**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
**Band:** 21/22 (1893)
**Heft:** 14

**Artikel:** Der Winterbetrieb auf den Berner Oberland-Bahnen
**Autor:** [s.n.]
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-18119

**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:** 15.07.2025

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

renden Strahlen zum Schnitt gebracht, so misst man die Entfernung ($D$) des gefundenen Punktes von der Station im Masstab des Planes.

Zur Schonung des Zeichnungsblattes empfiehlt es sich, dieses mit Pauspapier oder Pausleinwand zu überspannen und alle Konstruktionen hierauf auszuführen und dann nur die gefundenen Schnittpunkte durchzustechen.

Für die Rechnung der Höhen ist vorab $\alpha$ zu ermitteln (nach Formel 3 und 5). Bei horizontaler Lage der Camera (5) wird die Rückseite der Zunge auf Null gestellt und diese giebt dann ohne weiteres die $\alpha$ für die auf dem Lineal verfolgten $x$. Mit Hülfe von $\alpha$ erhalten wir (4 und 6) tg $\beta$ und direkt, ohne $\beta$ abzulesen, den Höhenunterschied $\triangle h = D \text{ tg } \beta$ (7).

Aus $\triangle h$, der Stationshöhe ($h_i$) und dem Betrag für Sphäricität und Refraktion wird in bekannter Weise die Seehöhe ($h$) des anvisierten Punktes bestimmt.

Der Höhenunterschied $\triangle h$ lässt sich bei horizontaler Camera auch mit dem gewöhnlichen Rechenschieber als viertes Glied einer Proportion berechnen, wobei die Entfernung $d$ des Centrums $C$ von der Projektion des Punktes $P'$ auf den Horizont bekannt sein muss; diese aber ist nichts anderes als die Hypothenuse des rechtwinkligen Dreieckes, deren eine Kathete die Hauptachse $CH$ und deren andere $x$ ist. Sie lässt sich daher ohne weiteres aus der Konstruktion abmessen. Wir haben alsdann:

$$\triangle h : y = D : d \text{ und } \triangle h = \frac{y\,D}{d}$$

Diese Rechnungsweise ist meines Wissens die gebräuchliche. Es liegen aber in der konstruktiven Bestimmung von $d$ und damit in dieser Methode mehr Fehlerquellen als in der oben entwickelten rein rechnerischen und diese sichert daher einen weit höhern Grad von Genauigkeit, wovon man sich durch Verfolgung der verschiedenen Operationen leicht überzeugen kann.

Vorstehende zwei Formulare für das Feldheft und für die Berechnung zeigen, wie die Erhebungen mit dem Instrument und die daraus abgeleiteten Berechnungen in übersichtlicher Weise geordnet werden können. Für die Berechnungen der Triangulation würde man die von den Geometern acceptierten Formulare beibehalten.

## Der Winterbetrieb auf den Berner Oberland-Bahnen.

Der Verkehr auf den Berner Oberland-Bahnen (Strecke Interlaken-Zweilütschinen-Grindelwald und Zweilütschinen-Lauterbrunnen) ist im Winter ein ausserordentlich schwacher, so dass die daraus resultierenden Einnahmen nicht von ferne die Betriebskosten zu decken vermögen. Die ohnehin schwache Frequenz hat in den letzten Jahren weiter abgenommen und wird voraussichtlich nach Vollendung des Baues der anschliessenden Bergbahnen nach der Schynigen Platte und der Wengernalp noch geringer werden. Folgende Ziffern geben über die Betriebs-Einnahmen und -Ausgaben Auskunft. Es bezifferten sich

| in dem Zeitraum vom | | die Betriebs-Ausgaben | -Einnahmen | Deficite |
|---|---|---|---|---|
| 15.Nov. 1890 bis 15.März 1891 | auf | Fr. 48746,60 | Fr. 13275,59 | Fr. 35471,01 |
| 15.Nov. 1891 bis 15.März 1892 | „ | „ 58979,40 | „ 20573,70 | „ 38405,70 |
| 15.Nov. 1892 b. Ende Feb. 1893 | „ | „ 49679,20 | „ 10537,10 | „ 39142,10 |

Das Betriebsdeficit hat, obschon in den letzten Jahren noch viel Baumaterial für die im Bau begriffenen Bergbahnen transportiert wurde, stetig zugenommen. Da die Landstrassenfracht im Winter, infolge des Schlittenverkehrs nicht wesentlich teurer kommt, als die Eisenbahnfracht, so ist an eine Besserung dieser Verhältnisse nicht zu denken.

