

**Zeitschrift:** Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

**Band:** 81 (1983)

**Heft:** 7

**Artikel:** Bemerkungen zur Infrarotdistanzmessung

**Autor:** Berchtold, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-231641>

### **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:** 20.02.2025

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

*cadastre authentique* en remplacement du plan «original».

L'élaboration du produit reste à l'homme de terrain qu'est le géomètre. Sa méthodologie d'action est déterminée par des règlements et aussi par un juste équilibre entre la conscience, la nécessité et le rendement de son travail.

Le géomètre portant la responsabilité de la gestion et de la maintenance de l'œuvre mettra sur le marché un produit dont la valeur la plus importante en est

son actualisation ou sa mise à jour continue.

### Postface

Mes remerciements s'adressent particulièrement à Messieurs

- H.R. Schwendener et P. Mignaval de la maison Wild,
- H. Matthias, Dr. prof. EPFZ et J.-R. Schneider, prof. EINEV,
- A. Bercher de la direction du cadastre vaudois

pour leurs apports à l'élaboration de ces thèses.

Les personnes ayant des observations à formuler peuvent prendre part au symposium écrit en adressant leur correspondance à l'auteur de cette étude.

Adresse de l'auteur:  
Philippe von Allmen  
Ingénieur ETS/UTS  
CH-3236 Champion

## Bemerkungen zur Infrarotdistanzmessung

E. Berchtold

Der Verfasser berichtet über Resultate einer Stollenabsteckung, insbesondere hinsichtlich der Distanzmessungen mit dem DI 3S.

Statt der üblichen Additions- und Multiplikationskonstanten führt er eine allgemeinere Eichfunktion ein und versucht, diese physikalisch zu interpretieren.

*L'auteur rend compte des résultats de l'implantation d'une galerie et en particulier des mesures de distance faites avec un DI 3S.*

*En lieu et place des constantes d'addition et de multiplication usuelles, il introduit une fonction d'étalonnage plus générale et tente d'interpréter celle-ci physiquement.*

Für die Absteckung des Tunnels der N3 auf dem Gebiet des Kantons Glarus ist im Jahr 1976 das Triangulationsnetz nachgemessen und neu berechnet worden. Über die Qualität dieses Netzes sind alle wesentlichen Angaben vorhanden.

Am 20. März 1980 erfolgte der Durchschlag des Pilotstollens, der beim Portal «Gäsi» bei der Einmündung der Linth in den Walensee beginnt und nach einer Länge von etwa drei Kilometern beim Portal «Hofwald» wieder ins Freie mündet. Bei den Portalen befinden sich Triangulationspunkte des erwähnten Netzes. Auf Grund der Kenntnisse der Genauigkeit des Netzes und der für Distanzmesser bekanntgewordenen Angaben erwarteten wir einen Abschlussfehler von wenigen Zentimetern. Der effektive Fehler lag zwar weit innerhalb der dem Bauherrn garantierten Grenzen, war aber doch grösser als erwartet und forderte zum Nachdenken auf.

Da die Genauigkeit des verwendeten Instrumentes Distomat DI 3S bei der Triangulation als sehr gut ausgewiesen worden ist, lag die Vermutung nahe, dass die Umweltsbedingungen im Stollen einen Einfluss auf die Streckenmessung ausüben könnten. Eine Umfrage

bei den Instrumentenfirmen und bei Berufskollegen ergab unterschiedliche Antworten. Während die einen auch schon mit unerklärlichen «Stolleneffekten» zu tun hatten, tippten andere auf den bei Polygonzügen sehr wirksamen Einfluss der Additionskonstanten. Da

sich Additionskonstanten leichter reproduzieren lassen als Stolleneffekte, wurden zuerst einmal die ersteren untersucht. In verdankenswerter Weise anboten sich die Instrumentenfirmen, das Instrument auf ihren Teststrecken zu untersuchen und aus den Messwerten die Konstanten nach ihrem Standardverfahren zu bestimmen. Die Werte der Teststrecken stammen aus mehrmaliger Messung mit Instrumenten vergleichbarer und teils höherer Genauigkeit; sie können zur Eichung meines Gerätes als wahre Werte betrachtet werden.

