

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

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 39 (1941)

Heft: 5

Artikel: Geodätische Grundlagen der Vermessungen im Kanton Zürich
[Fortsetzung]

Autor: Zölly, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-199121>

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: 09.01.2026

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

Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme:

BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR A.G., WINTERTHUR

No. 5 • XXXIX. Jahrgang der „Schweizerischen Geometer-Zeitung“ Erscheinend am zweiten Dienstag jeden Monats 13. Mai 1941 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
--	--

Geodätische Grundlagen der Vermessungen im Kanton Zürich

(Fortsetzung)

V. Periode

Die Arbeiten im 20. Jahrhundert

A. Die Grundbuchtriangulation I.–III. Ordnung.

In die Jahrhundertwende fallen nun die Bestrebungen für die Vereinheitlichung der Vermessungen in der Schweiz. In dieser Richtung waren vor allem die Untersuchungen, die Ingenieur Max Rosenmund, nachmaliger Professor für Geodäsie der Eidgenössischen technischen Hochschule in Zürich, anstellte, ausschlaggebend. Die Wahl eines einheitlichen Projektionssystems, der schiefachsigen Zylinderprojektion und gleichzeitig die von Dr. Hilfiker, Ingenieur der Landestopographie, empfohlene Annahme der absoluten Meereshöhe 373,6 m für den Repère Pierre du Niton als einheitlichen Ausgangspunkt für unser Höhennetz, bedeuteten ein umwälzendes Ereignis im Chaos der kantonalen Projektionssysteme und Horizonte. Ebenso hatte sich die Erkenntnis Bahn gebrochen, daß ein Netz nicht mehr auf der einfachen Dreiecksmethode aufgebaut werden dürfe, sondern ein guter Netzaufbau von der I. bis zur IV. Ordnung, der die Gewähr für die innere Genauigkeit der ganzen Triangulation geben soll, streng vom Großen ins Kleine dis-

