

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: 11

Artikel: Die Grundlinien der schweizerischen Triangulationen [Schluss]

Autor: Lang, W.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-197929>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.02.2025

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

<p>No. 11 • XXXVII. Jahrgang der „Schweizerischen Geometer-Zeitung“ Erscheinend am zweiten Dienstag jeden Monats 14. November 1939 Inserate: 50 Cts. per einspaltige Nonp.-Zeile</p>	<p>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</p>
---	--

**Die Grundlinien
der schweizerischen Triangulationen.**

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

(Schluß.)

3. Meßgenauigkeit.

Während die ersten Messungen von Tralles jeweilen nur einmal durchgeführt wurden, zeigte sich schon bald das Bedürfnis einer Kontrolle durch Messungswiederholung. So ist die 1791 nur einmal gemessene Walperswilerbasis 1797 nochmals gemessen worden. Die Messungen von Feer hingegen waren von Anfang an als Doppelmessungen vorgesehen. Von da an maß man die meisten Grundlinien doppelt oder sogar drei- bis vierfach. Solche Doppelmessungen geben in den zwischen Hin- und Hermessung sich zeigenden Unstimmigkeiten ein Maß für die Genauigkeit der durchgeführten Operation und damit, unter gewissen Vorbehalten, der Basis selbst. Man muß sich nämlich hüten, aus diesem Genauigkeitsmaß zu weitgehende Schlüsse auf die tatsächliche Länge der Basis selbst zu ziehen, weil es nur Aufschluß über die Größe derjenigen Fehlerquellen gibt, die während der Messung sich ändern, nicht aber über solche, die während der Messung annähernd konstant bleiben. So werden fehlerhafte Etalonierung des Meßgeräts oder der Einfluß einseitig fehlerhafter Temperaturerfassung

nicht berücksichtigt. Trotz dieser einschränkenden Bemerkung gibt die nachstehende Tabelle einen gewissen Einblick in die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Meßmethoden.

Die Basislängen und ihre mittleren Fehler.

Basis	Jahr der Messung	gemittelte Länge auf Meer red.	Anzahl Messungen	Mittl. Fehler		m. F. pro 1 km	Meßmethode
				d. gemittelt. Messung	einer Messung		
Thun 1	1788	(2 454.72)	1	cm	cm	cm	Ramsden'sche Meßkette
Thun 2	1788	(2 099.74)	1				do.
Suhr-Kölliken	1789	(5 625.26)	1				do.
Walperswil-Sugiez	1791/97 1834	13 053.85	3	5.2	9.1	0.7	Meßkette und Eisenstange u. Oeri Eisenrohr
La Sauge-Thielle	1801	(3 896)	1				Meßkette ?
Sihlfeld 1	1792?	(3 432.58)	2	358	505	147	Meßkette, gewöhnliche
Sihlfeld 2	1794/97	(3 388.61)	2	25.6	36.2	10.7	△ Holzlatten plus Keil
Sihlfeld 3	1834	(3 387.49)	1				Oeri Eisenrohr
Ensisheim	1804	19 044.40					Platinstab
Somma 1	1788	9 999.189	1				
Somma 2	1878	9 999.538	2	0.4	0.56	0.05	Besselgerät
Puplinge	1841	1 565.275	1				Holzlatten und Keile
Andermatt	1870	(1 430.522)	2	1.2	1.8	1.2	Holzlattenpaar
Aarberg	1880	2 399.943	3	0.06	0.10	0.043	⊥ Eisenstab mit Mikroablg.
Weinfelden	1881	2 540.167	2	0.14	0.20	0.078	do.
Bellinzona	1881	3 200.298	2	0.11	0.16	0.048	do.
Genève	1896/98	651.782	5	0.47	1.05	1.62	Holzlatten, gewöhnliche
Visp	1906	950.174	3	0.08	0.14	0.149	Invardraht
Simplontunnel	1906	20 143.665	2	1.0	1.5	0.074	do.
Ostermundigen	1913	2 255.899	4	0.19	0.38	0.168	do.

