

Zeitschrift:	Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières
Herausgeber:	Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres
Band:	43 (1945)
Heft:	4
Artikel:	Zum Folgebildanschluss mit Statoskopangaben
Autor:	Bachmann, W.K.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-202936

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: 27.01.2026

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

die bereinigten kumulierten Querabstände dem Diagramm einfügen. Aus dem R_{Mittel} ersieht man, ob die getroffene Wahl von $R_{\text{max.}}$ zu $R_{\text{min.}}$ in das Trasse hineinpaßt, wo nicht, wird $R_{\text{max.}}$ dahin abgeändert. Der Diagramm-Maßstab ist so zu wählen, daß die Diagrammlinie in ordentlich geschwungener Form auftritt. Ausnahmsweise kann die Schwingungsmitte nach oben oder unten verschoben werden, wozu zwei verschiedene $R_{\text{max.}}$ eingeführt werden müssen.

Wir wiederholen, die Diagrammlinie zeigt uns den Verlauf der Fahrzeuggbewegung in der Fahrbahnaxe, die Differenzflächen zwischen Diagrammlinie und den Stützlinien-Horizontalen messen die Evolventenlängen oder die Kreissektorenlängen der Drehungen. Die Schnittpunkte beider Linien bedeuten nur Wendepunkte in der Zu- und Abnahme der Querabstände, es sind keine Schnittpunkte von Kreis und Sehne. Die Querabstände sind stets gestreckt entweder senkrecht zur Stützlinie oder radial zur Kurve zu messen. Die Bedingungen der Kurvenlage zum Stützlinienzug muß nicht unbedingt auf ± 0 abgestimmt werden, sie können auch irgend ein anderes Maß haben; es ist nur darauf zu achten, daß die Bedingungen auf das Mögliche beschränkt bleiben.

Wir haben nun an einigen Beispielen die einfache und sichere Lösung verschiedener Kurvenprobleme mittelst Fahrdiagramm und Stützlinienzug dargestellt. Das Verfahren beschränkt sich aber nicht nur auf Straßen-, Bahn- und Kanaltrasse, es kann auch für Brückengewölbe, Tunnel und Kanalprofile und für deren Lehrgerüste, für Gleisköpfe und Weichenverbindungen aller Art verwendet werden. Wir sind am Schluß unserer Ausführungen und hoffen, daß die Methode der Fahrdiagramme für die künftige Gestaltung unserer Verkehrsanlagen von Nutzen sein werde.

E. Moll.

Zum Folgebildanschluß mit Statoskopangaben

Dr. W. K. Bachmann.

Da der Folgebildanschluß schon seit vielen Jahren eines der photogrammetrischen Hauptprobleme bildet, scheint es uns angezeigt, hier in Kürze zu untersuchen, was bisher in wissenschaftlicher Hinsicht geleistet wurde und was noch zu machen verbleibt.

Es ist wiederholt gezeigt worden, daß man sich hüten muß, bei der Behandlung solcher Probleme schematisch vorzugehen, da man sonst riskiert, daß die mathematischen Ableitungen das Problem nicht richtig darstellen. Wir betonen, daß es vor allem das Verdienst W. Schermerhorns ist, ganz klar auf diesen Sachverhalt hingedeutet zu haben. Obwohl heute einige Auffassungen Schermerhorns als unrichtig erkannt worden sind, enthalten dennoch seine Publikationen eine Fülle von Anregungen und neuen Gedankengängen, deren Wert man nicht unterschätzen darf.

Da bei einer Ärotriangulation die Anzahl der Unbekannten sehr groß ist und die auszuführenden Operationen und Beobachtungen ebenfalls in großer Zahl vorkommen, so kann das Problem in fehlertheoretischer Hinsicht nur sehr schwer erfaßt werden. Man hat daher zuerst versucht, dasselbe rein empirisch zu behandeln und auf diese Art ist die Abhandlung [1] Prof. v. Grubers entstanden¹.

