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

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 37 (1939)

Heft: 8

Artikel: Die Grundlinien der schweizerischen Triangulationen [Fortsetzung]

Autor: Lang, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-197925

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: 13.07.2025

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

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
Expediton, Inseraten- und Abonnements-Annahme
BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR A.G., WINTERTHUR

No. 8 • XXXVII. Jahrgang
der „Schweizerischen Geometer-Zeitung"
Erscheinend am zweiten Dienstag jeden Monats
8. August 1939
Inserate: 50 Cts. per einspaltige Nonp.-Zeile

Abonnemente:
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

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).

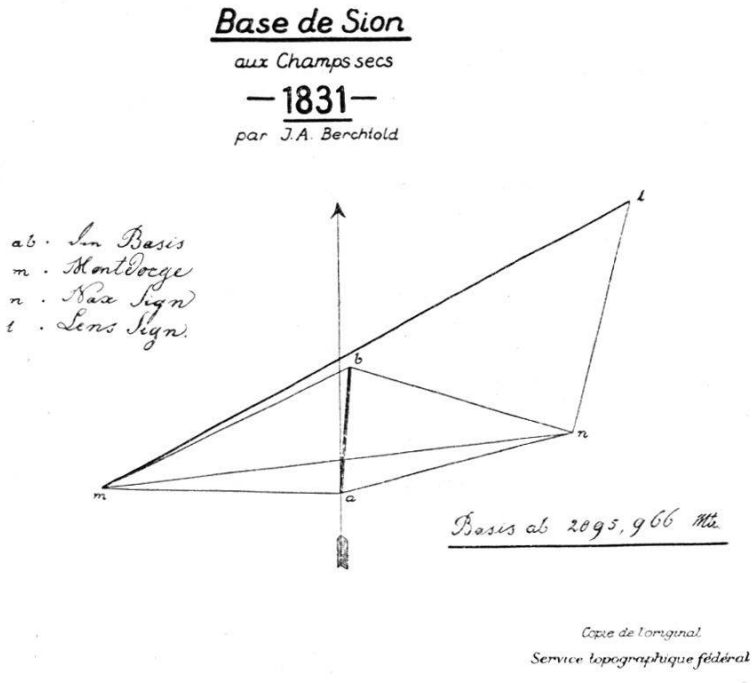

Fig. 12. Basisnetz Sitten ca. 1831.

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.

11. 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).

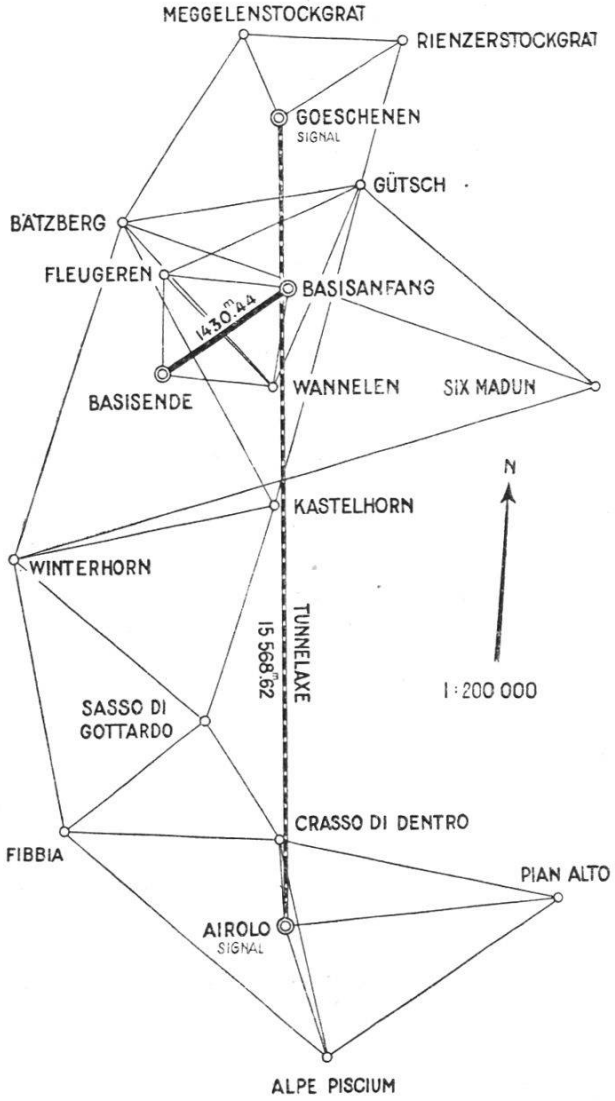

Fig. 13. Netzplan von Ing. Gelpke für die Richtungsbestimmung des Gotthardtunnels (1870).