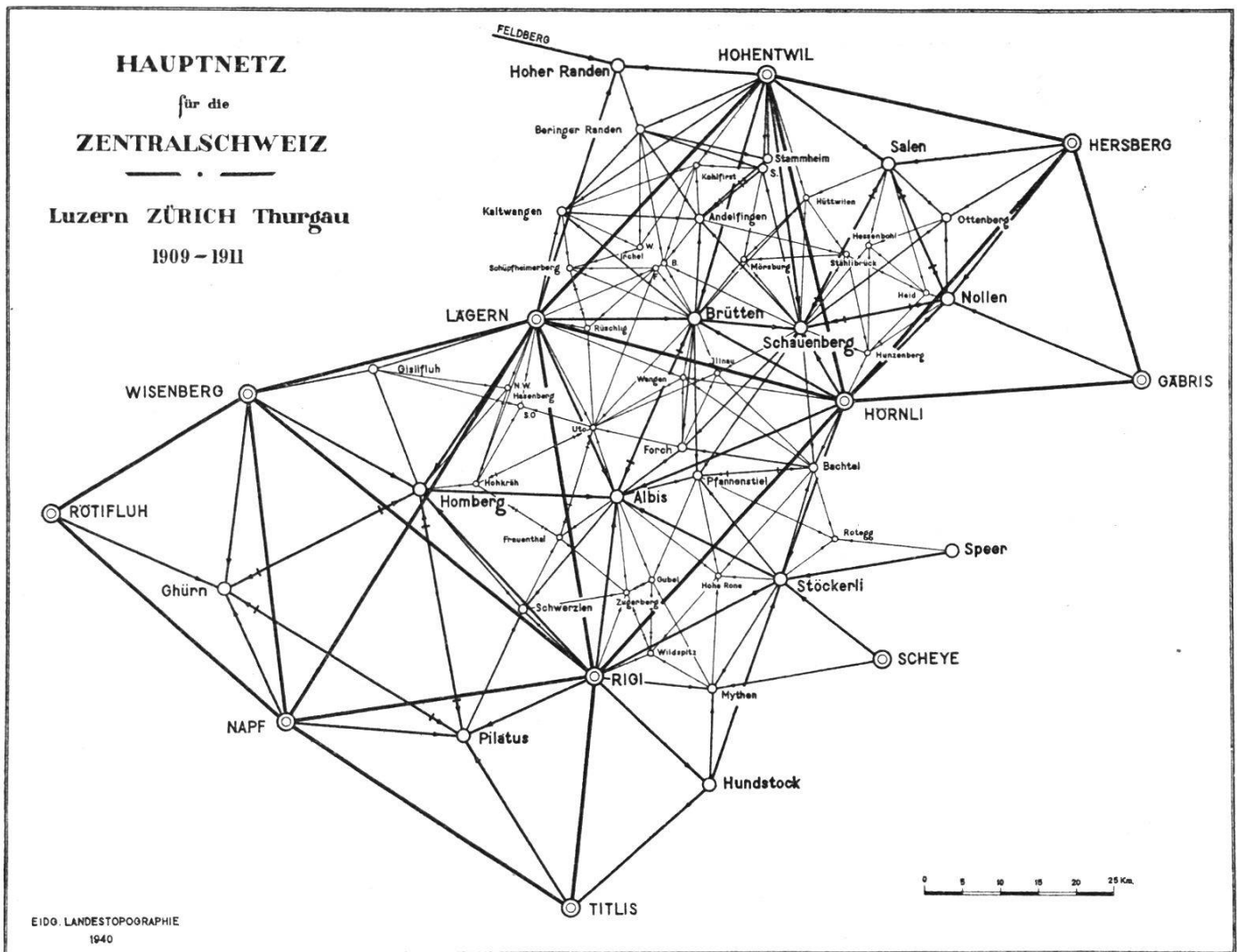


Abb. 11

poniert, in Mehr- oder Einzelpunkten und nur durch Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate erstellt und berechnet sein müsse. Der Netzaufbau durfte auch nicht, wie bisher, an den Kantonsgrenzen Halt machen, sondern sich über orographisch günstig begrenzte Gebiete erstrecken. In diesem Sinne bearbeitete der Berichterstatter 1909–1911 das Hauptnetz I. und II. Ordnung über die schweizerische Hochebene, unterstützt durch seine Mitarbeiter Ingenieur Hunziker, Lang, Ganz und Schneider. Der östliche Ast dieses grundlegenden Netzes ist in *Abbildung II* dargestellt, das das Gebiet des ganzen Kantons Zürich erfaßt. Da an der Identität der Hauptpunkte des neuen Netzes mit denjenigen der Triangulation der Jahre 1886/1896 nicht gezweifelt wurde, hätten die alten Beobachtungen zur Neuberechnung im schiefachsigen Zylinderprojektionssystem verwendet werden können. Da

