

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

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

**Band:** 26 (1969)

**Heft:** 5

**Artikel:** Radiotelemetrie-Untersuchungen bei Skispringen

**Autor:** Imhof, Peter / Blatter, Kurt

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-994127>

#### 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:** 14.01.2026

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

# Forschung—Training—Wettkampf

LEHRBEILAGE DER ETS-FACHZEITSCHRIFT FÜR DEN WETTKAMPFSPORT

4.1969.5

## Radiotelemetrie-Untersuchungen bei Skispringern

Peter Imhof und Kurt Blatter

In ähnlicher Weise wie beim Astronauten während des Raumfluges die Herzaktivität durch Fernübertragung auf der Erde registriert werden kann, gelingt es, beim Skispringer durch drahtlose Übertragung die Herzfrequenz während des ganzen Sprungablaufes zu messen. Es werden dabei die jeder Herzkontraktion vorausgehenden elektrischen Erregungsimpulse, die in der Größenordnung von 1—2 mV liegen, mit Hilfe von an der Brustwand über dem Herzen aufgeklebten Elektroden abgeleitet und über einen auf dem Rücken aufgeschnallten Sender von ca. 500 g Gewicht an ein Empfangs- und Registriergerät weitergeleitet<sup>1)</sup>.

In Zusammenarbeit mit dem Forschungsinstitut der ETS Magglingen wurden vom sportärztlichen Dienst des SSV anlässlich der letzten internationalen Trainingswochen in St. Moritz erstmals in der Schweiz derartige Untersuchungen an drei jugoslawischen und sechs schweizerischen Springern, die sich freiwillig zur Verfügung gestellt hatten, durchgeführt<sup>2)</sup>.

Die Herzfrequenz wurde während des Aufstieges vom Sprungrichterturm bis zur Startplattform, der 5 bis 6 Minuten dauerte, jede Minute während 15 Sekunden gemessen. Zwei Minuten vor dem Start bis 1 Minute nach der Landung wurde

die Herzfrequenz ohne Unterbruch registriert. Die Ergebnisse der sich reibungslos abwickelnden Untersuchungen haben zu einigen neuen wissenschaftlichen und praktischen Erkenntnissen geführt, die im folgenden kurz dargestellt werden sollen.

Während des Aufstieges wurden als Folge der körperlichen Anstrengung im Durchschnitt Herzfrequenzen von 140 bis 148 Schlägen pro Minute erreicht. Während der Verschnaufpause am Start pflegte die Herzfrequenz durchschnittlich nur bis auf 126 Schläge pro Minute abzusinken, anstatt auf Werte von ungefähr 80 Schlägen pro Minute, wie dies eigentlich hätte erwartet werden müssen. Die Erklärung hierfür liegt auf der Hand: je näher der Start rückt, um so mehr macht sich eine emotionelle Spannung bemerkbar, eine Spannung, die sich aus Konzentration auf den bevorstehenden Sprung und auch aus uneingesetzter oder unbewusster Angst zusammensetzt und das Herz nicht zur Ruhe kommen lässt. Einige Sekunden vor dem Start stieg die Herzfrequenz auf 130 Schläge pro Minute, nahm während des 6,5 bis 7,5 Sekunden dauernden Anlaufes weiter auf 142 Schläge pro Minute und während des 2,8 bis 2,9 Sekunden dauernden Fluges sogar auf 150 Schläge pro Minute zu. Die

höchsten Werte aber wurden erstaunlicherweise ausnahmslos 15 Sekunden nach der Landung mit 155 Schlägen pro Minute gemessen. Einzelne Springer haben zu diesem Zeitpunkt Werte bis zu 169 Schläge pro Minute erreicht. Diese starke Beschleunigung der Herzaktivität nach dem Sprung kommt dadurch zustande, dass während des Sprunges, der ja einen erheblichen Stress darstellt, aus der Nebenniere kreislaufwirksame Hormone (zum Beispiel Adrenalin) in das zirkulierende Blut sezerniert werden, die am Herzen aber erst zur Wirkung kommen, wenn der Springer im Auslauf bereits zum Stillstand gekommen ist. Dieser Verlauf der Herzfrequenz während des Sprunges ist absolut typisch. Er konnte einige Tage später bei allen Springern in gleicher Form reproduziert werden, jedoch lagen die Werte um durchschnittlich 10 Schläge pro

<sup>1)</sup> Radiotelemetrie-Anlage der Firma F. Hellige & Co. GmbH, Freiburg i. Br. (Deutschland).

<sup>2)</sup> Branko Dolhar, Jugoslawien  
Heinrich Müller, Schweiz  
Walter Steiner, Schweiz  
Otto Giacomelli, Jugoslawien  
Richard Pfiffner, Schweiz  
Serge Wirth, Schweiz  
Ludwig Zays, Jugoslawien  
Hans Schmid, Schweiz  
Josef Zehnder, Schweiz



Serge Wirth beim Aufstieg und während des Fluges mit dem Herzfrequenz-Sender auf dem Rücken.