Trägt man die Eichkorrekturen  $e$  als Funktion der Distanz auf, so entsteht ein Punkteband, durch welches sich ohne grossen Zwang eine glatte Kurve legen lässt (siehe Tabelle und Abb. 1).

D (m)	E	e (mm)	D (m)	E	e (mm)	D (m)	E	e (mm)
19,505	1	-0,1	199,981	2	6,7	452,991	1	5,9
28,999	1	-0,3	217,500	1	7,8	469,985	2	9,9
30,017	2	-1,6	220,002	2	4,4	481,992	1	4,3
48,507	1	-2,7	235,484	1	4,4	489,974	2	11,0
50,006	2	-0,6	253,490	1	6,0	501,496	1	5,9
68,000	1	-1,1	261,481	1	+ 6,8	519,991	2	9,3
69,990	2	+0,2	269,971	2	7,1	1085,881	2	11
79,990	2	+0,4	283,989	1	4,4	1497,166	2	12
86,008	1	-1,5	289,992	2	6,2	1917,992	2	11
97,001	1	-2,7	299,986	2	7,5	2330,933	2	11
100,007	2	-1,3	321,490	1	5,6	2842,501	2	18
116,506	1	-2,1	339,998	2	5,6	19,446	3	+ 3
119,996	2	+1,2	350,487	1	8,0	9,947	3	+ 4
131,500	1	+0,6	369,995	1	5,6	7,489	3	+ 5
149,976	2	+4,7	369,979	2	9,8	4,536	3	+ 5
167,482	1	+6,8	384,990	1	7,3	2,244	3	+ 4
169,995	2	6,0	419,986	2	8,3			
179,992	2	4,2	439,970	2	9,4			

D = gemessene Distanz (Ablesungsmittel)

E = Erste, bzw. zweite Eichung

e = Eichkorrektur, nach durchgeführter atmosphärischer Korrektur.

