

# Die Triangulation IV. Ordnung des Kantons Zürich

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Geometer-Zeitung = Revue suisse des géomètres**

Band (Jahr): **9 (1911)**

Heft 10

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-181711>

## **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.

## Die Triangulation IV. Ordnung des Kantons Zürich.

Die ersten trigonometrischen Arbeiten, welche im Kanton Zürich vorgenommen wurden, reichen bis ins Jahr 1790 zurück. Vermutlich angeregt durch das Vorgehen von J. G. Tralles, seit 1785 Professor der Mathematik und Physik in Bern, der schon im Jahre 1788 die Messung einer Basis auf der Thunerallmend, im September 1791 diejenige der über das grosse Moos führenden Basis Sugy-Walperswyl in Verbindung mit seinem Schüler Rudolf Hassler aus Aarau vornahm, der im Sommer 1797 die Kontrollmessung folgte, wurde im Sihlfeld bei Zürich durch Feer und Escher nach missglückten Versuchen im Jahre 1794 eine Basis gemessen, die bei der Hinmessung eine Länge von 4010,298 Fuss, bei der Rückmessung 4010,441 Fuss ergab. Die Differenz von nur 0,143 Fuss lässt die Messung auch nach heutiger Auffassung als eine respektable Arbeit erscheinen. Im Jahre 1797 wurde die Basis auf 10421,62 franz. Schuh verlängert. Die kriegerischen Ereignisse nötigten indessen zu einer Unterbrechung der Arbeiten, und erst im Jahre 1817 konnten dieselben wieder aufgenommen und zum Zwecke einer Kartierung des Kantons ein trig. Netz bestimmt werden, dem die Hauptpunkte Uetli, Lägern, Schauenberg, Hoherhone, Schnabel, Hörnli, Kyburg, Brütten, Schauenberg angehörten. Leider gingen die Versicherungen und damit die trig. Punkte bald verloren und damit wurde die mühsame Arbeit wertlos.

Nach einer Reihe von Arbeiten, hauptsächlich in der welschen Schweiz, kam in den Dreissigerjahren dank der finanziellen Unterstützung durch die Tagsatzung unter der umsichtigen und zweckbewussten Leitung des 1832 zum Oberquartiermeister und Chef der topographischen Aufnahmen gewählten späteren General G. Dufour ein frischerer Zug in die geodätischen Arbeiten. Im Frühjahr 1834 wurde mit einem durch Mechaniker Oeri in Zürich konstruierten Apparat die Basis im Sihlfeld, im Herbst durch Eschmann, Wild und Wolf die Aarbergerbasis nachgemessen. Im Jahre 1840 schon erschienen „Die Ergebnisse der trigonometrischen Vermessungen in der Schweiz“, bearbeitet von Eschmann. Diese Ergebnisse bildeten bis zum Abschlusse des schweizerischen Teiles der

europäischen Gradmessung die Grundlage für die späteren, von den Kantonen zum Zwecke der Herstellung topographischer Karten, Kataster- und Waldvermessungen ausgeführten kantonalen Triangulationen.

Im Jahre 1843 beschloss der Kanton Zürich eine topographische Aufnahme seines Gebietes, welche sich auf eine Ergänzung der Eschmannschen Triangulation stützte. Die Frucht derselben ist zunächst die unter der Leitung von Prof. Wild entstandene „Topographische Karte des Kantons Zürich“, die, was Genauigkeit der Aufnahmen und Schönheit des Stiches anbelangt, noch jetzt unübertroffen dasteht. Ausserdem stützen sich die Kataster- und Waldvermessungen, die im Kanton Zürich bis zum letzten Jahrzehnt des neunzehnten Jahrhunderts ausgeführt wurden, soweit es möglich war, auf diese Triangulation.

