

# Ueber die geodätischen Vermessungen der Schweiz

Autor(en): **Messerschmitt, J.B.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **17/18 (1891)**

Heft 15

PDF erstellt am: **10.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-86104>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

INHALT: Ueber die geodätischen Vermessungen der Schweiz. — Passerelle suspendue, sur la Sarine, à Fribourg (Suisse), pour le passage de la conduite ascendante de la Société des Eaux et Forêts. — Miscellanea: Schweizerische Eisenbahnconcessionen. Neues Postgebäude in Zürich. Messungen der Erdwärme. Electricische Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt. Schmidt-Denkmal. Eisenbahnbau in Albanien.

Schweizerisches Landesmuseum. Hochwasserdamm der Thur. Neues Postgebäude in Neuenburg. Für den Bau einer Eisenbahn von Saloniki nach Monastir. Stadtgenieur von Zürich. — Concurrenzen: Evangelische Kirche in Heilbronn. — Nekrologie: † Friedrich Euler. — Vereinsnachrichten: Stellenvermittlung. — Hierzu eine Tafel: Passerelle suspendue sur la Sarine, Elévation, Plan, Détails.

## Ueber die geodätischen Vermessungen der Schweiz

von Dr. J. B. Messerschmitt in Zürich.

Als im Jahre 1861 General Baeyer den Plan fasste, die in den verschiedenen Staaten Europas ausgeführten geodätischen Arbeiten mit einander zu verbinden und so nutzbringender zur Erforschung der Oberflächengestalt der Erde verwenden zu können, traten auf seinen Ruf hin die meisten centraleuropäischen Staaten zu einer Vereinigung zusammen, welche man „Mittleuropäische Gradmessung“ nannte. Bis zum Jahre 1864 beteiligten sich bereits 18 Staaten an diesen Forschungen, deren Leitung durch eine aus den Delegirten der verschiedenen Staaten gewählte „Permanente Commission“ unter dem Vorsitze Baeyer's besorgt wurde. Diese Commission trat alljährlich einmal zur Berathung zusammen; ihre Mitglieder wurden durch die Generalconferenz der Delegirten aller beteiligten Staaten je alle drei Jahre ernannt. Die erste dieser Conferenzen war 1864 zu Berlin abgehalten worden.

Durch den späteren Beitritt von Frankreich, Portugal und Spanien, sowie des gesammten Russlands erstreckte sich die Vereinigung fast über ganz Europa, weshalb auf der II. Generalconferenz in Berlin 1867 der Name „Mittleuropäische Gradmessung“ in den einer „Europäischen Gradmessung“ umgewandelt wurde. Die folgenden fünf Conferenzen, wie der Vollständigkeit halber erwähnt sein möge, wurden in Wien 1871, in Dresden 1874, in Stuttgart 1877, in München 1880 und in Rom 1883 abgehalten, auf welcher letzterer besonders die Frage nach dem ersten Meridian und der Weltzeit behandelt wurde, deren Lösung bekanntlich immer noch nicht erfolgt ist.

Mit dem Tode des Begründers der Europäischen Gradmessung, des hochverdienten greisen J. J. Baeyer im Jahre 1885 stellte sich das Bedürfniss einer Reorganisation der Vereinigung heraus, welche auch auf der VIII. allgemeinen Conferenz in Berlin 1886 vorgenommen wurde. Darnach werden die Geschäfte in ähnlicher Weise wie früher durch die von der Conferenz gewählte „Permanente Commission“ geleitet, welche aber jetzt von den beteiligten Staaten für ihre Zwecke feste Geldbeiträge erhält. Als ausführendes Organ derselben dient ein *Centralbureau*, welches mit dem preussischen geodätischen Institut vereinigt ist. Da ausserdem in Folge des Beitritts aussereuropäischer Staaten die Bezeichnung nicht mehr passend war, wurde der bisherige Name in „Internationale Erdmessung“ umgewandelt.

Bis zur IX. allgemeinen Conferenz in Paris 1889 gehörten diesem Unternehmen fast alle europäischen Staaten mit Ausnahme von Grossbritannien\*), der Türkei und Bulgarien an; von den aussereuropäischen Staaten: Argentinien, Chili, Mexiko, die Vereinigten Staaten von Nordamerika und Japan.

