

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 6/7 (1877)
Heft: 20

Artikel: Das schweizerische Präcisionsnivelllement
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-5758>

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: 23.02.2026

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

INHALT. — Das schweizerische Präzisionsnivelllement, von Alb. von Steiger. Mit einer Tafel als Beilage. — Un nouveau procédé de mouture, par A. Achard. — Die schweizerische Eisenbahnfrage, von H. Dietler, Nationalrath. — Jahresbericht des schweizerischen Vereins von Damfkesselsitzern für das Jahr 1876. — État des Travaux du grand tunnel du Gothard au 30 avril 1877. — Catastrophe am neuen Quai zu Vevey. — Gotthardbahn. Bemerkungen zur Reform dieses Unternehmens, von A. Thomann. — Vereinsnachrichten: Société Vaudoise des Ingénieurs et des Architectes — Kleinere Mittheilungen. — Eisenpreise in England, mitgetheilt von Herrn Ernst Arbenz. — Verschiedene Preise des Metallmarktes loco London. — Stellenvermittlung ehemaliger Studirender des Eidgen. Polytechnikums in Zürich.

TECHNISCHE BEILAGE. — Das schweizerische Präzisionsnivelllement, von Alb. von Steiger.

Das schweizerische Präzisionsnivelllement^{*)}.

— Mit einer Tafel als Beilage —

Das schweizerische Präzisions-Nivellement verdankt seinen Ursprung der Frage nach den absoluten Höhen unseres Landes und wurde von Herrn Oberst Burnier angeregt, in Folge einer Mittheilung des Hrn. Ingenieur Michel aus Montpellier, laut welcher das französische Nivellement für die *pierre du Niton* in Genf eine von der früheren um bis 2,59 *m* verschiedene Quote ergeben hatte.

(Die *pierre du Niton* ist ein im Hafen von Genf in der Nähe des östlichen Ufers um 2—3 *m* über den Seespiegel herausragender erratischer Block, angeblich ein Altar, auf welchem zur Heidenzeit dem Neptun (Niton) geopfert worden sein soll.)

Schon früher hatte eine Vergleichung des Nivellements verschiedener in Basel zusammenlaufender Eisenbahnlinien ein ähnliches Resultat ergeben, es wurde nämlich die eidgenössische Quote des Rheinpegels in Basel um 2,11 *m* zu hoch befunden.

Ueberhaupt hatten alle die in den letzten Jahren ausgeführten Nivellements eine Menge verschiedener Resultate ergeben und so war es an der Zeit unser ganzes hypsometrisches Netz nachzusehen, die verschiedenen Theile desselben unter sich und mit den Netzen der Nachbarstaaten in Uebereinstimmung zu bringen und auf die Niveaus der verschiedenen Meere zurückzuführen.

In Folge eines diessbezüglichen Berichtes des Herrn Professor Charles Dufour in Morges, Präsident der eidgenössischen hypsometrischen Commission, an das Departement des Innern, verwies dieses die Frage an die geodätische Commission, welche in ihrer Sitzung vom Frühjahr 1864 im Wesentlichen folgende Beschlüsse fasste:

1. Alle schweizerischen Nivellements sollen auf eine durch den Bronze-Fixpunkt der *pierre du Niton* in Genf gehende Vergleichungsebene bezogen werden.
2. Die absoluten schweizerischen Höhen können nicht genau angegeben werden, bis eine internationale geodätische Commission das Meer bestimmt hat, dessen mittlerer Stand als allgemeine Vergleichungsebene dienen soll. Die Frage nach unseren absoluten Höhen bleibt daher vorläufig noch unbeantwortet.
3. Die Eidgenossenschaft übernimmt es, über die ganze Schweiz ein Netz von Präzisionsnivellements ausführen zu lassen. Längs den Linien dieses Netzes sollen zahlreiche Fixpunkte ähnlich demjenigen der *pierre du Niton* in Genf einnivellirt werden. An den Landesgrenzen wird das Nivellement an die Fixpunkte der Nachbarstaaten angebunden. Die früheren trigonometrischen Höhen werden überall, wo sie sich längs der Nivellementslinie befinden, mit den durch das Nivellement gefundenen Quoten verglichen.

