

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 54 (1903)  
**Heft:** 7-8

**Artikel:** Die Drahtseilriesen in den Tessiner Gebirgswaldungen  
**Autor:** Frankenhauser  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-767891>

### **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**

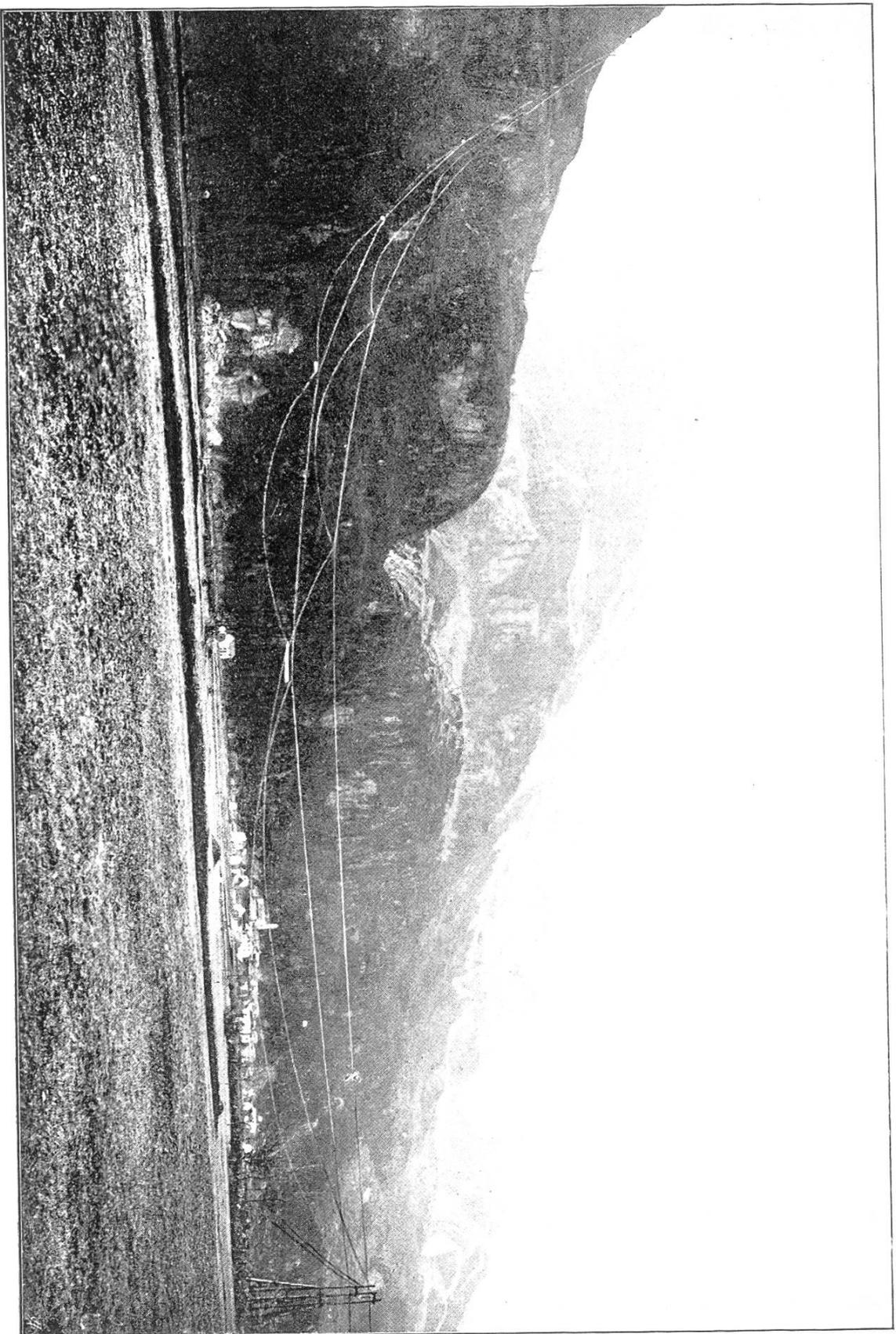
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **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>**



Drachseilseife zum Langholztransport aus dem Gadrinotal zur G. B. Station Plogna (Eiffin).

# Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

Organ des Schweizerischen Forstvereins

54. Jahrgang

Juli/August 1903

N<sup>o</sup> 7/8

## Die Drahtseilriesen in den Tessiner Gebirgswaldungen.

Von Frankenhäuser, Kreisforstinspektor in Bellinzona.

Im „Gemälde der Schweiz, XVIII. Der Canton Tessin“ schreibt Stefano Franscini anno 1834 über den Holztransport in den Tessinerbergen:

Borratori. „Die unermessliche Menge Bäume und Pflanzen, welche im Canton theils zum Gebrauch der Einwohner, theils für den Aktivhandel mit Italien gefällt werden, liefert, wenn auch nicht das ganze Jahr hindurch, wenigstens einen großen Teil desselben Tausenden von Personen Arbeit. Dabey ist das Fällen der Bäume, dabey hinsichtlich der Fichten, Tannen, Lärchen, die Verrichtung des Abschälens der Rinde (gen. strapinä) und des Zerteilens des ganzen Baumes in zwey oder drey lange Blöcke (gen. borre, mezzanelle, travi, rodondoni, poncette). Dabey ist die oft schwierige und sehr kostspielige Arbeit, die groben Hölzer von den Berghöhen in den tiefen Thalgrund an das Ufer der anschwellenden Flüsse zu schaffen. Nach all diesem werden die großen Blöcke entweder mittelst Sägen in Tafeln oder Bretter verwandelt oder auf dem Wasser weiter geschafft, bald in Flöße verbunden, bald auch einzeln und frey.

