

Zeitschrift: Schweizerische Geometer-Zeitung = Revue suisse des géomètres
Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres
Band: 9 (1911)
Heft: 11

Artikel: Die Triangulation IV. Ordnung im Kanton Zürich [Fortsetzung]
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-181715>

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: 06.05.2025

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

Die Triangulation IV. Ordnung im Kanton Zürich.

(Fortsetzung.)

Im Laufe der letzten dreissig Jahre kamen bei den Vermessungsübungen der Geometerschule am Technikum drei verschiedene Koordinatensysteme zur Verwendung, Koordinaten der Triangulation aus den Vierzigerjahren, bzw. der Gantner'schen Vermessung von Winterthur, die Koordinaten aus dem Anfang der Neunzigerjahre in Anlehnung an die Eschmann'schen Ergebnisse und endlich die in der zweiten Lieferung der „Ergebnisse der Triangulation der Schweiz“ enthaltenen, welche sich auf die Resultate der Gradmessung stützen.

Bekanntlich sind wir nun von der Bonne'schen Projektionsart, welche bisher als Grundlage für die Berechnung unserer Triangulationen diente, zur schiefaxigen, winkeltreuen Cylinderprojektion übergegangen, welche statt der bisherigen kantonalen Systeme, ein einheitlich zusammenhängendes für die ganze Schweiz gestattet. *) Bisher hatten die gleichen Punkte auf den Kantons-
grenzen verschiedene Koordinaten, je nachdem man sie z. B. für Lägern dem zürcherischen oder aargauischen Verzeichnis entnahm.

Lägern	Aargau	72 503.44	59 414.14
	Zürich	72 503.50	59 413.34

In Zukunft verschwinden diese Differenzen, wenn auf Grund des vorhandenen und neuen Beobachtungsmaterials eine Neuberechnung stattgefunden hat, die Vermessungen auf den Kantons-
grenzen werden sich genau aneinanderschliessen, statt überzugreifen oder zu klaffen. So wird es möglich, Eisenbahn- oder Flussvermessungen, welche sich über mehrere Kantone erstrecken, zu einem in sich geeinigten Ganzen zu gestalten.

Es entsteht nun die Frage: Sollen in Zukunft alle Katastervermessungen auf das neue System bezogen werden? Diese Frage kann für den Kanton Zürich wohl bejaht werden, weil der grösste Teil noch nicht vermessen ist, und die grösste der bestehenden Vermessungen, diejenige der Stadt Zürich, ein eigenes System mit eigenem Nullpunkt bildet. Im Kanton Aargau dagegen sind im Laufe der letzten 20 Jahre die Gemeindevermessungen in

*) Vortrag von Prof. Bäschlin in No. 7 (1911) unserer Zeitschrift.

allen Kantonsteilen nach Bedürfnis, aber ohne festen Zusammenhang durchgeführt und auf die vorhandene Triangulation gestützt worden. Diese ermöglicht für das ganze Kantonsgebiet ein organisch gegliedertes Ganze, in welchem wegen der Kleinheit des Gebietes die Verzerrungen der Bonne'schen Projektion nicht zum Ausdruck kommen. Die noch ausstehenden Vermessungen werden sich bei Beibehaltung der bisherigen Grundlage zwanglos und ohne Widerspruch in das Ganze einfügen, und es liegt deshalb kein Grund vor, dieselbe zu verlassen. Die Anwendung der bisherigen und der neuen Koordinaten nebeneinander müsste die Einheitlichkeit der aargauischen Katastervermessungen stören und statt des bisherigen für das Kantonsgebiet durchaus zweckmässigen, allen praktischen Bedürfnissen genügenden Zustandes zu einem ärgerlichen Durcheinander führen. Das betont auch Prof. Dr. Rosenmund in der wissenschaftlichen Grundlage zum „Neuen Projektions-System der schweizerischen Landesvermessung“, S. 28: „Es ist damit nicht ausgeschlossen, dass Kantone, welche mit ihren Detailvermessungen schon weit vorgeschritten sind, ihre bisherigen Grundlagen beibehalten. Ihnen erwachsen aus den geplanten Aenderungen keine grösseren Uebelstände als die heute schon bestehenden.“

