

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 85 (1934)
Heft: 4

Artikel: Die Begründung von neuem Schutzwald an der Lötschbergbahn
Autor: Dür, Alfred
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-768375>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

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

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

Organ des Schweizerischen Forstvereins

85. Jahrgang

April 1934

Nummer 4

Die Begründung von neuem Schutzwald an der Lötschbergbahn.

Von Alfred Dür, Oberförster, Burgdorf, früher Kreisforstinsp. in Brig.

Der Reisende, der im flinken Zuge der Lötschbergbahn ins Wallis fährt, ist überwältigt von den grandiosen Ausblicken, die ihm die Fahrt bietet; er staunt namentlich über die einzigartigen Tiefblicke von der Südrampe hinunter ins Rhonetal. Er bewundert die prächtige, kühne Anlage der Bahn mit ihren Tunnels, Galerien, Brücken und Stützmauern. Der Reisende fühlt sich während der Fahrt, sei es bei Tag oder bei Nacht, vollkommen sicher, trotz der grossen Geschwindigkeit, mit der der Zug talwärts fährt. Einzig die häufige Begegnung mit Streckenwärtern erinnert ihn daran, dass er eine sehr exponierte Bahnlinie in denkbar schwierigem, ungünstigem Terrain befährt, die ständig peinlich genauer Ueberwachung bedarf.

Während der Fahrt sind alle Fenster der Züge auf der Talseite dicht besetzt, aber nur selten nimmt sich ein Reisender die Mühe, auch der Bergseite seine Aufmerksamkeit zu schenken. Landschaftliche Schönheiten werden sich ihm dort kaum bieten. Die Eindrücke wechseln enorm rasch bei dem beschränkten Blickfeld. In rascher Folge wechseln ab tiefeingeschnittene Schluchten, Schutthalden, kleine Waldparzellen mit kümmerlichen Bäumen, hie und da eine Weidefläche mit einigen Hütten, überwiegend aber Felsen und wieder Felsen, himmelansteigende Wände, gewaltig steile Hänge.

Der aufmerksame Beobachter bemerkt dann längs der ganzen Linie die Bauwerke zum Schutze der Bahn. Grossartige Schutzgalerien in Eisenbeton, gemauerte Pfeiler, die ganze Felsköpfe stützen, Schienenwehren zum Auffangen von Steinen und Schneemassen, Kanäle und Schalen zum Ableiten von Bächen, und Mauern von allen Dimensionen, oft Hunderte von Metern oberhalb der Linie. Dann ausgedehnte, eingezäunte Flächen, bestockt mit jungen Waldpflanzen, Aufforstungen, die künftigen Schutzwälder der Lötschbergbahn.

Gewiss waren es enorme technische Schwierigkeiten, die der Bau der Bahn mit sich brachte. Unter Einsetzung der nötigen Geldmittel konnten sie überwunden werden. Wohl noch grösser waren aber sicherlich die betriebstechnischen Schwierigkeiten, die auftauchten, als die Bahn einmal den regelmässigen Betrieb aufgenommen hatte und als es galt, diesen ununterbrochen aufrecht zu erhalten. Es ist be-

greiflich, dass die Gesellschaft seinerzeit dafür sorgen musste, den Bahnbau möglichst zu beschleunigen und so früh als möglich den Betrieb aufzunehmen. Erst nachher konnten bis in alle Einzelheiten die Sicherungsbauten in Angriff genommen werden. Von überallher drohten der Bahn anfangs grosse Gefahren. Nördlich des Lötschbergs galt es besonders gegen die Wildwasser anzukämpfen (Kander, Bunderbach, Suld, Wengibäche), bei Kandersteg und im Lötschental gefährdeten Lawinen den Bahnbetrieb und mussten hoch oben im Einzugsgebiet verbaut werden (Fisistöcke, Felsenburggebiet, Faldum), längs der Hänge des Rhonetales bildeten Steinschläge die Hauptgefahr.

Es erscheint heute wie ein Wunder, dass die Lötschbergbahn in den ersten Betriebsjahren nicht von schweren Unfällen heimgesucht wurde. Nur wer die Steilhänge an der Südrampe oberhalb der Linie kennt, kann sich Rechenschaft darüber geben, welche Gefahren überall lauerten. Während des Bahnbaues sind nur die allergefährlichsten Stellen gesichert worden. Erst später wurden systematisch von Goppenstein abwärts alle steinschlaggefährlichen Stellen verbaut.

Durch die ausgeführten Verbauungen ist die Bahn nach menschlichen Berechnungen hinreichend gesichert; die Sicherheit wird aber noch vermehrt durch den in Entwicklung begriffenen Schutzwald. In Verbindung mit den Verbauungen sind überall ausgedehnte Aufforstungen entstanden, von denen die ältesten heute ungefähr 20jährig sind und sich im allgemeinen erfreulich entwickeln. Die Arbeiten rückten von Goppenstein bis Ausserberg nach und nach der Linie entlang abwärts, und es blieb vor zehn Jahren einzig noch das gefahrdrohende Gebiet zwischen Lalden und Brig zu sichern.

