Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 2/3 (1875)
Heft: 3

Artikel: Topographische Aufnahmen im Hochgebirge
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-3829

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: 22.07.2025

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

DIE EISENBAHN — LE CHEMIN DE FER

Schweizerische Wochenschrift für die Interessen des Eisenbahnwesens.

Journal hebdomadaire suisse pour les intérêts des chemins de fer.

Bd. III. ZÜRICH, den 23. Juli 1875. No. 3.

„Die Eisenbahn" erscheint jeden Freitag. Correspondenzen und Reclamationen sind an die Redaction, Abonnements und Annoncen an die Expedition zu adressiren.

„Le Chemin de fer" paraît tous les vendredis. — On est prié de s'adresser à la Rédaction du journal pour correspondances ou réclamations et au bureau pour abonnements ou annonces.

Abhandlungen und regelmässige Mittheilungen werden angemessen honorirt.

Les traités et communications régulières seront payées convenablement.

Abonnement. — *Schweiz:* Fr. 10. — halbjährlich franco durch die ganze Schweiz. Man abonnirt bei allen Postämtern u. Buchhandlungen oder direct bei der Expedition.

Ausland: Fr. 12. 50 = 10 Mark halbjährlich. Man abonnirt bei allen Postämtern und Buchhandlungen des deutsch-österreichisch. Postvereins, für die übrigen Länder in allen Buchhandlungen oder direct bei Orell Füssli & Co. in Zürich.

Preis der einzelnen Nummer 50 cts.

Abonnement. — *Suisse:* fr. 10. — pour 6 mois franco par toute la Suisse. On s'abonne à tous les bureaux de poste suisses, chez tous les libraires ou chez les éditeurs.

Etranger: fr. 12. 50 pour 6 mois. On s'abonne pour l'Allemagne et l'Autriche chez tous les libraires ou auprès des bureaux de poste, pour les autres pays chez tous les libraires ou chez les éditeurs Orell Fussli & Co. à Zurich.

Prix du numero 50 centimes.

Annoncen finden durch die „Eisenbahn" in den fachmännischen Kreisen des In- und Auslandes die weiteste Verbreitung. Preis der viergespaltenen Zeile 25 cts. = 2 sgr. = 20 Pfennige.

Les annonces dans notre journal trouvent la plus grande publicité parmi les intéressés en matière de chemin de fer. Prix de la petite ligne 25 cent. = 2 silbergros = 20 pfennige.

INHALT: Topographische Aufnahmen im Hochgebirge. — Rollbahnschienen der schweizerischen Nordostbahn. — Gotthardtunnel. — Problem mit continuirlichen Bremsen in England. — Das neue schweiz. Transportreglement. — Kahlenbergbahn. System Rigi. — Wortlaut des Metervertrages vom 20. Mai 1875. — In memoriam. — Eisenpreise. — Literatur. — Stummer's Ingenieur. — Kleinere Mittheilungen. — Anzeigen. Beilage. Gotthardbericht. — Signalordnung. — Aus den Verhandlungen der Bundesversammlung.

Topographische Aufnahmen im Hochgebirge.