Obschon die Abhandlung [1] in *mathematischer Hinsicht* unanfechtbar ist, führt sie nur zu einer sehr groben Lösung des Problems. Prof. v. Grubers Formeln sind wohl richtig, solange nur systematische Längsneigungsfehler und Konvergenzfehler auftreten. Kommen noch zufällige Fehler hinzu, oder wirken sich die systematischen Fehler anders aus, so führt die v. Grubersche Methode zu schlechten Resultaten. Es ist jedoch heute bewiesen, daß die gegenseitige Orientierung unter Umständen ganz beträchtliche zufällige Fehler in den Streifen hinein bringen kann, woraus folgt, daß [1] nur eine äußerst schematische Lösung des Problems darstellt, die vom Wissenschaftler auf jeden Fall verworfen werden muß. Für den Praktiker verhält sich die Sache jedoch anders, indem er genötigt ist, diese Methode beizubehalten, bis eine bessere bekannt wird. Diese Mängel sind übrigens schon im Jahre 1941 von W. Schermerhorn hervorgehoben worden (siehe [2], Seite 33 unten), woraus ganz klar hervorging, daß ein wissenschaftlicher Fortschritt nur mit der Entwicklung einer neuen Methode zu erwarten ist. Die im Jahre 1942 von Prof. Zeller ausgeführte Ärotriangulation [3] ist dennoch nach v. Grubers Methode ausgeglichen worden. Diese Arbeit kann daher wohl geeignet sein, die praktisch erreichbare Genauigkeit zu untersuchen; sie bietet jedoch nicht im oben angedeuteten Sinne einen wissenschaftlichen Fortschritt.

Um etwas weiter in das Gebiet der Ärotriangulation vorzudringen, müssen wir die Fehler zuerst in verschiedene Gruppen einteilen. Schon W. Schermerhorn hat eine solche Einteilung vorgenommen; wir wollen hier jedoch etwas anders vorgehen. Die Fehler, abgesehen von persönlichen Fehlern, sollen in folgende drei Gruppen eingeteilt werden:

1. Beobachtungsfehler

Darunter verstehen wir *zufällige Fehler*, welche den Beobachtungen und Messungen anhaften. Durch Erweiterung des Begriffes können auch die zufälligen Fehler der Vermessungsfixpunkte mit einbezogen werden. Im allgemeinen Sprachgebrauch werden diese Fehler kurz als „zufällige Fehler“ bezeichnet.

2. Instrumentalfehler

Diese Fehler röhren von der praktisch beschränkten Genauigkeit der Instrumente her; sie können sowohl systematischer wie zufälliger Natur sein. Kommen beide Fälle zusammen vor und überwiegt der systematische Anteil, so sprechen wir von systematischen Fehlern mit zufälligem Anteil. Wir führen als Beispiel den Justierzustand eines Auswerte-gerätes an. Bleibt derselbe konstant, so ist der instrumentelle Fehler von rein systematischer Natur. Ändert sich jedoch gelegentlich die Justierung

während der Auswertung sprungartig, so haben wir es mit einem systematischen Fehler mit zufälligem Anteil zu tun.

3. *Methodenfehler*

Diese Fehler kommen davon her, daß die gewählte Methode nicht streng durchgeführt wird oder werden kann, zum Beispiel, daß gewisse an den Resultaten notwendigerweise anzubringende Verbesserungen vernachlässigt werden. Wird zum Beispiel die Erdkrümmung bei einem längeren Triangulationsstreifen nicht berücksichtigt, so handelt es sich um einen Methodenfehler, und das erhaltene Resultat muß in diesem Fall als falsch bewertet werden. In mathematischer Hinsicht können die Methodenfehler immer genau berechnet werden, wobei sich jedoch analytische oder numerische Schwierigkeiten zeigen können.

Will man zu einer korrekten Fehlertheorie der Ärotriangulation gelangen, so müssen sämtliche hier angegebenen Fehlertypen berücksichtigt werden.

Die Ausschaltung der *Methodenfehler* ist im allgemeinen leicht. Dennoch geschieht es hie und da, daß sie zum Teil oder ganz vernachlässigt werden. Ein hervorzuhebendes Beispiel hiefür bildet die Erdkrümmung in der Ärotriangulation. So glaubt zum Beispiel Prof. Zeller in seiner Publikation [3], die Erdkrümmung *berücksichtigt* zu haben ([6], 2. Abschnitt). Dem ist jedoch nicht so, sondern ihr Einfluß ist dort nur „*verdrückt*“ worden. Da die Vernachlässigung der Erdkrümmung zu einem Methodenfehler führt, darf dieser weder mit den Instrumentalfehlern systematischen Charakters mit zufälligem Anteil, noch mit den zufälligen Beobachtungsfehlern gemeinsam behandelt werden, will man nicht fehlertheoretische Irrtümer begehen.