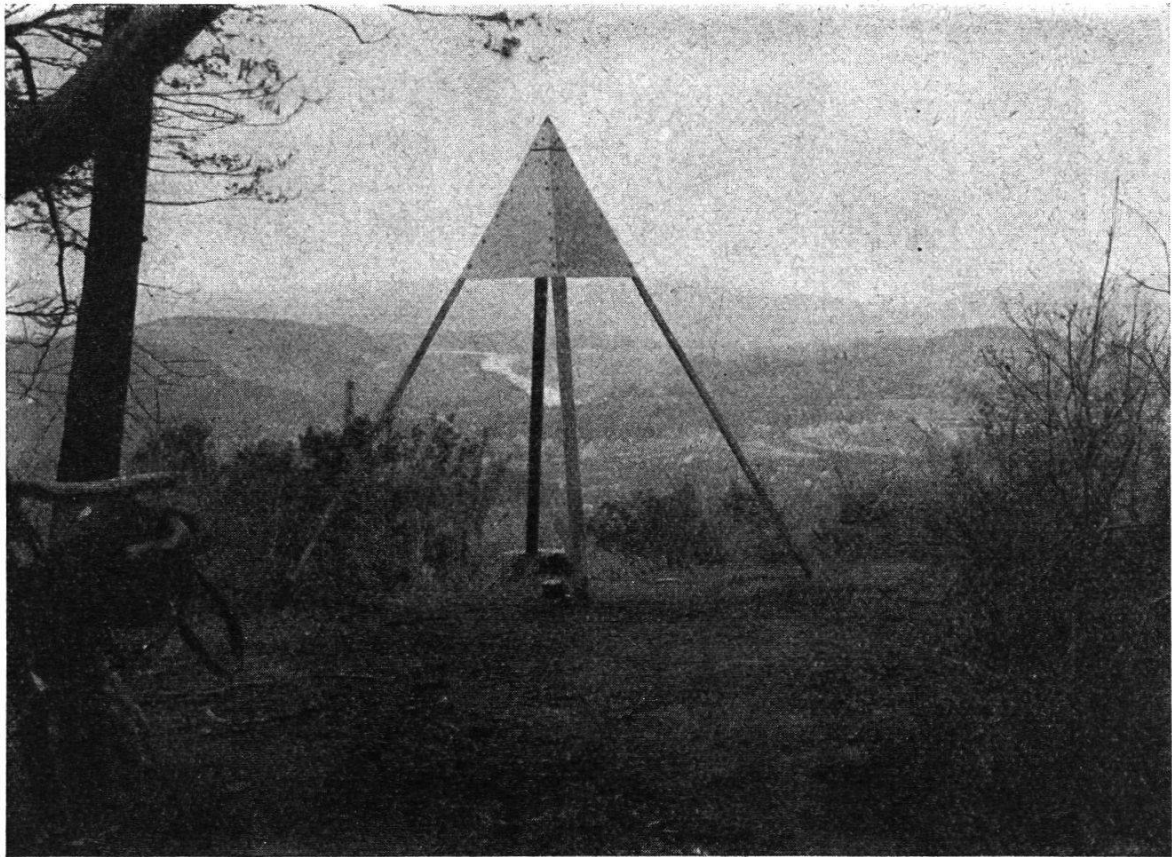


Abb. 12. Irchel

aber einerseits neue Hauptpunkte in den angrenzenden Gebieten eingeschaltet werden mußten, die das Stationieren auf den Festpunkten doch erfordert hätte, und anderseits die Landestopographie gewisse Bedenken in den grundlegenden Beobachtungen der Dreiecke I. Ordnung der geodätischen Kommission der Jahre 1865–1879 hegte, entschloß sie sich für eine vollständige und einheitliche, mit modernen Hilfsmitteln signalisierte und mit modernen Instrumenten beobachtete Neutriangulierung. Dies erforderte zunächst die Neusignalisierung, mit welcher im Jahre 1909 begonnen wurde. Auf den Punkten Albis, Andelfingen, Brütten, Forch, Nollen, Pfannenstiel, Rigi, Schauenberg und Stöckerli wurden vierseitige große eiserne Pyramiden und Betonpfeiler, auf den Punkten Irchel (*Abbildung 12*), Stammheim und Frauental kleine eiserne Pyramiden aufgestellt. Auf dem Homberg (Aargau) wurde ein armierter Betonturm von 18 m in Verbindung mit dem Verkehrsverein Reinach und auf Kaltwangen ein 14 m hoher hölzerner Turm errichtet, der später abgebrochen wurde. Einzig auf Lägern, Hörnli und Uto bestanden schon eiserne Pyramiden, die bei Anlaß der