Behufs Durchführung einlässlicher Vorstudien einer Eisenbahnlinie, namentlich bezüglich der Richtung und Höhenlage ihres Tracés ist eines der Haupterfordernisse die Herstellung topographischer Pläne mit genauen Höhenangaben. Die Aufnahme solcher Pläne ist für Eisenbahnen in der Ebene ein ziemlich einfaches Geschäft, etwas weitläufiger kann sie im Hügelland, bei stark coupirtem Terrain werden, am schwierigsten aber gestaltet sie sich bei eigentlichen Gebirgsbahnen. In der Ebene werden sich die generellen Vorarbeiten meistens darauf beschränken können, dass man die Richtung der Linie auf einer topographischen Uebersichtskarte in 1 : 25000 oder 1 : 50000 annähernd festsetzt, dieselbe auf dem Terrain provisorisch durch einen Zug von geraden Linien absteckt, längs der abgesteckten Linien ein Nivellement vornimmt, und hierauf mit Hülfe des Messtisches und Distanzmessers das Terrain zu beiden Seiten dieses Linienzuges auf eine gewisse Breite (150—200 m. Gesammtbreite werden in den meisten Fällen genügen) aufnimmt, wobei in der Regel die abgesteckten und direct gemessenen Linien des Zugs als Standlinien für die Messtischaufstellungen, die einnivellirten Höhenpunkte als Ausgangspunkte für die übrigen aufzunehmenden Höhen werden dienen können. Ist das Terrain stärker coupirt, so wird man manchmal für die Aufstellungen des Messtisches andere Liniencombinationen wählen müssen, die für diesen Zweck günstiger liegen als der für die Bahn abgesteckte Linienzug; das directe Nivellement wird man nicht bloss einer einzigen Richtung entlang vornehmen können, sondern nach 2 oder mehreren in verschiedenen Höhen durchgehenden Linien. Was dagegen die weitere Detailaufnahme und die Bestimmung der einzelnen Höhenquoten, aus denen hernach die Horizontalcurven abgeleitet werden, anbetrifft, so genügt hierbei der Distanzmesser und der Höhenkreis am Instrument so gut wie bei Aufnahmen in der Ebene. Zu bemerken ist noch, dass ein kleiner Fehler beim Ablesen mit dem Distanzmesser von keinem erheblichen Nachtheil auf die Genauigkeit der Aufnahme sein wird, indem sich die Höhe des Terrains in der Nähe des zu bestimmenden Punktes doch nur unbedeutend ändert.

In beiden Fällen wird für die Zeichnung ein Massstab von 1 : 5000 oder noch kleiner genügen, um nach dem Plan das Studium der Linie mit allen generellen Berechnungen vornehmen zu können.

Ganz andere Verhältnisse zeigen sich im Gebirge. Eine Linie nach einem bestimmten Tracé dort provisorisch abzustecken, ist in den meisten Fällen sehr schwierig, längs derselben zu messen, oft geradezu unmöglich, überhaupt wird sich die Anlage eines Zuges von langen geraden Linien als unausführbar erweisen. Dazu sollte die Aufnahme oft auf eine grosse Breite ausgedehnt werden und durchweg genau sein, z. B. wenn es noch unentschieden ist, auf welcher Thalseite und in welcher Höhe die Bahn durchgeführt werden soll, und verschiedene mögliche Linien durchzustudiren und zu vergleichen sind, oder wenn gar künstliche Entwicklungen mit Spitzkehren oder Kreiskehren vorgesehen sind.

Aus diesen beiden Gründen muss man darauf verzichten, die Aufnahme ausschliesslich mit dem Messtisch zu vollziehen, und wird man darauf angewiesen, über die ganze Strecke ein Netz von Signalpunkten zu legen und trigonometrisch zu bestimmen; die Triangulation kann sich entweder auf eine gemessene Basis stützen, oder sich an die Signale der Landestriangulation anschliessen. Ferner genügt ein einziges Nivellement in der Längenrichtung der Bahn bei weitem nicht, um die übrigen nöthigen Höhenaufnahmen etwa bloss mittelst des Distanzenmessers und Höhenwinkels daraus ableiten zu können, es ist ja bekannt, und theoretisch nachgewiesen, wie solche Bestimmungen um so ungenauer ausfallen, je grösser der Elevationswinkel ist. Die Höhenbestimmung auf trigonometrischem Wege (durch Messen der Höhenwinkel der einzelnen Signalpunkte) dürfte zwar für die verlangten topogr. Aufnahmen genügend genaue Resultate liefern, zumal wenn diese Bestimmungen mehrfach controllirt werden; indessen wird die Anzahl der so bestimmten Punkte immerhin nur eine ziemlich beschränkte sein, und es ist jedenfalls vorzuziehen, ein ganzes Netz von Fixpunkten in verschiedenen Höhen (im Maximum von 20 zu 20 Meter Abstand und 40 bis 50 Meter Horizontaldistanz) zu haben, auf deren genaue Bestimmung man sich jederzeit verlassen kann. Zur Erreichung dieses Zweckes ist das einfachste und sicherste Mittel, solche Punkte durch directes Nivellement zu bestimmen und hernach ihre Situation nebst dem übrigen Detail aufzunehmen. Mit Rücksicht darauf, dass die ganze Gestaltung des Terrains schliesslich durch Horizontalcurven auf dem Terrain selbst aufzusuchen, resp. abzustecken sei, muss zugegeben werden, dass diese Methode ziemlich umständlich und zeitraubend ist; auch wäre sie kaum empfehlenswerth, wenn man dazu das gewöhnliche Nivelliren mit Verstellen des Instrumentes von einem Punkt zum folgenden anzuwenden hätte. Ist indessen das Terrain so beschaffen, dass man von einem einzelnen Punkt aus eine grosse Strecke übersehen kann, die sich im gleichen Niveau befindet, so lassen sich von einem Punkt aus ziemlich rasch eine grosse Zahl anderer Punkte auf gleicher Höhe und somit ein gutes Stück der Horizontalcurven abstecken. Dieser Fall tritt namentlich ein, wenn sich das Tracé durch ein ziemlich enges Thal hinzieht und man auf der einen Thalseite stehend, einen bequemen Ueberblick auf die andere Seite hat; unter günstigen Umständen lassen sich auf diese Art 6—8 Höhencurven in Ausdehnungen von je 400—600 Meter Länge abstecken.