Da der Erdkrümmung in der Ärotriangulation immer zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet wurde, haben wir es für nötig gehalten, ihren Einfluß in der Publikation [4] explizit darzustellen. Der Zweck dieser Arbeit war vor allem, den Leser auf verschiedene Methodenfehler aufmerksam zu machen. Diese Formeln sind in [5] von A. von Speyr zum Teil schon angeführt; sie wurden aber bei der Ausgleichung unrichtig berücksichtigt. Die Angabe Prof. Zellers [6], daß diese Fragen schon in seinem „Lehrbuch der Stereophotogrammetrie“ behandelt worden seien, ist jedoch unrichtig.

Obschon Prof. Zeller in [6] unsere Publikation [4] beanstandet, will uns scheinen, diese sei doch von einem Nutzen. Am Schluß von [4] haben wir zwei Methoden angegeben, die es erlauben, die Statoskopangaben bei der Auswertung einer Ärotriangulation zu berücksichtigen. Diese Methoden dürfen jedoch nur bei der *Auswertung ohne Ausgleichung* angewendet werden, was ohne weiteres aus dem letzten Satz unserer Publikation hervorgeht. Ob die erste Methode zuerst von uns angegeben wurde, oder ob sie schon bekannt war, wissen wir nicht. Es wäre übrigens kein besonderes Verdienst, dieselbe gefunden zu haben, da sie ja ohne weiteres aus den entwickelten Formeln resultiert. Da Prof. Zeller jedoch in [6] die zweite Methode mit „*die von mir angegebene Methode*“ be-

zeichnet, müssen wir bemerken, daß dieselbe schon im Jahre 1937 von L. J. Pauwen in seiner Publikation [7] gezeigt wurde und daher nicht neu sein kann. Was diese zweite Methode anbelangt, schreibt Prof. Zeller in [6]: „Die Abwicklung der Zylinderfläche in die Projektionsebene x-y des Autographen hat also keine systematischen Fehlereinflüsse zur Folge.“ Dies ist richtig, wenn die von uns in [4] berechneten Korrekturen wirklich angebracht werden. Da dies jedoch nie gemacht wurde, werden beträchtliche Methodenfehler eingeführt, welche von Prof. Zeller übersehen worden sind. Diese Fehler sind:

1. Beim Abwickeln des Streifens werden die Distanzen zwischen den Stationen richtig erhalten. Dagegen entsteht beim Nachdrehen der festen Kammer eine Klappe zwischen den Modellen und wir haben in [4] gezeigt, daß daraus leicht ein systematischer Längsfehler (Methodenfehler) des Streifens von zirka 50 m resultieren kann.

2. Beim Abwickeln des Streifens wird die Erdkrümmung in jedem Modell vernachlässigt. Es wäre leicht möglich, daß daraus ebenfalls ein beträchtlicher Abschlußfehler entstehen könnte, doch müßte dieser Einfluß zuerst noch näher untersucht werden.

Da bei beiden Methoden die Statoskopangaben als fehlerlos betrachtet werden und als solche in die gegenseitige Orientierung eingehen, dürfen sie nur für die Auswertung des Streifens ohne Ausgleichung verwendet werden; aus diesem Grund schrieben wir am Schluß von [4]: „Nous en concluons que l'utilisation d'un statoscope pour la triangulation aérienne présente de grosses difficultés théoriques et pratiques et qu'une solution satisfaisante ne pourra être trouvée qu'à l'aide de la théorie des erreurs de la triangulation aérienne.“

Nachdem wir gesehen haben, wie die Methodenfehler ausgeschaltet werden können, kommen wir zu den *Instrumentalfehlern*, welche gewiß den schwierigsten Teil des Problemes bilden. Diese Schwierigkeiten kommen vor allem davon her, daß die Instrumentalfehler im einzelnen so klein sind, daß sie der Beobachtung entgehen. Infolge ihres systematischen Charakters können sie dennoch zu beträchtlichen Abschlußfehlern führen. Es sei jedoch bemerkt, daß man diesbezüglich viel übertrieben hat, indem die großen zufälligen Beobachtungsfehler, welche unter Umständen der gegenseitigen Orientierung anhaften können, fast ausschließlich als Instrumentalfehler gedeutet wurden. Über das Verhalten der Instrumentalfehler kennen wir bis heute noch nichts Genaues. Die einzige diesbezügliche Arbeit stammt von Chih-Cho Wang [8]; ihr Ergebnis ist jedoch so, daß sie nur sehr wenig zur Aufklärung des Sachverhaltes beitragen kann.

