

# Die Grundlinien der schweizerischen Triangulationen [Fortsetzung]

Autor(en): **Lang, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières**

Band (Jahr): **37 (1939)**

Heft 8

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-197925>

## **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.

SCHWEIZERISCHE  
**Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik**

ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS

Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Kulturtechnik / Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie

**Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières**

ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES

Organe officiel de l'Association Suisse du Génie rural / Organe officiel de la Société Suisse de Photogrammétrie

Redaktion: Dr. h. c. C. F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)

Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats

Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme

BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR A. G., WINTERTHUR

<p><b>No. 8 • XXXVII. Jahrgang</b> der „Schweizerischen Geometer-Zeitung“ Erscheinend am zweiten Dienstag jeden Monats <b>8. August 1939</b> Inserate: 50 Cts. per einspaltige Nonp.-Zeile</p>	<p><b>Abonnemente:</b> Schweiz Fr. 12. —, Ausland Fr. 16. — jährlich Für Mitglieder der Schweiz. Gesellschaften für Kulturtechnik u. Photogrammetrie Fr. 9. — jährl. Unentgeltlich für Mitglieder des Schweiz. Geometervereins</p>
--	--

**Die Grundlinien  
der schweizerischen Triangulationen.**

Mitteilung der Eidg. Landestopographie,  
verfaßt von *W. Lang*, Ingenieur.

(Fortsetzung.)

*9. Sion 1831.*

Jos. Ant. Berchtold, Domherr der Kathedrale von Sitten begann 1831 aus eigenen Mitteln eine Triangulation des Kantons Wallis zu erstellen und maß daher zuerst mit eisernen Stangen eine Basis von 2095.97 m Länge, die er durch ein Anschlußnetz auf die Seite Lens-Mont d'Orge übertrug (Fig. 12). Die Basis war in der Ebene der Champs secs gelegen. Mangels einer geeigneten Versicherung ist sie heute nicht mehr auffindbar und deren Länge daher auch nicht kontrollierbar.

*10. Puplinge 1841.*

Um die von der Basis Walperswil-Sugiez aus bis nach Genf vorgetriebene eidgenössische Triangulation auf ihre Brauchbarkeit für seine „Triangulation primordiale du cadastre de la ville de Genève“ zu prüfen, maß der Kantonsingenieur von Genf, der nachmalige General G. H. Dufour, im Mai 1841 eine ca. 1565 m lange Basis bei Puplinge. Dufour versicherte die Basisenden zentrisch durch vier-

kantig behauene Kalksteine mit Bronzebolzen und exzentrisch durch je zwei kleinere, in der Basislinie gelegene Steine.

Dufour maß die Strecke mit drei je 4 m langen Latten aus Tannenholz, die er auf Böcke nicht unmittelbar aneinanderlegte, und deren Intervalle er mit einem Meßkeil ermittelte. Nach Durchführung aller nötigen Reduktionen ergab die Messung eine Basislänge von:

1565.275 m (auf Meer bezogen).

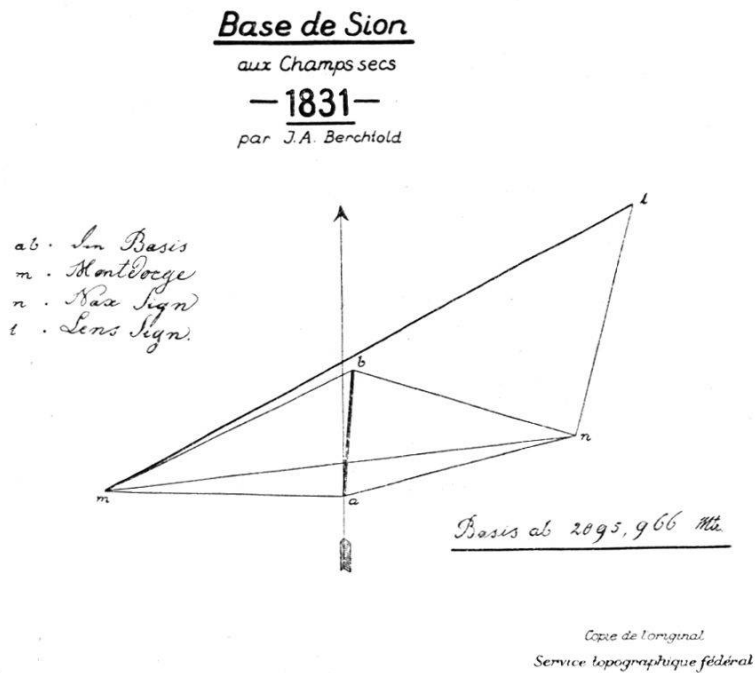


Fig. 12. Basisnetz Sitten ca. 1831.