Bei der Leitung der Hölzer von den Höhen der Berge an deren Fuß entwickeln die Arbeiter, welche von borra borratori genannt werden, Kühnheit und Kaltblütigkeit und viele Kunst. Wie Ingenieure spähen sie eine Bahn aus, welche längs dem Rücken des Berges hinlaufe. Sie hängen Gebälke an die nackten Felsen, und bewerkstelligen bequeme und sichere Zugänge in die furchtbarsten Abgründe. Sie errichten auf diese Weise eine bald mehr bald weniger abfallende Bahn, welche über jede Schlucht weggeht. Im härtesten Winter gießen sie dann und wann Wasser darauf, welches im Augenblick

gefriert und eine glatte und höchst schlüpfrige Oberfläche bildet. Die Borratoren werden am gehörigen Orte von Posten zu Posten verteilt, die Blöcke werden gesammelt und durch die wohlbestellte Bahn (gen. *sovenda* und *seguenda*, Geleit) in Lauf gebracht. Wenn einer derselben sich steckt und in der Nähe eines Postens den Weg sperrt, so benachrichtigt schnell der daselbst aufgestellte Mann mit einem Pfiff den des obern Postens, und in kurzer Zeit geht diese Anzeige bis zum obersten, und die Nachsendung anderer Blöcke wird aufgehoben. Alsdann treten aus sicherem Aufenthalt ein, zwey oder mehrere Arbeiter hervor und machen den Weg frey, und nun wird mit einem andern verabredeten Zeichen die Weisung hinaufgeschickt, mit dem Einwerfen fortzufahren. Nicht selten ist der Fall, daß, um den möglichsten Vorteil von einem trockenen und frostigen Winter zu ziehen, Tag und Nacht gearbeitet wird. Die Anstrengung und die Betriebsamkeit unsrer Borratoren ist in vielen Büchern von italienischen und teutschen Schriftstellern (Schinz, Bonstetten, Ebel, Amoretti) beschrieben worden, und wohlverdientermaßen, denn sie setzt nicht weniger durch die Kühnheit als durch das Genie in Erstaunen, und ist bis anher anderswo wenig bekannt. Vermittelt derselben erreicht der zwey- oder drehtausend Fuß über dem Spiegel eines betreffenden Flusses, und in einer Entfernung von drey oder vier Stunden eingeworfene Block in wenigen Minuten die Ebene an der Stelle wo aufgehäuft wird. Daselbst geht nach der Beendigung der Arbeit die Messung aller Stämme und die Fortschaffung zu Wasser vor sich. Die Borratoren sind furchtbaren Gefahren und den härtesten Entbehrungen ausgesetzt, und nicht wenige derselben verlieren dabey entweder ein Glied oder das Leben. Berühmt sind für dieses Geschäft die Männer von Pontirone oberhalb Biasca, und mit ihnen wetteifern meine arbeitsamen Heymatgenossen von Bodio in Livinen. Um in unsern Waldungen zu arbeiten kommen jedoch nicht wenig Leute aus dem Bergamaszischen und von Cossogno und andern oberhalb Intra im Sardinischen Staate gelegenen Ortschaften.“

Beinahe zwei Menschenalter, reich an gewaltigen Fortschritten auf dem Gebiete des Verkehrswezens, sind verstrichen seit vorstehende Zeilen geschrieben wurden; die in ihr enthaltene Schilderung ist heute noch zutreffend.

Wohl ist seither das Straßennetz ausgebaut worden, seit 30 Jahren durchzieht die Eisenbahn unser Land in seiner größten Ausdehnung, und die Erbauung von Anschlußlinien in die wichtigsten Seitentäler scheint nur noch eine Frage der Zeit zu sein. Jedoch alle diese Verkehrswege bewegen sich auf der Sohle der Haupttäler und die waldigen Hochtäler sind zur Stunde noch so unwegsam wie zur Zeit da Francini sie schilderte. Der Straßenbau im tessinischen Gebirge ist eben äußerst kostspielig bei den geologisch und topographisch recht ungünstigen Verhältnissen und der Unterhalt der Straßen wird hierdurch, sowie durch die heftigen Niederschläge derart verteuert, daß bis anhin nur äußerst selten an den Bau von eigentlichen Waldstraßen geschritten werden konnte. Anderseits aber waren durch die örtlichen Bedingungen das Verbot der Trift und Flößerei in den Tessiner Gewässern (Art. 97 des kantonalen Forstgesetzes vom 4. Mai 1870), sowie die Einschränkung in der Anlage von Erdriesen geboten. Ein Gesetzesdekret vom 8. Juli 1877 gestattet zwar wiederum die Ausübung der Flößerei und Trift in tessinischen Gewässern, jedoch mit der Einschränkung, daß von Fall zu Fall das eidgenössische und kantonale Baudepartement seine Einwilligung zu geben und die Bedingungen festzustellen habe, unter welchen die Trift und Flößerei auszuüben ist. Unseres Wissens ist seit Entstehung dieses Dekretes erst zweimal von der Flößereierlaubnis Gebrauch gemacht worden.