Viel wichtiger als diese ungünstigen Betriebsverhältnisse sind jedoch die Betriebsgefahren auf dieser bekanntlich nach dem gemischten Adhäsions- und Zahnstangen-System gebauten Bahn. In einem Gutachten, das die obgenannte Eisenbahngesellschaft dem Eisenbahn-Departement unterbreitet hat und das auch uns vorliegt, werden die Betriebsgefahren wie folgt beschrieben:

Schnee und Eis, besonders Schneestürme und die infolge ihres Auftretens gebildeten Schneeverwehungen sind die gefährlichsten Feinde des Eisenbahnbetriebes. Sie sind es um so mehr, je verwickeltere Anordnungen eine Bahnanlage besitzt.

Das komplizierteste aller Bahnsysteme aber ist das gemischte Adhäsions- und Zahnstangensystem, das hier angewendet ist in den hochgelegenen engen Thälern der Lütschinen, in denen streckenweise während der Wintermonate kein Sonnenstrahl die Bahn erreicht. Der Schnee bleibt mehrere Monate liegen, er macht jede Kontrolle des Zustandes des Oberbaues unmöglich, und jagt der Föhn durch die Thäler, so bilden sich die bekannten, die Geleislage verschlechternden Blähungen. Das häufige Umschlagen von Frost und Tau bewirkt ferner, dass eine eben frei gemachte Linie in der nächsten Nacht wieder verweht wird. Die Eigentümlichkeiten des Klimas bringen für den Winterbetrieb mehrere bedenkliche Nachteile:

Bei der kleinen zweicylindrigen, hauptsächlich für die Zeiten des schwächsten Verkehrs bestimmten Lokomotive ist es die wechselseitige Verbindung von Zahnrad und Laufrad, welche schädlich beeinflusst wird. Schon bei günstiger Witterung nötigt das Zahnrad die Laufräder bei ungleichen Abwickelungskreisen eine genau gleiche Umdrehungszahl auszuführen wie das Zahnrad, eine Bedingung, die nur auf Kosten der Abnutzung der Bandagen, der Vermehrung der Eigenwiderstände und grösserer Inanspruchnahme der arbeitenden Teile sich verwirklichen lässt. Dieser Vorgang verschlimmert sich im Winter bei beschneiten Schienen und Zahnstangen, die ein Heben und Senken der Lauf- und Zahnräder verursachen, und dazu auf einem Geleise, dessen schlecht gewordene Lage monatelang nicht korrigiert werden kann.