Wie die Arbeiten aus dem Anfang des Jahrhunderts durch den Mangel einer rationellen Versicherung zum grössten Teile verloren gegangen sind, so auch diese Triangulation. Zwar wurden Steine gesetzt, aber von unzulänglichen Dimensionen und ohne die jetzt als absolut notwendig erkannte Rückversicherung durch Sockelplatten. Dazu fehlte das Wesentlichste, die rechtliche Sicherung der trig. Zeichen durch in die Grundbücher eingetragene Dienstbarkeitsverträge; die Ingenieure mussten es bei persönlichen Zusagen bewenden lassen, die ihnen von den Grundeigentümern gemacht wurden. Wechselte der Besitzer oder hinderte ein solcher Stein dauernd den landwirtschaftlichen Betrieb, so war es natürlich um ihn geschehen. Im letzteren Falle war der Besitzer etwa so gutmütig, den Stein an einen benachbarten Ort, wo er weniger genierte, zu versetzen. Eine Untersuchung der Signalpunkte durch Ingenieur Pfändler in den Siebziger Jahren führte zu dem Ergebnis, dass von 170 Stationen der Triangulation etwa noch 50 brauchbar seien, die übrigen seien zum Teil ganz verloren, zum Teil durch Waldaufwuchs unbrauchbar geworden oder befänden sich am Rande von Schutthalden, wo ein sicheres Aufstellen des Instrumentes nicht möglich sei. Die spätere Triangulation vernichtete auch diese Illusion, indem sich ergab, dass von allen Punkten nur drei — Schauenberg, Pfannenstiel, Uto — unbedingt, und weitere drei — Rigi, Hörnli, Lägern — bedingt, als indentische Punkte der früheren Triangulation angenommen

werden können, von weiteren sechs Hauptpunkten — Brütten, Forch, Andelfingen, Kaltwangen, Stammheim, Bachtel — konnte mit Bestimmtheit eine absichtliche Veränderung derselben angenommen werden.

Die Nachführung der topographischen Karte, die auf der erwähnten Grundlage nicht die nötige Sicherheit bot, veranlasste in den Siebziger Jahren die Eidgenossenschaft, mit dem Kanton Zürich über die Ergänzung der bestehenden Triangulation in Unterhandlungen zu treten und als diese nicht zu einem günstigen Ende führten, die Triangulationsarbeiten von sich aus, als ein von dem früheren unabhängigen Werke vorzunehmen. Mit der Durchführung wurde im Jahre 1880 der Ingenieur des eidg. topographischen Bureaus *L. Pfändler* beauftragt. Da Pfändler aber noch mit der Triangulation der Kantone St. Gallen und Appenzell beschäftigt und eine Zersplitterung der Kräfte zu befürchten war, trat Ingenieur *W. Jacky*, der von 1868 bis 1874 die vorzügliche Triangulation des Kantons Aargau durchführte, an dessen Stelle und erhielt im Jahre 1886 vom eidg. topographischen Bureau den Auftrag, die Winkelmessungen für das Netz I. und II. Ordnung an Hand zu nehmen und sodann successive in Verbindung mit seinem Kollegen Pfändler, der bereits das Limmattal bearbeitet hatte, die Triangulation III. Ordnung auf die noch übrigen Landesteile auszu dehnen.

Pfändler, der bereits Zürich und Umgebung bis nach Küsnach-Horgen in Angriff genommen hatte, setzte seine Arbeit von 1887/91 im Limmattale, sodann im Tösstal und endlich im mittleren und nordöstlichen Kantonsteil bis an die Linie Regensberg—Bülach—Rafz fort, dieweil Herr Jacky mit oft bedeutenden Unterbrechungen für andere Arbeiten in den Jahren 1888 bis September 1890 die sämtlichen Feldarbeiten: Rekognoszierung, Versicherung, Signalstellung und Winkelmessung in den Gebieten östlich und westlich der Albiskette, dem obern Seegebiet bis zum Bachtel und dem nordwestlichen, an Rhein und Aargau angrenzenden Kantonsteil besorgte.

Die Signale waren die üblichen: vierseitige und dreiseitige Pyramiden, sodann zentrische oder exzentrische Stangensignale mit gekreuzten Brettern. Die Versicherung fand durch das erstmals bei der aarg. Triangulation verwendete, bestens bewährte

Modell statt, Steine aus wetterbeständigem Material mit behauenen gefirstetem Kopf mit 15/15 Querschnitt und 20 cm Höhe, eingehauene Kerbe als Höhenmarke, rauhes Wurzelstück von 45 cm Länge und 30/30 Querschnitt, gestellt auf eine Sockelplatte mit den Dimensionen 35/35/15, in welcher die in der Axe des Steines liegende Versicherungsschraube einzementiert ist.

Das gesamte Netz umfasst:

4 Punkte erster Ordnung: Lägern, Hohentwiel, Hörnli, Rigikultm,  
 16 Punkte zweiter Ordnung,  
 196 Stationen dritter Ordnung und  
 331 Schnittpunkte, Türme, Häuser etc., zusammen  
547 Punkte.

Dagegen enthält die Triangulation des Kantons Aargau:

5 Punkte I. Ordnung des schweizerischen Dreiecksnetzes,  
 7 Punkte II. Ordnung,  
 59 Hauptpunkte III. Ordnung,  
 355 übrige Punkte III. Ordnung und  
520 Schnittpunkte, zusammen  
 946 Punkte.