Endlich soll der Chasseral sowohl trigonometrisch als durch Nivellement mit einer Station des schweizerischen und des französischen Netzes verbunden werden.

Zugleich beauftragte die geodätische Commission Herrn Professor Hirsch, Director der Neuenburger Sternwarte, der internationalen geodätischen Conferenz, welche im September 1864 in Berlin tagte, die Ausführung ähnlicher Arbeiten vorzuschlagen, wodurch über ganz Central-Europa ein Netz von

Präzisionsnivelllementen gezogen und durch dasselbe die verschiedenen Meere mit einander verbunden würden. Darauf eingehend beschloss dann auch die Conferenz, auf Vorschlag des Herrn Prof. Hirsch im Wesentlichen Folgendes:

Es ist wünschenswerth, dass in allen Staaten, die sich an den internationalen geodätischen Arbeiten betheiligen, nebst den trigonometrischen Höhenmessungen Nivellements erster Ordnung ausgeführt werden u. z. sollte die Methode des Nivellirens „aus der Mitte“ angewendet und die zu nivellirenden Linien so gewählt werden, dass sie geschlossen eine Controle erlaubende Polygone bilden. Es soll vorzüglich längs den Eisenbahnen, Strassen oder Kanälen nivellirt werden.

In jedem Lande sollen die Höhen sich auf einen einzigen solid angelegten Nullpunkt beziehen und die Nullpunkte der verschiedenen Staaten durch ein Präzisionsnivelllement verbunden werden. Der mittlere Stand der verschiedenen Meere soll in möglichst vielen Seehäfen durch selbstregistrirende Pegel bestimmt und die Nullpunkte dieser Pegel sollen in das Nivellement erster Ordnung aufgenommen werden. Nach den auf diese Weise gefundenen Resultaten wird später für alle Höhen Europa's die allgemeine Vergleichungsebene bestimmt werden.

So wurde auf Anregung der Schweiz für die meisten europäischen Staaten die Ausführung genauer Nivellements beschlossen. Sobald die schweizerische geodätische Commission von der Eidgenossenschaft die nöthigen Geldmittel zugesichert bekommen hatte, machte sie sich an's Werk und bestellte im Frühjahr 1865 bei Herrn Kern in Aarau ein Nivellirinstrument. Nachdem Herr Hirsch dasselbe geprüft hatte, erstattete er in der Sitzung vom 18. Juni 1865 der geodätischen Commission ausführlichen Bericht über die Apparate, die einzuschlagende Operations- und Berechnungsweise und die für 1865 auszuführenden Arbeiten.

Die Commission genehmigte dieselben und bestellte bei Herrn Kern ein zweites, dem ersten ähnliches Instrument, betraute die Herren Professoren Plantamour und Hirsch, Directoren der Genfer und Neuenburger Sternwarten, mit der speciellen Leitung der Arbeiten und nahm zwei Ingenieure in ihren Dienst, welche unter unmittelbarer Aufsicht der genannten Mitglieder der geodätischen Commission, nach einem von denselben aufgestellten Reglemente die Terrain-Arbeiten sogleich begannen.

Die Instrumente.

Für ein Präzisionsnivelllement ist die einzige richtige Methode das Nivelliren aus der Mitte, weil durch dieselbe der Einfluss sowohl der Instrumenten-Fehler, als auch der Refraction und Erdkrümmung auf das Messungsresultat eliminiert werden; deshalb wurde diese Methode auch ausschliesslich angewendet.