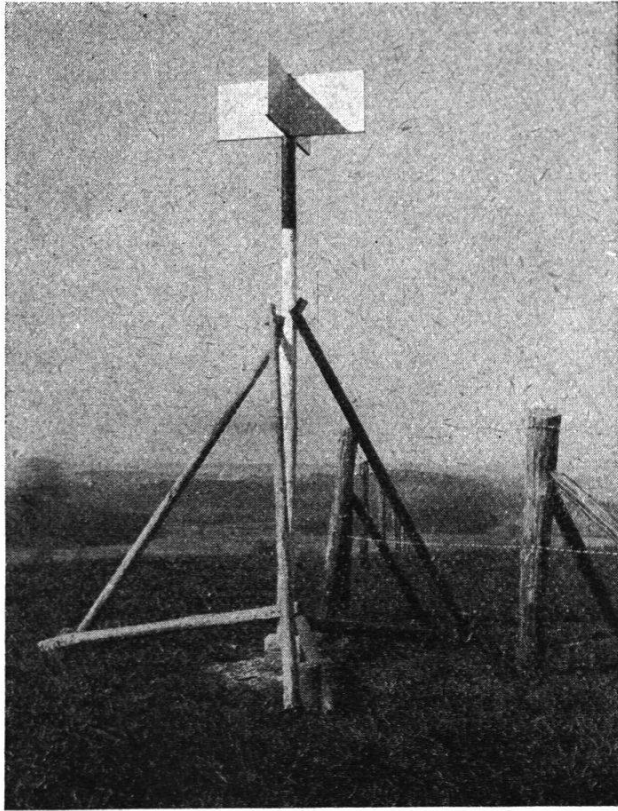


Abb. 13. Kloten

Erhaltungsarbeiten dieser wichtigsten Punkte I. Ordnung gestellt wurden und auf Hoher Randen der Eisenbetonturm, der zur Triangulierung des Kantons Schaffhausen 1904 errichtet worden war. Auf den untergeordneten Punkten wurden zentrisch über den versicherten Punkten Stangensignale gestellt nach verschiedenen Typen (*Abbildung 13 und 14*). Auf 9 Punkten, wo nur ein erhöhter

Instrumentenstandpunkt die gewünschten Sichten möglich machte, sind größere und kleinere Holztürme gebaut worden. *Abbildung 14* (Stäfnerberg 18 m) und *Abbildung 15* (Gerlisberg 5 m). Der Neusignalisierung ging jeweils eine Prüfung und Ergänzung der bestehenden Versicherung identischer Punkte voraus, die sich nun als tadellos erwies. Die Lehren, die aus der ungenügenden Versicherung der Jahre 1843/44 gezogen worden waren und die mustergültige Versicherung durch Ingenieur Jacky hatten ihre Früchte getragen. Der Verlust an Punkten aus der Zeit von 1886/96 bis 1910/16 war unwesentlich.

Die Signalisierungen der Hauptpunkte und die Erstellung der Betonpfeiler begann Ingenieur Karl Leutenegger im Jahre 1909; die Ingenieure Schneider, Ganz und Dübi setzten diese Arbeiten 1910 und 1911 fort. Mit der Erstellung des Detailnetzes III. Ordnung wurden zunächst im Winter 1911/12 im Einvernehmen mit Herrn Kantonsgeometer W. Leemann von Zürich die beiden Herren Grundbuchgeometer Rathgeb und Ingenieur Jakob Schwarzenbach betraut und vom Referenten in die Aufgabe eingeführt. Später bearbeitete den größten Teil des Kantons Grundbuchgeometer Rob. Meier in Glattfelden als Ange-



Abb. 14. Stäfnerberg

stellter der eidg. Landestopographie. Im ganzen wurden inklusive der beiden Punkte I. Ordnung Hörnli und Lägern 243 trigonometrische Punkte der Landestriangulation auf dem Gebiet des Kantons Zürich erstellt; das Netz das in straffem Zusammenhang mit den Hauptpunkten der angrenzenden Gebiete steht, ist in *Abbildung 16* ersichtlich.