Man sieht aus dem oben Gesagten, daß die Bedingungen, unter denen heute der Holztransport im tessinischen Gebirge zu bewerkstelligen ist, seit Francini eher ungünstiger, denn günstiger geworden sind. Not macht erfinderisch; der Transport zu Land und zu Wasser war derart erschwert worden, daß man die Flucht zum Luftweg nahm. Mitte der siebziger Jahre wurde die erste Drahtseilrieße für Langholztransport im Arbedotale bei Bellinzona erstellt. Das neue Transportmittel wurde vom Holzhändler Francesco Scazziga aus dem Österreichischen eingeführt, von woher mehr denn ein Vierteljahrhundert früher auch die Einrichtung der einfachen Drahtriesen für Brennholztransport gekommen war. (Siehe Oktoberheft 1897 dieser Zeitschrift: A. v. Seutter über Holztransport im Tessin mit Drahtriesen). Die Anlage im Arbedotale war primitivster Art: Ein an beiden Endstationen über horizontalstehende Seilscheiben laufendes Drahtseil („Zugseil“) ohne Ende führte

die Lasten mittelst auf einem fest ruhenden, straffgespannten Seile („Lastseil“) gleitender Rollen zu Tale, während die leeren Rollen vom rücklaufenden Arme des endlosen Seiles auf einem dünnern, ebenfalls fest ruhenden, straffgespannten Seile („Rücklauf“, „Retourseil“) zur Anfangsstation zurückgefördert wurden. Die beiden festen Seile, von zirka 1,5 km. Länge, waren nur an ihren Endpunkten unterstützt und wurden auf der Talstation je über eine horizontalliegende Welle gewunden, welche das Spannen der Seile ermöglichte. Aus dieser primitivsten Anlage entwickelten sich an Hand eigener Erfahrung, weniger durch von außen hereingebrachte Neuerungen, nach und nach vollkommeneren, zweckmäßigeren Einrichtungen. Die langsame Entwicklung und Vervollkommnung derselben ist im wesentlichen dem Umstande zuzuschreiben, daß die Seilriesen bis anhin eben durchwegs von den Holzhauern selbst erstellt wurden, ohne jede technische Beihilfe.

Von einer Beschreibung der Drahtseilriesen im allgemeinen glauben wir um so eher Umgang nehmen zu können, als das Thema schon zu wiederholten Malen, wenn wir nicht irren, in dieser Zeitschrift behandelt wurde.

Wir verweisen auf die vorzüglichen Arbeiten von Fankhauser, Kantonsforstmeister: „Die Holztransporteinrichtungen im Schlierental, 1871,“ derselbe: „Die Drahtseilrieße, mit besonderer Berücksichtigung der Holztransporteinrichtung im kleinen Schlierental, 1872.“

Dr. Fankhauser, Forstadjunkt: „Neue Drahtseilrieße bei Interlaken, 1873.“

Hermann Kern, Oberförster: „Drahtseilrieße Bauwald“ im Wegweiser für die Ausflüge des Schweiz. Forstvereins 9.—11. September 1877, Interlaken.

Dr. Ferdinand Steinbeis: „Die Holzbringung im bayrischen Hochgebirge, 1897.“

\* \* \*

Ein in zwei Punkten A und B befestigtes Seilstück beschreibt eine Kettenlinie, welche Kurve jedoch der Einfachheit halber, und praktisch immerhin genau genug, durch eine Parabel ersetzt werden kann, welche die nämlichen Tangenten in A und B besitzt.

m und n bezeichne den horizontalen Abstand eines Punktes P des Seiles von den Aufhängepunkten A und B,

$a = m + n$ , die Horizontaldistanz von A nach B.  
 $q$  sei das Gewicht des Seiles pro laufenden Meter.  
 $S$  die Spannung im Seile, ausgedrückt in kg.  
 $P$  das im Punkte P wirkende Gewicht in kg.

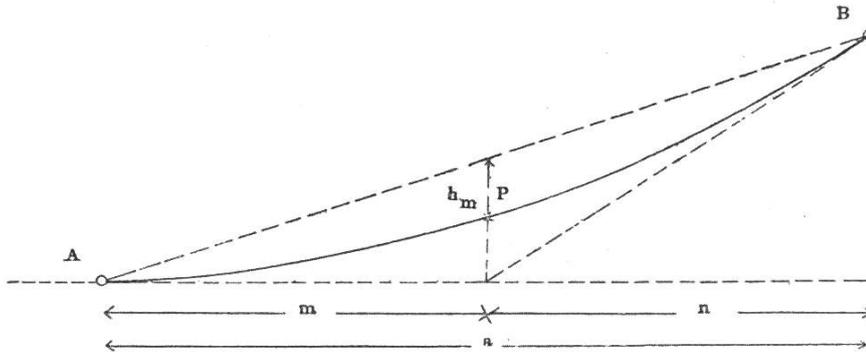


Fig. 1

Der vertikale Seildurchhang  $h$  im Punkte P ergibt sich als:

$$h = \frac{m \cdot n \cdot P}{a \cdot S}$$

In der Seilmitte, wo  $m = n = \frac{a}{2}$  ist, beträgt der Seildurchhang  $h_m$

$$h_m = \frac{a}{4} \frac{P}{S}$$

Bei unbelasteter Seile ist  $P = \frac{a \cdot q}{2}$  folglich  $h = \frac{m \cdot n \cdot q}{2 S}$

und  $h_n = \frac{a^2 q}{8 S}$ .

