Ein Schwerpunktsmodell

Autor(en): **Hörler, Elsbeth**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Jugend und Sport : Fachzeitschrift für Leibesübungen der Eidgenössischen Turn- und Sportschule Magglingen**

Band (Jahr): **28 (1971)**

Heft 2

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-994626

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Ein Schwerpunktsmodell

Elsbeth Hörler, dipl. Phys. ETH, Abteilung für Turnen und Sport
Leiter: Prof. Dr. J. Wartenweiler, ETH, Zürich

Es wird ein ebenes Modell beschrieben das die Schwerpunktslage des menschlichen Körpers in Abhängigkeit der Gliederstellung zeigt.

Die Funktionsweise beruht auf dem Prinzip, dass der Schwerpunkt zweier Massenpunkte deren Abstand im umgekehrten Verhältnis der Massen teilt.

Der Modellkörper setzt sich aus vier starren Kartonteilen zusammen, die folgende Körperteile darstellen

1: Kopf und Rumpf (50 Prozent)
2: Arme (12,5 Prozent)
3: Oberschenkel (23,5 Prozent)
4: Unterbeine (Unterschenkel und Füsse) (14 Prozent)

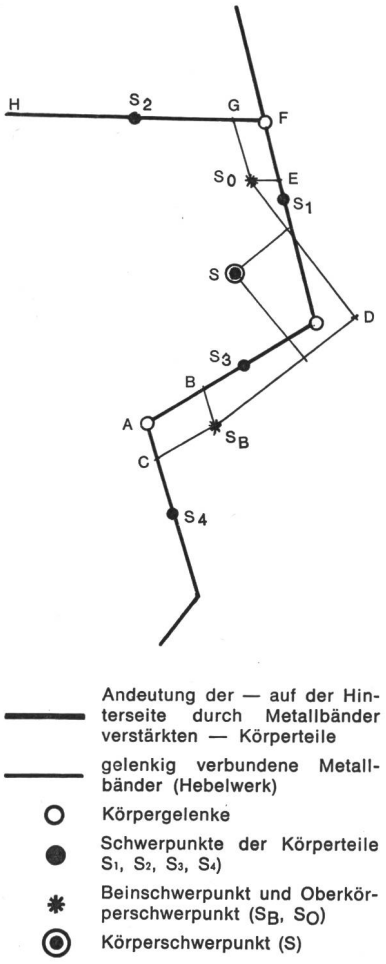
Die Prozentzahlen geben die Massenanteile an. Diese wurden dem Buch «Biomecanique» von A. Gavaerts, Presses Universitaire de Bruxelles, entnommen. Die Schwerpunktslagen der vier Körperteile wurden geschätzt.

Es ist leicht zu zeigen, dass bei folgender Konstruktion (Abb. 1) der Punkt S in jeder Gliederstellung der Schwerpunkt ist.
Die Strecke S_3A beziehungsweise AS_4 wird durch den Punkt B beziehungsweise C im Verhältnis Unterbeinmasse zu Oberschenkelmasse geteilt. Die Strecke BS_B beziehungsweise CS_B ist gleich lang wie die Strecke AC beziehungsweise AB. Daher ist CS_B beziehungsweise BS_B parallel zu AB beziehungsweise AC. Daraus folgt, dass die Dreiecke S_3BS_B und S_3AS_4 ähnlich sind. S_B liegt also auf der Strecke S_3S_4 und teilt diese im Verhältnis Unterbeinmasse zu Oberschenkelmasse. S_B ist also der Beinschwerpunkt. Dies gilt für jeden Kniewinkel. Analog beweist man, dass S_O der Oberkörperschwerpunkt ist.
Die Strecken S_BD und DS_O sind gleich lang und die Summe ihrer Längen ist grösser als der Abstand von S_B und S_O bei ausgestrektem Körper mit hochgehaltenen Armen. Andernfalls wären die Bewegungsmöglichkeiten des Modells eingeschränkt. Der Beweis, dass S der Schwerpunkt der als Massenpunkte gedachten Schwerpunkte S_B und S_O, also der Körperschwerpunkt ist, ist analog dem Beweis, dass S_B der Beinschwerpunkt ist. Die Strecken S_OD und DS_B übernehmen dabei die Rolle der Strecken S_3A und AS_4.
Damit die Armbewegung und das Kniewippen nicht durch Schrauben gehindert wird, wurden die Metallbänder CS_B, BS_B, GS_O und FH so gebogen, dass sich die Arme, das Hebelwerk und die übrigen Körperteile in verschiedenen Ebenen befinden.

Nach dem gleich Prinzip können Schwerpunktsmodelle mit mehr als drei Körpergelenken konstruiert werden.

Abb. 2, Abb. 3 und Abb. 4 zeigen das Modell in verschiedenen Stellungen.

Abb. 1



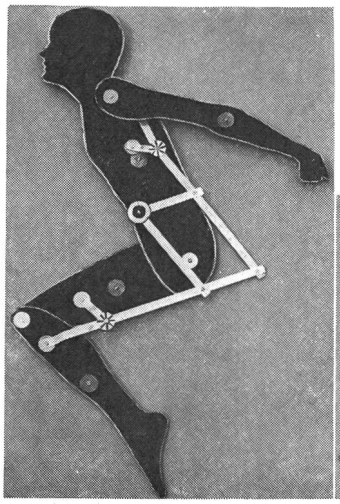


Abb. 2

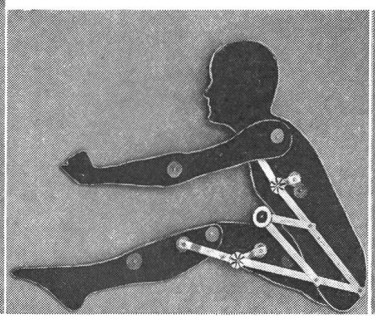


Abb. 3

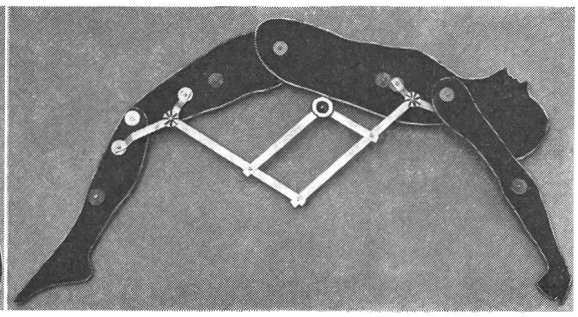


Abb. 4