Sie wurde nur zur Kontrolle der Triangulation benutzt und später nie weiter verwertet.

Die Basisversicherung geriet im Laufe der Jahrzehnte in Vergessenheit und ist erst im Jahre 1913 durch Kantonsgeometer Roesgen wieder aufgefunden worden. 1923 hat Ingenieur V. Untersee die beiden Basispunkte in die Grundbuchtriangulation IV. Ordnung aufgenommen und die daraus bestimmte Länge auf Meer bezogen mit

1565.224 m

berechnet, was gegenüber Dufours direkter Messung eine Verkürzung von 5 cm bedeutet. Dies ist in Anbetracht der einfachen Meßeinrichtung Dufours eine gute Übereinstimmung.

II. Andermatt 1869 und 1872.

Erst nach einer langen Pause von 30 Jahren ist in der Schweiz im Jahre 1869 wieder eine Basis gemessen worden und zwar diente sie nicht amtlichen Vermessungszwecken, sondern der Triangulation für die Absteckung des Gotthardtunnels (Fig. 13).

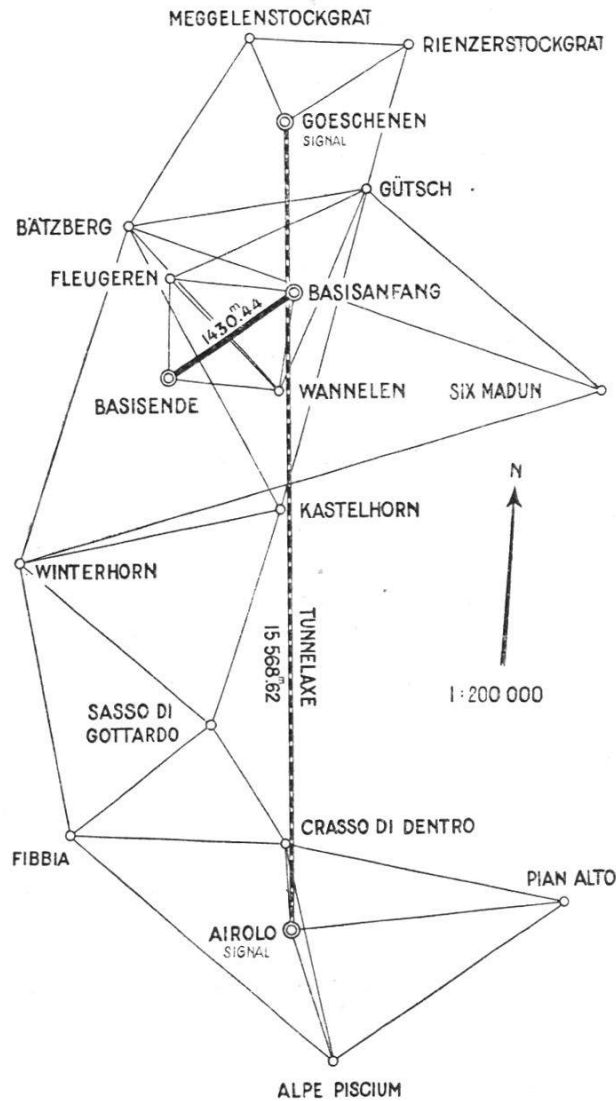


Fig. 13. Netzplan von Ing. Gelpke für die Richtungsbestimmung des Gotthardtunnels (1870).

Bergingenieur Otto Gelpke maß im Jahre 1869 auf der Ebene von Andermatt eine 1450 m lange Basis mit einem 20 m langen Stahlband von Kern in Aarau. Er schrieb aber dieser Art Messung keine besondere Genauigkeit zu, so daß er im Jahre 1871 eine neue Basis absteckte und deren Endpunkte durch zwei große Granitpfeiler versichern ließ. Die Messung der 1430 m langen Basis führte er mit einer von

ihm vorgeschlagenen Meßeinrichtung im Jahre 1872 durch, bestehend aus 3 m langen Latten aus Tannenholz mit Millimeterteilungen an den Enden, die über in der Höhe verstellbaren Stativen seitlich aneinander gelegt wurden (Fig. 14).