Wie aus Ueberlieferungen der Bevölkerung und alten Stichen hervorgeht, waren die Steilhänge zwischen Lalden und Brig, oberhalb des heutigen Tracés der Lötschbergbahn noch vor ungefähr 100 Jahren bewaldet. Es muss sich um einen Niederwald gehandelt haben, der alle möglichen Laubhölzer aufwies und in den als einzige Nadelholzart die Föhre zahlreich eingesprengt war. Dieser Niederwald war sehr unregelmässig auf der Fläche verteilt, im allgemeinen lückig und von grösseren oder kleineren Weideflächen unterbrochen. Gut geschlossene Partien, namentlich mit Weisserlen bestockt, fanden sich besonders in der Nähe der vielen Wasserleitungen, die das Gebiet durchqueren — Bewässerungswasser vom Gredetschtal nach dem Talgrund — und die reichlich Sickerwasser an das unterhalb liegende Land abgeben. Diese Bestände sind teilweise heute noch erhalten. Auch der kleinste Fleck einigermassen ebener Erde wurde von jeher landwirtschaftlich benützt. Sorgfältig von Steinen gesäuberte Roggenäcker in feuchtigkeitsarmen Zonen, kleine Wiesen in der Nähe der Wasserleitungen oder in Mulden, in denen sich das wenige Wasser sammeln kann, ja sogar Weinberge bestanden noch vor wenigen Jahren, oder es lassen sich ihre Spuren heute noch nachweisen. Der starken Zunahme der Bevölkerung im letzten Jahrhundert ist es wohl zuzuschreiben, dass die Niederwälder zum grössten Teile verschwunden sind.

Der Brennholzbedarf nahm stark zu, und es wurden in erster Linie die nahe dem Talgrund bequem gelegenen Wälder abgeholzt und die Fläche nachher sich selbst überlassen. Mit der Bevölkerungszunahme ging eine starke Vermehrung des Viehstandes Hand in Hand. Es ergab sich von selbst, dass die kahlen Flächen, die ehemaligen Niederwälder als Kleinviehweide benutzt wurden. Namentlich im Vorfrühjahr wurde intensiv geweidet. Der Schnee hält sich an diesen sonnigen und tief gelegenen steilen Hängen jeweilen nur wenige Tage; fast den ganzen Winter hindurch ist Kleinviehweidgang möglich. Den ständigen Verbiss zu Beginn der Vegetationsperiode konnten auch die sonst recht widerstandsfähigen Laubhölzer nicht auf die Länge aushalten. So wurden die letzten Reste der Bestockung zerstört, eine Neubestockung verunmöglicht.

Mit der Zeit ging auch die Weide selbst an Qualität stark zurück. Ohne jegliche Beschattung musste der Boden vollständig austrocknen, die Fettgräser verschwanden. An ihre Stelle traten die typischen Trockenheitspflanzen, es entwickelte sich die reinste Steppeflora, in der namentlich der Wacholder (*Juniperus sabina*) in ganzen Beständen hervortrat. Letzterer ist als Futterpflanze gänzlich wertlos und wurde deshalb regelmässig verbrannt. So entstanden ausgedehnte, von jeglicher Vegetation entblösste Flächen. Der Boden wurde nach und nach infolge der Trockenheit zu Staub und vom ständig wehenden Winde weggetragen. Zurück blieb an vielen Stellen der nackte Fels. Auch der Fels konnte — entblösst von jeglicher Schutzdecke — den schädigenden Einflüssen der Verwitterung nicht lange standhalten. Er lockerte sich und bröckelte ab. Es bildeten sich grosse, zusammenhängende Schutthalden unterhalb der grösseren Felszonen, alle übrigen Flächen waren übersät mit zahlreichen einzelnen Steinen und Blöcken.

Diese Gebiete sind also ein typisches Beispiel dafür, wie innert kurzer Zeit durch unrichtige, schonungslose Behandlung grosse Flächen durchaus nutzbaren Terrains zu beinahe unproduktivem Land heruntergewirtschaftet werden können. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass sehr ungünstige klimatische Verhältnisse (nur zirka 600 mm Niederschlag pro Jahr), dazu ausgesprochene Südexposition, das ihrige beitrugen, um die schädlichen Folgen unrichtiger Behandlung zu vergrössern.

Diese sogenannten « Wildinen » waren von jeher zum überwiegenden Teil in Privatbesitz. Sie wurden schlecht und recht als Kleinviehweide benutzt, ohne dass die Besitzer irgendwelche Aufwendungen für ihr Eigentum gemacht hätten. An Verbesserungen, an Wiederherstellung der ehemaligen erfreulicheren Zustände dachte niemand, bis die Berner Alpenbahn-Gesellschaft ihre Linie an den sonnigen Halden des Wallis baute und dabei diese Wildinen schneiden musste, zwischen den Stationen Lalden und Brig an vier Stellen auf einer Länge von zirka 4,3 Kilometer.

Die Bahn musste sich schützen gegen Steinschlag. Schon während

des Bahnbaues waren provisorische Sicherungen getroffen worden. Das ganze Gebiet ist genau nach losen Steinen abgesucht worden. Solche wurden entweder gesprengt oder aber mit Drahtseilen angebunden, mit langen Bohrern angenagelt, mit Schienen unterstellt. Längs der Linie wurden an besonders gefährdeten Stellen Steinschlagwehren aus Schienen und Schwellen errichtet. Gleichwohl ereigneten sich von Zeit zu Zeit Steinschläge und dadurch Betriebsunterbrüche und Beschädigungen des Bahnkörpers. Die Strecke Lalden—Brig musste wegen ständiger Steinschlaggefahr viel häufiger durch das Bahnpersonal begangen und beaufsichtigt werden als benachbarte Abschnitte, auch musste zur Nachtzeit die Zugsgeschwindigkeit reduziert werden.

Im Jahre 1923 entschlossen sich denn die Organe der Bahn, unter Leitung des Delegierten des Verwaltungsrates, alt Nationalrat Bühler, Frutigen, nachdem längs der ganzen Linie von Frutigen bis Lalden alle gefährdeten Bahnstrecken durch Verbauungen gesichert und grosse Gebiete oberhalb der Linie aufgeforstet worden waren, auch das letzte Teilstück der Bahn von Lalden bis Brig zu sichern. Die Wildnisen sollten wieder in Wald, in ihren ursprünglichen Zustand übergeführt werden. Das Kreisforstamt Brig erhielt den Auftrag, ein umfassendes Aufforstungs- und Verbauungsprojekt aufzustellen, es zur Subventionierung anzumelden und nachher die Arbeiten ausführen zu lassen.