Die aargauischen Katastervermessungen, die unter der Oberleitung eines anerkannten Praktikers bis jetzt ausgeführt wurden, stehen durchaus auf der Höhe der Anforderungen einer allseitigen Verwendbarkeit. Es darf ohne Uebertreibung behauptet werden, dass der Aargau auf dem Gebiete des Vermessungswesens und der Feldverbesserungen auch jetzt den Ehrentitel des „Kulturstaates“ beanspruchen darf, dessen Einrichtungen auch für andere Kantone vorbildlich sein können. Die Triangulation von Jacky, deren Entstehung auf beinahe 50 Jahre zurückreicht, hat sich auch den erhöhten Anforderungen der Neuzeit als genügend erwiesen. Die ersten systematischen Feldverbesserungen wurden im Kanton Aargau durch den jetzigen Kantonsgeometer, Herrn Basler, ausgeführt. Der Aargau besitzt die im Verhältnis zu seiner Grösse am zahlreichsten durchgeführten, auf wissenschaftlichen Prinzipien beruhenden Feldverbesserungen und die planvollste Katastervermessung. Man darf deshalb, wenn es sich um die Durchführung ähnlicher Unter-

nehmungen handelt, sich wohl Rechenschaft darüber verschaffen, wie im Kanton Aargau vorgegangen wird.

Wie schon bemerkt, besteht dort die Triangulation erster bis dritter Ordnung aus der Periode 1868/76. An diese haben sich zuerst die Waldvermessungen und sodann die Gemeindevermessungen angeschlossen.

Das Netz vierter Ordnung, das zu diesem Anschlusse notwendig war, wurde jeweils durch den die Vermessung übernehmenden Geometer rekognosziert, beobachtet und berechnet. Das gilt auch für die neueren Vermessungen, welche nach einem bestimmten Plane nicht bezirksweise, sondern derart ausgeführt wurden, dass man die Aufnahmen in möglichst gleichmässiger Weise auf sämtliche Bezirke des Kantons verteilte. Dabei wurde darauf Rücksicht genommen, dass ein Unternehmer entweder eine grössere Gemeinde allein, oder dann eine Reihe kleinerer Gemeinden im Gesamtakkorde zu bearbeiten hatte, derart, dass die Aufnahme ein geographisch möglichst abgerundetes Ganzes bildete. Dadurch gewinnen auch die Triangulationen IV. Ordnung ein einheitliches, abgeschlossenes Gepräge.

Das im Kanton Zürich im Werke stehende Vorgehen in der Durchführung der Gemeindevermessungen schliesst sich dem aargauischen Vorbilde in gewisser Beziehung an, verlässt aber den Boden des, wenn ich mich so ausdrücken darf, persönlichen Betriebes und setzt an dessen Stelle den fabrikmässigen.

Der Regierungsrat des Kantons Zürich hat dem Kantonsrat folgende *Verordnung* betreffend die Ausführung der Triangulation IV. Ordnung im Kanton Zürich zugehen lassen:

Der Regierungsrat, in Ausführung der Bestimmungen des Bundesbeschlusses betreffend Beteiligung des Bundes an den Kosten der Grundbuchvermessungen vom 13. April 1910, von Art. 7 und 9 der eidgenössischen Verordnung betreffend die Grundbuchvermessungen vom 15. Dezember 1910 und der §§ 183 und 272 des zürcherischen Einführungsgesetzes vom 2. April 1911 zum schweizerischen Zivilgesetzbuch, *verordnet*:

§ 1. Die Triangulation IV. Ordnung wird durch die zuständigen kantonalen Organe (§ 2) ausgeführt. Der Kanton wird zu diesem Zwecke gemäss dem Vorschlage der Abteilung für Landestopographie des schweizerischen Militärdepartements

in 14 Triangulationsgebiete eingeteilt. Der Regierungsrat bestimmt die Reihenfolge, nach welcher die Gebiete zu triangulieren sind.

Bestehende ältere Triangulationen von Gemeinden, deren Katastervermessungen beibehalten werden, sind an die neue Triangulation anzuschliessen.

Sämtliche Triangulationsarbeiten sind im Einverständnis mit der Schweizerischen Landestopographie auszuführen.

§ 2. Die Volkswirtschaftsdirektion ist ermächtigt, zur Ausführung der Triangulation IV. Ordnung auf unbestimmte Zeit die erforderliche Zahl von Trigonometern in festbesoldeter Stellung oder im Akkordverhältnis und das nötige Hilfspersonal anzustellen. Die Trigonometer sind dem Kantonsgeometer unterstellt, sowie der Oberaufsicht des Bundes durch die Abteilung für Landestopographie (Art. 8 der Verordnung betreffend die Grundbuchvermessungen vom 15. Dezember 1910).

Die Jahresbesoldung eines Trigonometers beträgt bei fester Anstellung Fr. 4200—5700. Im übrigen werden die Anstellungs- oder Akkordbedingungen der Trigonometer durch Verträge festgestellt.