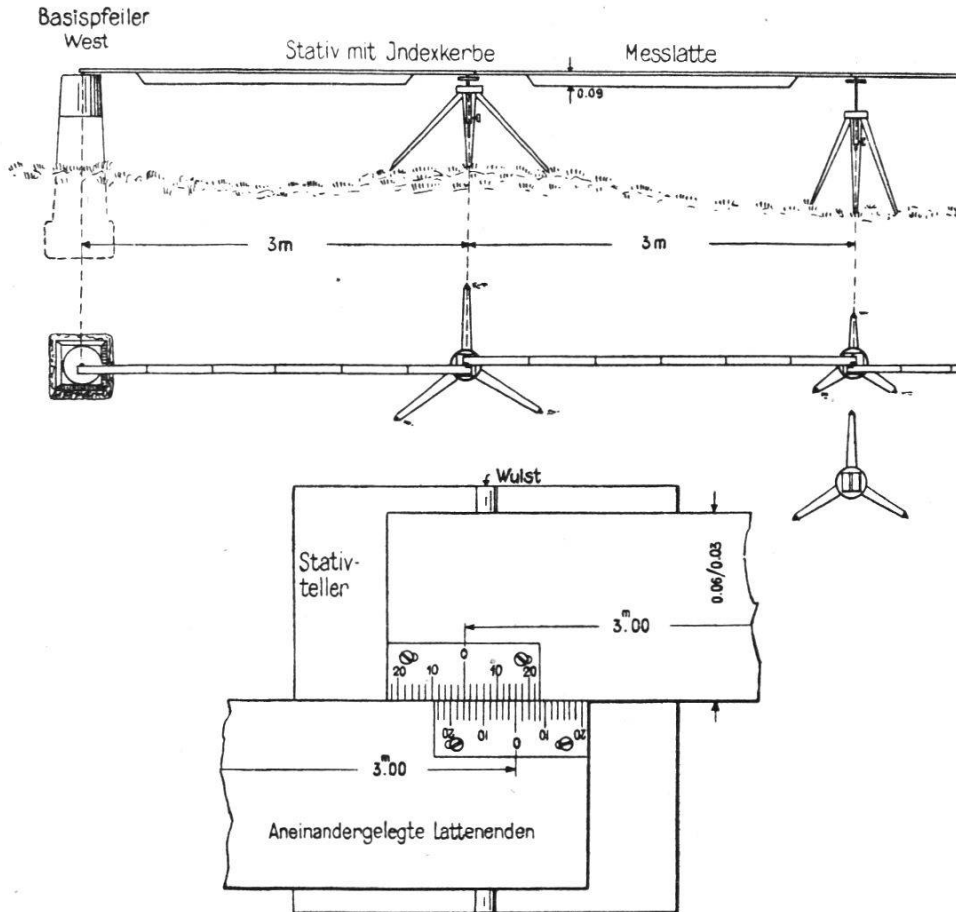


Fig. 14. Prinzip der Basismessung Andermatt 1870.

Gelpke erhielt aus den Hin- und Hermessungen die Werte

1430<sup>m</sup>.535

1430 .510

auf den Meßhorizont von 1440 m bezogen. Diese Basis, für welche nur der zweite Wert als maßgebend galt und der man damals eine große Genauigkeit beimaß, wurde auf den Horizont des Tunnels 1110 m reduziert zu 1430.435 m und so zunächst für die Tunneltriangulationen von Gelpke und Koppe und für weitere Arbeiten der Gotthardbahn als Längengrundlage verwendet.

Merkwürdigerweise diente sie aber in der Folge auch der eidgenössischen Festungstriangulation des St. Gotthard mit dem nämlichen Wert als Längengrundlage, statt daß

hiezuh die eidgenössische Basis bei Aarberg benutzt worden wäre.

1931/1937 sind die beiden Pfeiler unverändert aufgefunden und in die Landestriangulation einbezogen worden.