Es müßte daher zuerst einmal untersucht werden, wie groß die Stabilität der Justierung verschiedener Auswerteinstrumente ist. Sollte sich diese Stabilität als klein erweisen – was jedoch nach [9] Seite 159 unten nicht zu erwarten sein wird –, so könnte eine größere Genauigkeit nur in der Verbesserung der Auswertegeräte gesucht werden. Ist jedoch die Stabilität der Justierung so groß, daß sich die instrumentellen Fehler während der Auswertung eines Streifens nur unmerklich verändern, so muß

versucht werden, dieselben zu bestimmen oder zu eliminieren. Wegen der individuellen Kleinheit dieser Fehler kann eine direkte Bestimmung derselben durch Messung wohl kaum in Frage kommen. Es muß vielmehr nach Auswertemethoden gesucht werden, welche die Ausschaltung dieser Fehler so gut wie möglich gestatten. Solche Methoden sind bis heute noch nicht bekannt geworden.

Die *Beobachtungsfehler* sind schon von vielen Autoren untersucht worden. Diesbezügliche Literaturangaben finden wir in [10]. Auch hier hat W. Schermerhorn zuerst den richtigen Weg gezeigt (siehe Photogrammetria Nr. 4, 1940). Da damals jedoch eine korrekte Fehlertheorie der gegenseitigen Orientierung noch nicht bekannt war, ist dann R. Rölofs in [11] wieder auf Abwege geraten.

Bei den Beobachtungsfehlern handelt es sich eigentlich um zwei voneinander verschiedene Probleme:

1. Die Beobachtungsvorgänge müssen so gewählt werden, daß die Beobachtungsfehler möglichst klein ausfallen.
2. Es müssen die Beobachtungsfehler für die gewählten Arbeitsvorgänge berechnet werden.

Natürlich sind diese beiden Probleme voneinander abhängig, da eine formale Fehlerrechnung, die den Beobachtungsvorgang nicht oder nur ungenügend berücksichtigt, zu falschen Resultaten führen muß.

Dem von Prof. Zeller in [6] angeführten Vorschlag, die gegenseitige Orientierung mehrmals zu wiederholen, dürfte mit Aussicht auf Verbesserung der Resultate gefolgt werden, da sich auf diese Art die Beobachtungsfehler stark herabdrücken lassen. Wie wäre es nun aber, wenn man diesen Weg noch etwas weiter verfolgen würde? Da man auf diese Art schlußendlich auf die in [10] entwickelte Methode kommt, fragt es sich, ob man nicht gut tun würde, sich von Anfang an dieselbe zu Nutzen zu machen. Diesbezügliche Versuche, welche von Ing. Pastorelli an der E. T. H. Zürich durchgeführt wurden, haben gezeigt, daß die vom Verfasser dieser Zeilen in [10] angegebene Methode zu recht guten Resultaten geführt hat. Es scheint demnach kein Grund vorhanden zu sein, diesen Weg wieder aufzugeben, um wieder auf andere Weise zu tasten.

In [10] ist gezeigt worden, daß die als bz eingeführten Statoskopangaben immer zu verzögerten Modellen führen, indem sie des großen Fehlers wegen der gegenseitigen Orientierung Zwang antun. Indem beim zweiten Verfahren des Folgebildanschlusses mit Statoskopangaben durch das Nachdrehen der Kammer leicht größere zufällige Klaffen, im Beispiel von [3] bis zu 15 m entstehen können, handelt es sich da natürlich nur um ein Näherungsverfahren, für welches eine Ausgleichung nach dem v. Gruberschen Verfahren unrichtig ist.