Befindet sich im Punkte P die Last  $P_1$  so beträgt  $P = \frac{a \cdot q}{2} + P_1$   
 dann ist der Seildurchhang:

$$h = \frac{m \cdot n}{a} \cdot \frac{1/2 a q + P_1}{S}$$

$$\text{folglich } h_m = \frac{a}{4} \cdot \frac{1/2 a \cdot q + P_1}{S}$$

Aus dem Seildurchhang in der Mitte ( $h_m$ ) läßt sich die Seilparabel konstruieren: Der Schnittpunkt der Tangenten in A und B liegt nämlich senkrecht unter P und zwar um  $h_m$ ; die Parabel kann somit aus den Tangentenschnitten konstruiert werden.

Bezeichnet  $d$  den Höhenunterschied der Punkte A und B, so verläuft für den Wert  $h_m = \frac{d}{4}$  die Tangente in A horizontal (siehe obige Figur); das Gefäll der Verbindungsgeraden A B ist in diesem Falle  $\frac{4}{0.0 d} h_m$  ‰.

Wir können also an Hand der obigen Formeln für eine gegebene Spannung im Seile  $S$ , eine gegebene Förderlast  $P_1$ , bei einer gegebenen Seilstärke (d. h. Seilgewicht  $q$ ) ausrechnen das Minimalgefäll, welches für irgend eine Horizontaldistanz der Stützpunkte A und B nötig ist, um ein Gegengefälle des belasteten Seiles in A zu vermeiden. Umgekehrt läßt sich, gegeben  $q, S, a$ , das Maximum der Last  $P_1$  berechnen, welche noch befördert werden kann, ohne daß ein Gegengefäll provoziert wird; ebenso gibt uns die Formel Aufschlüsse über die Seilstärke bei gegebener Last, Horizontaldistanz und Spannung, welche letztere zu  $\frac{1}{6} - \frac{1}{5}$  der Gesamtzugfestigkeit des Seiles angenommen werden kann.

Wir lassen hier als Beispiel eine kurze Tabelle folgen, welche für die Horizontalabstände der Stützpunkte von 50—1000 m., bei einem Seilgewicht von 2,50 kg. (= 22 mm. Seildurchmesser) pro m. die zulässigen Minimalgefälle der Verbindungsgeraden A B angibt für die Lasten von 700, 1000 und 1500 kg., d. h. Lasten von 1,0, 1,5 und 2,0 m<sup>3</sup> Tannenholz.

Für Lasten von	Zulässige Minimalgefälle in ‰ ausgedrückt für Horizontaldistanzen von											Für $q = 2.50$ kg. (= 22 mm. Seilstärke) $S = 6000$ kg.
	50 m. ‰	100 m. ‰	200 m. ‰	300 m. ‰	400 m. ‰	500 m. ‰	600 m. ‰	700 m. ‰	800 m. ‰	900 m. ‰	1000 ‰	
700 kg.	3.2	13.6	15.8	17.8	20.0	22.1	24.0	26.2	28.4	30.4	32.4	
1000 „	4.4	18.8	20.8	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0	33.3	35.0	37.5	
1500 „	6.6	27.2	29.2	31.2	33.3	35.4	37.5	39.6	41.6	43.7	45.0	

Hat man sich das Längenprofil des Terrains in der Richtung der projektierten Linie aufgezeichnet, so schreitet man unter Berücksichtigung der im Sinne obiger Tabelle gewonnenen Werte an die Verteilung der Stützpunkte auf der Linie und konstruiert die betreffende Kurve zwischen den einzelnen Stützpunkten.

Allgemein gültige Regeln sowohl für die Tracierung der Linie als für die Verteilung der Stützpunkte lassen sich wohl kaum aufstellen. In jedem Falle ist jedoch strenge darauf zu achten, daß die Linie in der Situation nicht von der geraden abweiche und daß ihr Verlauf in der Vertikalebene ein regelmäßiger, ohne scharfe Gefällswechsel oder Gegengefälle sei. Die Stützpunkte werden so verteilt und entsprechend hoch gebaut, daß der Übergang bei Gefällswechseln ein allmählicher und der Verlauf der ganzen Linie ein möglichst regelmäßiger ist. Am günstigsten für den Betrieb gestaltet sich der Verlauf der Linie, wenn diese sich womöglich in ihrer Gesamtheit der Seilkurve zwischen Anfangs- und Endpunkt nähert.

Die Längen- und Höhenentwicklung der Seilrieße hängt sehr von der Regelmäßigkeit des Terrains — in der Richtung der Rieße — ab. Für unsere Tessineranlagen haben wir eine durchschnittliche Länge von 3—4000 m., eine durchschnittliche Höhendifferenz von 5—600 m. Günstige Terrainkonfiguration gestattet in einzelnen Fällen, die Anlage auf 5000 m. horizontal und 979 m. vertikal auszudehnen. (Gemeinde Brissago, Bosco Obigo: von 1200 m. über Meer auf 1177 m. und von hier auf 200 m. über Meer.) Doch bilden diese Fälle die Ausnahme.

Nach definitiver Festlegung des Tracés und der Stützpunkte werden die Stützböcke (jog. cavalletti) erstellt zur Montierung der beiden festen Seile und des Laufseiles. Nachstehende Figur gibt die gewöhnliche Form eines Bockes wieder; für einen Bock mittlerer Größe (5—6 m. Höhe) sind  $1\frac{1}{2}$  m<sup>3</sup> Rundholz (47 Laufmeter von 20—25 cm. Stärke) notwendig.

