Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer

Herausgeber: A. Waldner

Band: 14/15 (1881)

Heft: 4

Inhaltsverzeichnis

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: 12.07.2025

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

INHALT: Der Basisapparat des General Ibañez und die Aarberger Basismessung, von Dr. Koppe (mit Zeichnungen). — Versuche der Umkehrung des graphischen Potenzirens, von Oskar Smreker, Ingenieur, in Prag. — Ueber den Schutz des geistigen Eigenthums. — Urheberrecht an Werken der Literatur und Kunst. — Revue: Ueber Entgleisungen auf Brücken; Brücke über den Main bei Offenbach; Ueber die Tragfähigkeit und Widerstandsfähigkeit von Wellblech-Constructionen gegen Feuer; Electrisches Licht; Die Unternehmer des Arlbergtunnels; Indischer Cement. — Literatur: Der gegenwärtige Stand der schweiz. Volkswirthschaft, von H. Hanhart in Winterthur; Schweizerischer Baukalender für 1881, von Alex. Koch. — Vereinsnachrichten: Technischer Verein in Winterthur.

Der Basisapparat des General Ibanez und die Aarberger Basismessung.

Von Dr. *C. Koppe.*

Die mit dem Namen „Europäische Gradmessung" bezeichnete Vereinigung sämmtlicher Staaten Europas zur Erforschung der wahrscheinlichsten Oberflächen-Gestaltung unserer Erde wurde vor nahe 20 Jahren in's Leben gerufen durch den preussischen General Baeyer, der schon als junger Officier an der Gradmessung Bessel's in Ostpreussen theilnahm und der gegenwärtig noch im 86sten Lebensjahre an der Spitze dieses grossartigen Unternehmens steht. Einer der ersten Staaten, welcher den Vorschlägen Baeyer's beitrat, war die Schweiz. Die Aufgabe eines jeden Theilnehmers umfasst die Ausführung einer möglichst genauen Triangulation, Vornahme astronomischer Beobachtungen auf einzelnen Dreieckspunkten zur Bestimmung ihrer geographischen Coordinaten, Pendelbeobachtungen zur Ermittelung der Intensität der Schwere, da diese mit der Entfernung vom Erdcentrum abnimmt und somit zur Bestimmung derselben benutzt werden kann, und Durchführung eines Präcisionsnivellements in Form eines weitmaschigen, über das ganze Land ausgedehnten Netzes. Für den schweizerischen Theil der europäischen Gradmessung sind die Pendelbeobachtungen, die astronomischen Messungen und das Präcisions-Nivellement zum grössten Theil beendigt. Die Triangulation und die mit ihr zusammen hängenden Arbeiten werden in wenigen Jahren zum Abschluss gebracht werden. Das Gradmessungsnetz erstreckt sich vom Bodensee bis zum Genfersee, vom Rhein bis zu der südlichen Grenze des Tessin. Die mittlere Länge der Dreieckseiten beträgt etwa 50 *km*. Die Winkelmessung, an welcher nahe ebenso viel Beobachter theilnahmen, als Jahre seit ihrem Beginn verflossen sind, wurde im vergangenen Herbste zum Abschluss gebracht und seitdem die definitive Ausgleichung des Hauptnetzes, welches einige 50 Bedingungsgleichungen enthält, begonnen. Sie wird im Laufe des Winters zu Ende geführt werden. Zur Berechnung des ganzen Netzes und aller mit ihm zusammenhängenden Theile fehlte noch die Ermittelung einer Länge.

Die Grundlage für die Maasse der Dufourkarte bildete die im Herbste 1834 ausgeführte Messung einer 13 *km* langen Basis von Sugy nach Walperswyl im Seelande im Canton Bern, zwischen Murten- und Bielersee (vergl. Eschmann's Ergebnisse). In dem seit jener Messung verflossenen Zeitraume von nahezu einem halben Jahrhundert wurden Methoden und Instrumente derart vervollkommnet, dass die Abrundung der schweizerischen Gradmessungsarbeiten zu einem harmonischen Ganzen eine neue Längenmessung mit den Hülfsmitteln der Neuzeit erforderte. Die Vereinigung sämmtlicher Vertreter der an der Europäischen Gradmessung betheiligten Staaten hat vor einigen Jahren den nach den Angaben des spanischen Generals Ibañez vom Mechaniker Brunner in Paris angefertigten Basisapparat als den vollkommensten anerkannt. Sie beschloss einen gleichen Apparat nach dem Muster des spanischen anfertigen zu lassen, zu dem Zwecke, ihn den einzelnen Mitgliedern zur Ausführung von Längenmessungen in ihrem speciellen Lande der Reihe nach zur Verfügung zu stellen, um so eine Gleichmässigkeit und gleiche Vollkommenheit der zu gemeinschaftlichem Zwecke ausgeführten Arbeiten zu erzielen.

Dieser von General Baeyer in der Folge für das Centralbureau der europäischen Gradmessung bestellte Apparat wurde von Mechaniker Brunner nach dem Muster des ersten spanischen Basisapparates angefertigt und es sind mit demselben bereits zwei Basismessungen vom geodätischen Institute in Berlin ausgeführt worden.