Die Schweiz beteiligte sich als einer der ersten Staaten an diesen Forschungen, und es wurde bereits im Jahre 1861 auf Vorschlag der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft eine *geodätische Commission* unter dem Vorsitze des Directors der Zürcher Sternwarte, Herrn Prof. R. Wolf, ernannt, welche diese Arbeiten an die Hand nahm.

\* \* \*

Die im vorigen und am Anfang dieses Jahrhunderts ausgeführten Gradmessungen haben durch die Bearbeitung Bessel's die Gestalt unsers Erdkörpers im Grossen und Ganzen bereits zu ermitteln erlaubt, aber zugleich zu der Erkenntniss geführt, dass seine Form ziemlich starke Abweichungen von dem Mittelwerthe besitzt. Durch die weitere Ausdehnung

\*) Grossbritannien war zwar 1884 beigetreten, hatte sich aber 1886 wieder zurückgezogen.

und Verschärfung der Gradmessungen gelingt es mehr und mehr, die geometrischen Krümmungsverhältnisse aufzuklären. Zur Vervollständigung dieser ist, wie Herr Bruns in seiner classischen Schrift über „die Figur der Erde“ zeigte, es unbedingt nothwendig, die Länge und Breite möglichst aller Netzpunkte auf astronomischem Wege zu bestimmen, deren Höhenlage durch geometrische Nivellements (Präcisionsnivellements) hinzuzufügen und ferner diese Messungen durch die Bestimmung der Schwere an möglichst vielen Orten zu vervollständigen, wodurch erst ein genaues Bild der Erdgestalt erhalten wird. Aus diesem Grunde kann man die Aufgaben der geodätischen Commission in die folgenden vier Theile gruppieren:

1. Rein *geodätische* Messungen, bestehend in der *Triangulirung* eines Landes nebst den hiezu nothwendigen Messungen von *Grundlinien* zur Bestimmung der Entfernungen;
2. *astronomische* Beobachtungen für die Bestimmung der geographischen Coordinaten der Punkte des geodätischen Netzes;
3. geometrische *Präcisionsnivellements* zur Ableitung der Höhenverhältnisse und endlich
4. zur Ermittlung der Anziehungskraft der Erde, *Schweremessungen* mittelst Pendelbeobachtungen.

Im Nachfolgenden soll der Versuch gemacht werden, einen kurzen Ueberblick über die in der Schweiz ausgeführten geodätischen Messungen zu geben.

Die Schweiz, als Verbindungsglied der Triangulationen des nördlichen Europas mit dem südlichen, ist mit einem grossen Dreiecksnetze überspannt, welches einerseits die ganze Nordschweiz (vom Bodensee bis Neuenburgersee) bedeckt und von da sich südöstlich über den Genfersee hinweg nach Savoyen zieht; andererseits geht eine Dreiecksreihe südlich über den Titlis hinweg nach dem Tessin, welche auf diese Weise die Verbindung mit den italienischen Vermessungen herstellt. Das Netz besteht aus 29 Hauptpunkten, deren Verbindungslinien gemäss den Winkelmessungen 40 Dreiecke mit 68 Seiten bilden. Diese Punkte sind die nachstehenden: Colombier (bei Seyssel, Haute Savoie), Trélod (bei Faverges, Haute Savoie), Dôle (bei St. Cergues oberhalb Nyon), Colonné (bei St. Gervais, Haute Savoie), Naye (oberhalb Montreux), Suchet (bei Orbe, Ct. Waadt), Berra (bei La Roche, Ct. Fribourg), Chasseral, Gurten, Röthi (bei Solothurn), Napf, Wiesenberg (bei Läufelfingen), Lägern (bei Baden, Aargau), Feldberg (bei Todtnau, Baden), Hohentwiel, Hörnli (Ct. Zürich), Hersberg (zwischen Meersburg und Friedrichshafen), Gäbris (Appenzell), Pfänder (oberhalb Bregenz), Rigi, Hundstock (oberhalb Altdorf), Hangendhorn (beim Wetterhorn, oberhalb dem Gauligletscher), Titlis, Sixmadun (beim Oberalppass), Basodino (an der tessinisch-italienischen Grenze zwischen Val Formazza und Val Bavona), Cramosino (oberhalb Giornico, Ct. Tessin), Ghiridone (oberhalb Brissago am Lago Maggiore), Menone (zwischen Val Cavargna bei Porlezza und Val Dongo) und Wasenhorn (beim Simplon).