Die Höhe der Böcke variiert je nach dem Gelände; besonders hohe Böcke sind nötig bei Übergang von steilen, langen Spannungen zu flachen. So mißt z. B. der am rechtsseitigen Rande der photographischen Ansicht der Lodrinotalrieße sichtbare Stützbock 22 m. Höhe; zu seiner Erstellung waren ca. 3 m<sup>3</sup> Tannenholz notwendig.

Gleichzeitig mit der Erstellung der Böcke werden die drei Seile auf das Terrain gebracht, und die festen Seile in einem Stücke längs des Tracés abgewickelt. Das Zugseil wird gewöhnlich, seiner größeren Länge wegen, in zwei Stücken aufs Terrain gebracht, und es werden die Enden an Ort und Stelle versplissen, ja nicht gelötet! Zur Versplissung sind, je nach Seilstärke, 3—5 m. Seilstück nötig.

Die zur Verwendung gelangenden Seile sind größtenteils Drahtseile in Spiralkonstruktion aus Tiegelgußstahldraht, und waren bis vor kurzem zum größten Teil englischen Ursprungs. In neuerer Zeit werden jedoch vorzügliche deutsche Fabrikate verwendet. Insbesondere eignen sich als Zugseile die flachlitzigen Drahtseile; die Lizen sind von elliptischem Querschnitte und liegen mit der breiten Seite vollständig in der Peripherie des Seiles, welches infolgedessen ungleich weniger Lücken aufweist als das bisher verwendete Rundseil (Spiralseil). Die Abnutzung des Seiles durch die Reibung verteilt sich auf eine größere Anzahl von Drähten und wirkt auf diese viel langsamer und weniger intensiv; daher größere Haltbarkeit des Seiles, das immer eine glatte Oberfläche aufweist, somit die Seilscheiben weniger angreift und ruhiger, stoßfreier läuft als das Rundseil, außerdem sich besser zur Verspleißung eignet.

Wir lassen hier eine Zusammenstellung der gebräuchlichsten Seildimensionen folgen, wie sie von der Firma Felten & Guilleaume in Mühlheim a. Rh. gefertigt werden.

Seildurchmesser in mm.	„Spiral“konstr'ion 19 Drähte			„Spiral“konstr'ion 37 Drähte			„Lizen“konstruktion 24 Drähte und 1 Hanfzelle * 42 „ „ 1 „ **			
	Draht dicke mm.	Gewicht per m. kg.	Totale Bruch- festigkeit kg.	Draht- dicke mm.	Gewicht per m. kg.	Totale Bruch- festigkeit kg.	Draht- dicke mm.	Gewicht per m. kg.	Totale Bruch- festigkeit kg.	Preis per 100 kg. Fr.
10	—	—	—	—	—	—	1.4	0.35	4.400	83. —*
11	—	—	—	—	—	—	1.6	0.45	5.750	78. —*
13	—	—	—	—	—	—	1.8	0.58	7.300	73. 50*
14	2.8	1.0	15.300	—	—	—	2.0	0.72	9.000	70. 50*
15	3.0	1.15	17.550	—	—	—	1.6	0.80	10.100	78. —**
16	3.2	1.30	19.950	—	—	—	—	—	—	—
17	3.4	1.47	22.550	—	—	—	1.8	1.05	12.800	73. 50**
18	3.6	1.65	25.250	—	—	—	—	—	—	—
19	3.8	1.85	28.150	—	—	—	2.0	1.25	15.800	70. 50**
20	4.0	2.05	31.100	2.8	1.95	29.750	—	—	—	—
21	4.2	2.25	34.400	3.0	2.25	34.150	2.2	1.50	19.100	68. 50**
22	4.4	2.50	37.700	3.1	2.40	36.450	3.1	1.73	21.700	66. 50*
23	4.6	2.70	41.200	3.2	2.55	38.850	—	—	—	—
24	4.8	2.95	44.900	3.4	2.90	43.850	2.5	1.97	24.700	67. 50**
25	5.0	3.20	48.700	3.5	3.05	46.500	—	—	—	—
Preis pro 100 kg. Fr. 82. —										