Die Versicherung der bestehenden Punkte wurde gründlich revidiert, die bestehenden Bodenplatten überall tiefer gesetzt und die meisten alten Muschelkalksteine durch wetterbeständige Granitsteine $20 \times 20 \times 70$ cm ersetzt. Die Neupunkte sind alle mit neuen Granitsteinen und Tonbodenplatten unterirdisch versichert. Auf die Erstellung vollständiger Versicherungsprotokolle, in welche man auch die vom Kanton exzentrisch gesetzten kleinen Granitmarksteine einbezog, wurde großes Gewicht gelegt. Aus diesen Hauptprotokollen sind handliche Feldprotokolle ausgezogen

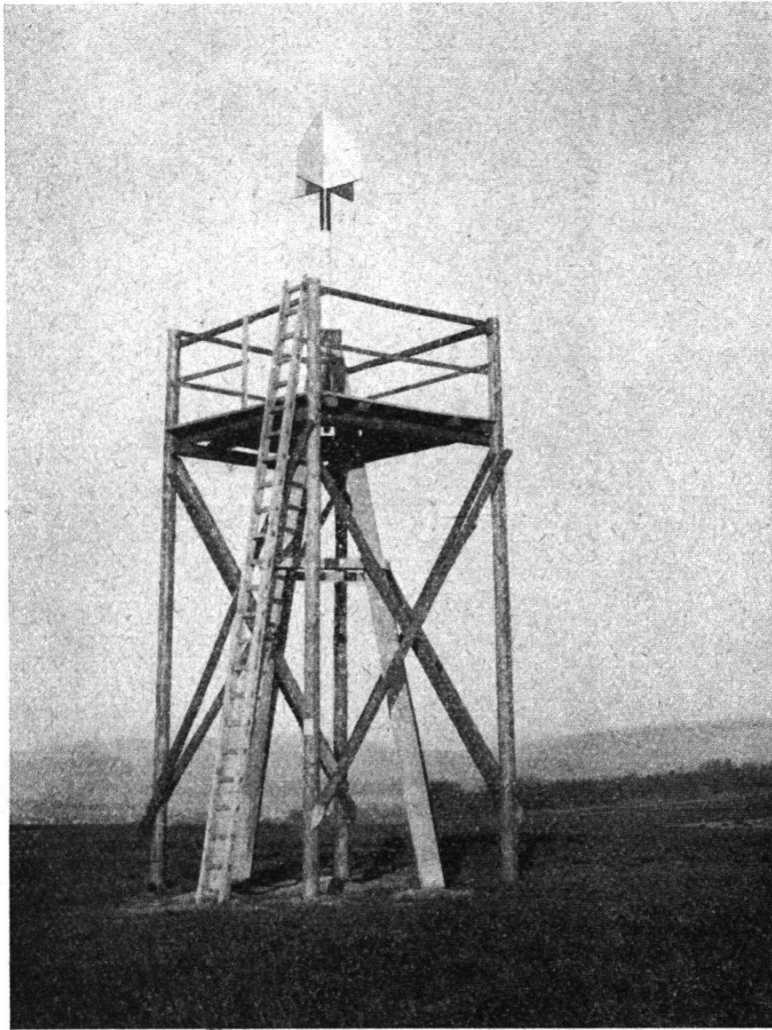


Abb. 15. Gerlisberg

worden, die alles Wissenswerte enthalten (*Abbildung 17*). Wo keine Dienstbarkeitsverträge für bestehende, identifizierte Punkte der Periode 1880 bis 1892 bestanden, wurden wie für die Neupunkte die öffentlich rechtliche Anmerkung gemäß Einführungsgesetz zum Z. G. B., Art. 183, angeordnet.