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).

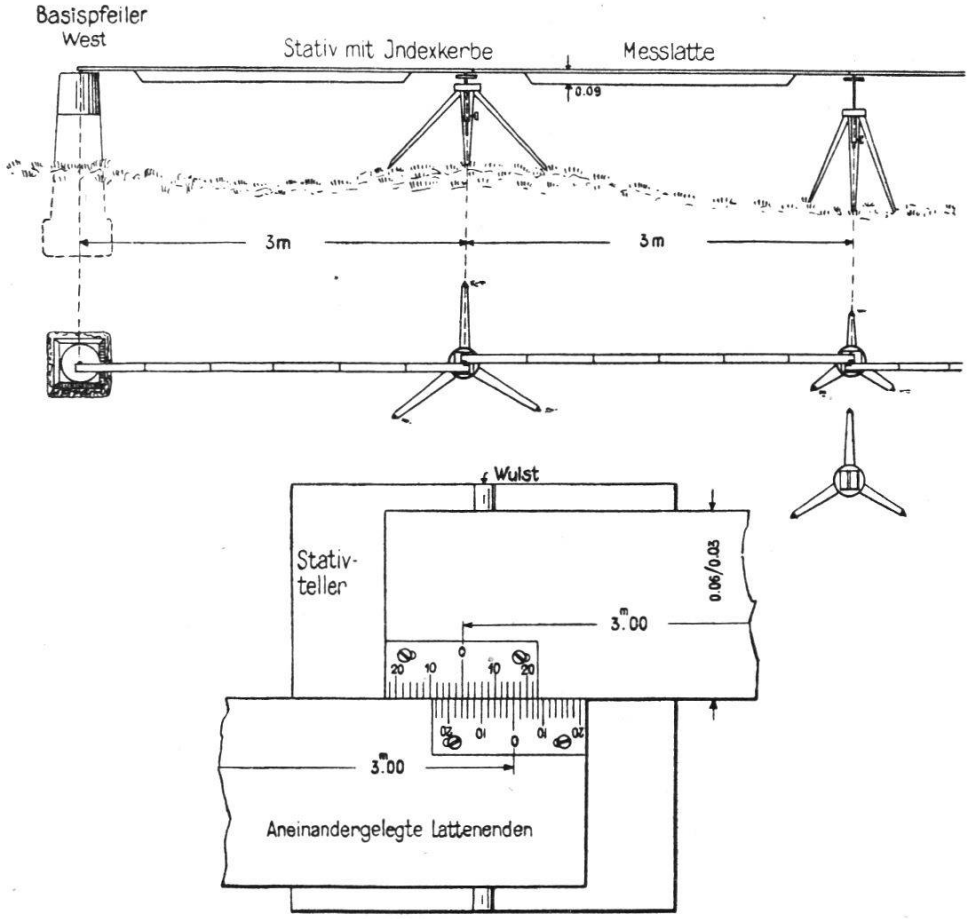

Fig. 14. Prinzip der Basismessung Andermatt 1870.

Gelpke erhielt aus den Hin- und Hermessungen die Werte

$$1430^{m}.535$$
$$1430\ \ .510$$

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

hiezu 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 *13. Weinfelden* *14. Giubiasco*	Die drei Schweizerischen Grundlinien für die Europäische Gradmessung 1880/81.

Nachdem 1861 die Schweiz sich entschlossen hatte, der „Mitteleuropäischen 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, Weinfelden 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-