DI 3S Korrekturen

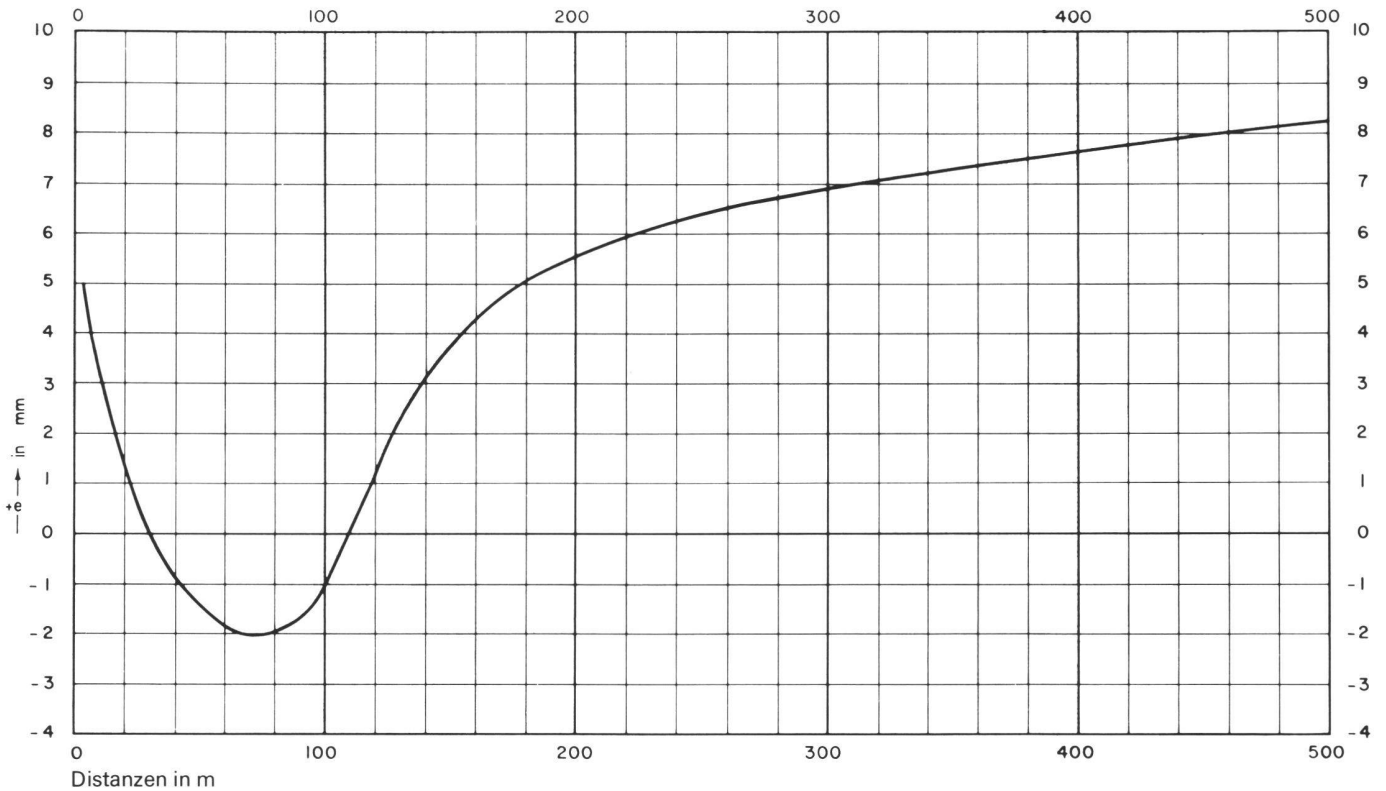


Abb. 1

Aus der Tabelle sind ersichtlich

- die Eichung 1980 in den Kolonnen 1 und 2
- Nahbereichsmessung 1981 in Kolonne 3

Hieraus wurde die graphische Darstellung konstruiert.

Leider lässt sich die Distanz Null nicht messen, und bei der Messung und Beurteilung von Distanzen unter 20 Metern ist Vorsicht geboten. Auch Distanzen von mehr als einem Kilometer können streuen, da die atmosphärischen Daten nur ungenau erfasst werden. Hingegen ist der Bereich von etwa 20 bis 1000 Meter recht zuverlässig.

Die erhobene Eichkurve beginnt im positiven Bereich, geht durch Null, erreicht ein Minimum, steigt wieder an und scheint im positiven Bereich einem Grenzwert zuzustreben.

Dem Ziel, diese Kurve mathematisch zu beschreiben, kommt die

$$\text{Formel (1)} \quad \frac{b_0 \cdot x^2 - b_1 \cdot x + b_2}{a_0 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_2} = \frac{B}{A}$$

am nächsten.

Die ihr entsprechende Kurve schneidet die y-Achse bei  $\frac{b_2}{a_2}$ , fällt ab, steigt wieder auf und besitzt eine zur x-Achse parallele Asymptote bei  $\frac{b_0}{a_0}$ . Der negative Kurvenast ist vorläufig ohne Bedeutung (siehe Abb. 2).

Durch die Einführung der erhobenen Eichkorrekturen an den Messungen des eingangs erwähnten Polygonzuges und einiger Kleintriangulationen wurden die Abschlussfehler und Zwänge auf das fehlertheoretisch zu erwartende Mass reduziert. Dieser Erfolg liess den Wunsch aufkommen, die durch graphische Interpolation gewonnene Kurve rechnerisch zu bestimmen und wenn möglich den Koeffizienten  $a_0$  bis  $b_2$

physikalische Funktionen zuzuordnen. Mathematischer Schwierigkeiten wegen war das bis jetzt nicht möglich. Sollte es gelingen, so wären die nachfolgenden Überlegungen besser abgesichert.