So viel uns bekannt, ist dieses Verfahren bei den topogr. Aufnahmen für die Zufahrtslinien zu beiden Seiten des Gotthardtunnel mit Vortheil zur Anwendung gekommen. — Sind die Höhen-Fixpunkte oder die Curvenpunkte abgesteckt, so handelt es sich um Aufnahme ihrer Situation. Es wäre wohl kaum angezeigt, dieses mit Theodolith und Kreuzscheibe, etwa durch polygonometrisches Verfahren, auszuführen; die dazu erforderliche Mühe und Zeit ständen in keinem Verhältniss mit der für diesen Zweck nöthigen Genauigkeit; sondern hiefür passt immer noch der Messtisch am besten, indem man denselben entweder auf den trigonometrisch bestimmten Punkten, oder auf graphisch bestimmten Punkten aufstellt und von ihnen aus die Fixpunkte und Curvenpunkte möglichst direct durch Intersection bestimmt. Man wird auch hier in der Regel die auf einer Seite des Thales gelegenen Punkte von der andern Seite

aus einschneiden, wodurch man die bei Messtischaufnahmen besonders ungünstigen grossen Elevationswinkel vermeidet. — Durch diese Operationen hat man die Darstellung eines Netzes von Höhenpunkten gewonnen, und kann nun alle weitern Detail an diese Punkte anschliessen, da deren genug vorhanden sein werden, um durch Aufstellung des Messtisches auf denselben alles andere aus der Nähe zu bestimmen, auch wird es noch Fälle genug geben, wo sich die Gestaltung des Terrains in den Curven selbst nicht genügend ausspricht, sondern zur vollständigern Darstellung noch weitere Höhenpunkte bestimmt werden müssen, wozu dann jedenfalls die Anwendung von Distanzmesser und Höhenkreis genügt. Gebäulichkeiten und sonstige scharf markirte Gegenstände wird man ebenfalls durch Intersection zu bestimmen suchen, dagegen die Gewässer, Wege, Grenzen der Culturarten, Felsumrisse u. s. w. mittelst des Distanzenmessers, sowie man auch oft in den Fall kommen wird, zur vollständigern Darstellung der Terrainundulationen an passenden Orten Höhenpunkte mit Distanzmesser und Höhenwinkel aufzunehmen.

Es gibt allerdings Fälle, in denen das Abstecken und Aufnehmen der Horizontalcurven in der beschriebenen Weise unstatthaft ist, namentlich in dichtem Wald oder hohem Gestrüppe, oder bei schwer zugänglichen Felspartieen. Alsdann wird man sich, wenn die Aufnahme genau sein soll, mit Querprofilen in der Richtung des grössten Falls behelfen, die man mit der Setzlatte aufnimmt und deren Richtung man entweder mit dem Messtisch oder mit einem kleinen Theodolithen festlegt. Diese Profile brauchen nicht durchgängig geradlinig angenommen zu werden, sondern können beliebige Brechpunkte haben, je nachdem sie sich dem Terrain am besten anpassen. Für Partieen, die weniger genau zu sein brauchen, genügt die Anwendung des Messtisches und Distanzenmessers mit Zuhülfenahme einer Orientirboussole; zur Controle der Orientirung wird es auch im Walde meistens möglich sein, den Messtisch so aufzustellen, dass man wenigstens ein entferntes, auf dem Blatt enthaltenes Signal sehen und die Visirlinie nach rückwärts ziehen kann. Auch die Höhe des Instrumentenstandpunktes wird sich von Zeit zu Zeit annähernd controliren lassen, indem man den Höhenwinkel nach einem Signal von bekannter Höhe misst, die Distanz auf dem Messtischbrett abgreift und die Höhendifferenz aus diesen beiden Elementen berechnet.