Indessen ist es in der Praxis ohne grossen Zeitaufwand nicht möglich, immer nach rückwärts und nach vorwärts genau dieselbe Distanz in zu halten, und muss man sich begnügen, die Gleichheit der Entfernung herzustellen, indem man den Gehülfen, der die Latte trägt, die Schritte zählen lässt. Es kann daher die Differenz der Distanzen nach rückwärts und nach vorwärts auf Strassen mit starken Steigungen und überhaupt in bergigem Terrain zuweilen ziemlich bedeutend werden. Aus diesem Grunde wurden die Instrumente so construit, dass die Ablesung auf der Nivellirlatte zugleich mit der Höhe ihre Distanz vom Instrumente mit genügender Genauigkeit ergibt und dass jederzeit die Instrumentalfehler mit Leichtigkeit bestimmt werden können.

Sind diese Bedingungen erfüllt, so können durch Rechnung die Instrumentalfehler eliminiert werden, ohne dass man genötigt wäre, genau dieselbe Distanz der Latte zu haben, oder die Ablesung auf derselben in den vier verschiedenen Stellungen des Instrumentes zu machen.

Diese letztere Methode gibt zwar ebenfalls ein von den Instrumentenfehlern unabhängiges Resultat, nimmt aber zu viel Zeit in Anspruch. Sind die Instrumente so construit, dass man während einer Serie von Beobachtungen eines Tages ihre Fehler als constant annehmen kann, so genügt es diese täglich einmal zu bestimmen und die daraus folgenden kleinen Correctionen am Schlussresultate anzubringen.

Gestützt auf diese Methode wurden die Instrumente bei Herrn E. Kern in Aarau bestellt. Sie haben im Wesentlichen die Form des kleinen Ertel'schen Nivellirinstrumentes und unterscheiden sich von demselben nur durch das Gestelle und die Verticalbewegung des Fernrohrs. Zu der beiliegenden Zeichnung dieser Instrumente werden nur wenige Erläuterungen nothwendig sein.

Die Objectivé der Fernröhren haben in Pariser Mass ausgedrückt

^{*)} Unter Benützung der im Verlage von H. Georg in Genf und Basel erschienenen 5 Lieferungen des: „Nivellement de précision de la Suisse, exécuté par la Commission géodésique fédérale sous la direction de A. Hirsch et E. Plantamour.

das eine $14,5''$ Oeffnung auf $15'' 2''$ Brennweite,
„ andere $15,0''$ „ „ $15'' 0''$ „

Ihre astronomischen Oculare haben 42- bis 43fache Vergrösserung.

Die Libellen sind empfindlicher als die gewöhnlich zu Nivellements verwendeten und stammen von Er teil in München; ein Theil ihrer Eintheilung von einer Linie Länge, entspricht ungefähr drei Bogensecunden.

Für das Gestelle und die drei Stellschrauben, wurde das System von Professor Wild in Zürich angewendet. Die Stativbeine tragen oben ein messingenes Dreieck, in welchem drei halbkugelige Höhlungen angebracht sind, in diese passen $15 \frac{m}{m}$ Durchmesser haltende Kugeln, in welche die Stellschrauben auslaufen.

Das ganze Instrument wird durch Schliessen, die ebenfalls kugelig ausgehöhl sind und mittelst Druckschrauben festgeklemmt werden, fest mit dem Stativ verbunden.

Die feinere Verticalbewegung des Fernrohrs geschieht mittelst der Elevationsschraube *E*, welche den oberen Theil des Instrumentes um die am Objectivende angedeuteten Schrauben *D* als Drehpunkt dreht.

Das Fernrohr liegt mittelst zwei genau abgedrehter Ringe in seinem cylindrischen Lager und kann daselbst um seine Axe gedreht werden.

Die Röhrenlibelle wird auf die genannten Fernrohrringe gesetzt und greift mit zwei kleinen stählernen Axen unter die Schliessen *S S'*, durch welche Fernrohr und Libelle festgehalten werden.