Also Zürich im Ganzen 216 Stationspunkte und 331 Schnittpunkte,  
 Aargau „ „ 426 „ „ 520 „

Der Kanton Zürich misst 1720 km<sup>2</sup>,

Aargau „ 1400 „

Auf einen trig. Stationspunkt kommen im Kanton Zürich 8 km<sup>2</sup>  
 inklusive Schnittpunkte „ „ „ „ 3,2 „  
 Auf einen trig. Stationspunkt „ „ „ Aargau 3,3 „  
 inklusive Schnittpunkte „ „ „ „ 1,5 „

Das Verhältnis der Stationspunkte zur ganzen Punktzahl ist

im Kanton Zürich 40 ‰

„ „ Aargau 45 ‰

Der Kanton Aargau besitzt also ein mindestens doppelt so dichtes trig. Netz als der Kanton Zürich und es ist zudem das Verhältnis der Stationspunkte zur ganzen Punktzahl im Aargau günstiger als im Kanton Zürich. Die topographischen Verhältnisse, das kräftige Massiv des Jurazuges, die breiten Täler von Rhein, Aare, Reuss und Limmat sind im Aargau sowohl der Anlage des Netzes zweiter Ordnung, als auch der Entwicklung zusammenhängender Netze dritter Ordnung günstiger als im



Kanton Zürich. Es ist im letzteren namentlich der breite, flache, zum grossen Teile bewaldete Rücken zwischen Glatt- und Tösstal sowohl für die Anlage von Punkten zweiter als dritter Ordnung ungeeignet. Etwas besser liegen die Verhältnisse zwischen Töss- und Thurtal, doch ist es auch in dieser Partie schwierig, die trig. Verbindung dritter Ordnung zwischen denselben herzustellen, oft fehlt sie ganz. Auch der Hauptpunkt Brütten mit seiner schönen Aussicht, ist auf seinem Plateau so gelegen, dass er für das Detail fast nichts leistet. Aehnlich verhält es sich mit dem Irchel, dessen bewaldeter breiter Rücken nur durch den Bau eines hohen Turmsignales trigonometrisch benutzbar werden kann. Durch die Anlage eines solchen wäre aber auf eine ausserordentlich günstig wirkende Versteifung des Netzes zweiter Ordnung zwischen Töss-, Thur- und Rheintal zu hoffen, vermutlich würde er auch für das Netz dritter Ordnung, das namentlich auch im unteren Tösstale sehr schwach ist, gute Dienste leisten. Ausserdem sollten noch einige Turmsignale im mittleren und oberen Tösstal in Aussicht genommen werden, um die Verbindung zwischen Töss- und Glatttal herzustellen.

Der von Ingenieur Jacky bearbeitete Teil der Zürchertriangulation präsentiert sich als ein viel homogeneres, in sich abgeschlossenes kontrolliertes Ganzes, als der übrige von Ingenieur Pfändler behandelte Teil.

Jacky geniesst den Ruf eines ganz vorzüglichen Beobachters. Der grösste Teil seiner langjährigen Tätigkeit war den Triangulationen gewidmet, so ist die Triangulation des Kantons Aargau, ausgeführt von 1868—1876, die jetzt noch zu den besten trig. Arbeiten der Schweiz zählt, der Hauptsache nach sein Werk. Als eine in ihrer Genauigkeit hervorragende Leistung nennen wir ferner das durch Jacky beobachtete Anschlussnetz an die Basis Weinfeld-Märstetten und seine Teilnahme an der Gradmessung. Es ist deshalb mit gutem Grunde der Schluss gestattet, dass der Teil der zürcher Triangulation, der unter Jacky entstand, also namentlich das Netz zweiter Ordnung und die zwischen Aargau und Glatttal liegende Partie des Netzes dritter Ordnung einer Revision nur insoweit bedarf, als es sich um verloren gegangene oder tatsächlich nachweisbar veränderte Punkte handelt. Die jetzt in Angriff genommene Revision wird sich sonach hauptsächlich auf den mittleren und östlichen Kantonsteil be-

