

**Zeitschrift:** Mensuration, photogrammétrie, génie rural  
**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) =  
Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF))  
**Band:** 73-M (1975)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Die Einsatzmöglichkeiten der elektronischen Distanzmessung (EDM) in  
der amtlichen Vermessung  
**Autor:** Diering, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-227933>

### **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:** 30.01.2025

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

# Die Einsatzmöglichkeiten der elektronischen Distanzmessung (EDM) in der amtlichen Vermessung\*

H. Diering

## Résumé

L'utilisation maximale du rayon d'action de la mesure électronique des distances peut créer de nouveaux problèmes si la méthode conventionnelle de levé et la disposition usuelle du réseau polygonal et de son repérage restent inchangés. Les possibilités sont esquissées permettant d'éviter ou de résoudre ces problèmes en tenant tout d'abord compte d'une limitation judicieuse du rayon d'action, du contrôle des points de triangulation et de rattachement ainsi que de la mise en place d'un réseau de points fixes de conservation plus dense et repéré de façon durable et dont la densité est adaptée aux besoins de la mise à jour et aux caractéristiques de chaque région.

## 1. Einleitung

Schon seit einigen Jahren hat die elektronische Distanzmessung Eingang auch in die amtliche Vermessung der Schweiz gefunden; zunächst nur zur Kontrolle und Verdichtung der Fixpunktnetze, heute auch zum Zwecke der Detailaufnahme in der Parzellarvermessung und ihrer Nachführung. Dank der raschen Entwicklung elektronischer Tachymeter durch die Instrumentenindustrie und der Initiative fortschrittlicher Vermessungsbüros, sowie dank dem Interesse der kantonalen Aufsichtsorgane konnten diese Geräte bereits mit Erfolg eingesetzt werden.

Einer der vielen grossen Vorteile der EDM-Tachymetrie ist die gegenüber der konventionellen Tachymetrie relativ grosse Reichweite der Distanzmessung, bei deren voller Ausnutzung aber ein ausserordentlich genaues Grundlagen- und Anschlussnetz wie bei einer Stadtvermessung vorausgesetzt werden muss, denn die Belange der Nachführung verlangen eine relativ hohe Nachbargenauigkeit. Anschlussmöglichkeiten an Nachführungsfixpunkte sowie die solide Vermarkung und Rückversicherung dieser Punkte zuhanden einer zuverlässigen, aber doch einfachen Nachführung gilt es selbstverständlich auch bei der EDM-Tachymetrie zu beachten.

## 2. Grundsätzliches über die Verwendung der EDM-Instrumente in der amtlichen Vermessung

Die Eidgenössische Vermessungsdirektion hat mit Kreisreiben vom 14. August 1973 (siehe «Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik», Mitteilungsblatt 2-74, Seite 42) die Anwendung der elektrooptischen Distanzmessung sowie der automatischen Registrierung der Messdaten im Feld für die Parzellarvermessung und deren Nachführung mit gewissen Auflagen allgemein bewilligt. Für das Tätigkeitsgebiet der Grundbuchtriangulation besteht diese Bewilligung ebenfalls, und zwar mit ähnlichen Auflagen, wenn auch nicht formell.

\* Überarbeitete Fassung eines Referates, gehalten an der Informationstagung vom 7. März 1975 am Technikum beider Basel in Muttenz über den Einsatz der EDM in der Grundbuchvermessung.

Diese Auflagen sollen die kunstgerechte Anwendung sowie die frühzeitige Information des Verifikators gewährleisten und damit die Anwendung jedes elektronischen Distanzmessgerätes ermöglichen, das auf den Markt kommt. Um die Beachtung der Auflagen kümmert sich der Kanton.