Vergleichen wir heute die 1872 direkt gemessene Basislänge mit der aus der Landestriangulation abgeleiteten Distanz zwischen den beiden Pfeilern, beide reduziert auf die Höhe 1110 m, so ergibt sich eine Differenz von 265 mm.

1872 1430.435 m

1937 1430.170 m

Da wir heute wissen, daß die Längeneinheit unserer neuen Landestriangulation gut ist, beweist diese Differenz, daß die Längenmessung von 1872 mit einem relativ großen systematischen Fehler behaftet gewesen sein muß, dessen Ursache offenbar in der nicht in Andermatt erfolgten Vergleichung der 3 m Stäbe mit einem sichern Grundmaß und in der von Gelpke angewendeten Meßmethode lag.

12. Aarberg	}	Die drei Schweizerischen Grundlinien für die Europäische Gradmessung 1880/81.
13. Weinfeldern		
14. Giubiasco		

Nachdem 1861 die Schweiz sich entschlossen hatte, der „Mittleuropäischen Gradmessung“ beizutreten, ist erst nach vollendeter Winkelbeobachtung beschlossen worden, das Netz nicht an die klassische Walperswiler Basis, sondern an drei neu zu messende Grundlinien mit Hilfe von Basisnetzen anzuschließen.

Diese drei Grundlinien von Aarberg, Weinfeldern und Giubiasco sind 1880/81 durch sehr sorgfältige unterirdische Bauten versichert und mit dem Basismessapparat des spanischen Generals Ibañez je 2–3 mal gemessen worden.

Die Art der Versicherung ist aus Fig. 15 und 16 ersichtlich. In einem Steinprisma ist ein Bronzebolzen mit Kreuzstrich als eigentliches Basiszeichen eingelassen. Dieses Prisma ist von einem Gehäuse, bestehend aus einer Grundplatte, 4 steinernen Seitenwänden und einer Deckplatte vollständig umschlossen. Auf der Deckplatte ist der Basispunkt entweder eingeritzt oder durch einen kleinen Bolzen bezeichnet (heraufprojiziert). In Giubiasco hingegen ist der eigentliche Kreuzstrich auf dem Prisma durch einen Schlitz in der Deckplatte freilegbar. An 5 Basisstellen ist der Basis-