Art. 3 setzt fest, dass jeder Grundeigentümer das Setzen von Signalen und Versicherungszeichen und den Zugang zur Signalstelle behufs Vornahme von Messungen zu gestatten hat. Diese Verpflichtungen sind als *öffentlich-rechtliche Dienstbarkeit* in das *Grundbuch* einzutragen.

Artikel 4 und 5 regeln die Verhandlungen mit den Grundeigentümern und die an sie zu entrichtende Entschädigung.

In Art. 6 ist der Grundsatz ausgesprochen: Die Triangulation IV. Ordnung des Kantons Zürich, inbegriffen die Anschlusspunkte höherer Ordnung, ist auf unbeschränkte Dauer zu erhalten. Er enthält entsprechend die Angabe aller vorsorglichen Massregeln, welche dem Zwecke einer Erhaltung auf unbeschränkte Zeit dienen.

Nach Art. 7 liefert der Kanton auf seine Kosten das Versicherungsmaterial, Steine, Bodenplatten, Eisenröhren, Schachtkappen, Bolzen usw. auf die zunächst liegende Eisenbahnstation.

Nach Art. 8 haben die Gemeinden den Transport des Versicherungsmaterials bis zur Signalstelle auf ihre Kosten zu be-

sorgen, ferner fällt denselben die Herrichtung des Holzmaterials für den Bau der Signale und dessen kostenloser Transport zu.

In Art. 9 sind empfindliche Bussen für böswillige Beschädigung der Vermessungszeichen vorgesehen; derselben Strafe, Fr. 5.— bis Fr. 50.—, unterliegen Personen, welche sich den Anordnungen des Trigonometers widersetzen oder ihn in seinen Arbeiten hindern.

Der Kantonsrat, dem diese Verordnung von der Regierung zugestellt worden, hat zu deren Beratung eine Kommission bestellt, welcher als eigentliche Fachleute die Herren alt Reg.-Rat Ingenieur Bleuler-Hüni, Konkordatsgeometer Luisoni in Altstätten und Ingenieur Joh. Keller in Zürich angehören. Bevor Kommission oder Kantonsrat sich zu der Vorlage äussern konnten, sind auch bereits, wie wir in letzter Nummer mitteilen konnten, die ausgeschriebenen zwei Stellen durch staatlich geprüfte Geometer besetzt worden. Die fachliche Tüchtigkeit und Erfahrung der Gewählten steht ausser allem Zweifel, was wir besonders hervorheben wollen, um Empfindlichkeiten gegenüber unserem in Folgendem zum Ausdruck gelangenden Standpunkt zuvorzukommen.

Die Uebergangsperiode von der alten auf die neue Projektion hat unsern Geometern eine unliebsame Ueberraschung gebracht: die Einstellung der Vermessungen. Wie weit die Vorarbeiten, die Umrechnung der Triangulationen I. und II. Ordnung in das neue Projektionssystem, schon gediehen sind, entzieht sich unserer Beurteilung, wir wollen aber annehmen, dass dieselben fertig vorliegen, ebenso, dass die von uns als einwandfrei bezeichneten Teile der Triangulation III. Ordnung in Angriff genommen worden sind. Aber auch in denjenigen Teilen der Triangulation III. Ordnung, die zu keinem Bedenken Anlass geben, werden sich Ergänzungen und Rekonstruktionen nötig erweisen, veranlasst durch Veränderungen an trigonometrisch bestimmten Kirchtürmen und anderer Bausignale, durch Verwachsung ursprünglich freier Punkte in Waldflächen, durch Beschädigungen oder sonstwie zweifelhaft gewordener Lage der trigonometrischen Punkte. Konzentriert sich die Tätigkeit der Ergänzungstrigonometrie für die II. und III. Ordnung auch zunächst auf die Gebiete, in denen Vermessungen in Angriff