(Die eingeklammerten Längen sind nicht auf Meer reduziert)

Fassen wir aus dieser Tabelle die Genauigkeiten der verschiedenen Meßarten zusammen.

	Mittlere Fehler
Latten ohne spezielle Vorkehren	± 10 mm pro km
Eisenstab mit Mikroablesung	± 0.6 „ „ „
Invardrahtmessung	± 1.3 „ „ „

4. Meßgeschwindigkeit.

Während die Meßgeschwindigkeit vom wissenschaftlichen Standpunkte aus besehen eine untergeordnete Rolle spielt, ist sie aus wirtschaftlichen Gründen von ausschlaggebender Bedeutung.

Für die ersten Basismessungen fehlen Angaben über die eigentliche Meßgeschwindigkeit. Wir können einzig aus der aufgewendeten Anzahl Arbeitstage gelegentlich Rückschlüsse auf die Meßgeschwindigkeit ziehen. So hat die erste Messung der Walperswiler Basis 9 Tage und die dritte sogar annähernd 40 Tage beansprucht. Daraus ersieht man, daß der Aufwand damals zum Teil ein ganz bedeutender war. Für das einmalige Messen der Grundlinien der Gradmessung wurden durchschnittlich $3\frac{1}{2}$, für die Simplonbasis $2\frac{1}{2}$ Tage und für die Basis Ostermundigen 1 Tag aufgewendet.

Die eigentliche Meßgeschwindigkeit pro Stunde ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

Aarberg	149 m/h	} 136
Weinfelden	115	
Bellinzona	145	
Simplon	421	} 441
Ostermundigen	462	

Daraus ergibt sich, daß trotz des bedeutend geringeren Personalaufwandes die Drahtmessung gut dreimal rascher als die Messung nach Ibañez durchgeführt wurde.

Bei den baltischen Basismessungen soll 1929 sogar eine mittlere Meßgeschwindigkeit von 1.3 km in der Stunde erreicht worden sien. In Deutschland rechnet man neuerdings mit Tagesleistungen von 4–5 km.

Es ist klar, daß solche Leistungssteigerungen die Ansichten über zweckmäßigste Längen der Grundlinien beeinflussen mußten.

Während zur Zeit der Gradmessung 1880/81 für die 3 Grundlinien der Schweiz relativ kurze Basislängen von 2.4 bis 3.2 km als zweckmäßig angesehen und dabei den Vergrößerungstriangulationen auf die Seiten erster Ordnung große Genauigkeiten zugemutet wurden, herrscht heute eher wieder die Tendenz vor, relativ lange Grundlinien zu wählen, um dadurch die durch die Vergrößerungsnetze entstehenden Fehler herabzumindern und dabei doch wirtschaftlicher vorzugehen. So messen die 1929 beobachteten

7 baltischen Grundlinien durchschnittlich 6 km und die Deutschen messen bei Stolp eine Basis von 10 km.

Betrachten wir unsere Tabelle auf Seite 194, so erkennen wir aus dem Vergleich von 4. mit 6., daß die Basisvergrößerungen durch die drei Basisnetze tatsächlich nicht ganz einwandfrei waren, so daß also auch die schweizerischen Erfahrungen zugunsten dieser modernen Auffassung großer Grundlinien und relativ wenig vergrößernder Basisnetze sprechen.

5. *Eichung der Meßgeräte.*

Der sorgfältigen Eichung der Meßgeräte (Ketten, Stangen, Drähte) kommt höchste Bedeutung zu, denn dadurch in erster Linie findet die einwandfreie Übertragung des genauen Metermaßes, des Urmeters, auf die Grundlinie und damit indirekt auf das ganze Vermessungsgebiet statt.

Tralles verglich seine Kette von 100 Fuß Länge ein erstes Mal 1788 mit einem aus Göttingen bezogenen „Pariserfuß“. 1791 dagegen verwendete er zur Eichung eine „Toise von Canivet“, welche Haßler 1796 von Paris mitgebracht hatte.

Für die Nachmessung der Walperswilerbasis vom Jahre 1834 bediente sich Eschmann einer 1828 von Repsold in Hamburg verfertigten Toise, mit der er seine Meßstangen eichte.