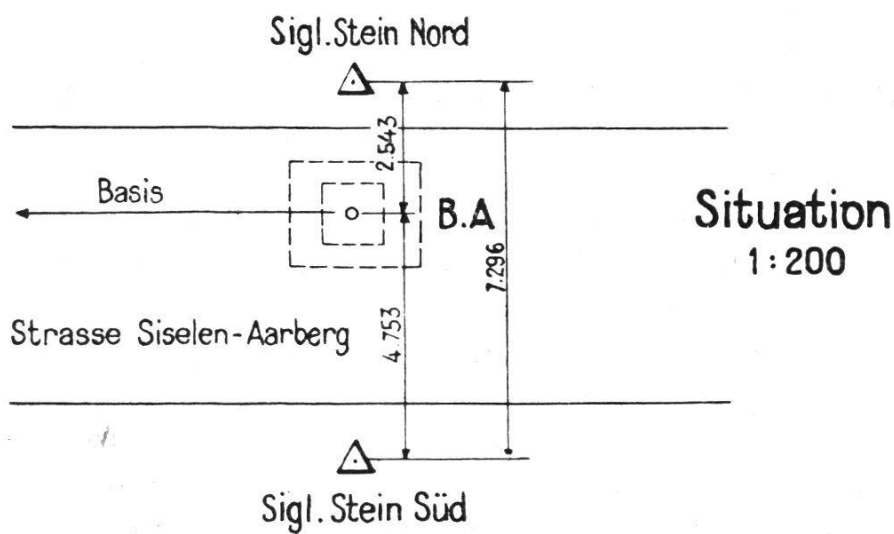
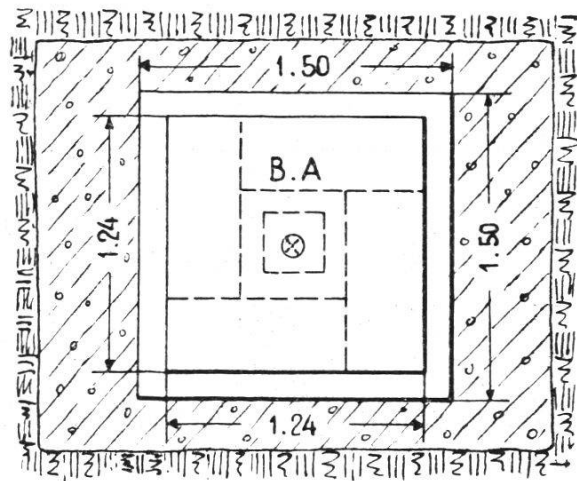
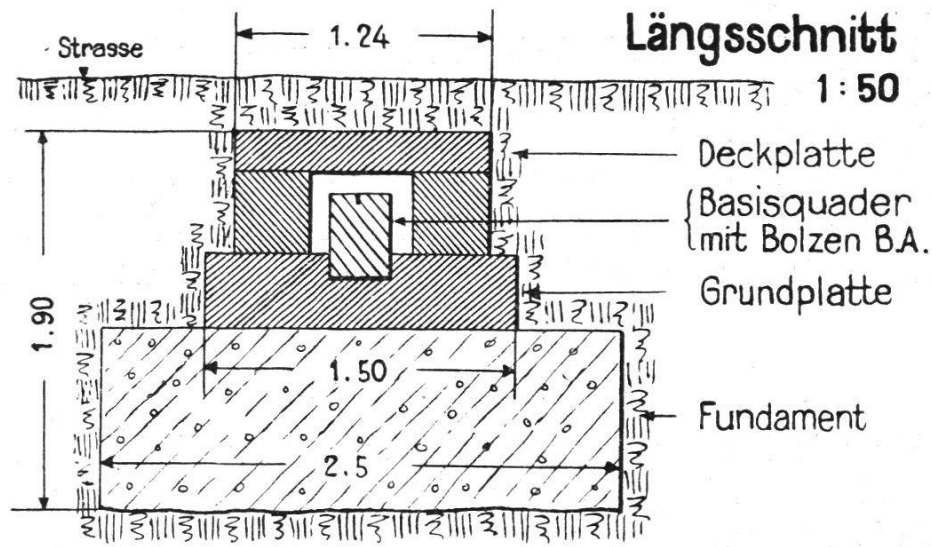


Fig. 15. Versicherungsart der Basispunkte für Aarberg, Weinfeldern und Giubiasco 1880/81. (Beispiel Aarberg B. A.).



Fig. 16. Basisanfang Aarberg: 1927 bloßgelegte Deckplatte.

punkt unter der Straßendecke gelegen, während er in Cadenazzo durch einen Pfeiler gekennzeichnet ist (Fig. 17).

Der Basismessapparat von Ibañez besteht im wesentlichen aus einem 4 m langen,  $\perp$ förmigen, eisernen und auf zwei Mirenstativen gelagerten Maßstab (einer Mire), dessen Meßintervall durch 2 feine Marken an den Stabenden bezeichnet ist (Fig. 18). Diese Marken werden von besonderen Mikroskopstativen aus mit verschiebbaren, aber die Meßstange oder deren Stative nirgends berührenden Mikroskopen eingestellt und so lange festgehalten, bis die Mire um ein Meßintervall verschoben, d. h. ihr Anfangsindex unter das Endmikroskop eingestellt ist (Prinzip der repères mobiles). Die Mire ist durch die Feinstellschrauben am Mirenstativkopf in 3 Richtungen verschieb- und schwenkbar und ihre Neigung kann an einem Klinometer abgelesen werden (Fig. 19).



