

**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:** 2

**Artikel:** Elektronische Distanzmessung zur Bestimmung der Wurfweite in der  
Leichtathletik  
**Autor:** Kägi, R. / Chablais, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-227926>

### **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:** 06.02.2025

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

Der absolut grösste Lagefehler  $dY/dX$  beträgt 62 mm.

Die Häufigkeit der Fehlergrössen folgt gut der Normalverteilung; daraus darf geschlossen werden, dass die systematischen Fehlereinflüsse weitgehend beseitigt sind.

### Anwendung in der Parzellarvermessung

Diese Ergebnisse zeigen, dass sich das geschilderte Verfahren sehr gut zur Detailpunktbestimmung in der Parzellarvermessung eignen wird. Zur sicheren Identifikation der bemalten Marchsteine sollte die Flughöhe über Grund etwa 600 m betragen. Die mittleren Lagefehler werden somit bei 75 % der Werte des Testfeldes «Dü-

bendorf», das heisst bei  $\pm 20$  mm, liegen. Dieses Mass entspricht einem Drittel der Toleranz nahe benachbarter Punkte in der Instruktionszone II.

Im Versuch «Dübendorf» dauerte die Punktberechnung einige Stunden, weil jede Messung einzeln in die Rechenmaschine eingetippt wurde. Wenn die Autographenmessungen direkt (zum Beispiel ab Lochstreifen) in die Rechenanlage gelesen werden, wird der Zeitbedarf zur Berechnung von 100 Punkten kaum eine halbe Stunde betragen.

Da bei dieser Methode bereits vorhandene Auswertegeräte und relativ billige, leicht zu bedienende Tischrechner eingesetzt werden, lassen sich damit auch kleinere Operate der Neuvermessung oder der Nachführung rationell und ökonomisch bearbeiten.

---

## Elektronische Distanzmessung zur Bestimmung der Wurfweite in der Leichtathletik

R. Kägi, H. Chablais

### Zusammenfassung

Erstmals wurden mit elektronischen Distanzmessern schweizerischer Herkunft Versuche zur Bestimmung der Wurfweite bei den Leichtathletikdisziplinen Speer, Diskus und Hammer durchgeführt. Es wird berichtet über die Gerätekombination, das Mess- und Auswerteverfahren sowie über Resultate und Erfahrungen.

Spätestens seit den Olympischen Sommerspielen von 1972 in München weiss die Sportwelt, dass es für die Messung der Wurfweiten in den Disziplinen Speer, Diskus und Hammer modernere, bequemere und präzisere Methoden gibt als die Messbandmessung. Etwa gleich lang weiss aber auch die Vermessungsfachwelt, dass die elektronische Distanzmessung nicht nur für geodätische Vermessungen zu gebrauchen ist. Damit sei auf das seit her bei verschiedenen nationalen und internationalen Leichtathletikveranstaltungen zur Anwendung gelangende integrierte Mess-, Berechnungs-, Übermittlungs- und Anzeigesystem von ZEISS Oberkochen mit dem Reg Elta 14 hingewiesen.

Nachdem sich auch schweizerische Leichtathletikkreise für ein moderneres Messverfahren zu interessieren begannen, wurde an uns konkret die Anfrage herangetragen, ob wir in der Lage wären, eine analoge Messung mit *einheimischen Distanzmessgeräten* durchzuführen. Dank dem Entgegenkommen der Firma WILD, Heerbrugg AG, und dem Institut für Geodäsie und Photogrammetrie der ETHZ entschlossen wir uns, am Internationalen Leichtathletikmeeting vom 24./25. August 1974 in Genf (Herren-Länderkampf: Griechenland – Spanien – Schweiz, Damen-Länderkampf: Dänemark – Schweiz) einen entsprechenden Versuch durchzuführen. Eine direkte Messung der Wurfdistanz mit einem elektronischen Distanzmesser ist bei solchen Anlässen aus organisatorischen und technischen Gründen nicht möglich. Zudem befinden sich im Stade de Champel in Genf

die Abwurfstellen für Speer beziehungsweise Hammer und Diskus an entgegengesetzten Enden des Wettkampflplatzes. Eine Bestimmung der Wurfweiten kam somit nur auf *indirekte Art* in Frage, über das Dreieck Abwurfzentrum/Aufschlagstelle/Messinstrument. Trotzdem sollte dabei eine möglichst bewegliche und doch einfache Messanordnung gefunden werden. Um die Durchführung der übrigen Disziplinen nicht zu stören und von einem Instrumentenstandort aus alle drei Wurfarten messen zu können, haben wir das Instrument am vorderen Rand der Tribüne aufgestellt, also einige Meter erhöht über dem Wettkampfgelände.

Wir waren uns von Anfang an bewusst, dass *kein System mit ununterbrochenem Datenfluss* von der Messung bis zur Anzeige zur Anwendung gelangen konnte, da keine schweizerischen Geräte mit automatischer Registrierung existieren und zudem an der Veranstaltung keine elektronische Anzeigetafel für die Wurfdisciplinen zur Verfügung stand. Von seiten der Veranstalter, der Association Genevoise d'Athlétisme, wurden ferner für die Wurfweitenmessung die Ziele gesetzt, eine Genauigkeit der Wurfweite von weniger als  $\pm 1$  cm (m. F.) zu erreichen und das Resultat spätestens eine Minute nach Beendigung deswurfes anzuzeigen.

Auf Grund dieser Gegebenheiten und Bedingungen wurde *folgende Gerätekombination* gewählt:

### 1. Distanz- und Winkelmessungen:

Infrarot-Distanzmesser WILD Distomat DI 3 auf Skalentheodolit WILD T 16, zwei Geräte parallel zur unabhängigen Kontrolle (zweites Gerät mit Operateur verdankenswerterweise durch WILD, Heerbrugg AG, zur Verfügung gestellt).