Die 4 m lange Stahlmire von Ibañez wurde wiederholt verglichen, so 1874 in Madrid, 1879 auf dem Felde, 1882 wieder in Madrid und endlich 1885 im Bureau international des poids et mesures zu Breteuil, wobei diese letzte Vergleichung und Bestimmung der Temperaturgleichung für unsere 3 Basismessungen allein maßgebend war.

Die im Simplontunnel verwendeten 2 Invardrähte No. 98 und 99 sind vor und nach der Basismessung in Breteuil auf das sorgfältigste studiert und etaloniert worden. Dieselben beiden Drähte kamen auch für die Basis Ostermundigen zur Verwendung. Vorgängig sind sie wiederum in Breteuil und zudem vor und nach der Messung im Hofe der Landestopographie auf einer Eichstrecke verglichen worden.

Die vorstehende kurze Übersicht über die Eichung der Meßgeräte spiegelt für eine erste Periode bis etwa zum Jahre 1850 die Vielgestaltigkeit in den damaligen Maßsystemen wieder, während für die in neuerer Zeit maßgebenden Basismessungen seit 1880 mit Befriedigung fest-

gestellt werden kann, daß ihre Meßgeräte alle in Breteuil vom Bureau international des poids et mesures bezüglich dem Urmeter geeicht worden sind.

Wie aus der Tabelle auf Seite 194 ersichtlich ist, haben wir infolge der durchwegs guten Übereinstimmung der trigonometrisch bestimmten mit den direkt gemessenen Distanzen keine Veranlassung an der Zuverlässigkeit der Etalonierung, im besondern seit 1880, zu zweifeln. Würde z. B. der Ibañez-Stab um $\frac{1}{100}$ mm pro m verschieden von den Jäderindrähten geeicht worden sein, so würde allein von der Etalonierung her für die Simplontunnelbasis resp. die Basis Ostermundigen eine Differenz von 20 cm resp. 2.3 cm zwischen trigonometrisch ermittelter und direkt gemessener Distanz entstehen, während die tatsächlich festgestellte Differenz nur 2 cm resp. 0.9 cm beträgt.

Diese beruhigende Feststellung erhält eine ganz besondere Bedeutung, wenn wir uns zum Schlusse dieses Abschnittes noch für einen Augenblick im Auslande umsehen, um festzustellen, welche Vorkehrungen dort zur genauen Eichung der Meßgeräte getroffen werden.

In Deutschland sind bis vor wenigen Jahren die Basismessungen ausschließlich mit dem unserem Ibañezgerät ähnlichen Besselgerät ausgeführt worden. Vergleichende Versuche mit Invardrahtmessungen haben nun aber dort ergeben, daß die Besselbasismessungen „wahrscheinlich dann mit wesentlichen Fehlern behaftet sind, wenn die Eichung der Besselstangen längere Zeit zurückliegt“. Man ist daher in Deutschland seit einigen Jahren schließlich zur Invardrahtmessung übergegangen und es sei sogar beabsichtigt, fast alle mit Besselstangen gemessenen Grundlinien mit dem Invardrahtgerät nachzumessen. Man hofft, damit Einblick in die großen Zwänge zwischen den verschiedenen Triangulationsnetzen zu erhalten.

Zudem hat man außerordentliche Maßnahmen ergriffen, um eine einwandfreie Übertragung des Urmeters auf die Triangulation sicherzustellen. Jede Basis wird mit (bis 8) verschiedenen Drähten gemessen und vor und nach der Messung werden diese Drähte auf einer sehr sorgfältig versicherten und genau geeichten, ca. 1 km langen Versuchsstrecke bei Potsdam verglichen. Im weitern will man die Länge dieser Eichstrecke mit Hilfe von Lichtinterferenzmessungen noch genauer als bisher zu ermitteln und in einwandfreie Beziehung zum neuen internationalen Maß

zu setzen versuchen, d. h. wenn möglich in Lichtwellenlängen, die als vollkommen unveränderlich anzusehen sind, ausdrücken.

