den ersten Jahren im Gruonbacheinzugsgebiet nur allzu reiche Verwendung fanden, sind wo immer möglich zu meiden, da ihr Unterhalt teuer ist, zumal da, wo die Kennel nicht ganz im Boden liegen können. Wir haben im Verlaufe der Unterhalte die Kennel, wo immer es anging, durch offene Gräben ersetzt oder durch Steindohlen.

Ein Hinweis ist vor allem festzuhalten : Der Entwässerung eines Gebietes lasse man die Aufforstung nicht zu rasch folgen. Ein Zeitraum von zehn Jahren für die Entwässerung und Trocknung, für die Umformung des Bodens ist in versumpften Gebieten das Minimum, das bis zur beginnenden Anpflanzung eingeschaltet werden sollte. Die Zeit, die dadurch scheinbar verloren geht, wird durch das bessere Gedeihen der Pflanzen später mehr als aufgehoben. Im Gruonbachgebiet sind heute zahlreiche Stellen zu treffen, in denen verfrüht gepflanzte Aufforstungen weit hinter denjenigen des letzten Jahrzehntes stehen. Allerdings mag Missachtung der Provenienzfrage mitspielen ! Zu früh gepflanzte Fichten und Föhren leiden unter der Herpotrichia nigra, da im Gruonbachgebiet der Schnee reichlich und lange liegt. Im weitern ist zu beachten, dass Weid- und Streueböden die den Waldpflanzen bekömmlichen Bodenbakterien (Wurzelbakterien) nicht oder in ungenügender Menge besitzen und bei jeder Neuaufforstung der Waldboden vorerst « gezüchtet » werden muss. Untersuchungen und Versuche haben uns gezeigt, dass ein Pflanzloch im Weidboden, das mit Walderde beim Pflanzen von Fichten, Buchen usw. geimpft wird, durch Beigabe einer Handvoll aus dem Walde zugetragener Erde, ein rascheres und besseres Gedeihen für die Aufforstung ergibt, als eine nackte, nicht behandelte Pflanzstelle. Im Verlauf der 25 Aufforstungsjahre 1910 bis 1934 kamen im Gruonbach zur Auspflanzung :

Nadelholz :	Fichten	70.910	
	Tannen	4.630	
	Föhren	1.800	
	Bergföhren	5.000	
	Arven	16.500	98.840
	Nadelholz Übertrag		98.840

Photo Aschwanden, Flüelen.

Abb. 6. Vorderbach-Gruonbach, Flüelen.
Kastenwerksperren und Holzschwellen. Hänge mit Flechtwerk (bachwärts geneigt) gesichert und mit Erlen und Grassaat begrünt. 1928.

	Nadelholz Übertrag		98.840
Laubholz :	Buchen	2.250	
	Eschen	4.100	
	Bergahorn	1.900	
	Weisserlen	42.000	
	Alpenerlen	43.900	94.150
Exoten :	Douglas, Picea pungens usw.		5.450
			198.440

In den ersten Jahren wurden besonders Fichten, Arven und Erlen gepflanzt, sowie Exoten, welch letztere sich allgemein nicht bewährt haben. Die Picea pungens, die anfänglich ein erfreuliches Gedeihen zeigte, litt dann später unter den grossen Schneelasten durch das Ausreissen der Äste am Stamm, indem im sich setzenden Harstschnee die