Die zu solchen topographischen Aufnahmen für Gebirgsbahnen erforderlichen Operationen zerfallen also in:

1. die Triangulation,
2. das Nivelliren von Haupthöhen-Fixpunkten,
3. das Nivelliren weiterer Punkte oder Abstecken der Horizontalcurven,
4. das Aufnehmen der abgesteckten Punkte,
5. das Aufnehmen des Details. Bezüglich der practischen Ausführung dieser Arbeiten noch einige Bemerkungen:

Die Triangulation wird ein zusammenhängendes Hauptnetz umfassen, das sich über die ganze aufzunehmende Strecke ausdehnt und dessen Seiten so lang zu nehmen sind, als es die Weite des Thales gestattet, ohne dass jedoch die Winkel zu spitz ausfallen. An dieses Hauptnetz wird man so viele weitere Punkte anschliessen und eintrianguliren, als nöthig sind, damit auf jedes Messtischblatt deren wenigstens 4 — 6 fallen, wo möglich in verschiedenen Höhen. Beim Nivelliren der Hauptfixpunkte wird man darauf Bedacht nehmen, solche möglichst gleichmässig auf die aufzunehmende Strecke zu vertheilen; nachdem man in Einer Längenrichtung der zukünftigen Bahn, z. B. in der Richtung der Thalsohle, oder längs einer allenfalls sich durchziehenden Strasse, einzelne jederzeit wieder auffindbare Punkte festgelegt hat, kann man von diesen aus längs ausgeprägten Zügen, wie Wegen, Bächen, Waldsäumen und dgl. in die Höhe oder Tiefe gehen, so weit sich die Aufnahme der Höhe nach erstrecken soll, und auch dort an passenden Stellen etwa von 10 zu 10, oder 20 zu 20 M. Höhenabstand, Höhenpunkte fixiren. Letztere geben nunmehr die Ausgangspunkte ab, um das folgende Geschäft vorzunehmen, das Abstecken der Horizontalcurven „Es ist hierbei von grosser Wichtigkeit, dass die einzelnen Curvenpunkte so angenommen werden, dass sie an sich schon ein richtiges Bild der Terraingestaltung geben, damit sich die Curve selbst nachher durch blosse Verbindung der Punkte ohne weitere Interpolation, ziehen lasse. Da indessen, wie auseinander gesetzt worden ist, der Geometer mit dem Nivellirinstrument meistens von den abzusteckenden Punkten weit weg sein wird, so ist es nöthig, dass diese Absteckung entweder durch einen zweiten sachverständigen Geometer geleitet wird, oder dass man sich auf die Zuverlässigkeit und Intelligenz der Gehülfen verlassen könne. Es ist dieses auch desshalb absolut erforderlich, weil man beim Nivelliren auf so grosse Distanzen (unter Umständen bis auf 600—800 M.) nicht mehr die gewöhnliche Nivellirlatte gebrauchen kann, sondern eine Latte mit Zielscheibe, und die Einstellung der letztern durch verabredete Zeichen von der einen nach der andern Seite hinüber zu geschehen hat. Wo das Terrain gleichförmig und nach einer Ebene geneigt ist, werden wenige Curvenpunkte zur richtigen Darstellung genügen; bei stark undulirtem Boden sind deren mehr anzunehmen und in alle wichtigern Vorsprünge und Einsattelungen, Thalrinnen, solche Punkte zu legen. — Bezüglich der Aufnahme der abgesteckten Punkte mit dem Messtisch ist dem bereits Gesagten wenig mehr beizufügen; genügen die trigonometrisch bestimmten Punkte zur Aufstellung und Intersection der Curvenpunkte nicht, so wird man sich einige weitere Aufstellungspunkte graphisch bestimmen, um die einzelnen Curvenpunkte von einander zu unterscheiden, wird sie numeriren und sich mit dem Gehülfen, der die Punkte mit Visirstäben zu markiren hat, durch Zeichen verständigen. Diejenigen Curvenpunkte, welche sich durch directe Intersection nicht bestimmen liessen, werden bei der Detailaufnahme von andern in der Nähe liegenden Punkten unschwer mit aufzunehmen sein. Ueber die eigentliche Detailaufnahme ist es überflüssig, sich hier weiter auszudehnen. Da, wo sich die Curven nicht direct abstecken liessen, wird man wie gewöhnlich einzelne Höhenpunkte auf die eine oder andere Art bestimmen und die Horizontalcurven aus denselben durch Interpolation ableiten.