In ähnlicher Weise wird für die Arbeiten der baltischen geodätischen Kommission vorgegangen.

In der Schweiz können wir uns glücklich schätzen, daß wir infolge der guten Übereinstimmung unserer Nachmessungen mit den eigentlichen Basismessungen nicht gezwungen sind, auf diese soeben beschriebenen letzten Feinheiten der Eichung einzutreten und nach Fertigstellung der ganzen Triangulation sozusagen noch einmal von vorne zu beginnen.

6. *Vergleichung der Basismessungen mit den Distanzen der Landstriangulation.*

Wertvoller als die unter 3. angestellte Genauigkeitsuntersuchung, errechnet aus den Unstimmigkeiten zwischen Messungswiederholungen, ist für uns der Vergleich der Basislänge mit der aus der Landstriangulation abgeleiteten Distanz.

Vergleichung der Basisresultate (B) mit den Distanzen (L) der Landstriangulation.

Basis	L in Metern	Jahr	L — B cm	L — B cm pro km
Suhr-Kölliken . .	5 625	1789	—159	—28.2
Walperswil-Sugiez	13 054	1791/94 1834	+ 7(—2)	+0.54(—0.15)
Puplinge	1 565	1841	— 5	— 3.2
Andermatt	1 430	1872	— 26.4	—18.5
Aarberg	2 400	1880	— 0.6	— 0.25
Weinfeldern	2 540	1881	+ 1.6	+ 0.63
Giubiasco mit Berücksichtigung der Lot- störung.	3 200	1881	— 0.7	— 0.22
Genève	652	1896/98	+ 17.0	+26.0
Visp	950	1906	— 2.0	— 2.10
Simplontunnel . . .	20 144	1906	+ 2.0	+ 0.10
Ostermundigen . .	2 256	1913	— 0.9	— 0.40

Aus dieser Tabelle kann unter Berücksichtigung des unter 5. über die Eichung gesagten geschlossen werden, daß

der Triangulationsmeter der Landestriangulation an 5 verschiedenen Stellen der Schweiz sehr kleine Abweichungen gegenüber der wahren Meterlänge zeigt und daß er im Mittel aus diesen 5 Vergleichen nur 0.5μ zu kurz, d. h. praktisch vollkommen richtig ist.

7. *Qualität der Längenübertragung durch die Landestriangulation.*

Das Ergebnis dieser 5 Kontrollen in Aarberg, Weinfeld, Giubiasco, Simplontunnel und Ostermundigen ist außerordentlich erfreulich und beruhigend. Wir müssen uns aber trotzdem die Frage stellen, ob sich diese an 5 Orten der Schweiz festgestellte gute Übereinstimmung der Triangulationslängen mit den Basislängen überall in der Schweiz herum bestätigen würde, mit andern Worten ob die Längenübertragung der Landestriangulation durchwegs eine einwandfreie sei.

Hiezu sei vorerst hervorgehoben, daß die Längen der Landes- und Grundbuchtriangulation sich ausschließlich aus den Längen des Netzes erster Ordnung, d. h. also indirekt nur aus den drei Grundlinien Aarberg, Weinfeld und Giubiasco ableiten, daß also in keinen Triangulationsteilen fremde Einflüsse anderer Basismessungen eingeführt wurden.

Ferner sei festgestellt, daß das Netz erster Ordnung bestehend aus dem Gradmessungsnetz für das Mittelland und dem Alpenhauptnetz, eine vorzügliche Netzanlage und eine annehmbare bis gute Winkelgenauigkeit besitzt. Es ist also dafür gesorgt, daß keine empfindlichen Verzerrungen und damit Längenverfälschungen im Netz erster Ordnung auftreten.

