

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

**Herausgeber:** Eidgenössische Turn- und Sportschule Magglingen

**Band:** 28 (1971)

**Heft:** 8

**Artikel:** Zur Frage "Hang- oder Laufsprung-Technik"

**Autor:** Kerssenbrock, Klement

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-994679>

#### 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:** 18.02.2026

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

## Zur Frage «Hang- oder Laufsprung-Technik»

Klement Kerssenbrock (Prag)

Die Biomechanik kann in Biodynamik, Biostatik und Biokinematik (Biophoronomie) gegliedert werden.

In der Biodynamik untersuchen wir, wie sich unter dem Einfluss von Kräften der Bewegungszustand biologischer Systeme ändert. Hier hat die sportliche Bewegungsfor schung unter Einbezug der Kräf te-Massenwirkungen ihren Platz. Hierher gehören beispielsweise aber auch die Hämodynamik des ventrikulären Ausflusstraktes oder Fragen der Elastizität lebenden Gehirngewebes.

In der Biostatik sind wir am mechanischen Verhalten lebender Substanz unter dem Einfluss von solchen Kräften interessiert, die keine Bewegungen (oder Bewegungsänderungen) hervorrufen. Beispielsweise sind: Die mechanisch-theoretische Beschreibung der Gleichgewichtssituation einer Turnerin am Schwebebalken oder die Druckverteilung im Stamm einer Fichte als Funktion des Abstandes vom Boden und unter definierten klimatischen Bedingungen.

Die Biokinematik schliesslich verhilft uns zur rein geometrischen Erfassung der Bewegung eines biologischen Systems, ohne auf die wirkenden Kräfte und vorhandenen Massen Bezug zu nehmen. Beispiele sind: Die Lichtspur des Höhepunktes eines Reckturners, der die Kippe ausführt, oder die kinematisch erfasste Bewegungskurve der Schwingenspitzen eines fliegenden Vogels.

Es ist nun möglich, dass die Mechanik selbst durch rückwirkende Impulse der Biomechanik fundamental in ihrer Struktur verändert werden könnte. Wir erleben dies schon vorher: als nämlich die Newtonsche Mechanik durch das relativistische Modell ersetzt werden musste und als Heisenberg sein Unsicherheitsprinzip in die Quantenmechanik einbrachte.

Auf jeden Fall sind interessante Ergebnisse, auch universell-theoretischer Natur, von diesem jungen Wissenschaftszweig zu erwarten.

### Vorbemerkungen von Toni Nett:

Unsere Leser werden sich erinnern, dass ich beim Artikel Hoster/Dedié «Zur Biomechanik des Weitsprungs» in der Nr. 37 der «Lehre der Leichtathletik» vom 13. 10. 1970 bezweifelte, ob den Verfassern die Beantwortung der Frage wissenschaftlich beweisfähig gelungen sei (aber das wollten sie auch nicht, sondern stellten das Thema nur zur Diskussion). Ich bat daher andere gute Kenner der Materie um Stellungnahmen. Bei den Bildreihen von Sepp Schwarz und von Pani, Frankreich (siehe «Lehrbeilagen» vom 27. 10. und vom 3. 11. 1970, Nrn. 39, 40/1970), wies ich darauf hin, dass eine bessere Landökonomie, als man sie bei diesen Hangtechnik-Springern sieht, wohl kaum zu erzielen sei; immerhin stehen diese beiden Springer an der Spitze der Weltbestenliste 1970 mit 8,35 und 8,16 m. Und schliesslich ist ja gerade die Landökonomie der Kern der Diskussion über die beste Weitsprungtechnik (= «Luftarbeit»).

Inzwischen erhielt ich zwei bedeutsame Stellungnahmen zu diesem Thema, und zwar von dem unseren Lesern seit langem bekannten Fachmann Klement Kerssenbrock und von Prof. Dr. Rainer Ballreich, Direktor des IfL, Frankfurt, — ebenfalls ein besonders guter Kenner der Biomechanik. Heute veröffentlichten wir die Stellungnahme von K. Kerssenbrock; in der nächsten Nummer wird sich Prof. Ballreich äussern.

### Vorwärts- oder Rückwärtsdrehung beim Weitsprung?

In «Die Lehre der Leichtathletik» 37/1970 (13. 10. 1970) versuchen M. Hoster und G. Dedié im Artikel «Zur Biomechanik des Weitsprungs» die Drehmomente bei Absprung und Flug zu erforschen. Es handelt sich dabei um ein sehr problemreiches Gebiet, das bis jetzt nur von wenigen Autoren berührt wurde. Hoster und Dedié wollen in der Flugphase eine Vorwärtsrotation beobachtet haben. Diese Vorwärtsrotation soll ihren Ursprung in einem Drehimpuls haben, der schon bei jedem Laufschritt, infolgedessen um so mehr in

einem Absprunghalt durch die horizontale Bremskomponente entstehe.