Dies will absolut nicht heißen, daß das Statoskop für die Ärotriangulation nicht verwendet werden soll. Wir sind überzeugt, daß dasselbe bei längeren Streifen sehr große Dienste erweisen wird, doch muß zuerst der richtige Arbeitsvorgang gefunden werden. Was diese zu findende Methode anbelangt, kann noch nichts Bestimmtes gesagt werden. Es ist

jedoch sehr wahrscheinlich, daß man dazu kommen wird, die Statoskopangaben bei der Orientierung des Streifens überhaupt nicht mehr zu benutzen, um denselben erst bei der darauffolgenden Ausgleichung Rechnung zu tragen. Ein solches Verfahren ist vom Verfasser dieser Zeilen schon bearbeitet worden. Es wurde jedoch nicht publiziert, da es sich gezeigt hat, daß die korrekte Ausgleichung von Ärotriangulationen mit Statoskopangaben zu äußerst komplizierten Rechnungen führt, so daß die für die Ausgleichung aufzuwendende Rechenarbeit derjenigen einer größeren Landestriangulation gleichkommt. Ein so kompliziertes Verfahren hat jedoch weder praktischen noch theoretischen Wert und es muß mithin nach einem andern, gewisse Vereinfachungen versprechenden Weg gesucht werden. Bei Ärotriangulationen ohne Statoskopangaben kann dagegen eine Ausgleichung der Beobachtungsfehler relativ leicht erfolgen.

Wir ersehen also, daß die Ärotriangulation für den Wissenschaftler ein recht kompliziertes, jedoch aussichtsreiches Problem ist, dessen Lösung noch im Anfangsstadium steht. Vor einem „Zusammenschachteln“ der verschiedenen Fehlergattungen, wie es allgemein üblich ist, muß gewarnt werden. Nur bei streng wissenschaftlichem Vorgehen hat man einige Aussicht, zu einer brauchbaren Lösung des Problems zu gelangen. Man darf vor allem nicht ein bestimmtes praktisches Ziel ins Auge fassen, bevor man die Lösung nur begonnen hat und daher noch gar nicht weiß, ob dieses Ziel überhaupt erreichbar ist. In *wissenschaftlicher Hinsicht* hat es absolut keinen Wert, zahlreiche Ärotriangulationen nach den bisher bekannt gewordenen Methoden in der Hoffnung auszuführen, gelegentlich einmal besonders gute Resultate zu erhalten. Was nützen uns diese Resultate, wenn sie vielleicht auf 100 Auswertungen nur in einem Fall erhalten werden? Die Praxis ist jedoch gezwungen, sich mit den bisherigen Methoden durchzuschlagen, so lange sie nichts Besseres kennt. Es ist zuzugeben, daß die praktische Ärotriangulation, trotz der vielen Fehler, welche ihr noch anhaften, schon zu recht erfreulichen Resultaten geführt hat und gerade durch die ihr anhaftenden Fehler die Forschung anregt. Sollten jedoch aus den theoretischen Untersuchungen neue Methoden hervorgehen, so wird man gut tun, dieselben auch auf praktischem Weg zu bestätigen versuchen, da ja die Theorie nur ein allerdings unerlässliches Mittel zum Zweck ist.

Sollten diese Zeilen zu neuen Lösungsideen und Untersuchungen anregen oder zur Erkenntnis begangener Fehler führen, so wäre ihr Zweck erreicht.

Literaturangaben

- [1] *O. von Gruber*: „Beitrag zur Theorie und Praxis von Äropolygonierung und Äronivellement“. Bildmessung und Luftbildwesen Nr. 3, 4, 1935.
- [2] *W. Schermerhorn*: „Einleitung zur Fehlertheorie der räumlichen Ärotriangulation“. Photogrammetria IV* 1941* 1.

- [3] *M. Zeller*: „Der Folgebildanschluß mit Statoskop und seine praktische Durchführung am Wild-Autograph A5“. Schweizerische Zeitschrift für Vermessung und Kulturtechnik, Nr. 3, 4, 1942.
- [4] „Influence de la courbure de la terre sur les triangulations aériennes“. Schweizerische Zeitschrift für Vermessung und Kulturtechnik, Nr. 1, 1945.
- [5] *A. von Speyr*: „Beitrag zur Fehlertheorie der räumlichen Ärotriangulation und Diskussion eines Beispieles“. Dissertation E. T. H. Zürich 1940.
- [6] *M. Zeller*: „Folgebildanschluß mit Statoskopangaben“. Schweizerische Zeitschrift für Vermessung und Kulturtechnik, Nr. 2, 1945.
- [7] *L. J. Pauwen*: „L'aérotriangulation et l'aéronivellement“. Bulletin de la Société Belge de Photogrammétrie, décembre 1937.
- [8] *Chih-Cho Wang*: „Der Einfluß systematischer Maßstabs- und Konvergenzfehler bei Ärotriangulation mittels Mehrbildgeräten“. Dissertation Technische Hochschule Berlin, 1939.
- [9] *W. Schermerhorn*: „V. Internationaler Kongreß für Photogrammetrie, Bildmessung und Luftbildwesen. Dezember 1938.
- [10] *W. K. Bachmann*: „Théorie des erreurs de l'orientation relative“. Dissertation Ecole d'Ingénieurs Lausanne 1943.
- [11] *R. Roelofs*: „Fehlertheorie der Ärotriangulation“. Photogrammetria IV* 1941* 3.