Aufgabe der ausführenden Organe war, Massnahmen zu ergreifen, um den noch vorhandenen Wald zu schützen und zu erhalten und alle übrigen Flächen zwischen den Felspartien wieder in Wald überzuführen. In erster Linie durch Unterdrückung des Weidganges und der unnötigen Holzschläge, dann durch ausgedehnte Aufforstungen.

Von Anfang an stand fest, dass Aufforstungen ohne vorherige Verbauungen zu keinem Erfolge führen würden. Das zu bepflanzende Gebiet muss vorerst terrassiert werden. Steine sollen dadurch zurückgehalten, Erdschlipfe und Schneerutschungen vermieden werden. Ausgesprochene Steinschlagrinnen müssen durch Steinfänge geschlossen werden, um die späteren Aufforstungen zu schützen. Natürlich erhöht sich dadurch auch die Sicherheit der Bahnanlagen. Durch den Fundamentaushub und die Hinterfüllung wird der Boden gestört und umgegraben, er wird gelockert, es entstehen Böschungen, alles günstige Momente für die Aufforstung.

Es sind zur Subventionierung drei voneinander unabhängige Projekte eingereicht worden, von denen jedes ein in sich abgeschlossenes Gebiet behandelt. Die gesamte Voranschlagssumme betrug Fr. 445.000. Die gesamte Projektfläche beträgt zirka 60 Hektaren, wovon etwa vier Fünftel auf für Aufforstungen brauchbaren Boden, etwa ein Fünftel auf unproduktiven Fels entfallen.

Der Bund hat an die gesamten Arbeiten 50 % Subventionen zugesichert. Seine Organe haben damit ihr Interesse bekundet, das sie der Begründung von neuen Schutzwäldern auf diesen bisher fast unproduktiven Weideflächen entgegenbringen.

Sehr grosse Schwierigkeiten verursachte der Landerwerb. (Die Landerwerbskosten sind in der Devissumme von Fr. 445.000 nicht inbegriffen, da der Bund an die Kosten des Landerwerbes keine Subventionen bewilligt.) Es ist begreiflich, dass die Eigentümer die Wildinen nur ungern verkauften, boten sie ihnen doch, trotzdem sie im Grunde genommen wenig wertvoll waren — kleine Schatzungen — gewichtige Vorteile wegen der Möglichkeit, das Kleinvieh fast ohne Kosten durch den Winter zu bringen. Die Grundstücke wiesen viele unklare Marchen auf, auch waren die Dienstbarkeitsverhältnisse nur unvollkommen geregelt.

Es bedurfte der grossen Sachkenntnis von Herrn a. Nationalrat *Hadorn*, Expropriationskommissär der Lötschbergbahn, der längs der ganzen Bahnlinie den Landerwerb durchgeführt hatte, zu einem guten Ziele zu gelangen. Es ist bemerkenswert, dass von weit über 100 Parzellen nur sechs zwangsweise enteignet werden mussten, alle übrigen konnten nach gütlicher Vereinbarung erworben werden. Es wurden vergütet für « Wildinen » 15—20 Rp. pro m², 5 Rp. pro m² für reinen Fels. Für die wenigen bewässerbaren Wieslandstücke mussten pro m² 50—70 Rp. bezahlt werden.

Nachdem zuerst in Aussicht genommen war, sämtliche Arbeiten in Regie ausführen zu lassen, hat man schliesslich doch den Weg der öffentlichen Ausschreibung und der Akkordarbeit gewählt, natürlich mit Ausnahme der Aufforstungsarbeiten. Als erfreuliche Tatsache, dass es viele Unternehmer gibt, die sich nicht scheuen, sehr schwierige Arbeiten in denkbar ungünstigem Terrain anzupacken, Arbeiten, die auch dadurch erschwert wurden, dass nichts den Bahnbetrieb stören durfte, kann anerkannt werden, dass nicht weniger als 50 Interessenten, besonders aus dem Wallis und dem Berner Oberland, die orientierende Begehung vor Submissionsschluss mitmachten und Eingaben eingereicht haben.

Sämtliche Verbauungsarbeiten wurden schliesslich den Unternehmern Graber und Rechsteiner aus Reichenbach und Spiez übertragen. Die Unternehmer wussten das Vertrauen, das ihnen entgegengebracht wurde, vollauf zu würdigen. Mit nie erlahmendem Eifer, von früh bis spät auf der Baustelle, haben sie wirklich prächtige Arbeit geleistet. Dabei haben sie sich mit bescheidenen Akkordpreisen begnügt. Nie ist irgendwelche Differenz zwischen Unternehmern und Bauleitung entstanden, keine Einmessung oder Abrechnung hat Anlass zu Streitigkeiten gegeben. Es sei den Unternehmern hier der beste Dank ausgesprochen.

Als Arbeiter wurden neben wenigen Berner Oberländern vorzugsweise Oberwalliser beschäftigt; es haben sich besonders die tüchtigen Maurer aus dem Vispertal ausgezeichnet.

Dank gebührt auch den Praktikanten beim Forstamt Brig, die bei der Projektierung und Bauleitung mitgewirkt haben, nämlich den Forstingenieuren Bodenmüller, Aerni, Frei, Eugster, Schädelin und Badoux, dann besonders dem Revierförster von Naters, Moritz Jossen, der mit Gewissenhaftigkeit die Bauaufsicht ausübte.