Fasst man in der Formel (1) den Nenner als das ausgesendete Signal und den Zähler als dessen Echo auf, so stellt die ganze Formel nicht anderes als eine Messung dar, so, wie sie tatsächlich

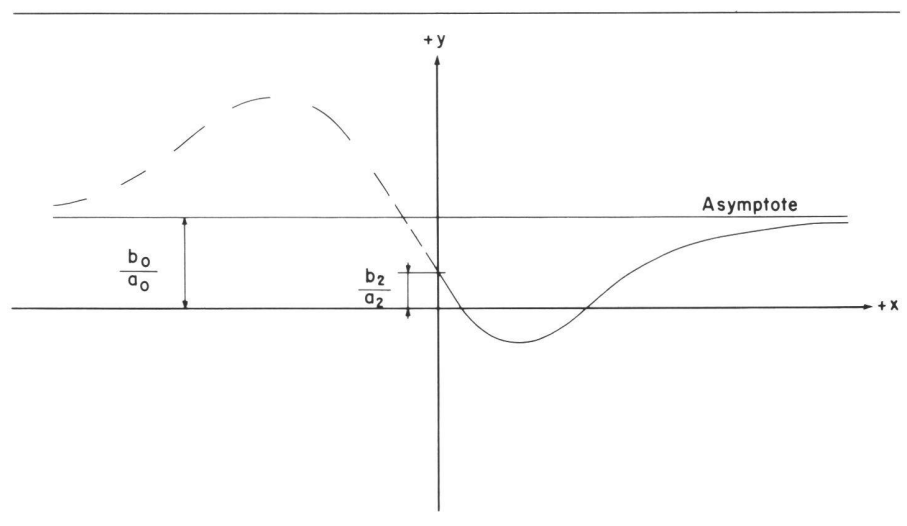


Abb. 2

durchgeführt wird. Die zu beantwortende wesentliche Frage lautet: Wie kommt das Linearglied im Zähler zu seinem negativen Vorzeichen? Das scheint von den Spiegelungen, denen das gesendete Signal ausgesetzt ist, herzurühren. Im visuellen Bereich stellt man fest, dass ein ausgesendetes Bild nach der Reflexion auf dem Kopf steht. Im Infrarot lässt sich mittels Linearpolarisationsfiltern nachweisen, dass

- die Messung durch solche Filter beeinflusst wird
- die Reflexion im Prisma eine Veränderung des Polarisationsgrades bewirkt

- der gesendete Strahl durch gekreuzte Pola-Filter nicht gelöscht wird, er scheint schon zirkular polarisiert aus dem Sender zu kommen.

Ein Signal beliebiger Beschaffenheit muss demgemäss in veränderter Form (wenn überhaupt) zurückkommen. Nehmen wir an, diesem Umstand trage das erwähnte Minuszeichen Rechnung, so könnte die Eichkurve dann zu einer Geraden werden, wenn das Linearglied fehlt. Das hiesse bildlich, dass nur ein punktsymmetrisches, homogenes, von der Polarisation im Prisma unbeeinflusstes Signal nach der Reflexion unverändert erscheint, und zwar sowohl im

sichtbaren Teil als auch in bezug auf die Polarisation. Das Linearglied in Zähler und Nenner kann als Störungsglied betrachtet werden; es ist von der Industrie bereits erfolgreich bekämpft worden. Der Preis hierfür kann in verringerter Reichweite liegen, und deshalb ist anzunehmen, dass Kenntnis und Anwendung der Formel (1) auch künftig wertvoll sein können.

Adresse des Verfassers:  
E. Berchtold  
Chalet Luegisland  
CH-8755 Ennenda

## SVVK / SSMAF

Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik  
Société suisse des mensurations et améliorations foncières

### Automationskommission

Ergänzend zum Bericht der Automationskommission SVVK im Jahresbericht 1982 (VPK 5/83, S. 182 bzw. 175) möchte ich über das *Arbeitsprogramm 1983/84* folgendes mitteilen:

Die Automationskommission ist bestrebt, den Gremien, die sich mit EDV-Problemen befassen: der Projektleitung und den Exper-

ten der RAV, der Interessengemeinschaft IG-EDV u. a., Beiträge zu aktuellen EDV-Fragen zu liefern, die sie sich auf breiterer Basis erarbeitet hat.

