

**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:** 3

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

**Autor:** Zölly, H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-199117>

### **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:** 09.03.2025

**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

Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme:

BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR A. G., WINTERTHUR

<p><b>No. 3 • XXXIX. Jahrgang</b> der „Schweizerischen Geometer-Zeitung“ Erscheinend am zweiten Dienstag jeden Monats <b>11. März 1941</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>
--	--

**Geodätische Grundlagen der Vermessungen  
im Kanton Zürich**

(Fortsetzung)

*D. Die kantonalen und kommunalen trigonometrischen Arbeiten.*

*1. Kantonale Triangulation.*

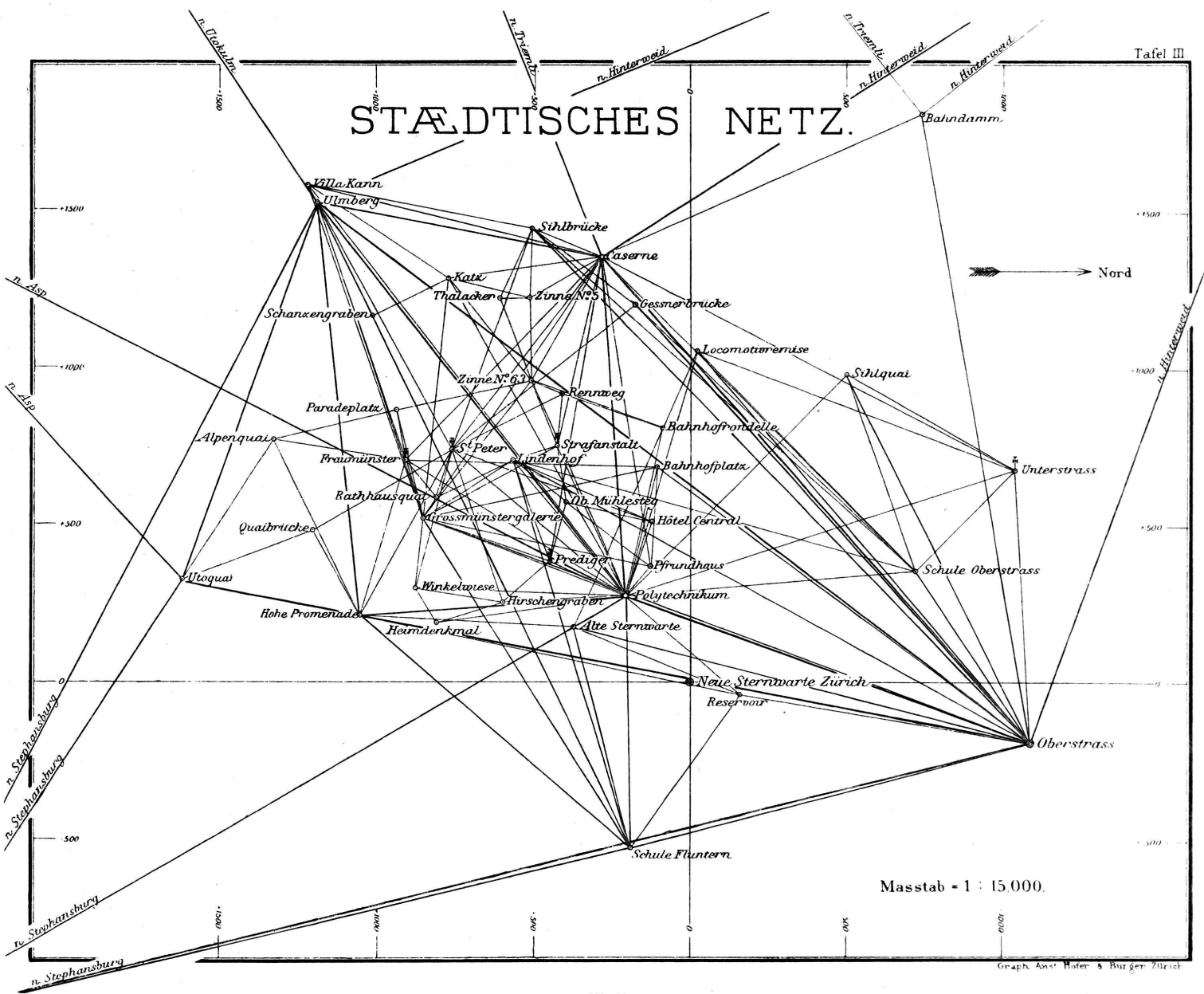
Nachdem die Triangulation I. bis III. Ordnung der Jahre 1886 bis 1892 dem Kanton in Kopie übergeben worden war, ließ die Kantonsbehörde zunächst ein hektographiertes, in handliches Format geheftetes Koordinaten- und Höhenverzeichnis aller trigonometrisch bestimmten Punkte und ein vollständiges Versicherungsprotokoll aller 216 auf dem Boden versicherten Punkte erstellen. Dieses Heftchen wurde mit einer Instruktion vom 1. Juli 1895 vor allem an die mit dem Unterhalt dieser Punkte betrauten Straßenaufseher verteilt. Damit hoffte die kantonale Behörde den Schutz der Punkte wirksam zu sichern. Später, im Jahre 1897 schlug Kantonsgeometer Joh. Benz dem eidg. Topographischen Bureau vor, alle trigonometrischen Punkte, speziell diejenigen, die nicht unterirdisch mit Bodenplatten versichert worden waren, einer weitergehenden Rückversicherung zu unterziehen. Zunächst wollte er diejenigen Punkte, die keine unterirdische Versicherung besaßen, mit einer solchen versehen und sodann mit Hilfe von exzentrisch eingeschlagenen Röhren oder Steinen rückversichern. Eben-