schränken können, wo die schon erwähnten Eigentümlichkeiten der Topographie eine rationelle Netzanlage erschwerten und die Beobachtungen infolge der vielen Unterbrechungen nicht aus einem Gusse sind. Es haben offenbar noch andere Umstände mitgewirkt, die Qualität der Triangulation dieses Gebietes herunter zu drücken. so z. B. der Mangel an Entschiedenheit bei dem Oeffnen von Sichten und die dadurch öfter bewirkte Unsicherheit in der Zielung von auswärts. Um an Kosten zu sparen, wurden nach dieser Richtung Konzessionen gemacht, welche schon während der Arbeiten selbst diese in einem Masse gefährdeten, welche mit den Ersparnissen nicht zu entschuldigen waren. Ich erinnere z. B. an das einer grossen Zahl von Lesern bekannte Signal Bäumli-Winterthur, das unter dem weitausreichenden tieferabhängenden Laubdach einer Linde steht, so dass die Stange des Signals den grössten Teil des Tages im Schatten steht und nur schwer aufzufinden und anzuvisieren ist. Anlässlich der Uebungen der Geometerschule am Technikum haben wir uns meistens mit einem exzentrischen Signal oder dann mit Heliotropen behelfen müssen, um diesen Punkt sicher zu erhalten. Aehnliche ungünstige Verhältnisse waren auf Signal Hoh-Wülflingen, wo zur Zeit der Pfändler'schen Arbeiten ein Kranz von Kiefern auf der West- und Südseite das Signal derart einschloss, dass infolge wechselnder Beleuchtung von Föhren und Signal und Schattenwirkung es für den aussenstehenden Beobachter beinahe unmöglich war, das Signal mit voller Bestimmtheit anzuzielen. Das Forstamt Winterthur, an das ich mich wendete, gab mit äusserster Coulanz sofort die Erlaubnis zur Beseitigung der störenden Kiefern.

Auch das Stangensignal Embrach stand zwischen Föhren, von denen es sich nicht abhob, sodass die Visur unsicher wurde.

Wie ich die Triangulation von Winterthur und Umgebung kenne, wäre es auch mit den Mitteln, die zur Zeit der Triangulation zur Verfügung standen, möglich gewesen, eine Arbeit zu liefern, die den weitgehenden Anforderungen und Anschauungen, ich sage absichtlich nicht Bedürfnissen, der Jetztzeit genügt haben dürfte, und wenn ich eine Revision begrüsse, so geschieht es im Hinblick auf die möglichen erhöhten Ansprüche späterer Zeiten und die wohltätige Wirkung, welche eine über den unmittelbaren Bedürfnissen stehende Grundlage

auf die Ruhe und Sicherheit und Arbeitsfreudigkeit der zum Ausbau Berufenen ausübt.

Die erste Berechnung dieser Zürcher. Triangulation wurde im Jahre 1892 abgeschlossen, eine auf Kosten des Kantons angefertigte Kopie erhielt die Direktion der öffentlichen Arbeiten im Juni 1894. Der aus der Aarbergerbasis abgeleitete genaue Wert der Ausgangsseite des Gradmessungsnetzes Chasseral-Röthifluh war zur Zeit der Berechnung noch nicht bekannt. Es wurde deshalb der alte Eschmann'sche Wert für dieselbe benutzt, und nach den älteren Formeln, aber mit den Winkeln der Gradmessung, ebenso mit der von Eschmann angenommenen Breite von Bern =  $46^{\circ} 57' 6,02''$  die projizierten Koordinaten der Hauptpunkte und des Zentralpunktes Brütten berechnet.

Erst nachdem die definitiven Seitenlängen des schweiz. Gradmessungsnetzes und die geographischen Koordinaten der Hauptpunkte gegeben waren, konnte eine neue Berechnung, welche sich auf diese neuesten Elemente stützt, durchgeführt werden.

Das Resultat dieser Berechnungen erschien als 2. Lieferung der „Ergebnisse der Triangulation der Schweiz“, herausgegeben durch das eidg. topographische Bureau im Jahre 1896. (Unsere geschichtlichen Daten sind zum Teil eine gedrängte Reproduktion der Einleitung dieses Werkes.)

Fortsetzung folgt.

---

### **Mitteilung des eidg. Vermessungsinspektorates.**

*Grundbuchvermessungen.* Die neuen eidg. Formulare sind vom schweiz. Bundesrat genehmigt und können von den kantonalen Aufsichtsbehörden bei der Materialverwaltung der Bundeskanzlei in deutscher und französischer Sprache bezogen werden. Im Druck sind Musterbeispiele für die Parzellarvermessungen. Die Musterbeispiele für die Triangulation IV. Ordnung, die gesamte italienische Ausgabe der Formulare, sowie die Zeichnungsvorlagen sind ebenfalls in Arbeit, können aber erst später abgegeben werden.

Das eidg. Vermessungsinspektorat wird in Zukunft keine Formulare mehr abgeben können, sämtliche Bestellungen sind, wie in Art. 30 der eidg. Instruktion vorgesehen, an die kantonale Aufsichtsbehörde zu richten.

---