Alle Winkelbeobachtungen von der I. bis III. Ordnung erfolgten unter Verwendung von Einachser-Mikroskoptheodoliten von Hildebrand und Kern. Die Horizontalwinkelmessung erfolgte nach der Sektorenmethode, die Dr. Heinrich Wild bei der eidg. Landestopographie eingeführt hatte. Die Höhenwinkel wurden zu verschiedenen Tageszeiten in beiden Fernrohrlagen gegenseitig beobachtet bis zu Distanzen von maximal 6 km. Die Berechnungen stützen sich auf die unveränderten schiefachsigen Zylinderkoordinaten der Gradmessungspunkte, da die vorgenommenen Nachmessun-

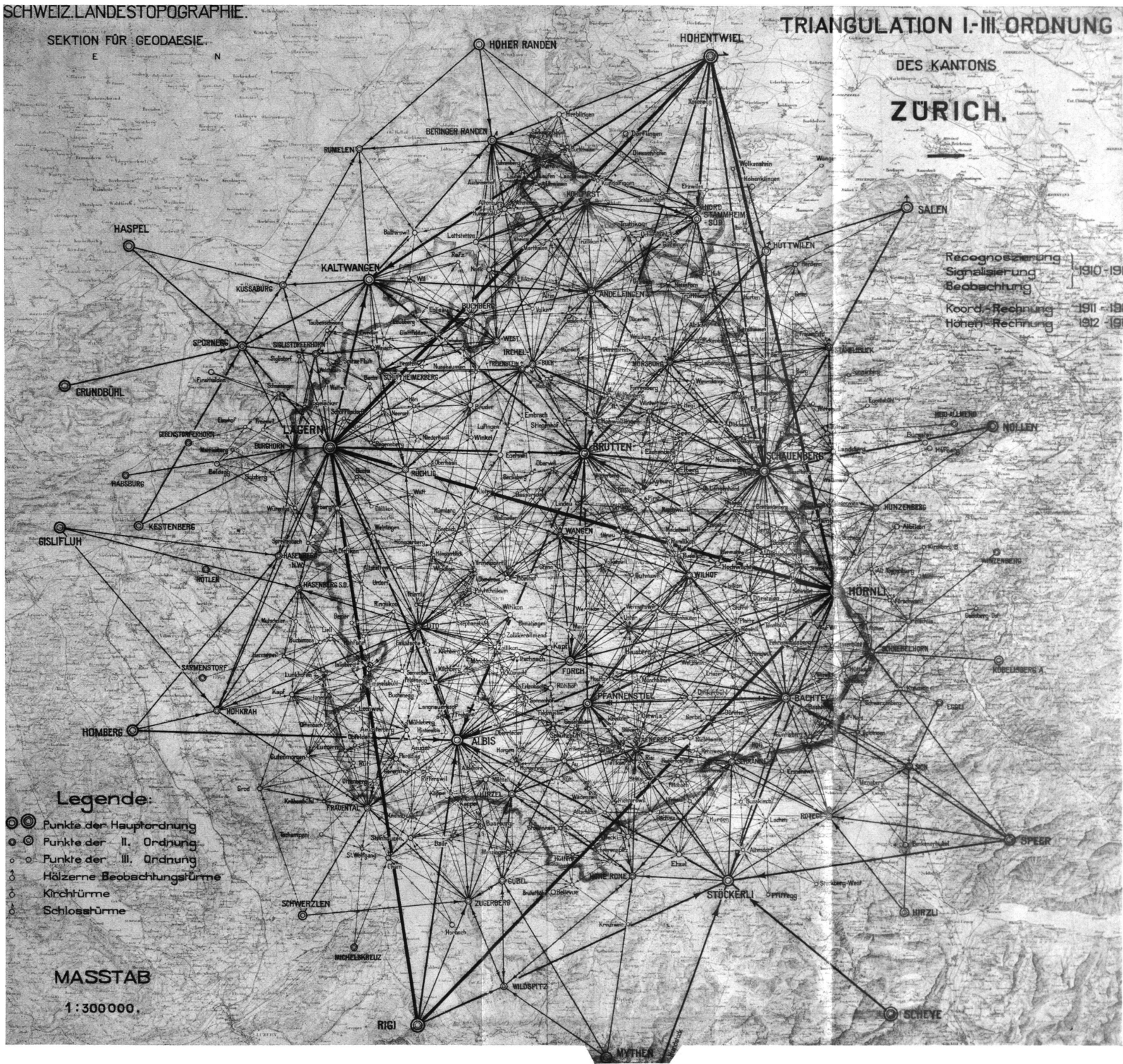
SEKTION FÜR GEODÄSIE.