genommen und jetzt sistiert worden sind, so werden doch vermutlich nahe zwei Jahre ins Land gehen, bis auch die nötigen Triangulationen IV. Ordnung, im neuen System berechnet, für diese bereit liegen und die Fortsetzung der Vermessungen ermöglichen. Dass die Geometer dadurch empfindlich geschädigt werden, steht ausser Frage, aber auch, dass die Fortführung der Arbeiten zunächst auf der bisherigen Grundlage möglich gewesen wäre. Da die Aenderung der Längen zwischen der alten und neuen Projektion verschwindend klein ist, so bestehen die Unterschiede nur in den Koordinaten der trigonometrischen und polygonometrischen Punkte; Flächenrechnung und Detailaufnahme bleiben sich gleich, und die Planbilder könnten auf Grund von in Blei gelassenen Koordinatenachsen aufgetragen werden, die später leicht durch definitive, sich auf das neue System beziehende, zu ersetzen sind. Die Anschluss triangulationen IV. Ordnung könnte man in den Kantonsteilen, deren höhere Systeme als gut taxiert werden müssen, ruhig den unternehmenden Geometern überlassen, sie werden ganz sicher mit diesem Teile ihrer Aufgabe ebenfalls fertig werden. Die Einheitlichkeit unserer Landesvermessung wird durch ein solches Vorgehen nicht gefährdet, der volkswirtschaftliche Nutzen der Vermessungen, die Verwendung derselben zu drängenden technischen Aufgaben wird nicht herausgerückt und der Geometer nicht aus seinem Arbeitsgebiet gedrängt, alles um einer Form zu genügen, deren *absolute Notwendigkeit* für die Detailvermessungen erst noch zu beweisen ist. Nach der Verordnung des Regierungsrates soll die Triangulation IV. Ordnung in Sektionen ausgeführt werden, deren Zahl auf 14 angegeben ist. Nichts hindert, diese Sektionen zu vermehren, insofern dieselben nur geographisch ein einigermaßen zusammenhängendes Ganze bilden. Dadurch erzielt man den Vorteil, wenn einmal die Triangulation III. Ordnung vollendet vorliegt, *in jedem beliebigen Teile des Kantons* sofort mit den Vermessungen einsetzen zu können, und so den Bedürfnissen in dem Zeitpunkte zu genügen, in dem sie sich einstellen.

Nach Art. 23 der Vermessungsinstruktion sollen im Instruktionsgebiete II auf den km² 2—3 trigonometrische Punkte IV. Ordnung bestimmt werden, in städtischen Gebieten vier, im übrigen zwei. Das ergibt auf das Gebiet des Kantons Zürich

(1720 km²) rund 5000 Punkte mit einem Kostenaufwande von mindestens 350 000 Franken. Auf einen der Triangulationsbezirke ergeben sich also im Mittel ca. 360 Punkte und 25 000 Franken. Diese Zahlen zeigen, dass für die Durchführung der ganzen Triangulation viele Jahre in Aussicht genommen werden müssen, so dass die im Anfang bearbeiteten Bezirke schon längst revisionsbedürftig sein werden, wenn die letzten an die Reihe kommen. Sie zeigen ferner, dass unter diesen Umständen in Gegenden, deren Entwicklung die Vermessungen notwendig erheischen, die Gefahr besteht, dass, einer starren Formel zuliebe, mit den Vermessungen zugewartet werden muss, bis sie die Triangulation IV. Ordnung erreicht.

Die Punkte der Triangulation IV. Ordnung in dem Obstbaum- und waldreichen Gelände des Kantons Zürich sind an und für sich schwer derart zu bestimmen, dass Sichten entstehen, die sich zu einem für die Berechnung günstigen Netze zusammenfügen. Ist man erst gezwungen, als Standorte trigonometrischer Punkte Waldblössen zu wählen, so werden die Sichten von letzteren aus in wenig Jahren absolut sicher, eine grosse Zahl der übrigen infolge der Entwicklung von Baumpflanzungen verwachsen sein. Mit welchen Verdriesslichkeiten und Kosten das Oeffnen derart verwachsener Sichten bei selbstgezogenen Obstbäumen, der Stolz und Freude unserer Bauernsame, verbunden sind, kann sich auch der Nichtfachmann leicht vorstellen. Trigonometrische Punkte in und in der Nähe von Ortschaften, also gerade die wichtigsten, werden durch Verbauung unbenutzbar, ohne dass in jedem Falle die in der Verordnung vorgesehene Aufsicht davon Kenntnis erhält. Wäre dies auch der Fall, so werden die höheren Interessen der Bodenverwertung doch der Vermessung vorangehen, und der Punkt ist verloren. Da die Vermessungen nach dem Bedürfnis, das für einzelne Triangulationsbezirke ein sehr ungleiches sein kann, zeitlich beschlossen werden, die Triangulation aber nach einem vorher bestimmten Plane, in dem den eigentümlichen Verhältnissen von städtischen und ländlichen Gemeindewesen nicht Rechnung getragen wird, so ergibt sich, dass Vermessung und Triangulation in einer grossen Zahl von Fällen einander nicht entsprechen können, dass Kollisionen auftreten, welche sozusagen eine neue