Die Verbaugebiete mussten erst einmal durch Wege aufgeschlossen werden. Ohne Wege wäre es gar nicht möglich gewesen, rationell zu arbeiten, weisen doch die Hänge Neigungen von 80 bis 100 % auf, senkrechte Felspartien eingerechnet. — Es sind ungefähr 11 km Wege abgesteckt und als durchschnittlich 50 cm breite Fusswege ausgebaut worden. Sie ermöglichen es, mühelos und ohne viel Zeitverlust jede Stelle der Projektgebiete zu erreichen. Der vielen Felsstufen wegen war die Einhaltung einigermaßen gleichmässiger Steigungen ausgeschlossen oder wäre viel zu kostspielig geworden. Die Möglichkeit des späteren Ausbaues der Fusswege in Holzabfuhrwege wurde ausser Betracht gelassen. Immerhin wurden überall da, wo es das Terrain erlaubte, Steigungen von ungefähr 20 % eingehalten. Die vielen Felsabsätze wurden in der Regel durch gemauerte Treppen überwunden oder es wurden Stufen und Tritte in den Fels eingehauen. Uebergänge der Wege über Mauern wurden dadurch bewerkstelligt, dass an der Stirnseite der Mauern grosse Steine stark vorstehend treppenförmig eingemauert wurden. Die Unternehmer haben die Fusswege um Fr. 1 per Laufmeter gebaut und sind damit auf ihre Rechnung gekommen. Weder für Treppen, noch für Felssprengungen oder kleine Stützmauern wurden Zuschläge zum Einheitspreis ausgerichtet, dafür schafften Stellen mit reiner Erdarbeit den notwendigen Ausgleich.

In vier aufeinanderfolgenden Wintern (1926/27—1929/30) — im Sommer wäre der Hitze und der Trockenheit wegen ein Arbeiten kaum möglich gewesen — wurde das ganze Gebiet systematisch verbaut. Es galt besonders, alle losen Blöcke in Mauern verschwinden zu lassen, dann das Terrain von allen herumliegenden Steinen zu säubern, um Platz zu schaffen für die Aufforstungen. Es sind höchstens ein Viertel aller verwendeten Mauersteine vom anstehenden Fels gesprengt worden, alles übrige Material wurde durch Säuberung des Terrains gewonnen. Es ist selbstverständlich, dass die Depotmauern an Stellen angelegt wurden, an denen sie zugleich den grösstmöglichen Nutzeffekt aufweisen als Steinfangmauern. Es bedingte dies oft erhebliche Transporte der Steine. Gleichwohl sind einige Mauern entstanden, die heute recht deplaciert erscheinen. Sie sind gebaut wie Fangmauern, werden aber nie als solche wirken können, weil alle oberhalb liegenden Blöcke vermauert worden sind. Das sind aber Ausnahmen.

Alle gleichförmigen Hänge sind regelmässig terrassiert, alle Couloirs durch Fangmauern geschlossen worden. Es sind immer wenigstens drei, im steileren Gelände aber oft fünf und sechs Mauern übereinander gebaut worden. Versuche mit absichtlich ins Rollen gebrachten grossen Steinen haben gezeigt, dass fallende Steine in der Regel erst von der zweiten bis dritten Mauer, die berührt werden, definitiv zum Stehen gebracht werden. Es muss aber immer damit gerechnet werden, dass einzelne Mauern übersprungen werden, und zwar um so eher, je steiler das Terrain ist. Deshalb sind meist fünf bis sechs Mauern übereinandergelagert worden. Die erste Mauer, die ein grosser

Stein erreicht, wird meistens an der Krone durchschlagen. Die Geschwindigkeit des Steins wird dadurch stark abgebremst. Der Stein rollt weiter ohne grosse Sprünge, rollt, ohne viel Schaden anzurichten, noch über die nächste Mauer, wird dabei wieder abgebremst und wird erst von der folgenden endgültig aufgehalten. Vereinzelte Mauern wirken also im allgemeinen überhaupt nicht. Sie sind reine Steindepots; nur mehrere übereinander gestaffelte Bauwerke wirken zuverlässig als Schutz gegen Steinschlag.

Anlässlich der Projektierung wurden mit aller Sorgfalt diejenigen Stellen ausgesucht, an denen von den Mauern eine möglichst grosse Wirkung erwartet werden durfte. So wurden besonders alle Plätze gewählt mit kleinen Erhebungen, geringeren Neigungen im Terrain. Hier sind mit gleicher Mauerhöhe viel grössere nützliche Breiten erreichbar als im gleichmässig steilen Hang. Ueberall da, wo sich dies ohne unverhältnismässig hohe Kosten durchführen liess, sind die Mauern gerade gebaut worden und nicht dem Terrain angeschmiegt, z. B. über ausgesprochene Mulden und Züge. Auch dadurch ist vermehrte nützliche Breite gewonnen worden mit relativ wenig Mehrleistung an Mauerwerk. Besonderes Gewicht wurde stets darauf gelegt, beide Mauerenden an anstehenden Fels oder doch wenigstens an ganz grosse Blöcke anzuschliessen, um vorstehende, steinschlaggefährdete Mauerenden möglichst zu vermeiden. Die Bilder zeigen mit aller Deutlichkeit, wie die Hänge terrassiert wurden.

Bevor der neue Wald, der begründet werden soll, als Schutzwald wirken kann, müssen die Fangmauern das Tracé der Bahn schützen. Gegenwärtig ist ja die Gefahr nicht gross, weil sozusagen keine losen Steine mehr vorhanden sind. Mit zunehmender Verwitterung aber werden die Felszonen wieder Material abgeben und die Verbauungen ihre Daseinsberechtigung beweisen können. — Seit Beendigung der Bauarbeiten hat sich kein Bahnunterbruch wegen Steinschlag mehr ereignet, während solche Ereignisse früher von Zeit zu Zeit den Betrieb störten.