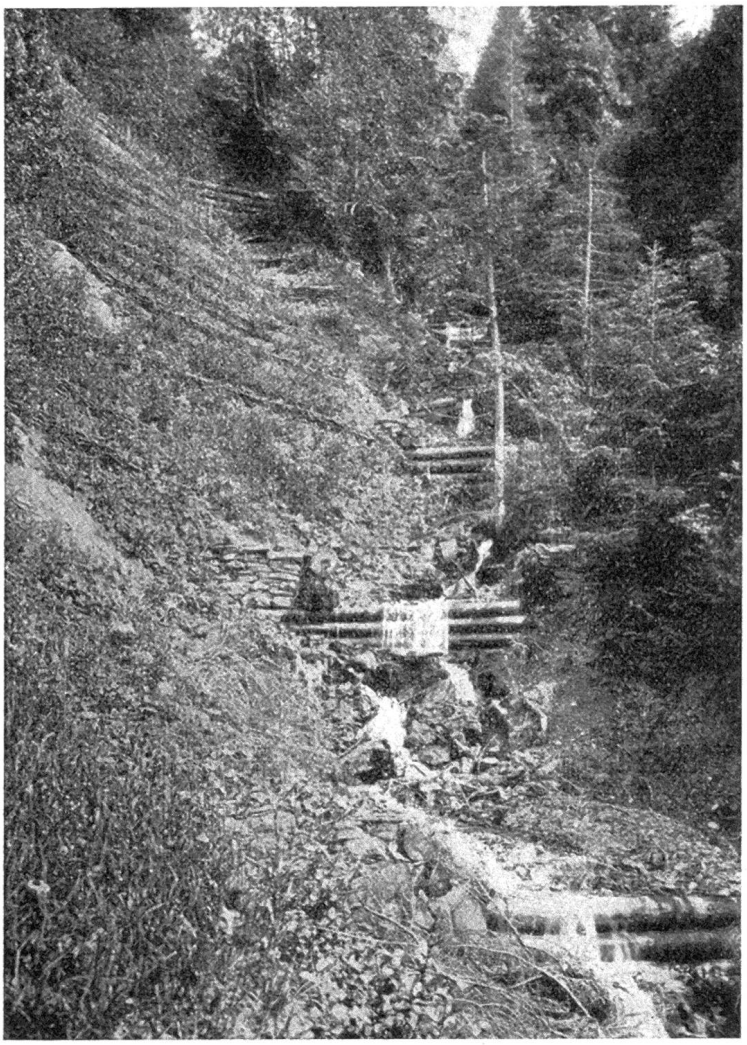

Photo Aschwanden, Flüelen.

Abb. 7. Guferlibach.

Holzsperren und Schwellen, Flechtwerke (bachwärts geneigt) und Erlenpflanzung. Sommer 1928.

Äste eingefroren bleiben und mitgerissen werden. Die Arve leidet in selber Weise neben Gipfelbrüchen sehr stark. Die Bergföhren fanden im moorigen Boden der Alten-Rütti Verwendung und zeigen ein gutes Aufkommen. Weisstanne, Buche und Esche wurden erst im letzten Jahrzehnt verpflanzt und ergaben bisher ein sehr erfreuliches Gedeihen, so dass sie im Unterhalt mehr berücksichtigt werden. Die Fichte stellt sich unter dem Schutz der Alpen- und Weisserlen auch im Gruonbachgebiet natürlich reichlich ein, so dass bereits durch Wegschneiden der Erlen das weitere Aufkommen der Fichten gesichert werden muss.

Infolge der früher allgemein geübten Waldweide sind die Altholzbestände übermässig verunkrautet und zeigen schlechte natürliche Verjüngung. Durch Unterpflanzungen mit Buchen und selbst mit Erlen, in den grössern Lücken, wird heute erfolgreich gegen das Unkraut vorgegangen.

In den offenen Brechenen kamen in den letzten Jahren 2240 kg Gras- und Unkrautsamen zur Aussaat.

Die Umzäunung des Aufforstungsgebietes bleibt eine teure, aber unbedingt notwendige Sache, da das Gebiet aufwärts an offenen Weidwald und an Weide grenzt und im Gebiet selbst noch Privatweiden liegen, die leider nicht erworben werden können und mit der Allmendweide durch eingezäunten Viehlaufgang verbunden sind. Der Zaun wurde vermittelst Pfählen, Stachel- und Glattdraht erstellt. Infolge der hohen Schneemengen müssen die Drähte jeden Herbst abgelegt werden.

Zu den Verbauungen müssen wir die erstellten Schlitt- und Reistwege hinzuzählen, obschon sie in unabhängigen Projekten gebaut wurden. Sie regeln die Holzabfuhr, die früher durchwegs durch die nun verbauten Täler erfolgte. Es sind noch lange nicht alle Wege gebaut, lediglich der heute wichtigste Hauptabfuhrweg, von dem aus sukzessive die weitern Wege abgehen werden. Die Gefälle variieren im allgemeinen zwischen 15 und 18%. Nur ausnahmsweise wurde unter 15% gegangen, da dadurch ein rationeller Reistbetrieb erschwert ist. Sind genügende Wasserrinnen eingelegt, so ist der Wegunterhalt nicht grösser als bei flachern Wegen. Und bis heute haben wir keinen billigeren Holzabtransport für Hochgebirgswaldungen getroffen, als den des Holzreistens bei Schnee auf Schlittwegen von 15 bis 18% Gefälle. (Im Kanton Uri wurden bis heute rund 80 km Wege nach diesem System der Schlitt- und Reistwege gebaut, die sich durchwegs gut bewährt haben und im Rahmen der Rentabilität der Gebirgswaldwirtschaft liegen.)