## 3. Grundsätzliches über die EDM-Aufnahmeverfahren in Neuvermessung und Nachführung

Nicht nur der Einsatz der EDM-Instrumente bedarf einer klaren und einheitlichen Regelung, sondern auch die Anwendung der EDM-Aufnahmeverfahren, denn was für den Einsatz der Instrumente gilt, trifft auch für die Methoden zu: Der Verifikator hat hier ein Wort mitzureden, denn er hat schliesslich dem Kanton gegenüber die Verantwortung für das Werk und dessen Nachführung zu übernehmen. Im Vordergrund steht nicht eine möglichst neue und interessante Ausführungsform, sondern die möglichst lange Erhaltung des Vermessungswerkes mit einfachen Mitteln. Dies führt in jedem Kataster zur Beschränkung auf wenige, allgemein anwendbare Aufnahmeverfahren, um damit die Zuverlässigkeit zu steigern, den Überblick zu erleichtern und die stets richtige Anwendung des Verfahrens zu gewährleisten. Die erzielte Genauigkeit soll homogen und einfach zu beurteilen sein; sie soll nicht die Toleranzen schon in der Neuvermessung strapazieren, weil diese ja auch noch für die Nachführung Spielraum freihalten sollen. Jedes Neuvermessungsverfahren, welches im Durchschnitt wesentlich mehr als  $\frac{1}{3}$  der Toleranz beansprucht, wird in der Nachführung zu Schwierigkeiten führen. Der freie Spielraum des Geometers ist also nicht nur durch die Toleranzen abgesteckt, sondern auch durch die nötige Rücksichtnahme auf die Nachführung und die Verifikation. Eine enge und rechtzeitige Kontaktnahme zwischen Geometer und kantonalen Vermessungsaufsicht ist daher zu empfehlen. Die Vermessungsdirektion wird entsprechende Richtlinien für normierte Verfahren herausgeben, wenn sich dies als notwendig erweisen sollte. Normierte Verfahren stellen im Kataster ein wichtiges Ordnungselement dar und dienen der möglichst langen Erhaltung des Werkes.

## 4. Die Vorsorge für die Nachführung

### 4.1 Installation eines Nachführungs-Fixpunktnetzes

Zweifelloos eröffnet die Kombination aus EDM-Tachymeter und EDM-Taschenrechner neue Möglichkeiten in der Messanordnung, sowohl in der Neuvermessung als auch in der Nachführung. So konnte ein Operat im Wallis dank günstiger Topographie mit dem Geodimeter 700 beinahe direkt von den Trigonometrischen Punkten IV. Ordnung aus aufgenommen werden. Das ist sicher ein Ausnahmefall, aber es besteht anfänglich immer die Tendenz, bei der Neuvermessung die Aufnahmebereiche so gross wie topographisch möglich zu gestalten. Es hat sich aber glücklicherweise ebenfalls schon von Anfang an der Gedanke durchgesetzt, dass neben den weit auseinanderliegenden Stationspunkten zuhanden einer zuverlässigen, aber einfachen Nachführung weitere Fixpunkte zu schaffen sind, welche ebenfalls besonders gut versichert und auch entsprechend zuverlässig bestimmt werden müssen. Für den Abstand der Fixpunkte im

offenen Gebiet gelten daher etwa 300 m als oberste Grenze. In bebauten Gebieten ergibt sich von selbst eine grössere Punktdichte. Diese Massnahme ist als Vorsorge gegen mögliche empfindliche Störungen der Nachführungstätigkeit zu verstehen; diese könnten entweder dann eintreten, wenn die langen Visuren zwischen den ursprünglichen Aufnahmestationen mit der Zeit verwachsen oder verbaut sind oder dann, wenn einer dieser seltenen Punkte einmal unsicher werden oder verloren gehen sollte. Auch wird man gut daran tun, den in der Schweiz gar nicht so seltenen Fall der Rutschung in diese Überlegungen miteinzubeziehen: ein genügend dicht gewähltes Nachführungs-Fixpunktnetz erlaubt es auf einfache Weise, in der Nachführung das Prinzip der Nachbarschaft – unsere oberste methodische Norm! – einzuhalten. Die Nachführungsarbeit wird es ja nach wie vor in erster Linie mit flächenhaften Interpolationen zwischen Nachbarschaftsräumen zu tun haben. Diese Nachbarschaftsräume gilt es mit Hilfe eines entsprechend dicht gewählten und gut versicherten Fixpunktnetzes zu schaffen und zu bewahren.

#### 4.2 Einschränkungen des Aufnahmebereichs

In diesem Kapitel geht es darum, die Grösse der vorhin erwähnten Nachbarschaftsräume auf die gegebenen oder vermuteten Ungenauigkeiten in den zu übernehmenden Vermessungsgrundlagen grössenmässig abzustimmen. Man kann dieser Problemstellung auch ausweichen, indem man verlangt, dass alle zu übernehmenden Triangulations- und Anschlusspunkte überprüft und korrigiert werden, damit man praktisch auf dem Weg über diese Absolutgenauigkeit des ganzen Aufnahmegebietes die angestrebte Nachbargenauigkeit erreicht.