Da sich die Autoren auf Hochmuth berufen, will ich versuchen, durch Zitierung des betreffenden Absatzes aus Hochmuths Werk (Biomechanik sportlicher Bewegungen, 1967, S. 129) Klarheit zu schaffen. «Im Verlauf der Abstoss- oder Absprungbewegung kann sich der Drehsinn der Winkelbeschleunigung ändern.

Ein treffendes Beispiel hierfür ist die Stützphase beim Sprint. Beim Aufsetzen des Fusses (Vorderstütz) ist die resultierende Muskelkraft  $P_M$  nach hinten-oben gerichtet. Die Wirkungslinie verläuft dabei noch hinter dem Körperschwerpunkt, so dass ein vorwärtsdrehendes Moment (in diesem Falle negativ, weil im Uhrzeigersinn) entsteht.

Der Drehsinn des Momentes ist während des gesamten Vorderstützes vorwärtsdrehend. Mit Beendigung des Vorderstützes befindet sich der KSP genau über der Stützstelle, und die Wirkungslinie vom  $P_M$  verläuft ebenfalls genau senkrecht und damit durch den KSP. Das Kraftmoment besitzt in diesem Augenblick den Wert Null. Im Hinterstütz ist der Drehsinn des Moments rückwärtsdrehend, weil mit Beginn des Hinterstützes die Wirkungslinie den KSP überholt.» ...

... «Durch den vorwärtsdrehenden Sinn des Momentes im Vorderstütz wird der Läufer aus einer leichten Rücklage, in der er zu Beginn des Stützes den Fuß aufsetzt, aufgerichtet. Die Momentwirkung im Hinterstütz ist entgegengesetzt. Sie bremst die durch den Vorderstütz eingeleitete Drehung wieder ab und verhindert, dass der Läufer in Vorlage gelangt. Mit Beendigung der Stützphase besitzt der Läufer eine geringe rückwärtsdrehende Winkelgeschwindigkeit, die während der stützlosen Phase die leichte Rücklage herbeiführt, mit welcher der Läufer zur nächsten Stützphase aufsetzt. Im Augenblick des Aufsetzens besitzt der Läufer auch noch eine bestimmte rückwärtsdrehende Winkelgeschwindigkeit, die durch die Momentwirkung des Vorderstützes erst abgebremst werden muss, bevor das Aufrichten erfolgen kann.»

Hans Schuppe («Physik der Leibesübungen», 1941) sieht in der Absprungstreckung einen Kraftstoss, bei dem sich die Kraft des Sprungbeines in Richtung Hüftgelenk entlädt. Da sich das Hüftgelenk unter und seitlich vom KSP befindet, werden durch den Kraftstoss Drehungen um drei Drehachsen ausgelöst. Beim Absprung links (von rückwärts gesehen) erhält der Springer Impulse zu Drehungen um seine Querachse (Neigung des Oberkörpers nach rückwärts), zu Drehungen um seine Tiefenachse (Neigung des Oberkörpers nach rechts) und zu Drehungen um seine Längsachse (Wendung des Körpers nach rechts). Um meine Annahmen mit einem anschaulichen Beweis auszustatten, habe ich nach einem Anatomielehrbuch eine Skelettdarstellung kopiert, nach welcher die Richtung von Kraftstoss und Drehungen in bezug auf den KSP klar ersichtlich ist. Es ergibt sich hierbei die interessante Feststellung, dass ein Einbeinabstoss im sportlichen Sinne ohne Rotationen sozusagen unmöglich ist. Dabei muss noch berücksichtigt werden, dass der KSP in der Streckphase im Körper etwas ansteigt, so dass die Drehvorgänge noch ausgeprägter hervortreten (Abb. 1a, 1b).