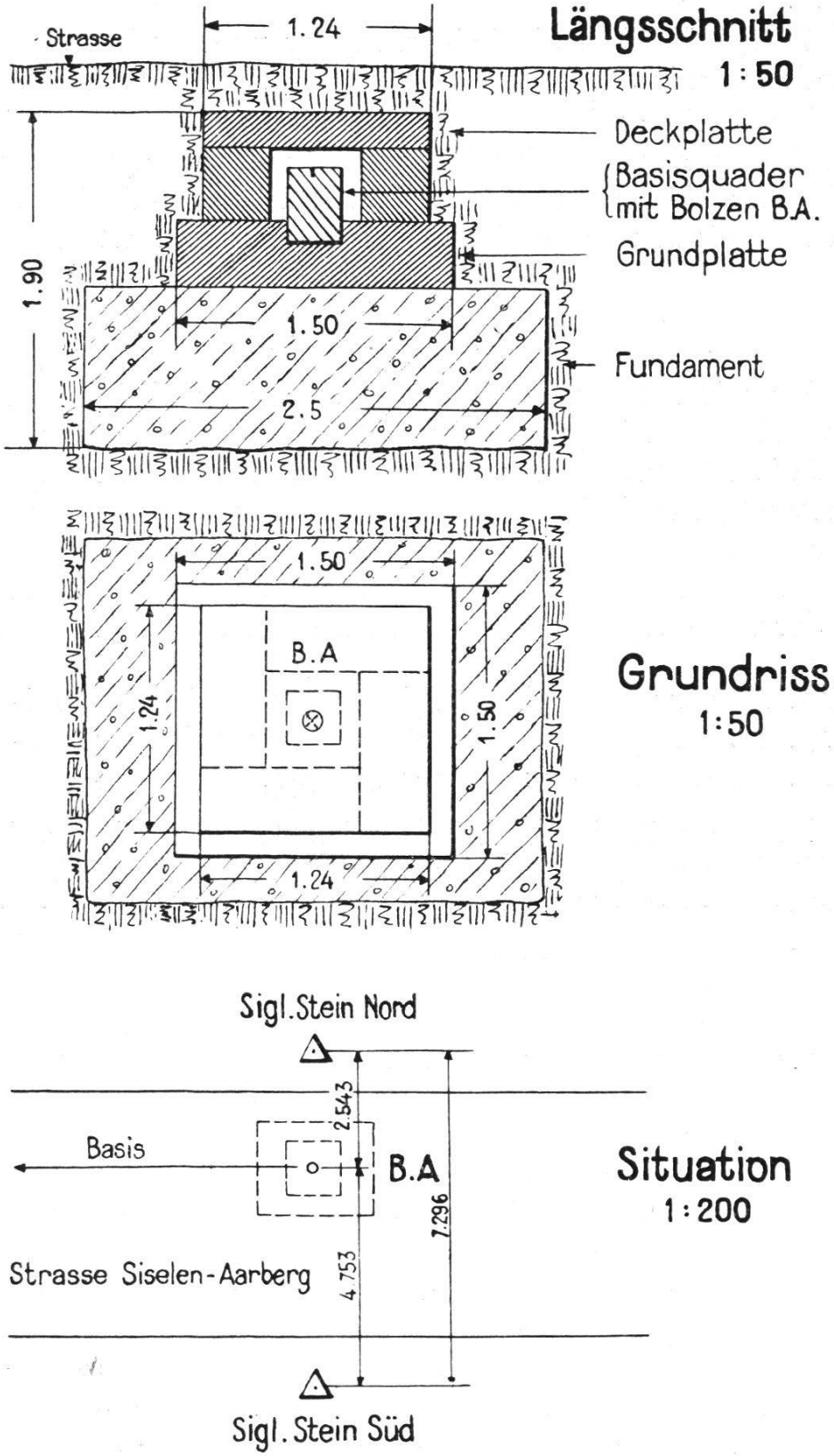

Fig. 15. Versicherungsart der Basispunkte für Aarberg, Weinfelden und Giubiasco 1880/81. (Beispiel Aarberg B. A.).