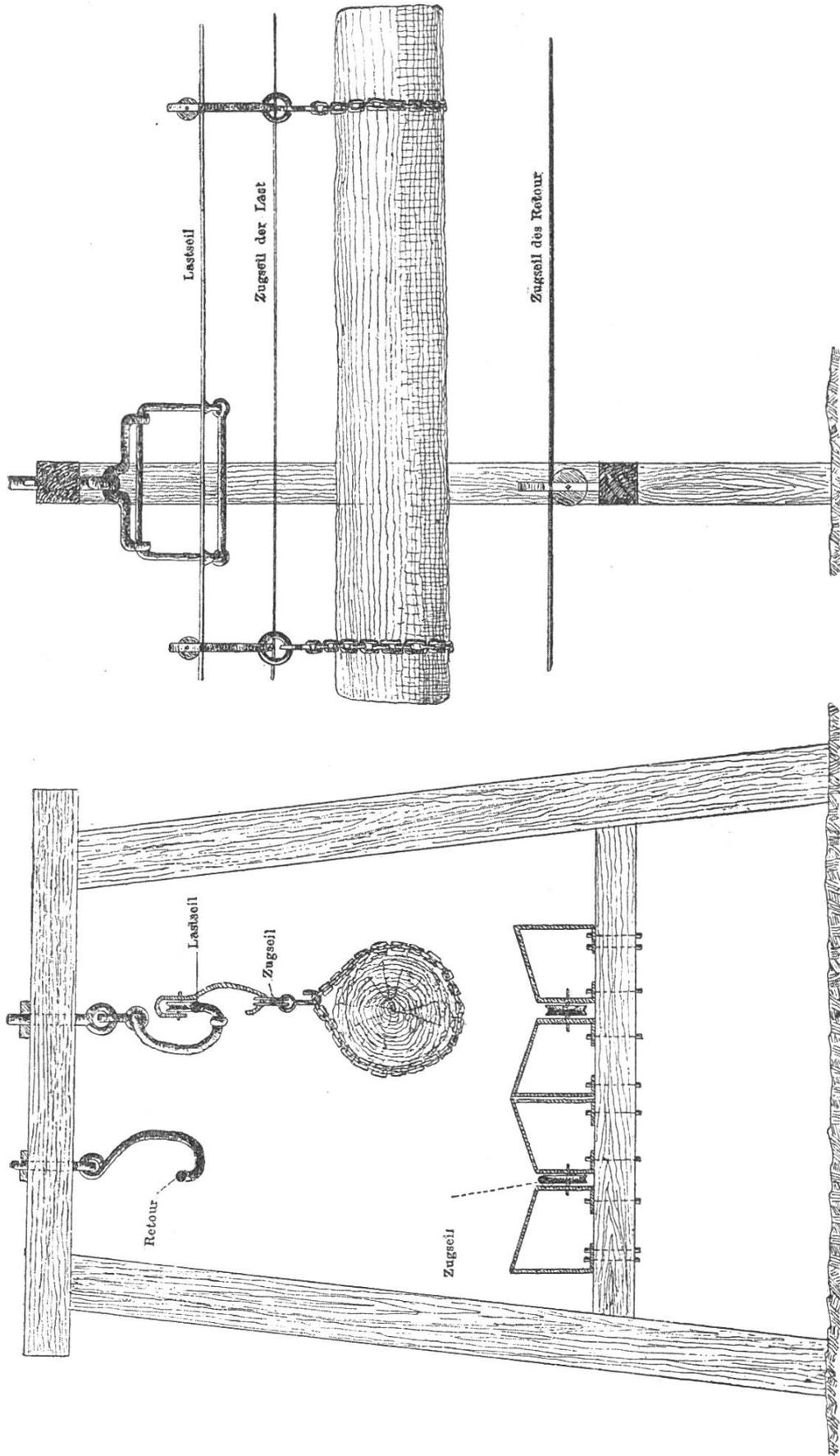


Fig 2 Stüßbock

Maßstab 1 : 38

Die für Langholztransport hier zu Lande verwendeten Seilstärken sind

11 mm.	für Zugseile
18—24	„ „ Lastseile
12—16	„ „ Rücklauf oder Retourseil.

Die festruhenden Seile (Last- und Rücklaufseil) werden zum Transport geringerer Lasten (bis 5 q) und bei kürzeren Spannweiten durch massive Eisendrähte (sog. Bordioni) ersetzt, welche zur Montierung in Einzelrollen vom Gewichte einer Manneslast (30 kg. = ca. 25 bis 30 m.) auf das Terrain gebracht und dort aneinander gelötet werden. Die Dimensionen dieser Drähte variieren von 16—22 mm. für den Lastdraht, 14—20 mm. für den Rücklaufdraht.

An der obern Endstation werden Last- und Retourseil auf einfache, aber sichere Art fest verankert, indem sie an sicher stehenden Stöcken oder eigens zu diesem Zwecke eingerammten starken Pfosten befestigt werden. An der Talstation werden die Seile über eine ca. 60 cm. starke, horizontalliegende Welle, meist aus Eschenholz, gewunden, welche das Spannen der Seile ermöglicht. Andere Spannvorrichtungen, wie z. B. Gegengewicht an der auf Schlitten sich bewegenden Seilscheibe u. s. w., sind im Tessin nicht gebräuchlich.

Die festen Seile ruhen bei den Stützböcken frei auf in der Rinne eines schmiedeeisernen 3—4 cm. starken Hackens („pipa“), wie aus der Figur zu ersehen ist. Das Zugseil gleitet auf den Führungsrollen, welche auf dem Querbalken angebracht sind, und zwar hat der aufsteigende wie der absteigende Arm des Zugseiles seine eigene Führung. Bei starken Gefällsbrüchen werden zahlreiche Stützböcke (22 bei der Riese Brissago) in kurzer Entfernung (5—10 m.) voneinander aufgestellt zu möglichst allmählicher Vermittlung der Gefällsunterschiede. Zugleich wird das Lastseil auf die Entfernung von 10 bis 20 m. von den Stützpunkten verstärkt, indem ein stärkeres Seilstück eingesplissen wird.

An den beiden Endstationen läuft das Zugseil über eine annähernd horizontal liegende Seilscheibe von 110—200 cm. Durchmesser, je nach Seilstärke. Das Seil läuft in einer Rinne, die mit Hirnholz oder Hirnleder gefüttert ist, um das Gleiten des Seiles zu verhindern. Auf der Seilscheibe der Bergstation ist ein 50 mm. hoher Radkranz angebracht, auf dessen halber Peripherie eine Bandbremse

wirkt. Durch Hinunterdrücken des Bremshebels wird das federnde, mit Hahelholz oder Leder gefütterte Stahlband auf die halbe Peripherie des Radkranzes gepreßt.