Diese Einrichtung erlaubt, durch Oeffnen einer der Schliessen, die Libelle auf dem Fernrohr umzudrehen und so ihren Fehler zu bestimmen; öffnet man beide Schliessen, so kann man das Fernrohr in seinen Lagern umlegen und die Ungleichheit der Tragringe bestimmen. Der Collimationsfehler kann durch die schon erwähnte Drehung des Fernrohrs um seine Axe bestimmt werden. Endlich erwähnen wir noch das auf der Sonnenblende sitzenden Balancirringes *B*, durch welchen das Fernrohr in seinem Gewichte über der Zapfenmitte balancirt wird.

Die Fernröhren dieser Instrumente waren früher mit einem einfachen Fadenkreuze und einem beweglichen Horizontalfad versehen, die Erfahrung hat aber bald gelehrt, dass zum Schätzen der Bruchtheile der Centimeter, drei feste Horizontalfäden dem beweglichen Faden vorzuziehen sind. Wir werden weiter unten darauf zurückkommen.

Die Nivellirlatten, welche ebenfalls von Herrn Kern in Aarau geliefert wurden und auf deren Theilung er ganz besondere Sorfalt verwendete, sind aus gut ausgetrocknetem Tannenholz verfertigt. Sie haben einen *T*-förmigen Querschnitt von den aus der Figur ersichtlichen Dimensionen und eine Länge von $3 \frac{m}{m}$.

Ihre Eintheilung ist in Centimeter ausgeführt, welche abwechselnd schwarz und weiss gemalt sind und jeder derselben trägt seine eigene Zahl, zwar so, dass die geraden auf dem linken, die ungeraden auf dem rechten Rande der Latte verkehrt aufgeschrieben sind.

In der Höhe von ungefähr $1 \frac{m}{m}$, hat die Nivellirlatte einen Handgriff zum Halten und bei $1,35 \frac{m}{m}$ ist eine Dosenlibelle angebracht, welche dem Messgehülfen zur senkrechten Stellung der Latte dient. Diese Dosenlibelle hat drei Correctionsschräubchen und wird täglich mit Hülfe eines bei 287 an einem Hacken aufgehängten und bei 105 mit einer Stahlspitze einspielenden Senkbleies berichtigt.

Um die ziemlich bedeutenden Fehler zu vermeiden, welche in unebenem und stark geneigtem Terrain beim Umdrehen der Latte auf ihrem Fusspunkte entstehen, wurde diese auf Vorschlag der Herren Plantamour und Hirsch, an ihrem untern Ende mit einem cylindrischen, unten kugelig abgerundeten Stahlzapfen versehen.

Dieser Zapfen oder Sporn passt in die entsprechende Höhlung einer gusseisernen, circa $3,5$ bis 4 kilogr. schweren Platte, welche auf ihrer untern Fläche mit Spitzen versehen ist. Der Lattenträger ist angewiesen, diese Platte jeweilen fest und horizontal auf den Boden zu legen, so dass sie sich nicht bewegt, in welchem Sinne man auch die Latte drehen mag.

Für die Correctur der Dosenlibelle an der Latte und für die Bestimmung des Collimationsfehlers des Fadenkreuzes wird die Nivellirlatte in ein dazu geeignetes Stativ eingekleilt und so festgehalten.

Da der Einfluss der Temperaturwechsel auf diese empfindlichen Instrumente ein sehr störender ist, so sei zur Vervollständigung des Instrumenten-Verzeichnisses noch des grossen

weissen, bei den guten Landbewohnern Heiterkeit und bei scheuen Pferden Furcht erregenden Sonnenschirms gedacht, in dessen Schatten das Instrument stets sorgfältig gehalten wird.

(Fortsetzung folgt.)

* * *

Un nouveau procédé de mouture.

On se préoccupe beaucoup, en France, dans le monde industriel, d'une invention qui est évidemment destinée, si la pratique la sanctionne, à modifier complètement l'exercice de la meunerie. Voici en deux mots en quoi elle consiste.