Alle Mauern sind Trockenmauern, sie sind sehr sorgfältig ausgeführt und durchwegs aus grossen Blöcken zusammengesetzt. Es sind viele Steine von mehr als ein Kubikmeter Inhalt vermauert worden. Den Mauern wurde ein Anzug von ein Fünftel gegeben. Sie sind $2\frac{1}{2}$ bis 4 m, ausnahmsweise 5 und 6 m hoch, die Mauerdicke beträgt bei kleineren Bauwerken die Hälfte, sonst mindestens ein Drittel der Höhe. Wo die Mauern nicht auf Fels gestellt werden konnten, sind sie an der Stirnseite 50 cm tief fundiert; gegen den Berg zu vertieft sich die Foundation stark. Alle Mauern haben grosse Wasserdurchlässe. Die Mauerkronen wurden durch Materialauftrag geschützt; vorn wurde eine Trockenmauer aus kleineren Steinen von durchschnittlich einem Meter Höhe errichtet, die dann hinterfüllt wurde mit feinem Material, senkrecht zur Hangneigung. In diesem Auftrag, der gewissermassen als Polster wirkt, sollen die abfallenden Steine aufgehalten werden.

Es sind im gesamteten rund 16.000 m³ Mauerwerk gebaut worden.

Dies erforderte einen Fundamentaushub von 7600 m³, wovon zirka ein Drittel Felsaushub. Zufällig erforderten Hinterfüllung und Auftrag (7600 m³) gleichviel Material wie ausgehoben wurde.

Der Preis für reines Mauerwerk stellte sich auf Fr. 11,50 per m³. Die fertige Mauer kostete, Aushub und Auftrag eingerechnet, Fr. 15,50 pro m³ Mauerwerk, oder zirka Fr. 35—40 pro Laufmeter.

Mit den Aufforstungen konnte erst begonnen werden, nachdem das ganze Projektgebiet eingezäunt worden war. Es waren vier Parzellen einzuzäunen, deshalb die im Verhältnis zur Gesamtprojektfläche von nur 60 Hektaren gewaltige Strecke der Einfriedigung von 11.200 Laufmetern. Ansehnliche Zaunstrecken (in den 11.200 m eingerechnet) erforderte allerdings auch das beidseitige Einhagen von mehreren Viehdurchtriebswegen, die die erworbenen Flächen durchqueren und die nicht verlegt werden konnten. Ueberall da, wo der Boden es erlaubte, sind 1½ m lange Lärchenpfähle aus Kernholz mit dreieckigem Querschnitt eingerammt worden. Auf fast der halben Zaunlänge aber mussten Eisenpfähle gesetzt und in den Fels einbetoniert werden. Jeder siebente Pfahl ist beidseitig verstrebt worden.

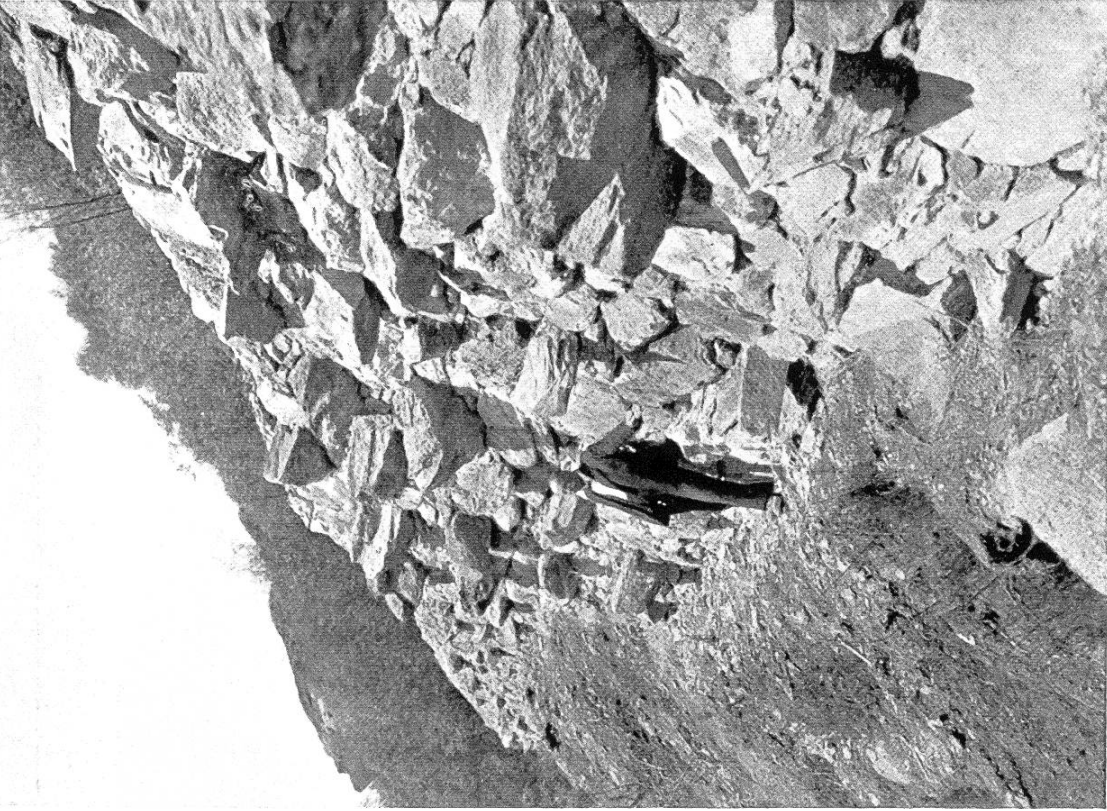
Ursprünglich war vorgesehen, fünf Stacheldrähte zu ziehen. Dies hat sich als gänzlich ungenügend erwiesen trotz sorgfältiger Ausführung der Zäune. Die flinken Walliser Ziegen fanden immer wieder Lücken, und es gelang ihnen, sich an den unmöglichsten Orten durchzuzwängen und ihre altgewohnten Weideplätze wieder zu erreichen. Es sind dann sieben Drähte gezogen worden, wodurch aller Weidgang abgestellt werden konnte. Die Einfriedigung kostete Fr. 5,40 per Laufmeter, und die Unternehmer haben bei diesem Ansatz kaum ihr Auskommen gefunden.

