

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

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 30 (1932)

Heft: 3

Artikel: Vom Grossen ins Kleine oder umgekehrt?

Autor: Bartl

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-193364>

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: 14.01.2026

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

Vom Großen ins Kleine oder umgekehrt?

Bezugnehmend auf die unter dem gleichen Titel im Dezemberheft dieser Zeitschrift erschienene, von A. Berroth verfaßte Rezension meiner „Reformierungsvorschläge zur Triangulation“, und beziehend auf zwei ähnliche Rezensionen in tschechoslowakischen Zeitschriften und zwar Křovák, Triangulierungsreform? in Zprávy veř. služby techn. 1931 und Štván in Zeměměřičský Věstník 1931, sei mir im Folgenden eine kurze Entgegnung gestattet.

Ich gebe gerne offen und unumwunden zu, daß die in meiner Schrift vertretene Ansicht, es gelte das Quadratwurzelgesetz bei *jeglicher* Figurenanreihung, einen Trugschluß darstellt, das Quadratwurzelgesetz vielmehr nur gilt, wenn die Elemente der Anreihung (Netzmaschen) voneinander *unabhängig* sind, also jedes einzelne von einer direkt gemessenen Seite und einer neuen Azimutbestimmung ausginge. In diesem und *nur* in diesem Falle ist die unwahrscheinlich hoch anmutende Genauigkeit tatsächlich erreichbar. Als Triangulation wird ein solches Verfahren kaum noch bezeichnet werden können.

Findet hingegen — sagen wir — „gewöhnliche“ Anreihung statt, bei der Seitenlänge und Azimut aus Nebenfiguren übernommen werden, dann pflanzen sich die Fehler annähernd mit der $\frac{3}{2}$ ten Potenz der Anreihungszahl fort, wie solche in der äußeren Gestalt nur unwesentlich verschiedene Gesetze von den Referenten unter Bezug auf Jordan bzw. Simon zitiert werden.

Neben dieser Aufdeckung eines Trugschlusses war es aber noch ein zweiter Punkt, der die Rezensenten veranlaßt hat, die vorgeschlagene Methode abzulehnen, bzw. Versuche von vornherein als aussichtslos zu bezeichnen: Meine, auf S. 43 eingestreute, unglückselige Bemerkung über die Koordinatenfehler auf 50 km und auf 1000 km Entfernung hat offenkundig zu der Auffassung Anlaß gegeben, als hätte ich von *einer* Basis und Richtung weg durch gewöhnliche Anreihung die Entwicklung eines derartigen geodätischen Seeschlangenungeheuers geplant.

Dies trifft natürlich — schon aus einem „geodätischen Gefühl“ heraus — *nicht* zu, wie aus dem letzten Absatz von S. 47 hervorgeht, der auf die sektionsweise Anordnung neuer Basen und Azimute hinweist. Von jeder Basis bzw. Azimutbestimmung werden nach vor- und rückwärts je auf halbe Abschnitts- (Sektions-)Länge die Seiten bzw. Richtungen entwickelt und dortselbst durch Basis- bzw. Richtungsgleichung verkettet (Ausgleichsstelle). Bezüglich der Größe der Abschnitte steht zunächst fest, daß dieselben, je höhere Anforderungen an die Genauigkeit gestellt werden, um so *kürzer* gewählt werden müssen. Den Grenzfall würde der Fall der *unabhängigen* Netzmaschen (siehe oben) bilden.

Die Frage nach konkreten Zahlenangaben, wie groß diese Abschnitte praktisch gewählt werden sollen, kann in Ermangelung von Versuchsergebnissen einstweilen nur schätzungsweise beantwortet werden und glaubt der Verfasser, daß mit zirka 25 km Abschnittslänge eine rationelle Arbeit möglich sein wird. Als Motivierung die folgende

überschlägige Betrachtung: *Gewöhnliche* Anreihung findet dann nur auf je etwa 12,5 km statt, Anreizungszahl $n = 12$; Koordinatenfehler am Ende 83 mm (unter Voraussetzung von 2 mm pro Masche); dieser Betrag gilt für *frei* endigendes Netz. Die Erfüllung der Bedingungen an den Ausgleichsstellen vermindert ihn schätzungsweise auf zirka 5 bis 6 cm. Mit diesen etwa 12,5 km langen „Elementarnetzen“ findet nun weiter *unabhängige* Anreihung statt unter Gültigkeit des Quadratwurzelgesetzes.

Die Messung der abschnittsweise angeordneten neuen Ausgangsgrößen verursacht übrigens keinen irgendwie nennenswerten Aufwand an Arbeit und Zeit, jedenfalls unvergleichlich weniger, als die Ersparung durch Entfall der Netze I. bis IV. Ordnung beträgt. Eine Azimutbestimmung in 4 bis 6 Sätzen kann mit $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde veranschlagt werden; auch die 3 bis 4malige Messung einer zirka 1 km langen Strecke kann bei der Schnelligkeit der Messung mit den heutigen Draht- und Bandapparaten (bis 700 m pro Stunde) keineswegs als zeitraubende Angelegenheit gelten. Im Gelände, welches einer direkten Messung bedeutende Hindernisse in den Weg legt, können die Basen mit Hilfe von Rhombennetzen (Tichys Rautenmethode) aus einem Etalon entwickelt werden. Zu diesem Zwecke eignen sich heute (mit einer kleinen Adaptierung) die zusammenklappbaren, 2metrigen Basislatten von H. Wild. Natürlich wird man diese optische Basismessung unter *verschiedener* Wahl der Unterteilung und der Instrumentenstandpunkte *mehrmals* vornehmen.