La paire de meules est remplacée par deux disques de fonte dont chacun est garni, sur une de ses faces, de couronnes formées de broches en acier qui sont implantées perpendiculairement au plan de cette face. Les deux disques sont juxtaposés de manière à ce que leurs axes géométriques coïncident et à ce que chaque couronne de broches de l'un pénètre exactement dans l'intervalle existant sur l'autre entre deux couronnes consécutives. Chaque disque porte un arbre de rotation dirigé suivant son axe c'est-à-dire perpendiculairement à son plan; en sorte que les deux arbres sont exactement dans le prolongement l'un de l'autre. Au moyen de poulies respectivement montées sur ces arbres les deux disques reçoivent du moteur un mouvement de rotation en sens inverse l'un de l'autre. Ce mouvement de rotation est très-rapide: il doit être d'environ 1200 tours par minute.

Le blé arrive par une ouverture pratiquée au centre de l'appareil, exactement comme l'air entre dans un ventilateur. La force centrifuge le lance contre la périphérie qu'il ne peut atteindre qu'en passant entre les couronnes de broches qui tournent les unes sur les autres avec une vitesse relative extrêmement grande et qui par conséquent le broient. En sortant par la périphérie, la mouture entre dans une cage qui entoure l'appareil et tombe au fond dans un conduit qui l'emmène à la bluterie. Un aspirateur appelle l'air qui ressort avec la mouture et l'oblige à parcourir, en montant, des canaux assez larges qui aboutissent à une chambre d'où il se dégage au dehors. Les portions les plus fines de la mouture sont entraînées par l'air et se déposent contre les parois de ces canaux et de cette chambre.

Le blé qui est moulu de cette manière n'a pas besoin d'être préalablement mouillé, et de plus il s'échauffe beaucoup moins que dans le broyage opéré par les meules. Ces deux circonstances sont favorables à la conservation de la farine.

La farine obtenue est très-onctueuse et, vue au microscope, paraît formée de grains plus ronds que ceux de la farine ordinaire. Le son est beaucoup moins divisé que le son ordinaire.

Avec le nouvel appareil on peut accomplir une besogne énorme. On affirme que celle d'un appareil de $1 \frac{m}{m}$ de diamètre est équivalente à celle de 30 paires de meules.

Les essais ont montré que la nouvelle méthode ne peut réussir qu'avec des disques ayant au moins $0,75 \frac{m}{m}$ de diamètre, et que pour faire fonctionner cet appareil du calibre minimum il est nécessaire d'y appliquer une puissance de 80 chevaux, sans compter une quinzaine de chevaux pour actionner les accessoires (bluterie, nettoyage, courroies à godets etc.). On voit par là que le nouveau procédé ne pourra s'exercer que dans de grandes minoteries, et que, s'il s'établit, il amènera la disparition des petits moulins, tout au moins dans les localités de quelque importance et à proximité des voies de communication.

A l'économie résultant de la grande puissance productive du nouveau procédé il faut ajouter celle qui résulte de la suppression des frais de repiquage des meules. A. Achard.

Anmerkung der Redaction.

Seit ungefähr zwei Jahren werden in Italien, Deutschland, Oesterreich und der Schweiz mit grossem Erfolge Mühlstühle in der Müllerei eingeführt, welche mit Porcellan-Walzen arbeiten. Die Körner fallen zwischen die horizontal liegenden Porcellanwalzen, werden zerdrückt und zugleich zerrieben und es kann die Feinheit des Productes durch Verstellen der Walzen beliebig regulirt werden. Dieselben sind glashart, werden mit Diamanten genau abgedreht und haben sich bis jetzt ausgezeichnet bewährt. Jedenfalls ist bei diesen Maschinen nicht zu befürchten, dass das Mehl gefärbt werde, wie das beim Zerreiben zwischen metallischen Flächen der Fall ist.

* * *