TRIANGULATION I.-III. ORDNUNG

DES KANTONS

ZÜRICH.

Reconnosierung 1910-1916.
Signalisierung 1910-1916.
Koord.-Rechnung 1911-1916.
Höhen-Rechnung 1912-1917.



Legende:

- Punkte der Hauptordnung
- Punkte der II. Ordnung
- Punkte der III. Ordnung
- Hölzerne Beobachtungstürme
- Kirchtürme
- Schlosstürme

MASSTAB

1:300000.

gen der Winkel I. Ordnung in diesem östlichen Teil des Netzes der Gradmessung keine außerordentlichen Unstimmigkeiten gezeigt hatten. Die

Mehrfacheinschaltungen sowohl als die Einzelpunktbestimmungen erreichten einen hohen Grad von Genauigkeit für das ganze Gebiet des Kantons Zürich. Der mittlere durchschnittliche Koordinatenfehler erreicht ± 2 cm. Die Berechnung der Höhen geschah im Anschluß an eine große Anzahl von nivellierten Punkten, die an das neue eidg. Nivellement angeschlossen worden waren, worüber im nächsten Abschnitt einige Angaben folgen.

B. Das Landesnivellement, die kantonalen und kommunalen Nivellemente.

I. Das Landesnivellement.

Dr. Hilfiker hat in seinem Werk „Die Höhenverhältnisse der Schweiz 1902“ nachgewiesen, daß die von der schweizerischen geodätischen Kommission nivellierten Höhenangaben den modernen Ansprüchen eines Nivellementes hoher Präzision nicht genügen konnten. Daher begann die eidg. Landestopographie 1903 das eigentliche „Land-

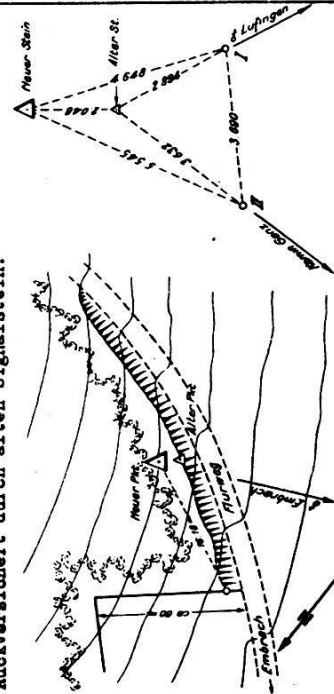
<p>Punkt No. Zr. 29</p> <p>Embrach</p> <p>S.A. 41</p> <p>Gde. Unter-Embrach.</p> <p>Koordinaten und Höhe:</p> <p>Y = + 88 234.76</p> <p>X = + 61 637.98</p> <p>H = 525.72</p> <p>Steinboerfl.</p>	<p>Eigentümer: Pol. Gemeinde</p> <p>Unter-Embrach.</p> <p>Dienstbarkeit: Öffentlich</p> <p>rechtl. Dienstbarkeit.</p> <p>Grundbuchl. Behandlung:</p> <p>Eingetragen, Notariat</p> <p>Embrach.</p>	<p>„In Porren“, ca. 1200m. östlich der Kirche</p> <p>Embrach, auf Gemeindefeldboden, 3,5m. nördlich des Flurweges und 16,2m. von einem Grenzstein an der westlichen Waldecke.</p> <p>Alter Signalstein:</p> <p>Y = + 88 232.71</p> <p>X = + 61 637.98</p> <p>H = 525.52</p> <p>Steinspitze.</p>	<p>Versichert am November 1912 durch Granitstein und Tonplatte L-F 20/20</p> <p>Absicht = 91.6 cm. Δ Sigl. stein & + Bodenpl. Richtung Nord.</p> <p>Rückversichert durch alten Signalstein.</p> 	<p>Punkt No. Zr. 29</p> <p>Embrach</p> <p>Höhen:</p> <p>Zentret. Obfl. ± 0.000</p> <p>Alter Stein - 0.197</p> <p>Spitze</p> <p>Vers. Stein I - 1.402</p> <p>" " II - 1.925</p> <p>Artillerie-Koordinaten:</p> <p>Y- 688 2348</p> <p>X- 261 6380</p> <p>H- 5257</p>
---	---	---	---	---