Aus der Geringfügigkeit der abschnittsweise erforderlichen Zusatzmessungen ergibt sich, daß die vorgeschlagene Arbeitsmethode, selbst wenn sie keine höhere als die gewohnte Genauigkeit leistet, ein in der Feldarbeit äußerst sparsames, billiges, also recht wohl konkurrenzfähiges, dabei ziemlich* universell anwendbares Aufnahmeverfahren darstellt, welches gegenüber der heute üblichen Methode 3 Vorteile bietet und zwar:

1. Durch eine *einmalige* Aufnahmetätigkeit wird unmittelbar ein *dichtes* Netz von Dreieckspunkten gewonnen, welches — wenn auch vielleicht nicht sofort — für den Anschluß irgendwelcher Aufnahmen ohnehin benötigt wird.

2. Infolge der engen gegenseitigen Verkettung durch kurze Visuren sind diese Punkte in ihrer gegenseitigen Lage zueinander viel genauer festgelegt als bei einzelner Bestimmung der Punkte von außen (d. h. vom Großen) her; im besonderen liegen *benachbarte* Punkte zueinander stets bis auf *wenige Millimeter* (Maximum etwa 1 cm) genau fest. Dem-

* Sicherlich wird es auch Gelände geben, wo das Durchkommen mit einem Präzisionsnetze schwer oder unmöglich wird. Was den Einwand betreffend Unbrauchbarkeit für Stadttriangulierungen (Štván) anlangt, glaube ich, daß man Städte und Großgemeinden beiläufig entlang ihrer Grenzen mit einem Präzisionsnetz umgeben kann, was die polygonale Umfangsaufnahme sehr erleichtert und verschärft. Der Festlegung zahlreicher Türme, Blitzableiter usw. durch ein *Sekundärnetz* usw. mit verhältnismäßig kurzen Visuren steht dann nichts im Wege.

gemäß erfahren auch die angeschlossenen polygonalen und Detailaufnahmen ungleich geringeren Zwang als dies heute der Fall ist.

3. Das neue Verfahren kann die weiten Visuren mit all ihren Unannehmlichkeiten, ja das ganze Dreiecksnetz 1. bis 4. Ordnung entbehren.

Diesen letzten Punkt betreffend, werden vorwiegend vom theoretischen Standpunkt urteilende Leser meine Stellungnahme vielleicht unbegreiflich und kapriziös finden, der Praktiker aber, der aus eigener Anschauung und Arbeit all die Schwierigkeiten kennt, die mit dem Gelände, den Witterungsverhältnissen, dem Viehstand im Gebirge usw. zusammenhängen, der Großtriangulator, der es abzuschätzen vermag, welcher bedeutender Anteil der gesamten Arbeitszeit auf Märsche, Wanderungen, Zuwarten, müßiges Kampieren in Schutz- und Almhütten entfällt und welcher geringer Anteil bloß der wirklichen Messungstätigkeit zugute kommt, derjenige dem bekannt ist, daß die Saisonleistung eines Triangulators 1. Ordnung in den Alpen bestenfalls etwa 7—10 Punkte beträgt, und überlegt, wie wenige Dreiecke und Punkte durch diese Arbeit eines ganzen Sommers eigentlich festgelegt sind und — *nota bene* — *wo* dabei diese Punkte liegen und daß hiemit für den weiteren Zweck der Triangulierung zunächst so gut wie nichts getan sei, vielmehr behufs Anschluß irgendeiner Aufnahme jetzt erst noch unter ähnlichen, etwas gemilderten Verhältnissen Netze von II., III., IV. und V. Ordnung entwickelt werden müssen, wird unschwer zur Einsicht gelangen, daß die vorgeschlagene Methode bei *gleicher* Genauigkeit schon allein vom wirtschaftlichen Standpunkt aus gerechtfertigt erscheint und die von Prof. Baeschlin angeregten Versuchsmessungen immerhin verdienten, wenigstens *einmal* ernstlich unternommen zu werden.

Dr. Bartl.

Société suisse des Géomètres.

Comité central.

Extrait du procès-verbal de la séance du 30 janvier 1932 à Berne.

1° *Mutations*: Sont admis comme nouveaux membres: R. Favre à Lausanne, E. Pulver à Dübendorf, E. Schaffner à Baden, M. Stauber à Zurich, Ch. Gloor à Lausanne, A. Jan à Vevey, L. Diday à Nyon, O. Wey à Eschenbach, Dr. M. Zeller à Zurich, W. Blumer à Berne. Ont démissionné: P. Charles à Lausanne, E. Fischli à Zurich, J. Stiefel à Elgg.

Sont nommés comme membres vétérans (art. 4 des statuts): O. Derendinger à Liestal, R. Faes à Zurich, J. Schwarzenbach à Zurich, A. von Sprecher à Coire, H. Steinegger à Neunkirch.

Exclu pour non payement des cotisations: F. Ackermann à Muri.

2° Le *rapport* et les *comptes pour l'année 1931* sont admis en premier débat, ainsi que le *budget pour 1932*. Il est proposé de maintenir à fr. 20. — la cotisation annuelle.

Les comptes du Congrès international et de l'exposition de Zurich bouclent par un solde de fr. 29.75 en faveur de la Société suisse des géomètres. Ces comptes sont approuvés par le Comité central.