Abb. 1 a: von hinten

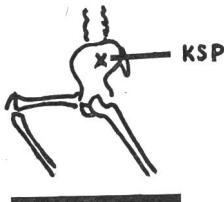


Abb. 1 b: von der Seite

#### Wie verhält sich der Springer zu diesen Drehungen?

##### 1. Ausgleichverfahren im Absprungverlauf

Das Bestreben des Springers kommt in dem Sinne zum Ausdruck, die Drehungen im Absprung womöglich auszuschalten und den Kraftstoss zu

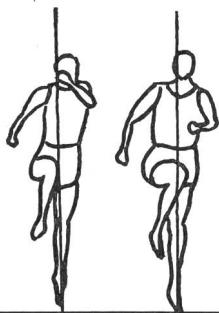


Abb. 2

verstärken. Darum neigt er sich etwas zur Sprungbeinseite (Abb. 2 — Davis, Steinbach), um sich mit dem KSP näher zur Streckrichtung zu befinden. Dieses Bestreben wird noch durch Andrehen und Anheben des Beckens in Richtung Sprungbeinseite unterstützt, so wie es von jeder Lauf- oder Sprungstreckung her bekannt ist.

Die durch den Schwung des Schwungbeines ausgelöste Energie verursacht auf der Schwungbeinseite des Springers einen Impuls unter

dem KSP vorne oben, durch welchen der Körper um Längs- und Tiefenachse in eine Drehung in entgegengesetzter Richtung zur ursprünglichen Drehung, jedoch um die Querachse in gleichgerichtete Drehung gelangt. (Denn sowohl der Impuls des Streckbeines, als auch der Impuls des Schwungbeines verlaufen unter dem KSP in Richtung nach vorne-aufwärts.) Das bedeutet also, dass die vom Streckbein hervorgerufene Drehung um Längs- und Tiefenachse durch die vom Schwungbein hervorgerufene Drehung abgeschwächt, diejenige um die Querachse verstärkt wird. Das resultierende Drehmoment befindet sich im Verhältnis, in dem sich Streckbein- und Schwungbeinanteil zum Gesamtkraftstoss befinden. Dieses Verhältnis 3:1.

Durch die Armarbeit während des Absprunges unterstützt der Springer bei natürlicher gegenseitiger Armführung die vom Streckbein eingeleitete Drehung um Längs- und Tiefenachse. Eine Wirkung auf die Drehung um die Querachse kommt jedoch wegen des entgegengesetzten Verlaufes (und somit Aufhebens der Kräfte) nicht zustande. (Abb. 3 — Boston, Davis, Beer, Rosendahl).

Bei gleichgerichteter Führung der Arme (Abb. 4 — Owanessjan, Claus) wird durch Vorschwingen der Arme (und infolgedessen Verschieben des KSP nach vorne) die ursprüngliche Rückwärtsdrehung um die Querachse vermindert, die Drehung um Längs- und Tiefenachse nicht angegriffen.

So können während des Absprunges durch betontes Armschwingen in dieser oder jener Richtung die Drehungen gemindert werden. Natürlich nur in dem Verhältnis, in welchem sich der Anteil der Armarbeit zum Gesamtkraftstoss verhält. Dieses Verhältnis beträgt etwa 1:15.



Abb. 3

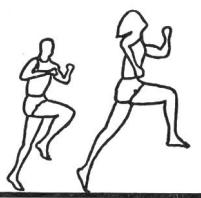


Abb. 4

## 2. Ausgleichverfahren im Flug

Der Springer verlässt den Balken mit Impulsen zu drei Drehungen. Alle setzen sich bis zur Landung ununterbrochen fort. Um ihr In-Erscheinung-Treten zu verhindern, muss der Springer mit Armen und Beinen Ausgleichsbewegungen im Sinne von Actio-Reactio (Wirkung = Gegenwirkung) durchführen. Es ist nicht einfach, bei bisher spärlichen Forschungen auf diesem Gebiete, deren genauen Verlauf festzustellen. Immerhin kann man nach eingehendem Studium von guten Bildreihen aus verschiedenen Richtungen mit einiger Sicherheit zu bestimmten Anhaltspunkten gelangen. Eine grosse Stütze waren mir Netts Lehrbildreihen «Der Weitsprung» (Bildreihe Nr. 4, Verlag Bartels & Wernitz).

Die Rückwärtsdrehungen um die Querachse bereitet dem Springer verhältnismässig wenig Sorgen, da sie bei grossem Drehradius sehr langsam verläuft. Es genügt, vor dem Landen durch weites Vorneigen des Oberkörpers eine Scheinrotation einzuleiten, um die Landung zu sichern (Näheres siehe in «Die Lehre der Leichtathletik», Nr. 24/1970, «Die Landung bei Beamons Weltrekordsprung»).