Die Berechnung\*) des Netzes fand nach den strengen Principien der Methode der kleinsten Quadrate unter Zugrundelegung eines provisorischen Werthes der alten Dreiecksseite Chasseral-Röthi statt, welche Seite bereits bei früheren Vermessungen Verwendung gefunden hatte. Die Resultate der Ausgleichung dieses Dreiecksnetzes zeigen, besonders in Anbetracht der grossen Schwierigkeiten, die bei solchen Vermessungen im Hochgebirge zu überwinden sind und des Umstandes, dass die Winkelmessungen nicht

\*) Die Winkelmessungen sind der Hauptsache nach von den HH. Denzler, Gelpke, Jacky, Lechner, Lhardy und Pfändler ausgeführt worden, wozu einige Ergänzungsmessungen der HH. Gysin, Haller, Koppe, Kündig, Scheiblauper und Stambach traten. Die Rechnungen besorgten die HH. Dr. Koppe und Scheiblauper.





naten zu beobachten. Für das schweizerische Netz wurde die Sternwarte in Bern gewählt, auf welcher die geographische Breite (Polhöhe) nebst einem astronomischen Azimuth nach der Dreiecks-Station Gurten von Plantamour bestimmt und welche selbst noch durch Winkelmessungen an das Netz angeschlossen wurde. Mittelst dieser Werthe wurden dann unter Zugrundlegung des Bessel'schen Ellipsoides für alle Dreieckspunkte die geographischen Coordinaten berechnet. (Für die nähern Details aller hier erwähnten Berechnungen vergleiche „Das schweizerische Dreiecknetz“, Band 1—5, Zürich in Commission bei S. Höhr.)

Es handelt sich jetzt des Weitern noch darum, wie die so berechneten Werthe der geographischen Coordinaten mit den wirklichen, wie sie sich aus astronomischen Beobachtungen ergeben, übereinstimmen, welche Frage auf eine andere hinauskommt, nämlich: entspricht die das schweizerische Dreiecksnetz überspannte Erdoberfläche dem den Rechnungen zu Grunde liegenden Bessel'schen Ellipsoid und wenn nicht, welches sind die Abweichungen, beziehungsweise welches ist deren wahre Gestalt? Die bis jetzt ausgeführten bezüglichen Beobachtungen liessen bereits ziemlich grosse Abweichungen finden, wie es auch bei der Unebenheit des Terrains nicht anders zu erwarten war, auf welche aber einzugehen ausserhalb des Rahmens vorliegender Betrachtungen liegt.

### Passerelle suspendue, sur la Sarine, à Fribourg (Suisse), pour le passage de la conduite ascendante de la Société des Eaux et Forêts.

(Avec une planche.)

#### I. Considérations générales.

Il existe dans le canton de Fribourg six ponts et un certain nombre de passerelles suspendus. Quoique basées sur le même principe, ces constructions diffèrent les unes des autres quant aux détails constructifs, la nature des matériaux de construction qui se trouvaient à proximité du chantier et enfin suivant les moyens financiers dont on disposait.

A l'exception de trois ponts cantonaux, toutes les autres constructions ont été, sous la surveillance de l'Etat, construites par des particuliers, des corporations et des communes.

Dans le Nr. 11 de la „Bauzeitung“ du 17 Mars 1888, nous avons déjà publié une notice sur une passerelle suspendue originale, établie pour la conduite d'eau de la ville de Bulle.

La crue extraordinaire de la Sarine du 3 Oct. 1888 nous a donné l'occasion de faire de nouvelles expériences sur l'usage que l'on peut faire des constructions suspendues. Voici comment: La grande conduite ascendante (400 mm de diamètre) de la Société des Eaux et Forêts, — échouée au fond du lit de la Sarine et garantie d'abord par un massif de béton, puis plus tard par un radier général — fut partiellement emportée par la crue en question. La ville de Fribourg, tant pour ses usages domestiques que pour la force motrice à domicile, se trouvait ainsi à la porte de l'hiver privée d'eau. Il importait donc de rétablir le plus tôt possible la dite conduite et nous avons eu dans ce but recours à une passerelle suspendue.

Si nous n'avons pas renseigné plus tôt les lecteurs de la Bauzeitung sur cette construction qu'on a taxée d'américaine, c'est pour le motif que nous avons voulu nous assurer comment elle résisterait aux causes qui devaient, au dire du public, amener sa destruction à courte échéance! Grâce à Dieu ces prévisions pessimistes ne se sont heureusement pas réalisées.