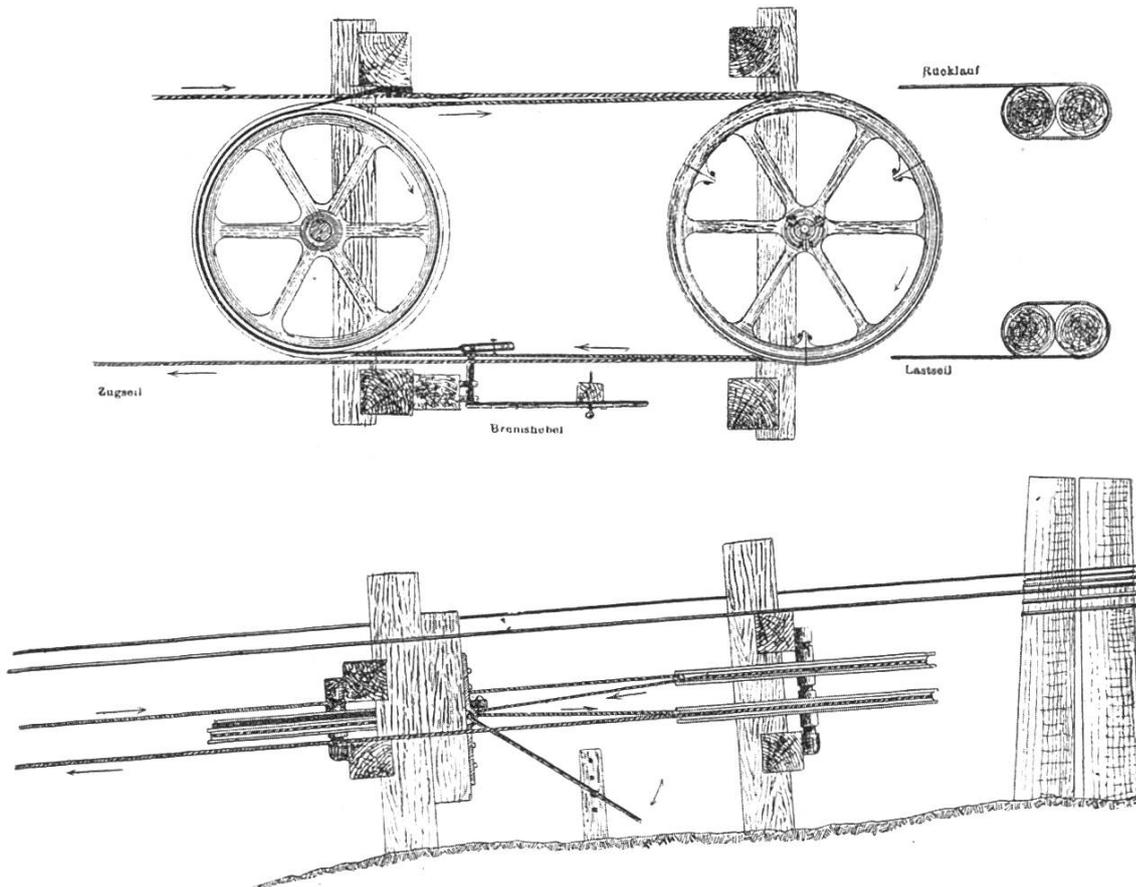
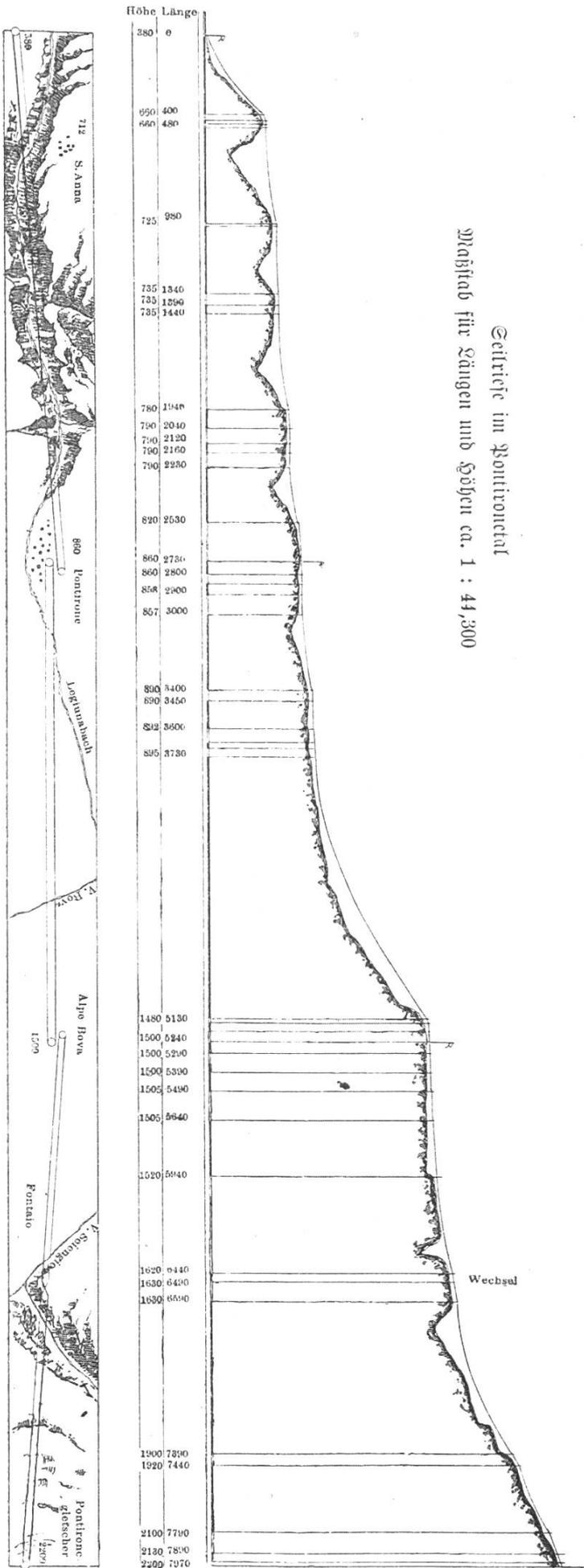