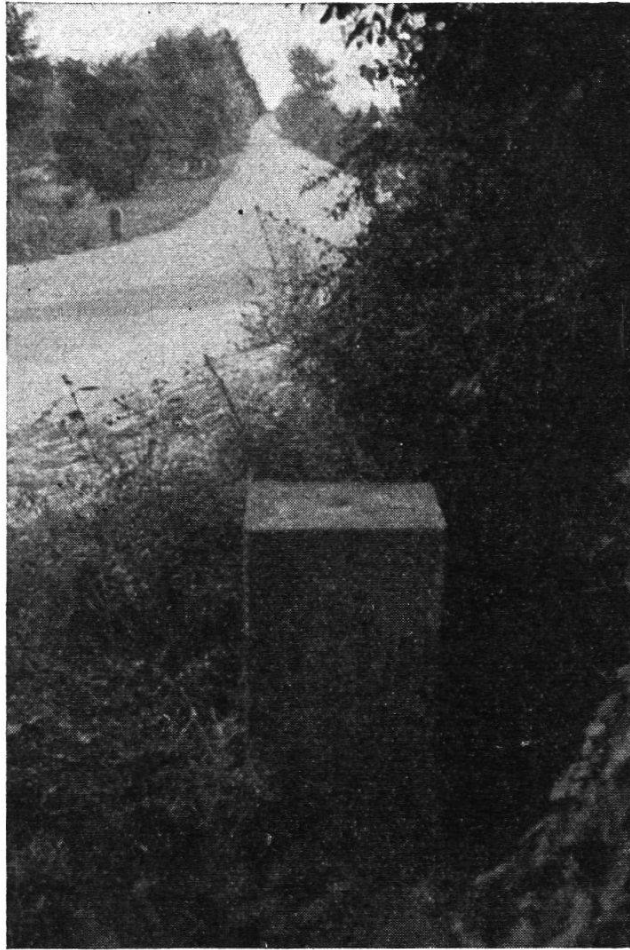


Fig. 17. Basisende Giubiasco (Cadenazzo). Beobachtungspfeiler mit Basisstraße im Hintergrund.

Die verschiedenen Messungen gaben folgende Resultate:

<i>Aarberg</i> (1880)	2400.1110 m	
	2400.1109 m	
	2400.1112 m	
	<hr/>	
Mittel	2400.1112 m	$\pm 0.6$ mm
<i>Weinfeld</i> (1881)	2540.3337 m	
	2540.3366 m	
	<hr/>	
Mittel	2540.3353 m	$\pm 1.4$ mm
<i>Giubiasco</i> (1881)	3200.4093 m	
	3200.4076 m	
	<hr/>	
Mittel	3200.4084 m	$\pm 1.1$ mm

Dabei sind die obigen mittleren Fehler aus den Differenzen in den wiederholt gemessenen Teilstrecken der Grundlinien gebildet. Berücksichtigt man hingegen bei der Bildung der mittleren Fehler nicht nur die aus Messungs-