so wurde die Frage der Kostentragung dieser weitergehenden Versicherung diskutiert. Die letztere wurde endgültig von Seiten des Bundes abgelehnt und dem Kanton empfohlen, die gut gesetzten Steine nicht auszugraben, sondern sie durch zwei exzentrische Granitsteine, entweder in einem Alignement oder in der Richtung zu sichtbaren Kirchtürmen im Abstand von ca. 2 m vom Zentrum entfernt, rückzuversichern. Der Kanton entschloß sich zu diesem Vorschlag; in besonderen, sorgfältig erstellten Einzelprotokollen wurden die erhobenen Maße auf Pauspapier gezeichnet und vervielfältigt. Diese Arbeit wurde 1901 zum Abschluß gebracht.

## 2. Gemeindetriangulationen.

Die in den Jahren 1858 bis 1871 durchgeführte Triangulation und Vermessung der *Stadt Zürich*, die auf den Resultaten der Triangulation von Eschmann der vierziger Jahre aufgebaut war, genügte immer weniger den strengeren Ansprüchen, die an das Vermessungswesen gestellt wurden. Sowohl die trigonometrischen als auch die polygonometrischen Punkte, die nur durch eiserne Pfähle versichert und deshalb größtenteils verloren gegangen waren, vereitelten eine sichere Nachführung. Aus diesem Grunde verfügte im Jahre 1886 die alte Gemeinde Zürich die Erstellung einer neuen Triangulation und Polygonierung, unter der Leitung von Stadtgeometer *Daniel Fehr*, der die ihm gestellte Aufgabe in mustergültiger Weise durchführte. In der Veröffentlichung „Neuvermessung der Stadt Zürich 1892“, würdigte Prof. Dr. Rebstein, der als Vermessungsexperte der Stadt die Arbeit prüfte, diese für jene Epoche hervorragende Arbeit. Da in jenem Zeitpunkt die endgültigen Resultate der Gradmessungstriangulation noch nicht vorlagen, ebensowenig diejenigen der eidgenössischen Triangulation I.–III. Ordnung des Kantons Zürich, wählte Herr Stadtgeometer Fehr ein eigenes Koordinatensystem mit dem Meridianzentrum der eidg. Sternwarte als Nullpunkt und dem Azimut Sternwarte-Rigi als Orientierungselement. Das Netz stützt sich auf die provisorischen Resultate des Gradmessungsviereckes Lägern-Rigi-Hohentwiel-Hörnli, auf die eidgenössischen Winkelmessungen der Hauptpunkte Brütten, Schnabel, Uto u. a. mehr und auf die eigenen, mit einem Kern'schen Repetitionstheodoliten von 21 cm Kreisdurchmesser ausgeführten Winkelmessungen aller Neupunkte. Das

# STÄDTISCHES NETZ.



Masstab = 1 : 15.000.