Es wird gewaltiger Anstrengung seitens der Bahngesellschaft bedürfen, um die Zäune auf die Dauer zu erhalten. Sie müssen regelmässig überprüft und immer wieder repariert werden. Schädigungen durch Erd- und Schneerutsche oder absichtliche Zerstörung durch Kleinviehbesitzer haben sich bereits ereignet und werden immer wieder vorkommen.

Die Aufforstungsgebiete sind nur über Leiterübergänge, von denen über 40 Stück erstellt wurden, zugänglich. Ein einziges Gatter bildet eine Ausnahme.

Schon vor dem Bau der Mauern waren grosse Flächen von jeglicher Vegetationsdecke entblösst, auch die Grasnarbe fehlte. Viel Rasen wurde dann während der Dauer der Verbauungsarbeiten und der Wegebauten zerstört. Hinter sämtlichen Mauern bildeten sich kahle Böschungen, unterhalb der Mauern ging der Rasen unter dem Aushubmaterial zugrunde. Besonders viel Schaden aber ist entstanden durch die Felssprengungen und durch den Transport der grossen Blöcke.

Alle kahlen Stellen sind mit einer speziell für trockene Böschungen und Schutthalden geeigneten Grasmischung angesät worden. Sie enthielt italienisches Knollgras, Esparsette, Gelbklee und andere Arten. Es sind mehrere Hundert Kilogramm verwendet worden, und



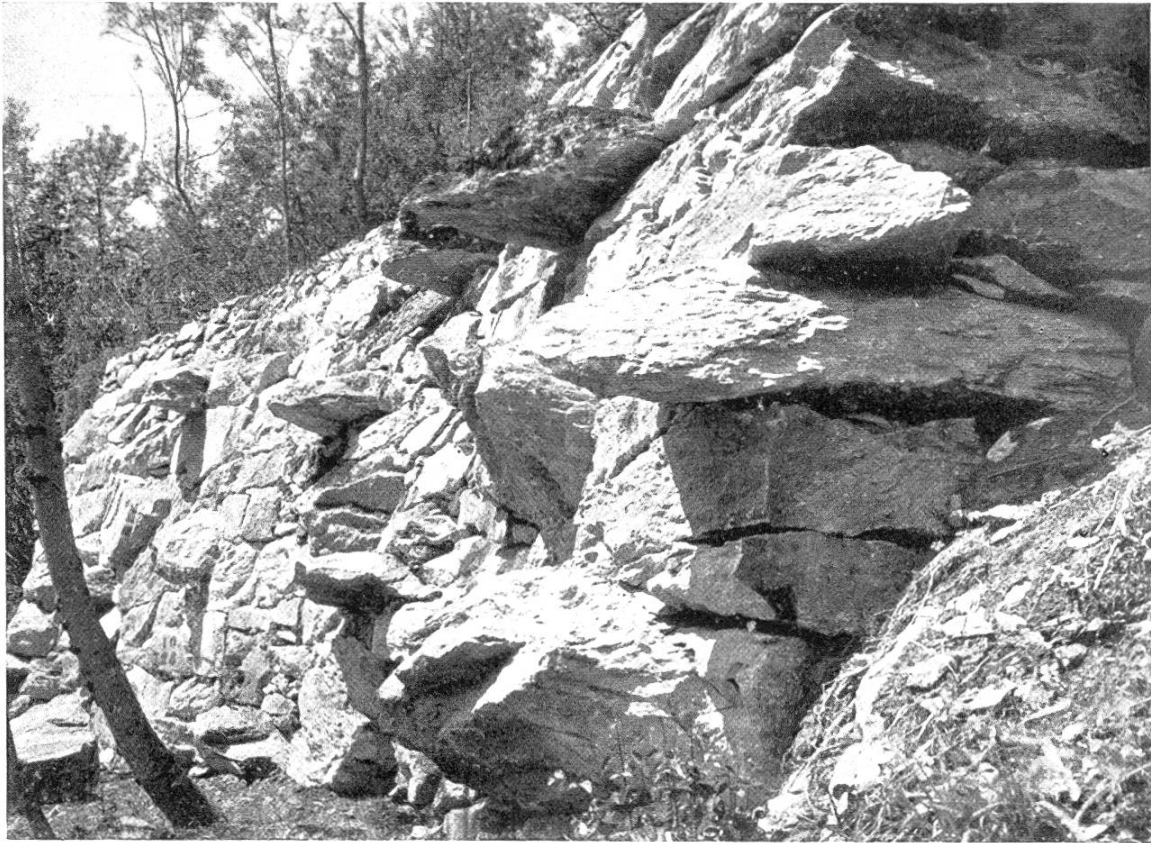
Phot. Schneider.

Grosse Steinfangmauer in der IV. Sektion.



Phot. Dür.

Blick vom gegenüberliegenden Talhang aus gegen einen Teil der Verbauungen (I. Sektion).



Phot. Schneider.

Zyklopenmauerwerk. Stirnseite eines vorbildlich in Trockenmauerwerk errichteten Steinfanges.



Phot. Schneider.

Konsolidierung einer ausgedehnten Mulde mit Wasserführung und Neigung zu Terrainrutschungen durch gewaltige, auf Fels fundierte Mauern.

zwar durchwegs mit gutem Erfolge. Schon nach zwei Jahren hatte sich fast überall eine dichte Grasdecke entwickelt. Sie leistet vorzügliche Dienste, indem sie die Wasserverdunstung verlangsamt und das Wegtragen des Bodens durch den Wind verhindert. Das Gras wird nicht gemäht, sondern verdorrt und verfault, wird also mit der Zeit das Seine zur Bodenverbesserung beitragen. Im Spätsommer



Einfriedigung, Gatter und Leiterübergang. Phot. Dür.

allerdings ist die Gefahr eines Brandes der dünnen Grasflächen nicht zu unterschätzen.