Das schweizerische Gradmessungsnetz bildet in Folge seiner centralen Lage die Vereinigung der analogen Messungen in den umliegenden Staaten: Deutschland, Frankreich, Italien und Oesterreich. Jedes der Netze dieser vier Länder enthält seine eigene Längenbestimmung. Welcher Werth ist beim Zusammentreffen aller vier mit der Schweiz der richtige? Diese würde eine vollständig passive Rolle spielen ohne eigene Basismessung, hingegen fällt ihr gleichsam das Schiedsrichteramt zu, wenn auch sie mit entsprechenden Hülfsmitteln die Längen ihres Netzes bestimmt. Aus diesem Grunde wurde von der geodätischen Commission der Schweiz beschlossen, um ein völlig unzweideutiges Resultat zu erhalten, nicht nur eine Grundlinie, sondern deren drei an den drei Ecken des Netzes zu messen. Wesentlich erleichtert wurde dieses Vorhaben durch die liebenswürdige Bereitwilligkeit der spanischen Regierung, der Eidgenossenschaft den eigenen und inzwischen von General Ibañez weiter vervollkommneten und wesentlich vereinfachten Apparat zur Ausführung der drei Basismessungen leihweise zu überlassen.

Gemäss Vereinbarung zwischen den beiden Regierungen wurden alle Dispositionen zu diesem Unternehmen von *General Ibañez* und *Professor Hirsch*, aus dessen Initiative das ganze Unternehmen hervorgegangen ist, gemeinschaftlich getroffen. Nicht genug. General Ibañez erbot sich aus freien Stücken selbst den schweizerischen Geodäten Anleitung im Gebrauche des von ihm construirten und mit so grosser Vollendung gehandhabten Apparates zu ertheilen und zu diesem Zwecke mit seinem eigenen Personale eine der hiesigen Grundlinien vor den Augen der schweizerischen Ingenieure zu messen. Einige Notizen über die Entstehung und den Gebrauch des Apparates mögen seine Einrichtung und Anwendung veranschaulichen und erläutern.

I. Der Basisapparat.

Im October 1853 beschloss die spanische Regierung die Anfertigung einer neuen Karte des ganzen Landes und ernannte eine Commission von Offizieren des Generalstabes, der Artillerie und des Genie zur Vornahme der hiezu nothwendigen topographischen Vermessungen. Die Commission ihrerseits hielt für das erste und wichtigste Geschäft die Messung einer Grundlinie und die Construction und Anschaffung eines Messapparates von entsprechender Genauigkeit. Sie beauftragte die Obersten Ibañez und Saavedra mit dem Studium dieser Frage, genehmigte ein von jenen in der Folge vorgelegtes Project und entsandte beide nach Paris zur Ueberwachung der Ausführung desselben durch den Mechaniker Brunner. Die Herstellung des Apparates, die Bestimmung seiner Constanten, die Vergleichung mit dem Normalmeter der Pariser Sternwarte geschah unter Beihülfe der Physiker Regnault und Wertheim, der hervorragendsten Geodäten und der Astronomen Leverrier und Villarceau.

Die erste Basis, welche mit dem neuen Apparate in Spanien gemessen wurde, war 15 *km* lang; sie wurde in fünf nahezu gleiche Theile getheilt und diese unter sich durch ein Dreiecksnetz so verbunden, dass jedes der fünf Stücke, so wie auch die ganze Basis aus einem beliebigen Theile berechnet werden konnten. Bekanntlich hatte bereits zu Anfang dieses Jahrhunderts der Astronom Schwerd die Ansicht ausgesprochen, es sei nicht nothwendig, Grundlinien von mehreren Meilen zu messen, sondern es genüge eine Länge von wenigen Kilometern zur hinreichend genauen Ableitung der Seite eines Dreiecksnetzes erster Ordnung. Zum Beweise maass er im Jahre 1820 eine Linie von nur 860 *m* Länge und leitete aus ihr die 15 *km* lange „grosse Speyrer Basis" bis auf 0,1 *m* genau ab.

Bei der oben erwähnten spanischen Basis wurden aus dem 3 *km* langen Mittelstücke die vier anderen und die ganze Basis trigonometrisch bestimmt und folgende Differenzen gegenüber der directen Messung erhalten.

Section	1	3 *mm.*
„	2	2 „
„	4	3 „
„	5	2 „
Ganze Länge		4 „

Es genügt hiernach eine Basis von 2—3 *km* Länge, denn, wenn es möglich ist, aus ihr, wie General Ibañez gezeigt hat, eine fünf Mal längere Linie bis auf wenige Millimeter genau abzuleiten, so wird auch eine noch drei oder vier Mal längere Dreiecksseite hinreichend genau aus ihr bestimmt werden können.

Die erste spanische Basismessung dauerte vom 22. Mai bis zum 7. September 1858. Sie erforderte 78 Arbeitstage, also 5,2 pro Kilometer. Eine genaue Beschreibung des Apparates und der ersten mit ihm ausgeführten Basismessung bei Madridejos findet man in „Expériences faites avec l'appareil à mesurer les bases appartenant