Graph. Anst. Huter & Burger, Zürich

Abb. 10

Detailnetz von 42 Punkten ist aus *Abbildung 10* ersichtlich; die erreichte Genauigkeit aus 79 beobachteten Dreiecken ergibt sich zu  $\pm 1,0''$  sec., der durchschnittliche Punktfehler aller durch strenge Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichenen Punkte in  $y$  und  $x$  zu 10 bzw. 14 mm. Die Punkte sind durch Granitsteine von  $20 \times 20 \times 90$  cm, die in vielen Fällen durch Gußschächte abgedeckt sind, versichert. Als Ersatz für die fehlende unterirdische Versicherung dient die genaue oberirdische Einmessung des Zentrums auf scharf definierte Objekte. Die städtische Triangulation ist mit der Stadterweiterung in stets gleich eingehender Art weiter ausgebaut worden.

Bemerkenswert ist die am 2. Februar 1891 stattgefundene Basismessung anlässlich der „Seegfrörne“, vom Hafendamm Enge bis zur Badanstalt Riesbach. Die mit verglichenen Holzlatten gemessene Grundlinie, deren Endpunkte an den Seeufern versichert worden waren, ergab aus einer vierfachen Beobachtung den Wert von 853,413 m auf Meereshorizont reduziert. Durch Anschluß an zwei Punkte der städtischen Triangulation ergab sich die berechnete Grundlinie zu 853,435 m, also einem um 2,2 cm größeren Wert, ein Beweis für die hohe Genauigkeit, die der städtischen Triangulation beigemessen werden muß.

$$\frac{2,2}{85\,343,5} \sim \frac{1}{40\,000}$$

In *Winterthur* erstellte unter Bauamtmann Erb der deutsche Geometer *Ganter*, späterer Bürgermeister von Donaueschingen, 1860/61 eine erste Neuvermessung der Stadt. Die grundlegende Triangulation von 52 Neupunkten stützt sich auf die zwei Punkte Hohenwülflingen und Schloß Kyburg der Eschmannschen Triangulation 1843/44. Sie wurden in Ruthen und Fuß gerechnet; die Punkte waren mit Steinen versichert und es bestehen kurze, treffende Versicherungsnotizen. Die Vermessung wurde im Akkord ausgeführt und erwies sich später als unzuverlässig, weshalb später 1874 ein besonderer Gemeindegeometer angestellt wurde. Geometer Morel befürwortete 1874 die Ergänzung und Erweiterung der bestehenden Triangulation, die er als gut bezeichnete; in der Tat wurden von ihm 1878 und 1879 neue Winkelbeobachtungen erstellt, aber erst sein Nachfolger Ingenieur *Schleich* vollendete dieselbe 1880/81. Sie diente als Grundlage der Vermessung der inneren Stadt;

eine gute Polygonierung und genaue Messungen ermöglichten die Erstellung guter Katasterpläne, die heute noch im Gebrauch stehen. Leider konnte die Nachführung nicht mit der erwünschten Sorgfalt durchgeführt werden, sodaß Ingenieur Schleich aus diesen und anderen Gründen zurücktrat. 1901 wurden die geometrischen Arbeiten einem besonderen Stadtgeometer übertragen und Geometer Ruckstuhl anvertraut, der bis 1939 sein Amt versah. Unter dessen Leitung wurde in sorgfältiger Weise das bestehende Werk ergänzt und sorgfältig nachgeführt. Das Studium einer neuen Stadttriangulation begann 1902, infolge der Bestrebung das ganze Vermessungswesen auf eidgenössischen Boden zu stellen wurde dieses Projekt aber fallen gelassen, bis dann in den Jahren 1913 bis 1917 die Triangulationsgrundlagen durch das Kantonale Vermessungsamt im neuen Projektionssystem nach eidgenössischen Vorschriften erstellt wurde.