Sofort nach Beendigung der Umzäunungen wurden die ersten Aufforstungsversuche unternommen. Es sind vorerst Schwarzföhren gesät worden, dann wurden gewöhnliche Föhren, Weissleren und Bergahorne, in Walliser Pflanzgärten erzogene, also an Trockenheit gewöhnte, zweijährige Pflanzen im Herbst ins Freie gebracht. Diese ersten Aufforstungen sind sozusagen gänzlich misslungen, obschon alle mögliche Sorgfalt aufgewendet wurde. Es wurden sehr grosse

Pflanzlöcher ausgehoben. der Boden sorgfältig gelockert, mit Steinen bedeckt, die Pflanzen wurden angeschwemmt und beschnitten.

Die jungen Pflanzen haben im ersten Frühjahr durchwegs prächtig ausgeschlagen und sind dann bis auf spärliche Reste im August des ersten Jahres eingegangen. Einzig und allein die aussergewöhnliche Trockenheit kann die Ursache sein. Der Schwarzföhrensamens hat gut gekeimt, viele Sämlinge haben den ersten Sommer überstanden, sind aber dann im zweiten Sommer fast restlos verdorrt.

Mit einigermaßen befriedigendem Erfolg konnten nur auf den kleinen, bewässerbaren, ehemaligen Wieslandflächen Pflanzungen ausgeführt werden. — Es hat sich gezeigt, dass gleich wie die Landwirtschaft an den trockenen Südhängen des Wallis ohne künstliche Bewässerung nicht bestehen kann, es auch nicht gelingt, auf kahler Fläche dort Waldpflanzen ohne Zuleitung von Wasser aufzubringen. Es sei denn, dass ein relativ regenreicher Sommer, wie sie auch im Wallis hie und da vorkommen, den Pflanzen das Durchhalten im ersten Jahr ermöglicht.

Es blieb nichts anderes übrig, als zu versuchen, die Aufforstungsflächen künstlich zu bewässern. Ueberall dort, wo es das Terrain gestattete, wurde das System der Landwirtschaft angewandt. Bestehende Wasserleitungen wurden übernommen und ausgebaut, neue Wasserleitungen derselben Art gebaut und Bewässerungsrechte erworben. Für den Betrieb wird die Leitung mittelst Brettern oder Steinplatten abgesperrt, das Wasser gestaut, bis es überfließt und in grossen Mengen das unterhalb liegende Land überflutet. Leider kann dieses billigste System der Bewässerung zwischen Lalden und Brig nur an wenigen, vereinzelt Stellen angewendet werden. Einmal weil sich offene Wasserleitungen in dem sehr steilen, felsigen Gebiet nicht erstellen liessen ohne grosse, kostspielige Kunstbauten, dann weil im Betrieb aller gute Boden durch das schwallweise überfließende Wasser weggeschwemmt würde und sich im Zusammenhang damit Anrisse und Terrainrutschungen bilden würden.

Es ist deshalb der Versuch gemacht worden, mittelst eines Netzes von Röhren zu wässern. Es wurde zuoberst im grössten Aufforstungsgebiet ein Reservoir gebaut von zirka 10 m³ Fassungsvermögen, das durch eine offene, gewöhnliche Wasserleitung gespiesen wird. Von diesem Reservoir aus wurde eine 2½ Zoll Leitung mit dem grössten Gefälle des Hanges verlegt bis in die günstigsten Aufforstungsflächen. Dadurch wird ein Druck von 5—6 Atmosphären gewonnen. Das Wasser wird dann in Röhren von kleineren Dimensionen, die fast horizontal verlegt wurden, auf dem Terrain verteilt. Es gelangt schliesslich in viele Rohrstränge von nur ½ Zoll Durchmesser, die auf alle drei Meter angebohrt wurden (Löcher von 1½ mm Durchmesser). Aus jeder Oeffnung tritt ein feiner Wasserstrahl aus. Dank des vorhandenen Druckes und der Steilheit des Terrains kann durch eine Zweigleitung ein Streifen von 50 und mehr Metern Breite berieselt werden.

Es kann pro 14 Tage je zweimal eine Nacht durch die Anlage in

Betrieb gesetzt werden. Die Bewässerung während der Nacht ist unständig und für das Bedienungspersonal mit Gefahren verbunden. Sie hat aber den Vorteil, dass das Wasser in der Nacht wirklich in den Boden eindringen kann, während am Tage das meiste Wasser sofort verdunsten würde. Die erste derartige Versuchsanlage, mit der ungefähr vier Hektaren berieselt werden können, kostete rund 5000 Franken. Wenn auch verhältnismässig wenig Wasser abgegeben wird, so ist doch der Erfolg durchaus ermutigend. Es sind einen Sommer über regelmässig Bodenproben entnommen worden, die Herr Dr. Hess, eidgenössischer Forstinspektor, in verdankenswerter Weise auf Wassergehalt untersucht hat, im Vergleich zu unberieseltem Boden. Es ist eine allerdings nur geringe Feuchtigkeitszunahme konstatiert worden, die aber offenbar doch genügt, denn seit Inbetriebsetzung der Anlage sind die Aufforstungen bedeutend besser gelungen als vorher.