Nicht selten versagen Zahnstangeneinfahrten infolge vollständiger Vereisung ihrer elastischen Unterlagen die vertikale Bewegung. Die Lokomotive steigt auf und man ist froh mit durchgebogenen Zähnen wegzukommen. Haben die Fahrzeuge die Einfahrt anstandslos passiert, so beginnt bei frisch gefallenem oder weichem Schnee der holprige Gang auf der Zahnstange. Der Schnee backt sich eisenfest zwischen den Zähnen, der Zahneingriff wird unregelmässig, Achsen und Federn erleiden eine Inanspruchnahme, auf die sie nicht dimensioniert sind und daher Gefahr laufen zu brechen. Die Brüche an Tragfedern und ihren Schrauben verhalten sich zu den während des Sommers vorkommenden Brüchen wie 5 : 1. Die Lokomotiven arbeiten bei Schneefall schwerer als unter normalen Verhältnissen, ihre Zugkraft ist geringer, ihr Verbrauch an Brennstoff und Wasser grösser. Der Führer hat zuweilen Mühe auf dem Höchstgefälle von 12 % bei geöffnetem Regulator mit dem Schneepflug durchzudringen. Dabei geht der Zug ruckweise thalwärts, indem bei lichtern Stellen rasch gebremst und dann wieder Dampf aufgegeben werden muss, um durchzukommen. Derartige Fahrten erhöhen aber die Gefahr des Ausglitschens der Zahnräder ganz bedenklich, einmal durch die raschen Bremsungen und dann infolge der ausgestopften Hohlräume zwischen den Zähnen und des ungeschmierten Zustandes der Zahnflanken. Zu der grössern Anstrengung des Materials gesellt sich dessen grössere Sprödigkeit bei niedriger Temperatur. So sind die acht Achsenbrüche auf der Landquart-Davos-Bahn, von denen sieben auf die Monate Januar und Februar und nur einer auf die Sommermonate fallen, zum grössten Teil den Uebelständen des Winterbetriebes zuzuschreiben. Am ärgsten werden die Steuerungen mitgenommen; sie verlottern im Winter vollständig. Bei Meterspur und zwei Dampfmaschinen ist der Platz zur Anbringung der beweglichen Teile sehr beschränkt. Häufig ist zwischen solchen nicht 1 *mm* Spielraum, was, wenn es von Schnee und Eis ausgepfropft ist, gewaltsames Ausbiegen, Anfressen der Zapfen, Anbrüche und selbst Brüche von Steuerungsteilen herbeigeführt hat.

Dass die Unterhaltungskosten eines so komplizierten und auf so ungünstige Weise in Anspruch genommenen Systems ungewöhnlich hoch sind, wird selbst dem Laien einleuchten. Naturgemäss sollten die Mehrausgaben des Winterbetriebes durch höhere Tarife kompensiert werden. Thatsächlich ist das Gegenteil der Fall. Die Fahrtaxen des Winters sind um 50 % niedriger als die des Sommers. Die jährlichen Ausgaben für die Unterhaltung des Zahngetriebes der Lokomotiven stellen sich allein höher als die Betriebseinnahmen eines ganzen Wintermonates.

Die durchschnittliche Abnutzung der Triebradzähne beträgt im Sommersemester bei 12000 Lokomotivkilometern 1,2 *mm* und im Wintersemester bei 5000 Kilometern 2,8 *mm*. Und da sich deren Zugsgewichte verhalten wie 2 : 1, so ist die Abnutzung im Winter

$$\frac{12000}{5000} \cdot \frac{2{,}8}{1{,}2} \cdot \frac{2}{1} = 11\text{mal grösser als im Sommer.}$$

Dieses ungünstige Verhältnis bewirkt vornehmlich der Umstand, dass die Zähne wie auch die übrigen arbeitenden Teile nicht geschmiert

werden können. Das Oel gefriert und fliesst dann nicht oder es wird vom Schnee sofort weggewaschen, wodurch die Nässe und der schwere Gang der vereisten Teile die Reibung und damit die Abnutzung ganz beträchtlich erhöhen. Die Zahnkolben müssen alljährlich ausgewechselt werden. Am unzuverlässigsten sind im Winter die wichtigsten Organe des Bergbahn-Rollmaterials, die Bremsen. Am besten erhellt dies aus einem am 20. Januar 1891 stattgehabten Vorfall. Während der Bergfahrt am Stalden auf der Höchststeigung von 12 % brach aus schon angeführtem Grunde ein Steuerungshebel. Der Zug bewegte sich rückwärts, denn die Luftbremse war unbrauchbar geworden und die bis auf einen Centimeter an die Zahnstangen herabreichenden gänzlich vereisten Bremsscheiben von Lokomotiven und Wagen begannen erst zu wirken, als der Zug bereits in grössere Geschwindigkeit und glücklicherweise auf eine schwächer geneigte Rampe geraten war. Auf dem 120 *m* zurückgelegten Weg brachen drei weitere Hebel, zu deren Demontierung der Schnee mittelst Meissel und Hammer beseitigt werden musste. Und wenn nun der Hebel nicht am Fusse der starken Rampe, sondern weiter oben, gebrochen wäre, wen träfe dann die Schuld? Die Sache ist allerdings glücklich verlaufen; dadurch aber wird das Gefühl für Gefahr und Verantwortlichkeit abgestumpft, bis es eine Katastrophe aus seinem Sicherheitstaumel aufschreckt.

