

**Zeitschrift:** Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.  
Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Actes de la Société  
Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative  
= Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

**Herausgeber:** Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

**Band:** 144 (1964)

**Artikel:** Zur Technik der Bewegungsgründe

**Autor:** Wartenweiler, J.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-90594>

### **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>**

## 11. Sektion für Anthropologie und Ethnologie

Schweizerische Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie  
Samstag, den 10. Oktober 1964

*Präsident:* Prof. Dr. H.-G. BANDI (Bern)

*Sekretärin:* Fräulein S. HAAS (Stallikon)

1. M.-R. SAUTER (Genève) – *Rapport sur les travaux du 7<sup>e</sup> Congrès international des sciences anthropologiques et ethnologiques (Moscou, août 1964).* – Pas reçu de manuscrit.

2. M.-R. SAUTER (Genève) – *Rapport sur les travaux du Comité de coordination pour la standardisation en anthropométrie.* – Pas reçu de manuscrit.

3. J. WARTENWEILER (Zürich) – *Zur Technik der Bewegungsstudie.*

Die Technik der anthropologischen Untersuchung am Skelett und am äusseren Habitus ist heute hoch entwickelt und weitgehend normiert.

Zur physischen Erscheinung des Menschen gehört jedoch nicht nur seine Körperform. Es gehören auch seine Körperfunktionen und vor allem die Bewegungen dazu. Körperbau und Bewegung bedingen sich gegenseitig, und in der fossilen Anthropologie wurde schon verschiedentlich versucht, von den Knochenleisten und Tuberkeln auf die Muskulatur und damit auf die Bewegung zu schliessen.

Die Bewegung selber war bisher kaum Gegenstand exakter wissenschaftlicher Forschung in Anthropologie und Ethnologie. Dazu fehlten in erster Linie die Mittel zur Aufzeichnung und Analyse von Bewegungen. Man musste sich mit bildlichen Darstellungen, wie sie schon die alten Ägypter meisterhaft verwendeten, zufriedengeben. Neue Möglichkeiten lieferte eigentlich erst die Photographie. Marey hat vor etwa 100 Jahren die ersten Stroboskopaufnahmen gemacht. Damals entstand auch die Kinematographie, die das belebte Bild brachte.

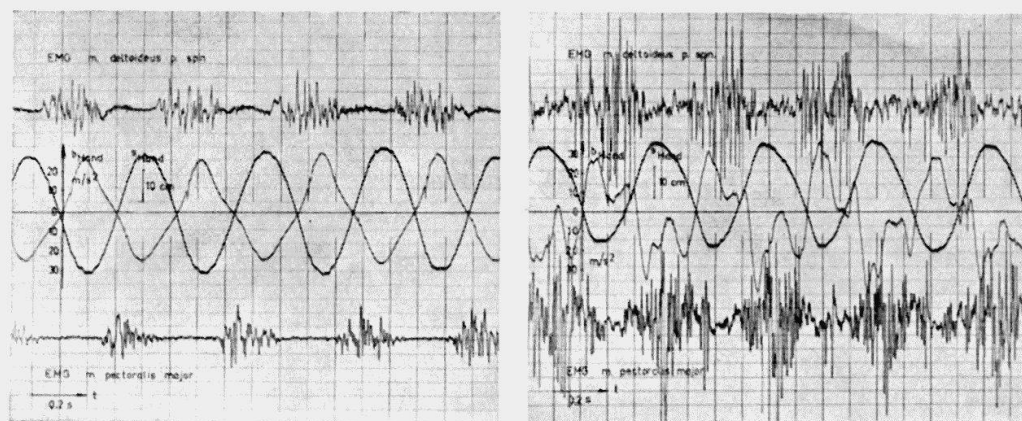
Für Arbeitsstudien ergaben sich neue technische Möglichkeiten durch das Lichtspurverfahren, das heute noch vielfältige Verwendung findet.

Es wurde auch immer wieder nach einer Bewegungsschrift gesucht. Die Betriebswissenschaft arbeitet heute vor allem mit den Zeichen von Gilbreth, und für den Tanz schuf Laban ein System von Bewegungszeichen. Aber für unsere Zwecke sind solche Zeichen entweder zu allgemein oder zu kompliziert. Wir haben daher in Zusammenarbeit mit der Firma Viterra, Wallisellen, eine eigene Methode zur Aufzeichnung von Bewegungsabläufen entwickelt. (Die finanziellen Mittel dazu verdanken wir dem Schweiz. Nationalfonds). Sie besteht darin, dass in einer simultanen Registrierung Weg, Beschleunigung und Elektromyogramm verschiedener Körperregionen und Muskeln festgehalten werden. Die Methode

wurde bisher in erster Linie zum Studium turnerisch-sportlicher Bewegungen verwendet. Sie scheint sich jedoch auch zur Bestimmung von Alters-, Geschlechts- und Rassenunterschieden zu eignen.

Weg, Beschleunigung und Elektromyogramm sind in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit auf Abbildung 1 dargestellt. Die elektrische Aktivität geht der dynamischen Kraftentfaltung um Sekundenbruchteile voraus.

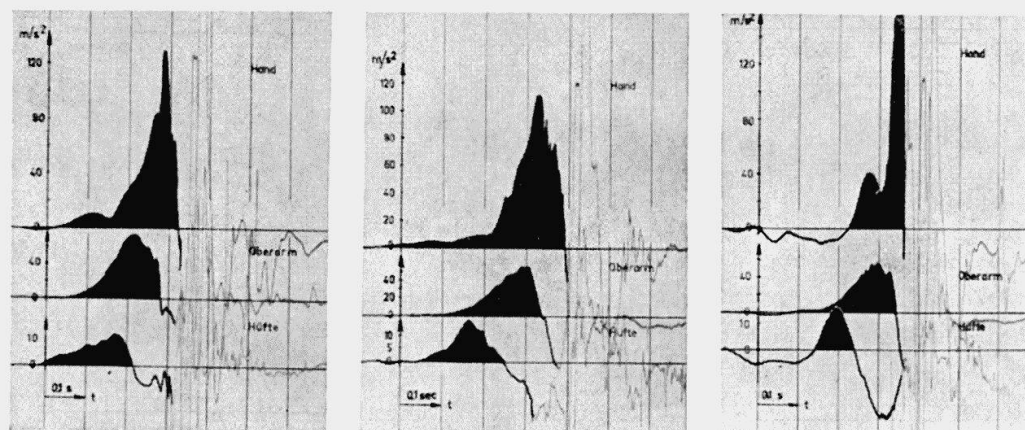
Abbildung 1. Weg, Beschleunigung und Elektromyogramm beim Armschwingen einwärts-auswärts



Gelöste Bewegung mit alternierendem Krafteinsatz der Antagonisten

Verkrampfte Bewegung, bei der sich die Antagonisten gegenseitig stören

Abbildung 2. Individuelle Unterschiede beim Schlagballweitwurf, aufgezeichnet durch die Beschleunigungswerte an Hüfte, Oberarm und Hand



Harmonischer Bewegungsfluss

Verzögerter Armeinsatz

Stark verzögerter Armeinsatz mit Schleudereffekt

Alle Daten zusammen oder einzelne Größen für sich aufgezeichnet ergeben nicht nur allgemeine Aufschlüsse über den Bewegungsvorgang, sondern auch charakteristische individuelle Unterschiede (s. Abb. 2).