Auch die Drehung um die Tiefenachse, die ein Seitwärtsneigen zur Schwungbeinseite hervorruft, verläuft bei grossem Drehradius infolgedessen sehr langsam. Diese und



250 Abb. 5

die besonders störende Drehung um die Längsachse — weil sie bei kurzem Drehradius und folglich bei grösserer Drehgeschwindigkeit erfolgt — müssen durch gut ausgewogene Bewegungen ausgeglichen werden. Bei Ansicht von rückwärts (Abb. 5 — Davis) muss nach Absprung links bei Neigung und Drehung nach rechts das rechte Bein gestreckt herunter- und zurückgeschwungen werden (das linke Bein gebeugt nach vorne oben geschwungen werden). Der rechte Arm wird während seiner Schwungarbeit nahezu aus Seithalte nahe an den

Körper gebracht. Die Schrittfolge der Beine vollzieht sich nun so, wie es Hoster und Dedié beschreiben, jedoch nicht zum Ausgleich einer vermeintlichen Vorrücktdrehung des KSP, sondern einer Drehung um Längs- und Tiefenachse. Dabei ist hier zu beachten, dass viele Springer zum Gelingen des Ausgleiches Arme und auch Beine oft ziemlich seitlich von der Flugebene führen müssen. Das letzte Vorbringen des Beines gleicht sozusagen einem Hürdensitz (Abb. 6 — Beamon, Steinbach, Owanessjan, Rosendahl).

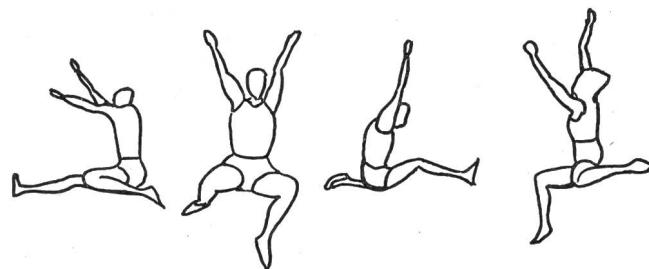


Abb. 6

Wie schon einmal betont wurde, verlaufen alle Bewegungen im Flug im Sinne von Actio-Reactio. Wollen wir z. B. eine Drehung um die Querachse nach vorne ausgleichen, müssten wir entweder mit den Armen von rückwärts nach vorne, oder mit den Beinen von vorne nach rückwärts schwingen. Es ist also nicht so, wie Hoster und Dedié im Text zur Abb. 12 in ihrem Artikel meinen, dass der Hangspringer (Abb. 7) «nur durch den extremen Armschwung nach hinten eine Vorrücktdrehung ausgleichen kann». Eben durch den Armschwung rückwärts müsste als Reactio eine Scheindrehung vorwärts eintreten.

### Hitch-kick- oder Hang-Technik?

Viele Aktive interessiert die Frage, welche von beiden Sprungarten die bessere sei. Dies hängt natürlich von vielen Umständen ab. Ich will die Frage so beantworten, dass der Leser durch logische Folgerung selber zum richtigen Schluss gelangt: Weiter oben wurde schon gesagt, dass sozusagen bei jedem Ein-

beinabsprung infolge der anatomischen Verhältnisse des menschlichen Körpers Drehungen entstehen. Teilweise kann diesen Drehungen durch bestimmtes Vorhalten im Absprungvorgang vorgebeugt werden, teilweise müssen diese Drehungen im Fluge durch bestimmte Bewegungen ausgeglichen werden. Bei der Grosszahl der Springer verhält es sich so, dass sie sich gezwungen sehen, infolge von nicht



Abb. 7

# Empfehlungen für den Bade- und Schwimmbetrieb

überwundenen Drehimpulsen während des Absprunges, die fortlaufenden Drehungen im Fluge auszugleichen. Sie müssen mit Beinen und Armen Schwünge ausführen, um in eine vorteilhafte Landungsposition zu gelangen. Diese Art nennt man Laufsprungtechnik (Hitch-kick). Doch gibt es auch Springer, welche sich durch Fähigkeiten auszeichnen, denen zufolge sie imstande sind, während des Absprunges in nur geringe und im Flug leicht zu tilgende Drehungen einzugehen. Bei solchen Springern wäre es natürlich vollkommen überflüssig, ja geradezu leistungshemmend, wollten sie die ausgleichenden Schwünge der Hitch-kick-Springer nachahmen. Sie können sich im Fluge bis auf einige fast unmerkliche Bewegungen ungestört treiben lassen<sup>1</sup> und zum Abschluss gefahrlos die Landungsphase einnehmen. Diese Art nennt man «Hangtechnik».