Abb. 17

desnivellement“ nach den neuesten Erkenntnissen, mit täglich verglichenen Miren, Instrumenten hoher Präzision und vor allem mit sehr großen Geldmitteln auszuführen. Der Kanton Zürich wird von zwei Hauptlinien des Hauptnetzes durchzogen, vor allem von der Linie Weiach-Glattfelden-Zürich-Horgen-Richterswil und Weiach-Eglisau (Schaffhausen)-Feuerthalen-Langwiesen (Rheinlinie), die in den Jahren 1909 und 1910 von den diplomierten Ingenieuren Dr. Hilfiker und Rob. Gaßmann nivelliert wurden. In den Jahren 1930/31 nivellierten die dipl. Ingenieure F. Kradolfer, A. Charles sowie Grundbuchgeometer Hunziker die Querlinie Baden-Zürich-Winterthur-Frauenfeld und die Thurlinie Ellikon-Andelfingen-Ossingen, ebenfalls nach den verschärften Methoden des Präzisionsnivellementes. Die durch das Versicherungsnivellement in den Jahren 1893 bis 1903 ergänzte Versicherung wurde jeweils 1 Jahr vor dem eigentlichen Nivellement von den Technikern Straub und Lienhard einer gründlichen Revision unterzogen und überdies sogenannte Abstellnieten und neue Lageskizzen erstellt. Die Resultate des Landesnivellementes, die alle nivellistischen eidgenössischen Punkte enthalten, also auch diejenigen, die von dem eidg. Amt für Wasserwirtschaft erstellt worden waren, sind in dem Bande „Eidg. Nivellementsverzeichnis E. N. V. des Kantons Zürich 1934“ veröffentlicht. Dieses Werk enthält neben den neuen definitiven Meereshöhen aller Fixpunkte auch die kurze Beschreibung der örtlichen Lage und eine Lageskizze. (Schluß folgt.)

Einpassung und Auswertung von Flugaufnahmen am Stereokartiergerät A 6 der Firma Wild, Heerbrugg

Von *Rob. Voegeli*, Geometer, Heerbrugg.

(Schluß.)

Figur 6 veranschaulicht diesen Fall. Sie stellt die beiden Kammern im Aufriß quer zur Basisrichtung dar. Die Aufnahmestandorte $O' O''$ bilden sich im Punkt O ab. Die beiden Negativebenen, die noch horizontal liegen ($\Delta\omega = \pm 0$), werden durch die Gerade N dargestellt. $1' 3' 4'$, resp. $1'' 3'' 4''$ stellen die Punkte 1, 3, 4 in den beiden Bildern dar, während die Abstände $3''-3' = 4''-4' = p$ die y -Parallaxen in 3 und 4 veranschaulichen. 1 ist parallaxfrei. Führen wir die Korrektur mit der linken Kammer durch, so drehen wir — theoretisch — vorerst deren Negativebene um einen solchen Winkel $\Delta\omega$ um ihre Haupthori-