### 2. Zielmarkierung:

Einprismenreflektor/Zielmarke mit Handgriff und Spitze zum Einstecken (Spezialanfertigung WILD).

### 3. Berechnung der Wurfweiten:

Programmierbarer schreibender Tischrechner Hewlett-Packard 9810 (Maschine mit entsprechendem Programm freundlicherweise vom Institut für Geodäsie und Photogrammetrie der ETHZ zur Verfügung gestellt), programmierbarer Taschenrechner Hewlett-Packard HP-65 als Reserve.

#### 4. Übermittlung zur Anzeigetafel:

Handsprechfunkgeräte, zweite manuelle Anzeigetafel als Reserve.

#### 5. Anzeige der Resultate:

Konventionelle Anzeigetafel für Handbedienung.

Damit ergab sich etwa folgender Mess- und Auswertevorgang:

Vor Beginn der Veranstaltung mussten die Ausgangswerte gemessen und im Tischrechner gespeichert werden. Es handelte sich dabei um die Distanz und Ausgangsrichtung zum Abwurfzentrum, den Radius des Wurfkreises und die mittlere Höhendifferenz zum Reflektor auf der Rasenfläche zur Reduktion der schiefen Distanzen.

Nach Feststellen der Aufschlagstelle durch einen Kampfrichter steckte dieser den Reflektor an der betreffenden Stelle in den Rasen. Sofort wurde der Reflektor angezielt und die Distanzmessung ausgelöst. Hintereinander diktierten die Operateure dem Rechner Richtungswinkel und schiefe Distanz. Aus den zwei unabhängigen Messungen ergab sich unmittelbar eine Kontrolle und ein Hinweis auf die Messgenauigkeit. Der Ausdruck auf dem Streifen zeigte direkt die gemittelte Distanz mit den zugehörigen Verbesserungen an. Per Funk wurde sodann der gemäss Kampfbefehl auf 2 cm abgerundete Wert der Wurfweite dem Mann an der Anzeigetafel übermittelt.

Der ganze Vorgang, vom Einstecken des Reflektors bis zur Anzeige der Resultate, dauerte nach einiger Übung noch etwa 30 Sekunden, eine Zeitdauer also, welche dem Ablauf des Wettkampfes absolut angepasst war.

Die Resultate von über 150 Messungen zeigten, dass mit der verwendeten Methode eine Genauigkeit von etwa  $\pm 3-5$  mm (m. F.) erreicht werden kann, womit das gesteckte Ziel auch diesbezüglich mehr als erreicht wurde. Der Mensch als Fehlerquelle bleibt jedoch nach wie vor erhalten. Die Quote an groben Ableser- beziehungsweise Eintippfehlern betrug etwa 1-2 %, was sich jedoch sofort im Resultat bemerkbar machte.

Ausser acht gelassen wurden in den bisherigen Betrachtungen allerdings wirtschaftliche Überlegungen. Der Personalaufwand gegenüber der Messbandmessung bleibt im gesamten etwa gleich, wobei zur Bedienung der Mess-



instrumente erfahrene und eingeübte Leute notwendig sind. Dazu kommt nun aber ein ganz respektable Einsatz an Geräten. Man kann sich jedoch fragen, ob bei Grossveranstaltungen im Sport heute solche Kriterien überhaupt massgebend sind.

Zu bemerken wäre noch, dass im Verlaufe des Wettkampfes in Genf ein neuer Schweizer Rekord im Hammerwerfen aufgestellt wurde. P. Stiefenhofer schleuderte den Hammer gemäss elektronischer Messung 69,103 m beziehungsweise 69,106 m weit, was nach Reglement eine Wurfweite von 69,10 m ergeben hätte. Der Rekord musste jedoch, welche Ironie, ebenfalls gemäss Reglement, mit dem Stahlmessband homologiert werden, wobei nur 69,093 m gemessen wurde, was einer endgültigen Weite von 69,08 entspricht. Aber Rekord blieb Rekord!

In Nr. 29 des offiziellen Organs des ETV und SLV, «Schweizer Turnen + Leichtathletik», vom 18. September 1974 schrieb Ego: «C'était un essai . . . qui a donné entière satisfaction: dans les 30 secondes, le résultat était donné et le spectacle, plus ou moins apprécié, des trois officiels amenant en courant le ruban métallique à l'endroit voulu, le rectifiant, le tendant, et enfin repartant au pas de course, n'a pas semblé être regretté des spectateurs!»

Schweizerischer Verein für Vermessungswesen  
und Kulturtechnik

#### FIG-Kongress 1974 in Washington Resolutionen der Kommission 6: Ingenieurvermessungen

Auf Grund der Diskussionen und Vorschläge, die auf den Sitzungen der Kommission 6 gemacht wurden, werden abschliessend folgende Resolutionen für die einzelnen Studiengruppen formuliert:

#### Studiengruppe A (Vermessungstoleranzen und Genauigkeit der Absteckung)

In Anbetracht dessen, dass die Vermessungstoleranzen im Bauwesen immer wichtiger werden, wird empfohlen, dass die Studiengruppe A:

1. in enger Zusammenarbeit mit der CIB und ISO Vermessungstoleranzen für den Hochbau und andere Ingenieurprojekte sowie Instruktionen für die Absteckung und Nachmessung erarbeitet;
2. für die Ausarbeitung von Empfehlungen für Toleranzen und Messmethoden Studien auf der Baustelle und in Testfeldern durch Mitglieder der FIG, CIB und ISO durchführt;