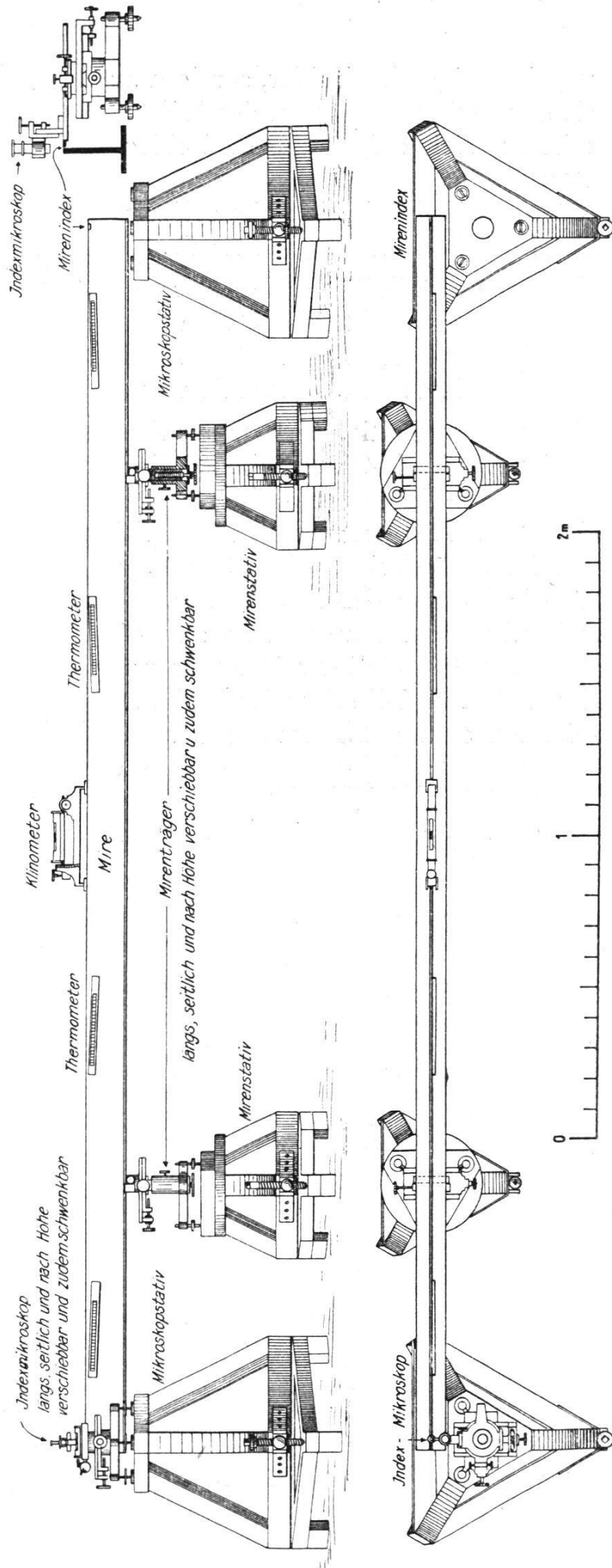


Fig. 18. Basismessapparat des spanischen Generals Ibañez, für die Grundlinien Aarberg, Weinfeldern und Giubiasco 1880/81 verwendet.

wiederholung sich zeigenden Fehler, sondern auch noch die Unsicherheit der Etalonierung und des Dilatationskoeffizienten, so erhöhen sich obige mittlere Fehler auf  $\pm 1.3$ ,  $1.9$  und  $1.9$  mm.

Die Meßgeschwindigkeit mit dem Basisapparat von Ibañez betrug im Mittel 136 m pro Stunde.

Diese drei Grundlinien wurden auf Meereshöhe reduziert:

Aarberg	2399.9433 m
Weinfelden	2540.1669 m
Giubiasco	3200.2977 m

und mit Hilfe von sorgfältig gemessenen Anschlußnetzen auf die drei Seiten Rötifluh–Chasseral, Hörnli–Hersberg und Gridone–Menone des Gradmessungsnetzes übertragen (vergrößert) (Fig. 20). Das zwangfrei ausgeglichene Gradmessungsnetz ist so zwischen diese 3 Längen eingepaßt worden, daß die Summe der Maßstabsänderungen dieser 3 Seiten zu Null wurde. Man machte also die Annahme, das Gradmessungsnetz und die Basismessungen seien fehlerfrei ermittelt worden, und die Ursache der Unstimmigkeiten sei ganz in den Anschlußnetzen zu suchen.

(Fortsetzung folgt.)

## Société suisse des Géomètres.

### Procès-verbal

*de la XXXV<sup>e</sup> Assemblée générale du 24 juin 1939 à 15 h  
au Palais des Congrès à Zurich.*

Présidence de M. S. Bertschmann, président central.

1<sup>o</sup> *Ouverture et constitution de l'assemblée.*

A 15 h le Président central *Bertschmann* ouvre la XXXV<sup>e</sup> Assemblée générale de la Société suisse des Géomètres.

Dans son allocution inaugurale, il rend hommage à l'Exposition Nationale, œuvre affirmative de l'esprit et du travail suisse. Dans les temps troubles que traverse l'Europe actuelle, cette grande manifestation est une nouvelle preuve de cette union inéluctable de tous les confédérés, de cet amour pour la patrie et cette volonté ferme de la défendre contre toute atteinte à sa liberté et à son indépendance.

Il salue tout particulièrement M. le Dr. Baltensperger, directeur fédéral du cadastre, MM. Sturzenegger, représentant du bureau topographique fédéral, Leemann, géomètre cantonal qui représente le canton de Zurich, Muriset, délégué de la Société suisse des Ingénieurs et Architectes; en outre les représentants de l'Ecole polytechnique fédérale M. le Professeur Dr. Baeschlin, MM. les Professeurs Zeller et Imhof. Les saluts et souhaits de bienvenue de la ville de Zurich sont apportés par M. Bertschmann, lui même qui est chargé de représenter les autorités locales; lesquelles offrent comme cadeau souvenir à chaque participant à l'assemblée générale un nouveau plan de la ville de Zurich, aimable geste que nous nous faisons un devoir de remercier en ce lieu.