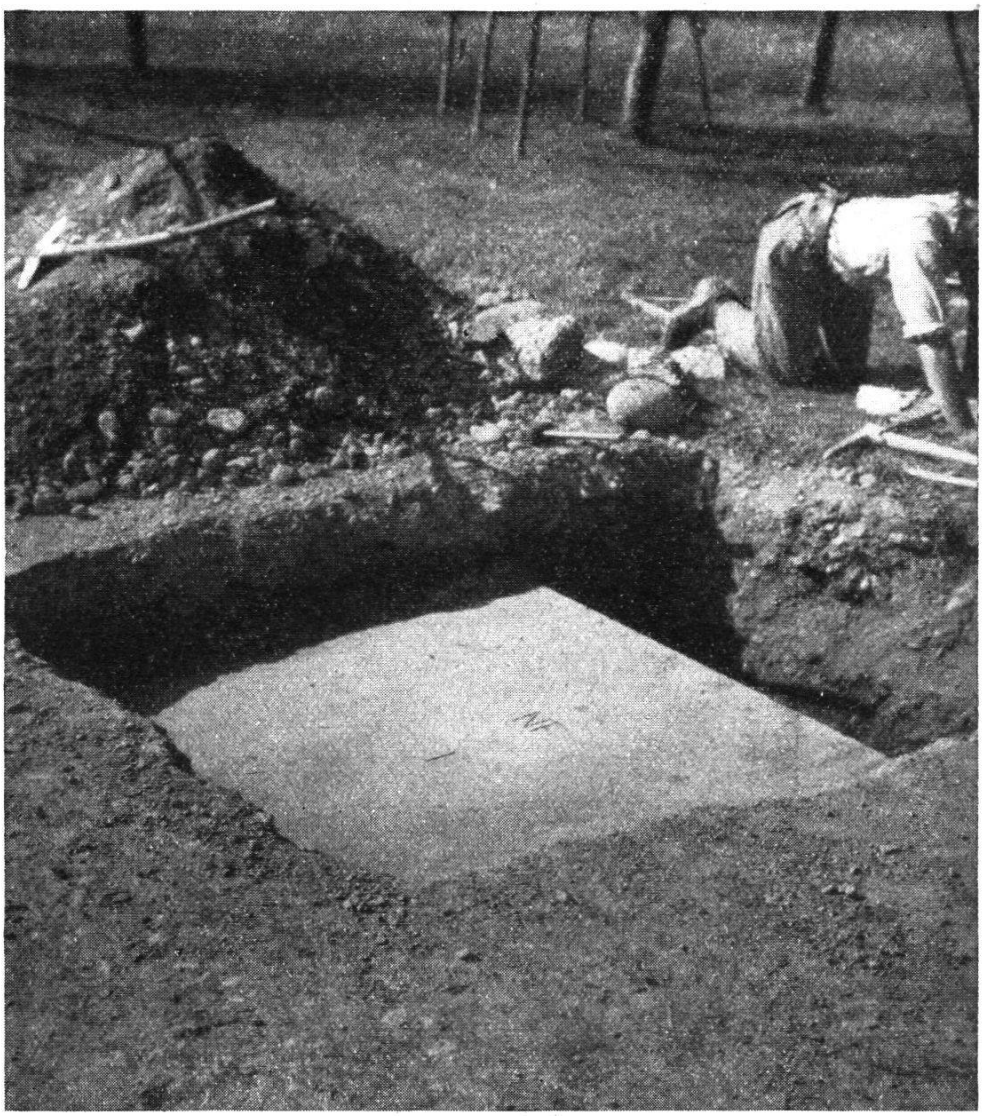

Fig. 16. Basisanfang Aarberg: 1927 bloßgelegte Deckplatte.

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, ⊥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).

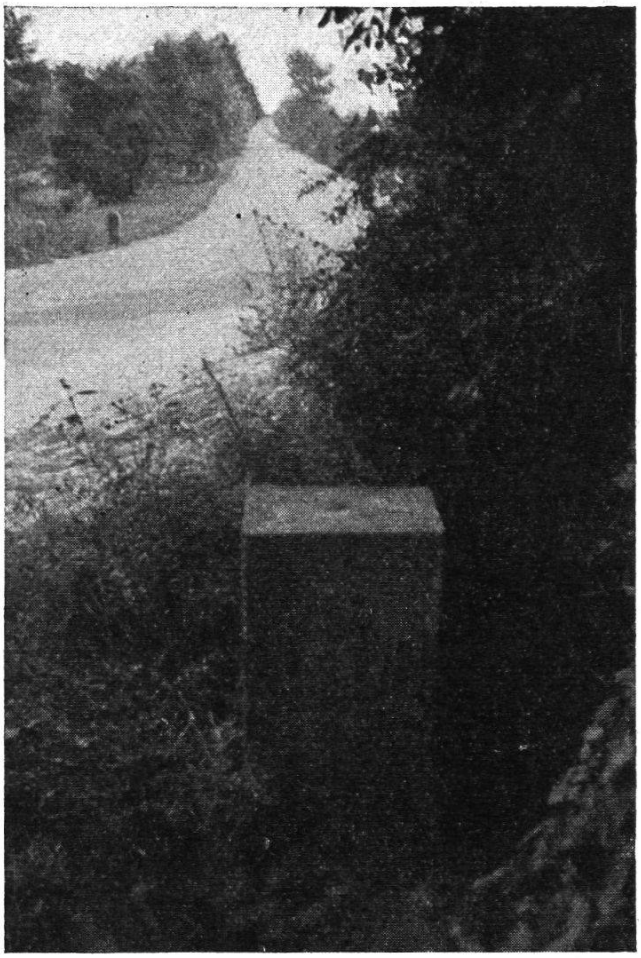

Fig. 17. Basisende Giubiasco (Cadenazzo). Beobachtungspfeiler mit Basisstraße im Hintergrund.