Nicht unerwähnt dürfen die zahlreichen den Betrieb gefährdenden Holzlässe und Lawinenzüge bleiben. Wenn auch zur Zeit des Holzfällens das Geleise zum Schutz gegen die mit grosser Wucht herunterstürzenden Stämme gedeckt wird, so ist doch die Möglichkeit vorhanden, dass das Oberbaumaterial demoliert werden kann, zumal die Vorschriften des Holzreistreglementes von Seite der Holzfällenden oft genug umgangen werden.

Verschüttungen des Geleises durch Lawinen finden alljährlich statt und deren Kosten für Abräumung und Bewachung der exponierten Stellen belasten die Betriebsausgaben stark. Und Abhülfe mittelst Verbauungen könnten selbst riesige Summen Geldes nicht verschaffen, indem der Lauf der Lawinen veränderlich ist.

Die Fahrzeuge, 44 Tonnen, strotzend bis an die Brust von Schnee und Eis, seit Tagen ohne einen Tropfen wirksamen Oels an den arbeitenden Teilen mit den vorgeschriebenen vier Mann Zugsbedienung müssen so dem Verschleiss, dem Zufall, der Gefahr preisgegeben werden, und weshalb? Sozusagen des Transportes einiger leerer Postsäcke wegen in eine Gegend, wo weder Handel noch Gewerbe, noch irgend eine Hausindustrie getrieben wird.

Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse hat die Verwaltung der Berner Oberland-Bahnen an den Bundesrat zu Handen der Bundesversammlung das Gesuch gestellt, es möge ihr in Abänderung des Art. 12 der Konzession gestattet werden, künftighin den Betrieb vom 15. November bis 15. März einzustellen.

## Miscellanea.

**Ueber Erfahrungen, welche bei starkem Frostwetter mit Achsbuxen gemacht wurden,** teilte Eisenbahndirektor Bork im Verein für Eisenbahnkunde kürzlich folgendes mit. Es hatte sich auf dem ihm unterstehenden Eisenbahnnetze gezeigt, dass während der kalten Tage des verflossenen Winters eine grosse Zahl von Unterbuxen verloren ging und zwar während der Fahrt des Zuges. Schon vor zwei Jahren wurden in den starken Frosttagen ähnliche unliebsame Beobachtungen gemacht, die den Werkstätten viel zu thun gegeben haben. Herr Bork führte diese Erscheinung darauf zurück, dass sich die Schraube, welche den Unterteil gegen den Oberteil drückt, lockerte. Die Sicherung dieser Schraube wird so bewirkt, dass man über den Schraubenkopf und einen sechskantigen Ansatz einen Ring legt. Die Sicherung dieses Ueberschiebringes gegen Herabfallen erfolgte in verschiedener Weise: der Bügel stützte sich gegen einen Bund oder es wurde ein Splint durch den Ring und den Kopf hindurchgeführt. Bei der ersten Anordnung, bei der der Ring lose auf dem Ansatz eines Kopfes ruht, gingen die Achsbuxen in grosser Zahl verloren, weil bei starken Stössen der Ring in die Höhe sprang und dadurch — in seiner oberen Lage — ein Verdrehen eintreten konnte. Bei der zweiten Anordnung war ein in die Höhe springen des Ringes nicht möglich; indessen hielten auch hier die Schrauben nicht. Der Stift wurde in vielen Fällen einfach abgeschert. Vor zwei Jahren kam man zu der Ueberzeugung, dass man die Schraubensicherung ändern müsse. Aber auch wenn die Verdrehung verhindert wird, ist die Anordnung an kalten Tagen den Anforderungen nicht gewachsen. Es hat sich gezeigt, dass der Bolzen thatsächlich gestaucht wird und es haben sich an den Schrauben-Enden Köpfe gebildet, was eine Lockerung zur Folge hatte. Auch die Gewinde haben sich deformiert. Man würde hiernach gut thun, statt einer Schraube deren mehrere anzuordnen.