Triangulation bedingen. Eine Triangulation IV. Ordnung wird in unserem Gelände mit seiner eigenartigen Kultur für eine nach 20 bis 30 Jahren einsetzende Gemeindevermessung beinahe verloren sein, weil die ursprünglichen Sichten zum grossen Teil nicht mehr vorhanden sind. Die Triangulationen IV. Ordnung, welche unter der Oberleitung der eidgenössischen Landestopographie bisher ausgeführt worden sind, liegen fast ausnahmslos in gebirgigem, meist kahlem Gelände, und es können deshalb die Erfahrungen, die man mit der Triangulation IV. Ordnung in den Gebirgskantonen mit ihrer spärlichen Bedeckung gemacht, auch wenn sie gute wären, nicht ohne weiteres auf den Kanton Zürich übertragen werden. *Sollen deshalb Gemeindevermessung und Triangulation IV. Ordnung ein harmonisches, widerspruchloses Ganzes bilden, so müssen sie zeitlich zusammenfallen.* Es genügt für die höheren Zwecke unserer Landesvermessung vollkommen, wenn die Triangulation bis und mit der dritten Ordnung als wissenschaftliches Werk durchgeführt wird. Die Triangulation IV. Ordnung bildet einen integrierenden Teil der Katastervermessung, von dem sie sich ohne Schaden nicht abtrennen lässt. Und die Triangulation IV. Ordnung soll auch von dem *Geometer* ausgeführt werden, *der für die ganze Katastervermessung einer Gemeinde die Verantwortlichkeit zu tragen hat.* Dazu bedarf es keiner Spezialisten. Schon die jetzige Ausbildung der Geometer — der Beweis ist reichlich erbracht — genügt, um denselben für die Ausführung solcher Arbeiten zu befähigen. Wird das Postulat einer weitergehenden Vorbildung noch erfüllt, so liegt überhaupt kein Grund mehr vor, dem Vermessungsgeometer die Triangulation, die den Rückgrat der elementaren Operationen bildet, zu entziehen. Demjenigen, der die Verantwortlichkeit für die Detailoperationen trägt, muss auch die Konstruktion des Gerippes, in das sie sich einzufügen haben, übertragen werden. Die Sorgfalt, mit der er diese Arbeit ausführt, und in der Genauigkeit, die er erzielt, ihren Ausdruck findet, lohnt sich reichlich durch die Selbstbefriedigung, die ein wackerer Mann an seinem Werke empfindet, und in der Sicherheit, die den darauf gestützten Operaten innewohnt.

Wir möchten hier noch eine weitere Betrachtung anschliessen. Für die Durchführung der schweizerischen Katastervermessung

ist eine Zeit von 50 Jahren in Aussicht genommen. Was dieser Zeitraum an technischen Fortschritten auch auf dem Gebiete des Vermessungswesens bringen wird, ist gar nicht abzusehen. Wir erinnern nur an die Durchschlagsgenauigkeiten am Gotthard-, Simplon- und Lötschbergtunnel, die von Fall zu Fall eine erhebliche Steigerung aufweisen, an die Längenmessungen mit Invardrähten, um die Behauptung wagen zu können, dass die Zukunft der Längenmessung gegenüber der Winkelmessung einen breiteren Raum anweisen kann als jetzt, und damit die Bedeutung der Triangulation IV. Ordnung relativ abnimmt gegenüber derjenigen ausgedehnter Polygone.

Wir kommen zum Schlusse:

1. Durch die Einstellung der Vermessungen auf einen längeren Zeitraum leiden die Interessen der Volkswirtschaft und des Geometerpersonals, ohne dass ein entsprechendes Äquivalent in der Organisation der Vermessungen oder deren innerem Wert geschaffen würde.
2. Die Triangulation IV. Ordnung ist ein Teil der Katastervermessung und sollte nicht von derselben getrennt, sondern dem Vermessungsgeometer überlassen werden.
3. Es kann dies anstandslos geschehen, wenn man die *Anzahl der Bezirke vermehrt*, und die Reihenfolge in der Vermessung dem zur Zeit herrschenden Bedürfnis anpasst.
4. Dadurch wird vermieden, dass ausgeführte Triangulationen IV. Ordnung bei dem Einsetzen der Vermessungen nicht mehr oder nur zum Teil genügen und eine Rekonstruktion mit *neuen Kosten* veranlassen. St.

Teilung eines Theodoliten von Kern & Cie.

Im Laufe dieses Sommers wurde ich ersucht, einen älteren Theodoliten von Kern & Cie. aus dem Jahre 1888 auf seine Leistungsfähigkeit zu prüfen. Ich gebe im folgenden die Untersuchung der Teilung, da es nicht selten vorkommt, dass die Güte derselben an Instrumenten aus dieser Periode angezweifelt wird. Zu diesem Zwecke nahm ich mir vor, einen kleinen