Über die schweizerischen Landesreliefs

Von *W. Kreisel*, Ing.

Die Pfadfinder des schweizerischen Reliefwesens heißen Pfyffer und Exchaquet. Es sind zwar nicht die alleinigen, aber die wichtigsten.

Das Reliefwesen erfuhr später dann eine tüchtige Ausweitung. Eine gewisse Ausstellungswut bemächtigte sich der Sache, es kamen auch die Militärs und interessierten sich dafür, und je mehr reliefiert wurde, um so begreiflicher war der Gedanke nach dem Landesrelief¹. So etwas übersteigt aber private Mittel und meine heutige Frage heißt: wie stellte sich der Bund dazu? Also derselbe Vorgang, dieselbe Frage wie bei den Landeskarten.

Ich weiß, daß im letzten Weltkrieg in der deutschen Armee die Nachfrage nach Reliefs sehr stark war; bis zum Brigadestab hinunter sei mit Reliefs gearbeitet worden; bei den Franzosen noch mehr. Um so erstaunlicher ist es, daß in der Schweiz schon 1864 eine Botschaft des Bundesrates an die Bundesversammlung läuft, in welcher die Erstellung eines nach den topographischen Aufnahmen ausgeführten Reliefs über

¹ Ich stelle mir darunter das Land im einheitlichen Maßstab reliefiert vor; nicht in erster Linie zu gesamthafter Aufstellung aller Sektionen, sondern dezentralisiert; die einzelnen Sektionen möglichst leicht zugänglich und beliebig zusammenstellbar; als Gebrauchs-, nicht als Ausstellungsobjekte, die Vitrine also leicht entfernbare.

Bemerkungen

zu den in der „Schweiz. Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik“ erschienenen Artikeln über den Einfluß der Erdkrümmung auf die Lufttriangulation und über den Folgebildanschluß mit Statoskopangaben

In den Jahren 1942 und 1945 sind von den Herren Prof. Dr. M. Zeller, Dr. W. K. Bachmann und Dr. A. v. Speyr die folgenden Aufsätze veröffentlicht worden:

- Zeller, M., Der Folgebildanschluß mit Statoskop und seine praktische Durchführung am Wild-Autographen A5. 1942, S. 48–64 und 85–97 [1].
Bachmann, W. K., Influence de la courbure de la terre sur les triangulations aériennes. 1945, S. 9–15 [2].
Zeller, M., Folgebildanschluß mit Statoskopangaben, 1945, S. 32–37 [3].
Bachmann, W. K., Zum Folgebildanschluß mit Statoskopangaben, 1945, S. 76–82 [4].
v. Speyr, A., Weiteres zum Folgebildanschluß, 1945, S. 108–113 [5].

Ferner ist außerhalb dieser Zeitschrift erschienen:

Bachmann, W. K., Théorie des erreurs de l'orientation relative. Dissertation, Lausanne 1943 [6].

Auf Grund einer Aussprache der beteiligten Verfasser unter dem Vorsitz des Redaktors ergeben sich die folgenden, von allen Beteiligten anerkannten, abschließenden Feststellungen:

1. Bei dem von Prof. Zeller in seinem Aufsatz [1] entwickelten Verfahren treten zwischen den Teilmodellen keine Klaffen auf. Die Methode ist somit nicht identisch mit dem auf S. 15 von [2] dargestellten zweiten Verfahren.
2. Der Einfluß der Erdkrümmung ist bisher schon berücksichtigt worden, dagegen gibt erst das von Dr. Bachmann in [2] S. 9–14 entwickelte Formelsystem die einwandfreie Erfassung dieses Einflusses.
3. In den Ausführungen Dr. Bachmanns in [4] S. 78 und 79 wurde von der Annahme ausgegangen, daß in der von Prof. Zeller in [1] entwickelten Methode die Modelldrehung entsprechend den Statoskopangaben ohne Nachstellen des X-Zählwerkes erfolgt sei. Diese Annahme entspricht den Tatsachen nicht, wie aus [1] hervorgeht. Der Methodenfehler 1, S. 79 ist daher vermieden.
4. Der auf S. 111 von [5] unter „Anwendungsbereich des Statoskopes“ angegebene „Konvergenzfehler“ von $\pm 8'.3$ ist der Längsneigungsfehler der hinzuorientierten Kammer, wenn die andere unverändert bleibt. Die Formel für m_n soll nur aufgefaßt werden als Näherungsausdruck für den Höhenfehler am Streifenende, erzeugt durch Längsneigungsfehler; es bleibt näherer Prüfung vorbehalten, ob die Anwendung dieser Formel den Verhältnissen der Aerotriangulation entspricht. Im übrigen soll hier gerade ein numerischer Fehler in diesem Abschnitt von

[5] berichtigt werden: m_1 ergibt sich richtig zu ± 1.3 m (statt $\pm 0,13$ m). Damit wird der zu ± 2 m angenommene zufällige Fehler der Statoskopdifferenz schon mit zwei Hinzuorientierungen erreicht. Es wird von allen Beteiligten anerkannt, daß Dr. Bachmann in seiner Dissertation [6] zum ersten Male den Beweis geleistet hat, daß die Statoskopangaben nicht zur gegenseitigen Orientierung herangezogen werden dürfen; dagegen ist diese Tatsache von einzelnen Fachleuten schon früher erkannt und im Arbeitsgang berücksichtigt worden.

5. Auf Seite 112 von [5] hat Dr. v. Speyr verschiedene Behauptungen zu positiv gefaßt, indem daraus irrtümlicherweise geschlossen werden könnte, daß eine korrekte fehlertheoretische Behandlung des Folgebildanschlusses bereits vorliege.

Nachschrift der Redaktion. Ich möchte meine große Befriedigung darüber ausdrücken, daß es mir dank dem Entgegenkommen der Beteiligten gelungen ist, die Polemik, die sich in den letzten Nummern unserer Zeitschrift entsponnen hat, durch die vorstehenden „Bemerkungen“ zum Abschluß zu bringen. Ich hoffe, daß die dadurch erreichte Entspannung zu einer engen Zusammenarbeit der Beteiligten führen werde.

Der Redaktor: *F. Baeschlin.*

Schweizerischer Geometerverein Zentralvorstand

Protokoll über die Sitzung vom 16. Juni 1945 in Zofingen.

Anwesend: Präsident Bertschmann, Gsell, Baudet, Biasca und der Redaktor, Herr Prof. Dr. Baeschlin. Kassier Kübler hat sein Wegbleiben entschuldigt. Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung um 18.00 in der Brauerei Senn.

1. Das Haupttraktandum bildet die Stellungnahme zu einem vorliegenden Entwurf der Eidg. Vermessungsdirektion betr. neuen *Weisungen über die Verwendung des Personals bei Grundbuchvermessungen*. Die bisherige Ausscheidung der einzelnen Arbeiten in solche, welche vom Grundbuchgeometer ausgeführt werden müssen, „G“, und diejenigen, welche einer Hilfskraft übertragen werden können, „H“, bleibt auch in der vorgesehenen Neuordnung bestehen. Neu ist die Ausscheidung der Arbeitsgattungen für das Gebiet der Photogrammetrie.

Von den bisher mit „G“ bezeichneten Arbeiten sind nun aber neu eine Anzahl mit „G*“ bezeichnet. Diese Arbeiten können, wie vorgesehen, außer vom Grundbuchgeometer, dann vom Vermessungstechniker ausgeführt werden, wenn er eine entsprechende Prüfung abgelegt hat. Es betrifft dies z. B. auf dem Gebiete der Triangulation: Die Organisation der Materialtransporte, Winkelmessung, Berechnung der trig. Höhenunterschiede usw. Bei der Parzellarvermessung sind es vor allem die Polygonmessung und die Detailaufnahme. Die Ausführung der Originalübersichtspläne kann in Zukunft ganz vom Vermessungstechniker erledigt werden.

Grundsätzlich sind aber alle Arbeiten, welche ein tieferes fachtechnisches Wissen erfordern und diejenigen, welche eine Kontrolle der Gesamtarbeit gestatten, vom Grundbuchgeometer vorzunehmen. Die