**Carrières de Saillon.** Dans la Revue polytechnique (Schweiz. Bauzeitung) du 30 Juillet 1892 se trouve une description des carrières de Saillon. Aujourd'hui nous pouvons dire qu'elles sont en pleine activité d'exploitation. Une commande pour un casino à Bristol de 20 colonnes et 24 pilastres de 4,50 *m* de hauteur en cypolin rubanné avec base en vert moderne est en ouvrage. Une de ces colonnes est déjà à Londres dans une exposition d'architecture, une autre est exposée à la gare de Vevey; elles font l'une et l'autre l'admiration de chacun. —*a*—

Redaktion: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

## Vereinsnachrichten.

### Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein
und
### Gesellschaft ehemaliger Polytechniker.

Einer freundlichen, sehr verdankenswerten Einladung des Herrn Professor *Pernet* Folge gebend, bringen wir unsern Mitgliedern zur Kenntnis, dass Herr Pernet am kommenden Sonntag, den 9. April vormittags punkt 10½ Uhr, in seinem Auditorium, südwestlicher Flügel des neuen Physikgebäudes, einen Vortrag mit Demonstrationen über die *Ausbreitung der elektrischen Kraft unter Vorführung der Versuche von Hertz und von Lecher* für die Mitglieder beider Vereine veranstalten wird, und laden unsere Kollegen hiemit ein, sich zu demselben zahlreich einzufinden.

*Zürich*, den 5. April 1893.

Der Präs. d. Zürch. Ing.-u. Arch.-Ver.: *G. Gull.* Der Präs. d. Sektion Zürich d. G. e. P.: *E. Bitterli.*

### Gesellschaft ehemaliger Studierender
*der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.*

**Besuch der Ausstellung in Chicago.**

In Ausführung des an der Generalversammlung in Genf geäusserten Wunsches haben wir uns sowohl darnach umgesehen, was technische Vereine unserer Nachbarländer hinsichtlich der Erleichterung des Besuches für ihre Mitglieder planen, als auch mittelst Rundschreiben den Rat unserer in der Nordamerikanischen Union lebenden Kollegen eingeholt.

Die so gesammelten Angaben und von unsern Mitgliedern erhaltenen bereitwilligen Auskünfte halten wir nun unsern Kollegen, welche sich für dieselben interessieren, gerne zur Verfügung und bitten bezügliche Anfragen an uns zu richten, möglichst mit Angabe der Teile des Landes, welche die Fragenden ausser dem Ausstellungsort noch zu besuchen gedenken, um von Fall zu Fall auf jene unserer Mitglieder aufmerksam machen zu können, welche sich erboten haben, je in den verschiedenen Centren der Union ihren Kollegen mit Rat und That zur Hand zu sein.

Von allgemeinen Ratschlägen wollen wir hier nur einen hervorheben, der dahin geht, zum Besuche lieber die Zeit vor dem Monate Juli und nach dem Monate August zu wählen, da in diesen beiden Monaten die Hitze in Chicago den Besuchern leicht lästig fallen möchte.

Nachdem, der Natur unserer Gesellschaft nach, ein korporatives Auftreten derselben bezw. ein gemeinsamer Besuch nicht veranstaltet werden kann, machen wir ferner darauf aufmerksam, dass es den Mitgliedern der G. e. P., welche solches wünschen, leicht fallen dürfte, sich den grösseren Reisegesellschaften anzuschliessen, welche verschiedene technische Vereine der umliegenden Länder zu bilden beabsichtigen.

Wir stehen zu weiterer Auskunft bereit.

Mit kollegialem Grusse,

Namens des Ausschusses der G. e. P.,

Der Präsident: *A. Jegher.* Der Sekretär: *H. Paur.*

*Zürich*, 30. März 1893.