Auf die Resultate der Lieferung 2, Ergebnisse der Triangulation des Kantons Zürich, 1896, stützen sich die Vermessungen der Gemeinden *Uster*, *Rüschlikon-Thalwil* und *Zollikon*. Jede dieser Gemeinden erstellte zunächst eine eigene Triangulation nach besonderen Pflichtenheften. *Uster* begann die Arbeiten unter Grundbuchgeometer Suter im Jahre 1899; das Netz stützt sich nur auf die Hauptpunkte Brütten, Bachtel, Pfannenstiel und Forch, die untergeordneten Punkte III. Ordnung, sowie die neu gewählten Punkte IV. Ordnung wurden neu beobachtet und berechnet. Auch diese Triangulation, nach heutigen Begriffen zu dicht angelegt, wurde streng nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichen. Alle Höhen wurden durch Nivellement bestimmt. Die Versicherung war mustergültig, schwere Steine von  $22,5 \times 22,5$  cm Kopffläche, 0,90–1,00 m lang, ruhten direkt auf einer Zementbodenplatte. In *Rüschlikon-Thalwil* erstellten 1897 die Herren Grundbuchgeometer J. B. Mayer und Jakob Schwarzenbach (späterer zürcherischer kantonaler Trigonometer), eine Triangulation IV. Ordnung mit 64 Neupunkten; diese Arbeit zeichnete sich durch eine solide Versicherung aus; die Steine haben einen Kopfquerschnitt von  $30 \times 30$  cm und eine Länge von 80 cm; eine unterirdische Versicherung fehlt. In *Zollikon* begann 1897 zunächst Geometer Buryan die Triangulation, die dann infolge Verschleppung und mangelhafter Ausführung von Geometer Surber 1901/1903 beendet wurde. Es wurden total 80 Neupunkte erstellt, die ebenfalls durch schwere

Granitsteine  $30 \times 30$  cm und 90 cm lang, versichert wurden. Die Gemeindevermessungen von *Albisrieden* und *Schlieren* von Geometer Stutz-Bell erstellt, besitzen ebenfalls eigene Triangulationen, die sich auf die Resultate der Lieferung 2 stützen. Als letzte Arbeit sei die Triangulation des Waffenplatzes *Kloten-Bülach* erwähnt; sie wurde 1909 von Grundbuchgeometer G. Schweizer-Walt in Wil (St. G.) erstellt und diente als Grundlage der Vermessung des Waffenplatzes.

(Fortsetzung folgt.)

---

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

Von *Rob. Voegeli*, Geometer, Heerbrugg.

Die Firma Wild in Heerbrugg bringt seit einiger Zeit ein neues Stereo-Kartiergerät heraus, A 6 genannt, das speziell zur rationellen Auswertung von Senkrechtaufnahmen gebaut wurde. Entsprechend der konstruktiven Einfachheit gestaltet sich die Arbeit mit dem Instrument sehr rasch und angenehm. Es eignet sich aber auch vorzüglich zu instruktiven Zwecken.

Vorgängig der Behandlung des eigentlichen Themas des vorliegenden Artikels, der Arbeitsmethoden am A 6, sollen in aller Kürze die Grundzüge der Aero-Photogrammetrie und speziell diejenigen des Stereo-Kartiergerätes A 6 behandelt werden.

Ein Geländeausschnitt wird vom fahrenden Flugzeug aus zweimal nacheinander photographiert. Die optische Achse der Photokammer soll bei beiden Aufnahmen ungefähr senkrecht nach unten gerichtet sein. Die Bodenpunkte  $P$  und  $Q$  bilden sich dann als  $P'$ ,  $Q'$  resp.  $P''$ ,  $Q''$  in den beiden Aufnahmen ab. Den Abstand der beiden Aufnahmestandorte  $O'$ ,  $O''$  nennt man die Basis  $b$ ; die vertikalen Abstände der Punkt  $O'$  und  $O''$  vom Boden ihre Flughöhen  $h$  über Grund. Soll das Resultat eines Fluges ein zusammenhängender, lückenloser Bildstreifen sein, so muß das Verhältnis  $b : h$  so gewählt werden, daß 2 aufeinanderfolgende Bilder sich um etwas mehr als 50 % überdecken. Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß Flughöhen zwischen 3000 und 5000 m über Grund als normal betrachtet werden dürfen, wobei für Spezialzwecke jedoch auch höher oder tiefer geflogen wird.

Wenn es nun gelingt, den beiden Bildern im Auswertegerät die gleiche Lage zu geben, die sie im Moment der Aufnahme unter sich und gegenüber dem Geländehorizont hatten, so läßt sich daraus das photographierte Gelände rekonstruieren. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Basis und damit die Flughöhen in stark verkleinertem Maßstab ins Instrument eingeführt werden müssen.