Mitgewirkt haben mag allerdings auch, dass nun selbsterzogene Pflanzen zur Verfügung standen. Es werden — mit Ausnahme der Schwarzföhre — nur solche Holzarten verwendet, die von jeher in den Aufforstungsgebieten heimisch sind. Also die gewöhnliche Föhre als einzige Nadelholzart und die Laubhölzer Eiche, Birke, Weisslerle, Esche, Bergahorn und Vogelbeere. Es sind Samen dieser Holzarten im Gebiete selbst gesammelt und in eigenen Pflanzgärten, die ebenfalls innerhalb der Aufforstungsflächen liegen, erzogen worden. Es ist zu erwarten, dass diese Pflanzen, die an Trockenheit hervorragend angepasst sein sollten, auf dem trotz aller Berieselung und Bewässerung immer noch trockenen Boden durchhalten und wachsen werden.

Zu hohe Erwartungen an den zukünftigen Wald dürfen nicht gestellt werden, dazu sind die klimatischen und die Bodenverhältnisse zu ungünstig. Man wird zufrieden sein, wenn nach einigen Jahrzehnten an Stelle der Wildnisen ein einigermaßen zusammenhängender Niederwald mit einzelnen Föhren — ein Wald, wie er vor hundert Jahren bestand — sich entwickelt haben wird. Durch sorgfältige Pflanzung und durch ständige Pflege der jungen Pflanzen — Säubern von Gras und Unkraut, Bedecken des Bodens um die Pflanzen mit Steinen, um die Austrocknung zu vermindern, auf den Stock setzen — sollte es gelingen, den gewünschten Schutzwald wieder erstehen zu lassen.

Um das gute Gelingen der ersten Etappe des Aufforstungsprojektes « Lalden-Brig » haben sich besonders verdient gemacht: Herr Dr. Hess, eidgenössischer Forstinspektor in Bern, der seine grossen technischen Kenntnisse voll und ganz in den Dienst der Sache stellte, und dessen Ideen und Anordnungen den ausführenden Organen halfen, alle Schwierigkeiten zu überwinden. Und namentlich Herr alt Nationalrat Bühler in Frutigen, der Delegierte des Verwaltungsrates für Schutzbauten der Lötschbergbahn. Er ist der Initiant der Bahn, und die Gesellschaft kann sich glücklich schätzen, ihn seit ihrer Gründung in leitender Stellung zu wissen.

Herr Bühler ist seit Jahren Mitglied des schweizerischen und bernischen Forstvereins, er ist im ganzen Berner Oberland bekannt als

treuer Freund des Waldes. Er ist ein hoher Siebziger und scheut dennoch die Mühe nicht, der obersten Mauer, der letzten Pflanze nachzugehen. Um seine durch jahrelanges Mitarbeiten im Aufforstungs- und Verbauwesen erworbene Sachkenntnis dürfte ihn mancher Fachmann beneiden. Alles interessiert ihn, er ist die treibende Kraft. Mit seltener Initiative und nie erlahmender Energie hat er den Schutz der Lötschbergbahn gefördert. Immer zeigt er hohes Verständnis, auch für Waldarbeiten, und verliert nie die Geduld, selbst dann nicht, wenn im Aufforstungswesen schwere Rückschläge und Misserfolge zu verzeichnen sind. Möge es Herrn Bühler vergönnt sein, den neuen Wald am Lötschberg noch lange Jahre wachsen und gedeihen zu sehen. Im Schatten dieses Waldes wird wohl erst eine spätere Generation wandern können.

Vorgeschichtliche Hölzer im Utolehm.

Von H. Grossmann, Bülach.

1. Die Erscheinung.

Die Lehmausbeute am Nordfusse des Uetliberges ist alt, bestanden doch schon um das Jahr 1540 herum vor den Toren Zürichs mehrere Ziegeleien, die ihr Rohmaterial von dorthier bezogen (2).¹ Schon lange ist aus jenen Lehmgruben die auffällige Erscheinung der aufrecht im Lehm stehenden Baumstrünke bekannt. In fast allen Horizonten stecken dort 20—50, sogar bis 70 cm dicke und 50—150 cm hohe Baumstrünke in aufrechter, natürlicher Lage im Lehm.

In einzelnen, vor allem in den tiefern Lagen, finden sie sich etwas häufiger als in andern, sonst aber sind sie regellos nach Höhe, Abstand und Durchmesser zerstreut, wie die Bäume des stammweisen Plenterwaldes. Der Versuch einer Festlegung der Stöcke nach bestimmten Horizonten hat nichts Schlüssiges ergeben. Liegende Stämme kommen höchst selten vor. Sie sind dann aber völlig vermorscht, während die stehenden meist nur aussen morsch, innen aber gelegentlich so gesund sind, dass sie beim Zerspalten — sie werden von den Arbeitern der Ziegeleien zerkleinert, getrocknet und als Brennholz verwendet — noch den typischen Kiengeruch verbreiten. In den obersten Schichten dagegen sind die Strünke rötlich gefärbt und derart zerstört, dass meist nur noch der eigentliche kienige Wurzelstock übriggeblieben ist. An den Stämmen ist die Rinde gewöhnlich noch bis auf eine Höhe von etwa 50—70 cm vorhanden. Höher am Stamm hat sie sich gelöst und steckt vom Stamm abstehend im Lehm. Aeste sind keine zu finden. Gelegentlich trifft man spindelförmige, zähe Holzgebilde, die ehemaligen Astansätze mit dem wirren Faserverlauf.

An einem Ort kam sogar eine kleine Kohlschicht mit zerstreu-

¹ Die Nummern beziehen sich auf die am Schlusse angegebene Literatur.



Regelmässig terrassierter Hang an der Lötschbergbahn. Phot. Schneider.
Jeder fallende oder rollende Stein wird abgebremst und von einer Mauer aufgehalten.



Ueberreste des ehemaligen Waldes. Kleine Depotmauern
und Terrassen.

Phot. Dür.



Der terrassierte Hang (schräg abwärts aufgenommen).

Phot. Dür.