Was nun das Netz II. und III. Ordnung anbetrifft, so ist es mit einigen wenigen Ausnahmen von konsequentem Aufbau, indem alle Punkte gut abgestuft, vom Großen zum Kleinen vorgehend, eingefügt und umfassend durch moderne Winkelmessungen bestimmt sind. Es ist daher im allgemeinen weitgehend dafür gesorgt, daß eventuell im übergeordneten Netz noch vorhandene Zwänge im nachfolgenden verteilt, gemildert werden. Man kann daher mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die an fünf Orten festgestellte gute Übereinstimmung des Triangulationsmeters mit dem Basismeter und damit auch mit dem Urmeter in den meisten Teilen der Schweiz ungefähr in gleichem Aus-

maße vorhanden ist. Daneben gibt es in unserer Landes-triangulation immerhin einzelne wenige, lokal beschränkte Gegenden, wo die Länge durch Zwangerscheinungen oder durch Lotstörungen einige Zentimeter pro km verfälscht sein kann.

C. Ausblick und Wertung.

In der Schweiz liegen keine Anhaltspunkte vor, daß für die technischen und wissenschaftlichen Aufgaben der absehbaren Zukunft die Längengrundlagen unserer Triangulation nicht genügen könnten. Denken wir an Tunnelbauten oder Überlandleitungen großen Ausmaßes, an astronomische Aufgaben oder in erster Linie an die genaue Parzellarvermessung der Städte, immer werden die durch die Triangulation zur Verfügung gestellten Längen eine genügende Genauigkeit im Vergleich zur praktisch verlangten aufweisen. Daher erscheint es durchaus überflüssig, Nachmessungen einzelner Triangulationsseiten mit Invardrähten vorzusehen.

In andern Ländern hingegen, in denen keine so weit durchgebildeten Triangulationsnetze vorliegen und in welchen die Längengrundlagen noch mangelhaft sind, ist die Frage diskutierbar, ob relativ kurze Grundlinien nach der bisherigen klassischen Art durch Anschlußnetze auf die Netze erster Ordnung zu übertragen seien oder ob nicht viel mehr durch das rasche und in kleineren Abständen angeordnete Messen von langen Grundlinien mit Invardrähten und deren Einführung ohne eigentliche Basisanschlußnetze direkt in die Triangulationsnetze namhafte Ersparnisse und bessere Anpassungsfähigkeit an die Bedürfnisse der Katastervermessung ohne Einbuße an Genauigkeit erzielt werden könnten.

Als Hauptergebnis der vorliegenden Untersuchung halten wir fest: *Die Längengrundlage für die Landes- und Grundbuchtriangulation ist eine einwandfreie, praktisch genügend genaue.*

Über die weitem Grundlagen der Landes- und Grundbuchtriangulation liegen neben den Werken selbst Veröffentlichungen über die geodätischen Grundlagen der einzelnen Kantone von Chefingenieur Zölly und über die Schweizer geographischen Koordinaten vor, die zeigen, daß auch die Gestaltung, Genauigkeit und Dichte des Netzes, die Höhengrundlage, die geographische Orientierung und

das Projektionssystem allen praktischen Bedürfnissen voll-
auf genügen.

Damit ist die Schweiz im Vergleich zu ihren Nachbar-
staaten in der glücklichen Lage, ihre beiden großen in
Arbeit stehenden Vermessungswerke, die Grundbuchver-
messung und die Landeskarten auf einem einheitlichen,
einwandfreien und engmaschig über das ganze Land ausge-
breiteten Fixpunktnetz aufbauen zu können.

Diese Feststellung verpflichtet, mit Dank und Hoch-
achtung der Männer wie Tralles, Dufour, Siegfried, Wolf,
Rosenmund, Held zu gedenken, die mit Weitblick von allem
Anfang an im schweizerischen Vermessungswesen trotz
unserer geographischen und politischen Vielgestaltigkeit,
Einheitlichkeit im Rahmen des praktisch möglichen ange-
strebt und damit das Einigende und Grundsätzliche betont
haben. Die Früchte dieser aufs Ganze gerichteten Bemü-
hungen zeigen sich heute in schönster Weise und werden
sicher auch in Zukunft voll zur Geltung kommen.

Benützte Literatur.