Die Kosten der vorgenannten Arbeiten lassen sich wie folgt zusammenstellen, wobei wir dem Bahningenieur Frey, Goldau, für die zur Verfügung gestellten Akten und diversen Mitteilungen betreffend den von der Gotthardbahn und den Schweizerischen Bundesbahnen durchgeführten Arbeiten, bestens danken möchten:

I. Arbeiten der G B (bis 1912) und der S B B (bis 1934):

1880—1882	Kanal und Tunnel	Fr.	568.990,95
1885—1896	Arbeiten im Bachlauf		
1897	» » »	»	32.143,95
1898	» » »	»	1.401,25
1901—1905	Sperrbauten Föhrenegg bis Gruonbergli	»	166.796,—
1906—1907	desgleichen	»	29.986,70
1910	Ergänzungsbauten	»	9.638,80
1914—1916	Ergänzungsbauten und Bodmibach	»	4.919,70
1919—1920	Ergänzungsbauten und Sperre Nr. 29	»	71.679,15
1924	Ergänzungsbauten	»	5.985,25
1927	»	»	3.449,50
	Übertrag	Fr.	894.991,25

	Übertrag	Fr. 894.991.25	
1929—1930	Bodmibrunnenbreche	» 12.957,10	
1931	Umbauten, Sperre Nr. 30 . . .	» 14.471,95	
1932	» Sperre Nr. 31 . . .	» 10.363,40	
1933	» Sperre Nr. 29 . . .	» 17.170,40	
1934	Umbauten	» 9.074,75	
			Fr. 959.028,85

II. Arbeiten des Kantonsforstamtes im Gebiet oberhalb des Gruonberglis, 1908 bis 1934:

1908—1921	Fr. 112,478.55	
1922—1932	» 38.965,83	
1926—1934, Unterhalte	» 8.696,12	
	Fr. 160.140,50	
nämlich:		
Bachverbaue	» 72.950,35	
Entwässerungen	» 48.255,46	
Umzäunung	» 7.050,41	
Aufforstungen	» 19.347,48	
Verschiedenes	» 3.840,68	
	Fr. 151.444,38	
Unterhalte	» 8.696,12	
		Fr. 160.140,50

III. Waldwegbauten im Bereich des Gruonbachgebietes:

7185 m	» 103.882,39
	Fr. 1.223.051,74

Für die durch das Kantonsfortamt Uri durchgeführten Arbeiten waren an Projekten aufgestellt:

1909	forstliche Arbeiten	Fr. 9.800,—	
1911	» »	» 12.500,—	
1912	» »	» 16.700,—	
1913	» »	» 19.000,—	
1913	Verbauungsarbeiten	» 50.000,—	
1921	Ergänzungsarbeiten	» 40.000,—	Fr. 148.000,—
1909—1934	für Wegbauten 8 Projekte (von denen sechs subventioniert wurden)		» 98.400,—
			Fr. 246.400,—

Die Deckung der obgenannten Gesamtausgaben erfolgte durch folgende Beiträge und Einnahmen, wobei der Bund an die Verbaue der Bahnen 40 % leistete (soweit es sich um Projektarbeiten handelte) und an die durch das Kantonsforstamt projektierten Arbeiten 50 % an Verbaue und Umzäunung und 70 % an die Aufforstungs- und Entwässerungskosten:

Bundesbeiträge an:

Bahnarbeiten	Fr. 293.868,65			%
Forstarbeiten	» 99.502,38	Fr.	393.371,03	32,3
Kantonsbeiträge an Forstarbeiten		»	26.827,28	2,2
Gotthardbahn und Schweiz. Bundesbahnen an:				
Bahnarbeiten	Fr. 665.160,80			
Forstarbeiten	» 61.402,89	»	726.563,69	59,3
Gemeinde Flüelen an Forstarbeiten, inkl. Private		»	4.254.83	0,3
Korporation Gruonwald an Forstarbeiten		»	1.306,10	0,1
Allmendwald Flüelen an Forstarbeiten (Korporation Uri)		»	70.728,81	5,8
		Fr.	1.223.051,74	100 %

Für die durch das Kantonsforstamt durchgeführten Arbeiten ergeben sich nachgenannte Ausmasse und Einheitspreise, welch letztere sich infolge der langen Zeitspanne der Bauperiode (1908—1934) infolge dem Wechsel der Lohnverhältnisse stark änderten:

Steinsperren in Trockenmauerwerk . . .	237 m³	12,40—13,70	per m³
Kastenwerksperren	2331 m³	14,90	» m³
Holzsperren	430 m³	11,80	» m³
Holzschwellen	1252 m	8,20—9,—	» m
Fallbette in Steinwerk		6,40	» m²
» » Holzwerk	298 m²	5,20	» m²
Flechtwerke	1076 m	1.85—3.20	» m
Bachbettverpfählungen mit Astwerk- und Steineinlagen	2700 m²	2,30	» m²
Offene Gräben, mittlere Tiefe 1,10 m . .	6958 m	1,40—2,10	» m
Desgleichen, einseitig verpfählt	152 m	2,70	» m
Desgleichen, beidseitig verpfählt	92 m	3,20	» m
Desgleichen, mit Pfahlschwellen	863 m	2,30	» m
Desgl., mit Pfahlschwellen und Pfählung .	858 m	3,40	» m
Desgleichen, Seitenpfählung u. Steinboden	634 m	5,10	» m
Desgleichen, mit Drahtnetzboden	54 m	5,50	» m
Sickerdohlen mit Astwerk	769 m	5,30	» m
» mit Steinwerk	2505 m	7,70	» m
Holzkennel	1063 m	6,50	» m
Umzäunung, Pfähle alle 2 m, 4—6 Drähte	3730 m	1,45—3,20	» m
Aufforstung Edelholzarten		85—165	» ‰
» Erlen		79—140	» ‰

Von besonderer Bedeutung ist für die Gruontalverbaue, dass deren Unterhalt durch ein Statut vom Februar 1909 geregelt wurde. Während die von der Gotthardbahn und den Schweizerischen Bundesbahnen erstellten Verbaue bis Gruonbergli von diesen Bauherren unterhalten werden, werden alle übrigen Arbeiten, einschliesslich der Aufforstungsarbeiten unterhalb dem Gruonbergli, von den Beteiligten unter Verrechnung folgender Anteile getragen: Schweizerische Bundesbahnen 75%, Korporation Gruonwald 10%, Gemeinde und Private

in Flüelen 5% und Allmendwald Korporation Uri (der den in der Gemeinde Flüelen Niedergelassenen zugeteilte, in den Gemarken von Flüelen liegende Allmendwald) 10%. Der Unterhalt der Waldwege wird ganz vom Allmendwald getragen. Die Beteiligten bilden die Gruontalgenossenschaft, dessen Vorsitz das Kantonsforstamt Uri führt. Alljährlich findet wenigstens eine Versammlung zur Abnahme der Rechnung und zur Besprechung der notwendigen Arbeiten statt. Für die Beaufsichtigung der Werke ist ein besonderer Aufseher gewählt (gegenwärtig der Gemeindeförster von Flüelen). Einsprachen gegen die Beschlüsse der Verwaltungskommission, die aus je einem Mitglied der Beteiligten besteht und unter Vorsitz des Kantonsoberförsters amtet, können innert einer Rekursfrist von 14 Tagen nach der Beschlussfassung an den urnerischen Regierungsrat gerichtet werden, eventuell nach dessen Entscheid innert derselben Frist von 14 Tagen an die ordentlichen Gerichte. Seit 1909 wurde jedoch nie von diesem Rekursrecht Gebrauch gemacht.

Bei den Gruontalverbauungen, Entwässerungen, Aufforstungen und Waldwegbauten handelt es sich um ein grösseres Werk im Kampf gegen einen gefährlichen Gewitterwildbach. Waren die Erfolge in den ersten beiden Jahrzehnten der Werkdurchführung noch recht bescheiden, so steigerten sie sich zur vollen Eindämmung des Wildbaches in den nachfolgenden drei Jahrzehnten, in denen Bauingenieur und Forstingenieur Hand in Hand arbeiteten. Es wäre für die Verringerung der Unterhaltskosten, vor allem im Gebiet unterhalb dem Gruonbergli, wertvoll, wenn Bahn und Forstamt auch hier gemeinsam arbeiten würden.

Während der Durchführung der Arbeiten tauchten viele Ideen und Systeme auf. Nicht nur wechselten die Oberbeamten und Inspektoren, sondern auch allgemeine Zeitströmungen. Wertvoll blieb aber mancher Hinweis, der von einzelnen während Jahrzehnten mitschaffenden Aufsehern und Vorarbeitern stammte, auf guter Detailbeobachtung der Natur aufbauend. Der Ingenieur scheue sich nie, solche Hinweise anzuhören. Denn bei solchen Verbauungswerken kommt es wie nirgends auf die Kenntnis lokaler Grundlagen, auf Erfahrung im Detailbau und auf die volle Zusammenarbeit aller Instanzen an. Der die zugewiesene Arbeit peinlich ausführende Arbeiter — man denke nur an Fundamente der Sperren oder an Sickerdohlen und die Ausführung von Pflanzungen — ist so wichtig und wertvoll, wie der die Arbeiten projektierende Ingenieur.

Vorschriften für die Aufstellung von Waldwirtschaftsplänen im Kanton Bern, 1934.

Als die bernische « Instruktion für Errichtung und Revision von Wirtschaftsplänen » vom Jahre 1920 herausgegeben wurde, war sie eigentlich schon veraltet. Kurz vorher hatten westschweizerische