Die verschiedenen Messungen gaben folgende Resultate:

Aarberg (1880)	2400.1110 m	
	2400.1109 m	
	2400.1112 m	
Mittel	2400.1112 m	± 0.6 mm
Weinfelden (1881)	2540.3337 m	
	2540.3366 m	
Mittel	2540.3353 m	± 1.4 mm
Giubiasco (1881)	3200.4093 m	
	3200.4076 m	
Mittel	3200.4084 m	± 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-

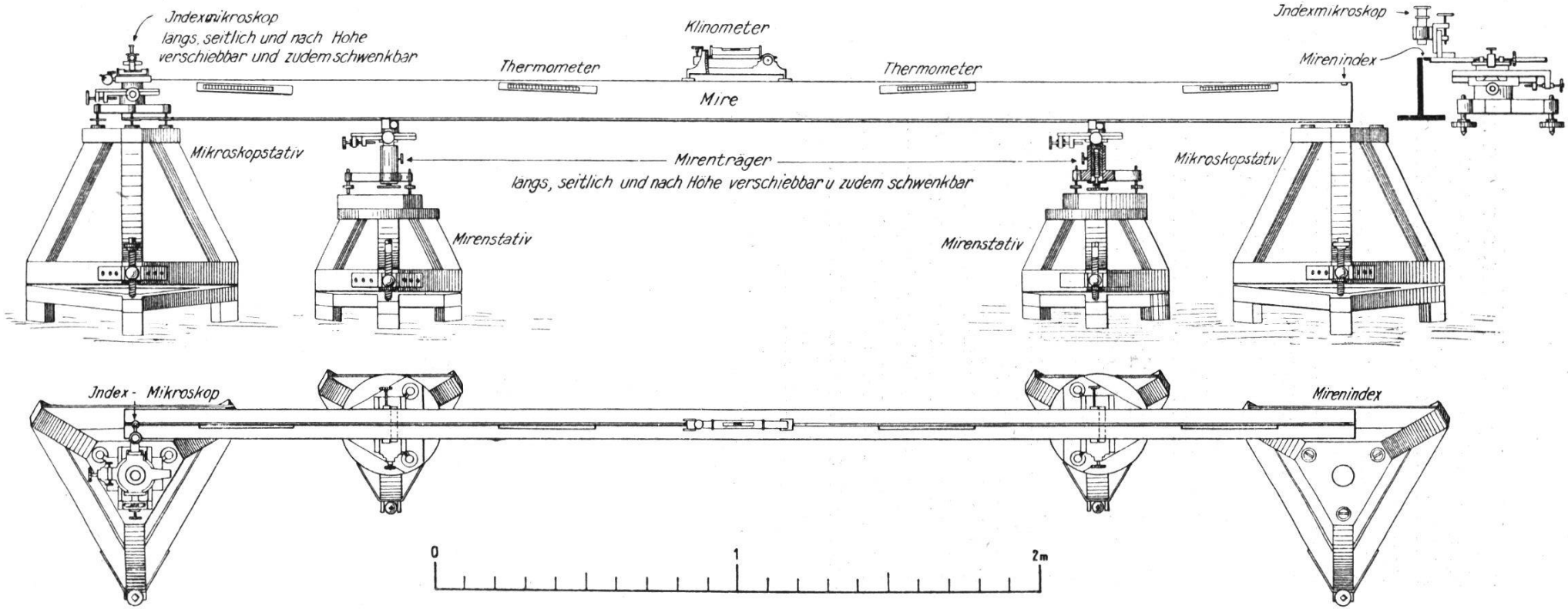

Fig. 18. Basismeßapparat des spanischen Generals Ibañez, für die Grundlinien Aarberg, Weinfelden und Giubiasco 1880/81 verwendet.

wiederholung sich zeigenden Fehler, sondern auch noch die Unsicherheit der Etalonierung und des Dilatationskoeffizienten, so erhöhen sich obige mittlere Fehler auf ± 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 XXXVe Assemblée générale du 24 juin 1939 à 15 h au Palais des Congrès à Zurich.

Présidence de M. S. Bertschmann, président central.

1° *Ouverture et constitution de l'assemblée.*

A 15 h le Président central *Bertschmann* ouvre la XXXVe 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.