1. *Joh. Georg Tralles*: Bestimmung der Höhen der bekannteren Berge des Cantons Bern. Bern 1790.
2. *J. Eschmann*: Ergebnisse der trigonometrischen Vermessungen in der Schweiz, 1840 Zürich.
3. — *Vérification de la base du Sihlfeld en 1834. Base d'Aarberg mesurée par ordre de Monsieur Dufour en 1834.* Manuskript L + T (= Landestopographie).
4. *O. Gelpke*: Handhabung des Basismeßapparates für die Basis Andermatt. (Manuskript 1872 L + T).
5. *R. Wolf*: Geschichte der Vermessungen in der Schweiz. 1879 Bern, Eidg. Landestopographie.
6. *J. H. Graf*: Die kartographischen Bestrebungen Joh. Rud. Meyers von Aarau (Bern 1883, Stämpflische Buchdruckerei).
7. — *Geschichte der Dufourkarte. 1896 Bern, Eidg. Landestopographie.*

Schweizerische Geodätische Kommission.

Das schweizerische Dreiecksnetz resp. astronomisch-geodätische Arbeiten in der Schweiz (Eidg. Landestopographie).

8. Band III: La mensuration des bases 1888.
9. Band IV: Die Anschlußnetze der Grundlinien 1889. Handhabung des Basismeßapparates von General Ibañez 1881.

11. Band V: Astronomische Beobachtungen. Beobachtungen im Tessiner Basisnetz. Vereinigung der drei schweizerischen Grundlinien 1890.
12. Band XI: Mesure de la base géodésique du Tunnel du Simplon 1907.
13. *Istituto geographico militare*, Firenze 1895. Misura della Base del Ticino (o di Somma).
14. *M. Rosenmund*: Die Bestimmung der Richtung, der Länge und der Höhenverhältnisse des Simplontunnels (Bericht der Jura-Simplonbahn an das Schweiz. Eisenbahndepartement. Bern 1901).
15. — Über die Absteckung des Simplontunnels (Schweiz. Bauzeitung 1901, Bd. 37).
16. — Die Durchschlagsstelle im Simplontunnel (Schweiz. Bauzeitung 1905, Bd. 45).
17. — Die Schlußergebnisse der Absteckung des Simplontunnels (Schweiz. Bauzeitung 1905, Bd. 46).
18. — Die Ergebnisse der Basismessung durch den Simplontunnel vom 18.–23. März 1906. (Schweiz. Bauzeitung 1908, Bd. 51).
19. *Benoit et Guillaume*: La mesure rapide des bases géodésiques (Bureau international des poids et mesures, Paris 1917).
20. *E. J. Albrecht*: Die Basismessung mit Invardrähten in Ostermundigen. (Schweiz. Technikerzeitung 1915).
21. *H. Zölly*: Geodätische Grundlagen der Vermessungen in den Kantonen Genf (1923), Thurgau (1925), Aargau (1926), Neuenburg (1931), Wallis (1933) und Tessin (1934).
22. *W. Lang*: Basis Walperswil–Sugiez. Geschichtlicher Überblick über die drei Basismessungen 1791, 1797, 1834 und die Errichtung und Erhaltung der beiden Endpunkte. (Manuskript 1934 L + T).
23. — Grundlinien Aarberg, Weinfeldern und Giubiasco. Geschichtlicher Überblick über die Errichtung und Erhaltung der Basis-Endpunkte (Manuskript 1935 L + T).
24. — Basis Genf (Quai Wilson). Geschichtlicher Überblick über die Messungen 1896–98. (Manuskript 1934 L + T).
25. — Schweizer geographische Koordinaten (Schweiz. Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik 1926).
26. *P. Gast*, Hannover: Die Erdmessung und die Baltische geodätische Kommission (Sonderdruck aus „Die Naturwissenschaften 1936“, Hefte 10–12).
27. *E. Gigas*: Aufgaben der Triangulation I. Ordnung in Preußen (Mitteilungen des Reichsamtes für Landesaufnahme, 1934/35, Heft 2).
28. — Aus der Praxis der Triangulationsarbeiten I. Ordnung beim Reichsamt für Landesaufnahme (Deutsche Zeitschrift für Vermessungswesen 1936, Heft 6).