Die Kommission bittet die angesprochenen Gremien, zu solchen Vorschlägen Stellung zu nehmen, um - soweit das sinnvoll und möglich ist - die anstehenden Probleme gemeinsam einer Lösung entgegenzuführen. Gleichzeitig bitten wir alle Vereinsmitglieder und andere Interessierte, weitere, ihnen wichtig scheinende EDV-Fragen der Kommission zur Behandlung zu unterbreiten.

Nicht, dass es der Kommission an Problemen fehlt! Die zur Zeit gültige, nach Prioritäten geordnete Liste der zur Behandlung vorliegenden Fragen lautet:

- Empfehlungen zur Darstellung logischer Datenstrukturen (am 6. Mai 1983 verabschiedet)

- Verwaltung und Nachführung automatisch erstellter Pläne
- Anforderungen an moderne Soft- und Hardware
- Zeichenschlüssel in den Datenstrukturen für die Darstellung von Übersichtsplänen
- Repräsentative Datenmengen in Landinformationssystemen
- Welche neuen Dienstleistungen können künftige Landinformationssysteme anbieten?
- Welche Auswirkungen haben EDV und Automation auf die geodätischen Aufnahme- und Auswerteverfahren?

Die Kommission ist offen für zusätzliche Problemstellungen, behält sich aber vor, weitere Vorschläge nach eigenem Ermessen als mehr oder weniger dringend einzustufen.

R. Conzett

## VSVT/ASTG/ASTC

Verband Schweizerischer Vermessungstechniker  
Association suisse des techniciens-géomètres  
Associazione svizzera dei tecnici-catastali

### Assemblée de l'ASTG des fonctionnaires de l'Association

Les 11 et 12 décembre 1982, les fonctionnaires de l'ASTG se sont retrouvés à Geroldswil pour un séminaire.

Six rapporteurs ont accepté d'exposer les problèmes de l'ASTG. Après chaque rapport, des groupes de travail se sont constitués pour discuter de ces problèmes. L'article qui suit est un compte-rendu des exposés et des conclusions des groupes de travail.

#### Missions et devoirs entre la FSE et l'ASTG

Les premiers contacts entre les deux associations commencèrent en 1930 quand l'ASTG entra dans la FSE. L'ASTG comptait 150 membres et son siège était à Küsnacht. Naturellement, il y eut quelques difficultés, car l'une et l'autre se croyaient abandonnées par leur partenaire. On put cependant résoudre ces problèmes en se mettant à une même table, comme c'est la coutume entre amis. La FSE doit remplir son rôle dans la multitude de ses devoirs, équitablement avec tous ses membres, car il n'y a pas de problème qui ne concerne que l'ASTG.

La FSE représente les intérêts de toutes les associations professionnelles qui lui sont affiliées pour toute la Suisse. L'éventail des professions va du directeur à l'employé de cuisine, du musicien au technicien-géomètre. Ceci montre que la FSE ne peut pas établir des contrats de travail collectifs, mais uniquement des conventions avec d'autres associations. Ces accords ne font pas loi, mais ont une grande importance.

Le seul point qui fasse l'unanimité est la

formation professionnelle. L'OFIAMT inclut dans ses discussions, à part l'association intéressée, également la FSE. Ceci permet à la FSE, par son expérience, d'exprimer une opinion contraire.

La FSE défend uniquement les intérêts professionnels des employés.

L'ASTG est représentée directement par un délégué auprès de la chambre des employés qui est l'organe le plus haut de la FSE. Par ce délégué, l'ASTG est informée directement des protocoles de la direction de la FSE.

Comme cela a déjà été indiqué, la FSE est politiquement parlant neutre. Pour cette raison, elle est dépendante du travail de ses membres qui sont politiquement engagés. C'est pourquoi, les trois motions sur la compensation de la progression à froid, déposées au Conseil National, ont émané de partis différents. Les trois conseillers sont membres du groupe parlementaire pour les questions relatives aux employés. Pour obtenir de pareils succès, chacun de nous devrait s'engager dans la politique.