Nous ne nous arrêterons pas aux nombreuses solutions proposées par les profanes, toutes plus saugrenues les unes

que les autres; nous entrerons de suite en matière sur le projet adopté et exécuté.

Notre première idée avait été d'établir, sur les deux rives, des dispositions en bois sur palées espacées de 15 m et de franchir la partie centrale au moyen d'une construction suspendue de 30 m d'ouverture. Mais la difficulté d'établir ces tronçons de ponts en bois, à cause du lit rocheux de la Sarine qui ne permettait pas de battre des pieux pour la construction des palées, d'un côté, et, de l'autre côté, le danger que cette construction pouvait présenter en cas de crue, pour le motif que la Sarine charrie par les grandes crues beaucoup d'arbres — tous ces motifs nous ont engagés à franchir d'un seul jet toute la largeur de la rivière (64 m) au moyen d'une passerelle suspendue.

#### II. Description et exécution des travaux.

La passerelle comprend les parties suivantes: 1. les piliers ou supports des câbles; 2. les massifs d'amarre; 3. les piles en rivière; 4. les câbles et les tiges pendantes; 5. le tablier; 6. la conduite; 7. les dispositions prises contre les basses températures et enfin 8. divers.

1. *Piliers.* La fondation des piliers destinés à recevoir les câbles, fut exécutée en partie dans l'eau au moyen de *tunages* (fascines, clayonnages et gravier). Sur ce tunage fut placé un grand cadre en bois, divisé tous les 2,50 m par des traverses et des longrines en bois. Les espaces vides furent pavés avec de grosses pierres aussi jointives que possible. Le cadre fut ensuite fixé à la digue au moyen d'une série de pieux; en outre, du côté de la rivière quatre grands pieux avec sabots en fer furent battus avec la sonnette. Sur la rive gauche, exposée au courant, la digue fut en outre protégée par trois saucissons fascinés de 15 à 20 m de longueur et de 0,50 à 0,60 m de diamètre. Ces saucissons sont fixés à la rive au moyen de câbles en fil de fer et chargés avec de gros blocs de molasse. Sur ce soubassement (digue) a été établi la culée proprement dite, au moyen d'un caisson formé de bois ronds et rempli de cailloux de la Sarine.

Les piliers proprement dits, reposant sur les caissons-culées, ont la forme d'une pyramide tronquée à base rectangulaire. La hauteur des piliers au-dessus de l'étiage est de 8 m.

Les câbles passent sur une traverse en chêne, de 25 à 30 cm d'équarrissage.

2. *Massifs d'amarre.* (Fig 12 et 13.) Les massifs d'amarre se composent aussi de caissons en bois ronds remplis de galets de la Sarine. Les câbles enveloppent les massifs par l'intermédiaire de montants en chêne. Les massifs d'amarre ont environ 6,60 m de long, 4,30 m de large et 2 m de hauteur, soit en totalité un cube, en chiffre rond de 57 m<sup>3</sup>.

3. *Piles en rivière.* La passerelle a été calculée pour supporter la conduite sans piles en rivière, mais pour les motifs suivants, nous avons jugé à propos d'introduire ces dispositions accessoires: D'abord en cas d'accident aux câbles, les poutres porteuses de la passerelle peuvent supporter d'une pile à l'autre la conduite d'eau; en second lieu il fallait se prémunir contre les tassements qui devaient inévitablement se produire dans les bois (verts) et les assemblages; enfin les tuyaux à bride admis, ne pouvaient supporter de flexion. Quant à l'action du vent sur cette construction, nous ne nous en sommes guère inquiétés. Les vents, même les plus violents, ne pouvaient avoir aucune action sur elle, rendue rigide qu'elle est par un double contreventement et par le fait que la charge maximale est permanente et uniformément répartie, ce qui n'est pas le cas dans les ponts suspendus ordinaires.

Nous pensions au lieu de piles, construire de simples palées; c'est-à-dire battre plusieurs pieux dans le fond du lit de la rivière, mais la chose n'a pas été possible à cause de la présence du massif de béton de l'ancienne conduite et de la nature rocheuse du fond du lit de la rivière.

Dans ces conditions, nous nous sommes décidés à construire avec des bois ronds de vraies piles, de forme pyramidale, que nous avons lambrissées extérieurement avec