* * *

Rollbahnschienen der schweiz. Nordostbahn.

(Siehe beiliegende Tafel.)

Da sich Anfangs 1873 ein Mangel an Unternehmern und besonders an dem für Bahnarbeiten erforderlichen Betriebsmaterial herausgestellt hatte, entschloss sich die Direction der Nordostbahn, um auf alle Fälle nicht unvorbereitet zu sein, für Beischaffung von Hülfsmaterialien in grösserm Maassstabe und eröffnete unter anderm Concurrenz über die Lieferung von 1500 Tonnen Rollbahnschienen (siehe Geschäftsbericht 1873, S. 30), deren Lieferung die Société Anonyme des Forges d'Acoz übernahm. Diese Schienen, genügend für circa 75 Kilometer Geleise, wurden dann den Unternehmern miethweise überlassen.

Betreffend die Dimensionen der Schienen ist nichts mehr beizufügen, da die Tafel mit eingeschriebenen Maassen alles Nöthige enthält. Der Kopf der Schiene besteht aus feinkörnigem, hartem, der übrige Theil aus sehnigem, weichem Eisen, die Kopfplatte der Paquete soll die ganze Breite einnehmen und 12 mm. stark sein. Die Länge der Schienen ist 5 Meter und waren auch kürzere von 4,5 Meter bis zum Betrag von 5 % der Gesammtlieferung gestattet.

Die Befestigungsmittel sind aus bestem, sehnigem Eisen verfertigt, die Bolzen und Nägel aus Einem Stück gepresst. Die Details gehen aus der Zeichnung hervor.

Behufs Untersuchung der Qualität des Eisens wurden von verschiedenen Partieen je eine Anzahl Schienen ausgesucht und gebrochen, um allfällige Unvollkommenheiten und Mangel an Schweissung zu constatiren. Das Material der Befestigungsmittel wurde durch Umbiegen in kaltem Zustande probirt. Diese Schienen werden für Rollbahngeleise von 0,75 Meter Spurweite mit Schwellenentfernung von 0,50 bis 0,60 Meter verwendet und von Tendermaschinen befahren, deren Gewicht 5 bis 6 oder pro Rad 1,2 bis 1,5 Tonnen beträgt. Sie waren von den Unternehmern sehr gesucht und haben sich gut bewährt. Das Profil selbst wird nun auch von andern Werken angefertigt und hat sich gewissermassen als normal für Rollbahnschienen Bahn gebrochen.

* * *

Gotthardtunnel. Herr Prof. Colladon schrieb im Monitore delle Strade ferrate einen Artikel zu Gunsten des Unternehmers als Antwort auf einen ebenda unter dem 28. April veröffentlichten Brief von Ingenieur Gerwig, dem wir Folgendes entnehmen.

Als der Mont Cenis Tunnel in Angriff genommen wurde, zeigten sich viele Gegner desselben, welche sich auf die Unmöglichkeit genügender Ventilation und zu lange Dauer der Arbeit stützten. Damals bewies der Verfasser die Unhaltbarkeit jener Einwendungen und ist in gleicher Weise bereit das Unhaltbare der heutigen Einwürfe gegen das Gotthardbahnunternehmen darzuthun, welche von den Ingenieuren Rziha und Gerwig vorgebracht worden sind.

Der 1. October 1880 ist der Herrn Favre auferlegte Endtermin, nachdem der 1. October 1872 als mittlerer Termin des Beginnes seiner Verpflichtungen festgesetzt worden war.