Fig. 3 Aufladestation mit Doppelbremse

Maßstab 1 : 50

Obige Skizze zeigt uns eine Bergstation mit Doppelbremse: an zwei separaten Axen laufen drei Seilscheiben; die einzeln laufende Scheibe trägt den Bremsring. Diese Doppelbremse hat den Vorteil dreifacher Wirkung vor der einfachen Bremse mit bloß einer Seilscheibe; das Zugseil läuft  $1\frac{1}{2}$  Peripherien auf der Scheibe der doppelten,  $\frac{1}{2}$  Peripherie auf der Scheibe der einfachen Bremse. In seltenen Fällen besitzt auch die Talstation eine Bremsvorrichtung.

Bei Arbeitsunterbruch ist der Bremsring fest angezogen und der Bremshebel mittelst Vorstecknagel, bei längerem Arbeitsunterbruch mit Vorsteckschloß, gesichert. Soll die Riese in Funktion treten, so werden an der Aufladestation die Laufwerke (Rollen) auf das Lastseil gesetzt, am Rollenhacken wird der Klemmring mit bereits eingeklemmtem Zugseil eingehängt, und am Traghacken des Klemmringes wird die



um die Last geschwun- gene Kette eingehakt: die Last ist transport- bereit, die Bremse wird gelöst, das Zugseil setzt sich in Bewegung und die Last fährt zu Tal — wenn ihr Gewicht groß genug ist, um die Rei- bungswiderstände des Zugseiles längs der ganzen Linie zu über- winden! Dieser günstige Fall wird äußerst selten eintreffen und zwar nur dann, wenn der vertikale Verlauf der Riese sich einer Seilparabel mit starkem Anfangsgefälle nähert. Im gewöhnlichen Falle wird unter Anwen- dung bedeutender Zug- kraft das Zugseil in Bewegung gesetzt, und in der vorher bestimm- ten Entfernung von der ersten Last eine zweite aufgeladen u. s. w. bis die Anlage selbständig funktioniert, d. h. das Zugseil sich bei gelöster Bremse in Bewegung setzt.

Das Verteilen der Lasten auf das Zugseil erfordert ein genaues

Studium des Längenprofiles des belasteten Lastseiles; es erfordern speziell die langen Spannweiten mit wenig Gefälle große Aufmerksamkeit. Insbesondere muß darauf geachtet werden, daß diese Intervalle nicht gleichzeitig im kritischen Punkte, d. h. in der Mitte, belastet werden, da sonst ein Stocken des Betriebes eintreten kann, wenn nicht unterhalb der kritischen Intervalle große Mehrgefälle sind, (d. h. Gefälle, die das dem regelmäßigen Verlaufe der Gesamtlinie entsprechende Gefälle auf jener Strecke bedeutend übersteigen.) So haben wir z. B. bei der Pontironetalrieße (siehe Längenprofil) solche kritische Intervalle zwischen den Stützpunkten 480 m. und 980 m., 1440 m. und 1940 m., weniger zwischen 3730 und 5130 m., auf welchen hin und wieder, eben wegen zu geringen Gefälls bei großen Spannweiten, die Lasten sitzen blieben, trotz des großen Mehrgefälles auf der Strecke 0—400 m. (69 %). (Schluß folgt.)



## Eine Aufforstung im Hochgebirge.

Nordseits der Kleinen Scheidegg, im Berner Oberland, gegen Grindelwald hin, stehen in den Weiden der Alp Bustinglen vereinzelte alte Urven als Reste eines allmählich eingegangenen Urvenwaldes. Die Lage ist südöstlich mäßig bis ziemlich steil, bei einer mittlern Höhe von etwa 2000 m. ü. M. Der Boden ist ein kalkhaltiger, trockener Lehm (unterer Jura). Auf den Wunsch der Alpbesitzerin, der Bergscharft Wärgistal, wurde hier in den Jahren 1897, 1899 und 1900, mit Unterstützung des Bundes und des Kantons Bern der Versuch einer Wiederbewaldung in einer Ausdehnung von 6,80 ha. gemacht. Es wurden hierzu verwendet:

15,500	Urven
17,600	europäische Lärchen
500	sibirische
	„

zusammen 33,600 Pflanzen.

Die sibirische Lärche ging größtenteils ein und auch die europäische zeigte den 19. Juni dieses Jahres, dem Tage meines Besuches der Kultur mit Herr Kreisförster Marti einen erheblichen Verlust.