Zum Abschluss kann man sagen, dass beide Weitsprungarten Höchstleistungen zulassen. In der Praxis ist bis jetzt die Hitch-kick-Technik führend. Theoretisch ist jedoch die Hangtechnik vorteilhafter, da bei dieser der Kraftstoss im Absprung infolge des geringeren Kraftverschleisses für Rotationen besser für das Erreichen einer möglichst grossen Anfangsgeschwindigkeit genutzt wird.

Zeichnungen: Vom Verfasser aus: «Die Lehre der Leichtathletik»

<sup>1</sup> Daher gab ich dieser Technik früher auch einmal den Namen «Schwebehang», der heute noch in der DDR benutzt wird. —T. N.—

Gedrillte Kinder auf dem Eis tanzen den Reigen verlorener Jugend.

Hans Kaspar

In der ausgezeichneten Diplomarbeit am Turnlehrerkurs der Universität Basel über das Thema «Die Badeunfälle in der Schweiz» fasste Christoph Schwager aufgrund seiner Erhebungen prophylaktische, hygienische und bautechnische Empfehlungen zusammen:

## A. Allgemein

1. Die Gefahrenfelder und Hinweisschriften sollten mehrsprachig abgefasst sein.
2. Eine grosse Sicherheit für den Badebetrieb ist ein gut geschulter Bademeister. Der Interband für Schwimmen führt alljährlich entsprechende Kurse durch.
3. Zu jeder öffentlichen Badestelle gehört ein Sanitätsraum mit Medikamenten und wenn möglich Telefon.
4. Förderung der Rettungsschwimmer. Das Rettungsschwimmabzeichen sollte im Schulprogramm eingebaut sein.

Nebenbei gesagt: Die in den letzten fünf Jahren bekannt gewordene maximale Schadenersatzsumme aus einem Badeunfall betrug 800 000 Fr.

## B. Für Seen und Flüsse

1. Die Einstiegstellen in Seen und Flüssen sollten gekennzeichnet sein, damit wenigstens diese vor etwelchen Schuttablagerungen geschützt sind.
2. Eine besondere Gefahr besteht bei seichten Baggerseen, wo an bestimmten Stellen tiefer ausgebaggert wurde. Der plötzliche, stufenartige Übergang zum tiefen Wasser hat schon manchem Italiener das Leben gekostet.
3. Unbefestigte, ausgewaschene Uferpartien, mit und ohne Buschwerk, brechen gerne ab und führen oft zu Unfällen.
4. An Badeplätzen müssen Rettungsmittel, wie Rettungsringe mit Seil, Stangen mit Bogen usw. gut zugänglich und sichtbar zur Verfügung stehen, evtl. unter Verschluss wegen Diebstahl.

5. Badeflosse müssen einigermassen kentersicher sein — tiefe Schwerpunktlage. Bei Holzbelag einwandfreie Materialkontrolle auf lose Planken. Das gilt sinngemäss auch für Molen und Bootsstege von Wassersportzentren und Anlegestellen.

6. Abgrenzung der Nichtschwimmerzonen müssen durch Boyen oder Leinen gezeichnet sein.
7. Dementsprechend muss das Schwimmerabteil 60 m vom Ufer entfernt gegen Motorbootunfälle geschützt sein.
8. Sprungbretter an Seeufern oder Hafenmauern müssen den FINA-Bestimmungen auch bei minimalem Wasserstand genügen. Lotungen durch Seepolizei empfohlen.
9. An kritischen Stellen sollten Wassertiefenangaben vorhanden sein.

## C. Für Freibäder und Hallenbäder

1. Es sollte nur nach der neuesten FINA-Grundlage gebaut werden. Dabei sind, wenn immer möglich, die empfohlenen Masse anzuwenden. Diese Masse gelten vornehmlich für Sportler und gute Schwimmer. Einige Vorschriften von ihnen, wie z. B. die Sprungbrettabstände können für Publikumsbäder noch sicherer ausgelegt werden.
2. Es sollten nur funktionsgetrennte Becken gebaut werden; im Minimum deren zwei.
3. Keine Monotypbecken mehr. Für Schwimmerbecken gilt eine minimale Anfangswassertiefe von 1,4 m (ETS + Schweizer-Ärztekongressgesellschaft). Nur in gut überwachten Hallenbädern ist eine weitere Reduktion von 10 cm zulässig. In beiden Fällen ist auf die Anordnung von Startblöcken zu verzichten, oder diese dürfen nur für geübte Schwimmer in Verantwortung der Badeleitung gelegentlich montiert werden. Beim Hubbodenprinzip sollte das Schaltpult nicht jedem zugänglich sein.