Jede Parzellarvermessung ist auf die Triangulationspunkte zu stützen. Vermessene Perimeter sind zu übernehmen mitsamt den Anschluss-PP. Dieses Übernehmen darf nicht unbesehen erfolgen. Die Parzellarvermessung ist so anzulegen, dass eine Kontrolle der zu übernehmenden Punkte inbegriffen ist. Wo dies nicht möglich ist, muss die Kontrolle dieser Punkte vorgängig zusammen mit der Revision ihrer Punktversicherungen durchgeführt werden. Relative Lagefehler zwischen den Triangulationspunkten von weniger als 5 cm können toleriert werden; bei den Polygon- und Grenzpunkten der Anschlüsse wird man sogar 15 cm und in Berggebieten etwa einen halben Meter akzeptieren müssen. Diese tolerierten Anschlussspannungen müssen über das ganze Vermessungsgebiet hinweg flächenhaft zwischen den Fixpunkten und Anschlusszonen interpoliert werden. Wird dieses Anschlussnetz flächenhaft verdichtet, zum Beispiel auch mit einem gewöhnlichen, aber geschickt aufgebauten und möglichst weitgehend verknoteten Polygonar, so ist die Interpolation bis zu dieser Stufe schon erledigt. Es ist zweckmässig, die Verdichtung des Aufnahmenetzes wenigstens so weit zu treiben, dass die dann noch verbleibenden Restzwänge so klein geworden sind, dass sie bei der Mittelbildung von Doppelaufnahmen der Detailvermessung und der Nachführung nicht mehr ins Gewicht fallen. Beim sogenannten Normalverfahren mit seinem dichten Aufnahmenetz treten nur dann Störungen auf, wenn das Polygonar unsachgemäss verknüpft wurde, zum Beispiel unter Auslassung von

Anschluss-Polygonpunkten. Normalerweise bietet hier die Interpolation keine Probleme. Würde das Aufnahmenetz jedoch zu wenig eng verdichtet, so müssen auch die Detailaufnahmen noch interpoliert werden, was recht aufwendig sein kann. Es ist daher auch von den Gesichtspunkten der Zuverlässigkeit und der Klarheit des Vorgehens her gesehen zu empfehlen, wenn immer möglich die Aufnahmebereiche von vornherein so zu wählen, dass bei den Detailaufnahmen eine weitere Interpolation unterbleiben kann. Bei der photogrammetrischen Parzellarvermessung, wo die Aufnahmebereiche in Gestalt der Stereomodelle bedeutend grösser sind als die Nachbarschaftsräume, muss diese Interpolation immer durchgeführt werden, nur ist sie dort fester Bestandteil des Aerotriangulationsprogrammes und daher verhältnismässig billig und auch übersichtlich.

#### 4.3 Interpolation von Spannungsbeträgen

Eine etwas aufwendige Alternative zur Einschränkung der Aufnahmebereiche besteht darin, dass man die bei der versuchten Punkteinschaltung aufgetretenen Spannungen interpoliert. Man rechnet das gesamte Netz zunächst als freies Netz, das heisst ohne Anschlusszwang durch und interpoliert anschliessend die Restfehler der Grundlagenpunkte auf alle benachbarten, polar aufgenommenen Detailpunkte. Theoretisch und praktisch führen beide Verfahren zu der selben Punktlage. Es wäre interessant zu wissen, ob es in unserem Lande geeignete Transformationsprogramme mit anschliessender Interpolation gibt.

### 5. Zusammenfassung

Der Einsatz elektrooptischer Distanzmesser in der Parzellarvermessung führt bei Ausnutzung der vollen Reichweite auf Probleme bei den Lagefehlern der Triangulations- und Anschlusspunkte und bei der Nachführung. Es hat sich gezeigt, dass

1. neben den Stationspunkten eines weitmaschigen Aufnahmenetzes ein dichteres Netz von Nachführungs-Fixpunkten installiert werden sollte,
2. die Spannungen in den Vermessungsgrundlagen zu beseitigen oder andernfalls zu interpolieren sind,
3. die Interpolation am einfachsten durch weitere Verdichtung des Aufnahmenetzes erfolgt, also durch Einschränkung der Aufnahmebereiche,
4. die Interpolation erst auf Stufe der Detailberechnung vermieden werden sollte.

Bei methodischen Studien auf dem Gebiete der Neuvermessung ist immer von den Belangen der Nachführung auszugehen, das heisst von der Erhaltung des Vermessungswerkes über viele Jahrzehnte hinweg.

#### Literatur

W. Häberlin: Die schweizerische Grundbuchvermessung im Wandel der Zeit. Mitteilungsblatt «Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik» 10-74, Seiten 229–233.

Adresse des Verfassers:

H. Diering, Eidgenössische Vermessungsdirektion, Dählhölzliweg 18, 3000 Bern