# Unfälle im akademischen Sportbetrieb

B. Dümmler und Dr. K. Biener, Zürich

Minute tiefer, weil sich der Organismus bis zu einem gewissen Grade bereits an die Höhenlage von St. Moritz angepasst hatte.

Wenn wir nun die bei den einzelnen Springern gemessenen Werte vergleichen, fällt auf, dass der Routinier ebenso hohe Werte erreichen kann wie der weniger Erfahrene und dass sich sogar Hans Schmid, dem ja am Start eine fast krankhafte Ruhe nachgeredet wird, diesen Einflüssen nicht entziehen kann. Es scheint somit unmöglich, aus den gemessenen Werten auf die Leistungsfähigkeit und das Können des Athleten schließen zu können.

In einer weiteren Untersuchung haben wir abzuklären versucht, ob die Sprungleistung verbessert werden kann, wenn das Herz vor den Auswirkungen der emotionellen Spannung gewissermassen abgeschirmt wird, was in eindrücklicher Weise mit neuen Tabletten (sogenannten Beta-Rezeptoren-Blockern) gelingt. Es hat sich dabei gezeigt, dass trotz vollständiger Beseitigung der Herzfrequenzstimulierung durch emotionelle Spannung weder die Sprungweiten noch der Stil beeinflusst wurden. Daraus darf geschlossen werden, dass die cardiale Auswirkung der nervlichen Belastung am Start, wenn sie sich in normalen Grenzen hält, nicht zu einer Leistungsverminderung führt. Es ist wahrscheinlich sogar so, dass die emotionale Ankurbelung des Kreislaufs im Vorstartzustand, die auch zu einer starken Vermehrung der Muskeldurchblutung führt, geradezu eine notwendige Voraussetzung für die Vollbringung einer optimalen Leistung ist.

Bei Skilangläufern im Aufstieg und bei allen alpinen Disziplinen werden weitaus höhere Herzfrequenzen — sie erreichen oft 200 und mehr Schläge pro Minute — gemessen, als bei den Skispringern. Wenn man aber berücksichtigt, dass im Verlauf eines 1- bis 2stündigen Sprunglauftrainings die Herzfrequenz praktisch nie unter 100 Schläge/Minute sinkt, sofern nicht längere Ruhepausen eingeschaltet werden, stellt dies doch eine grössere Kreislaufbelastung dar, als man bisher gemeinhin angenommen hat.

Bei der Untersuchung der Sportunfälle bei sporttreibenden Studenten beider Hochschulen in Zürich innerhalb von 3 Jahren haben sich aufschlussreiche Hinweise ergeben. Es wurden alle Sportunfälle, welche an der Universität sowie der Eidgenössischen Technischen Hochschule sich im Rahmen des Sportbetriebes ereigneten, an Hand der ausgefüllten Versicherungsunfallscheine registriert. Die Erhebungen erstreckten sich auf den Zeitraum September 1964 bis September 1967, umfassen also 3 Sommer- und 3 Wintersemester. Hochschulsportlehrer Dr. Schneiter gilt unser Dank für seine Unterstützung.

## 1. Unfallhäufigkeit aller Studenten

Der durchschnittliche Wochenbesuch in den 3 erfassten Wintersemestern beträgt 3078 Übungsbesuche, der in den Sommersemestern 2157. Die Zahlen geben Einblick in den umfangreichen Sportbetrieb. In der erfassten Zeitspanne von 6 Semestern ereigneten sich total 445 registrierte Sportunfälle, also rund 2,2 Prozent bei total 18 664 sporttreibenden Studierenden. Acht Verletzte mussten meist wegen Beinbrüchen einen mehrwöchigen Spitalaufenthalt in Kauf nehmen, während die übrigen nach ambulanter Behandlung entlassen werden konnten.

Die Unfallhäufigkeit bei Sportverletzungen wird allgemein in der Literatur mit 1,5 Prozent auf 100 Sporttreibende im Jahr angegeben. Bei Klubsportlern selbst rechnet man pro Jahr mit einem Sportunfall auf 40 Aktivsportler.

## 2. Unfallhäufigkeit bei Sportstudenten

An der Eidgenössischen Technischen Hochschule werden in der Abteilung «Turnen und Sport» angehende Turnlehrer in mehrsestrigen Kursen auf ihr Fachstudium vorbereitet (4 bis 6 Semester). Diese 381 Teilnehmer nehmen u. a. auch an den Übungen des ASVZ teil; sie sind in der Statistik miteinbezogen. Diese Teilnehmer machen 2,02 Prozent aller Sporttreibenden aus.

Von insgesamt 445 Sportunfällen

betrugen 38 einen Sportstudenten, also 8,5 Prozent; darin zeigt sich ein höheres Expositionsrisiko dieser Gruppen, das u. a. durch grösseren Einsatz und schwierigere Übungen erklärbar wird.

## 3. Sportdisziplinen

Tabelle 1 zeigt die Unfallfrequenz innerhalb der Einzelsportarten.

Tabelle 1: Studentensportunfälle, Unfallhäufigkeit in den einzelnen Sportdisziplinen, Zürich, 1964—1967

Rangfolge	Sportart	Verletzungen	Total auf 100 Übungsbesuche
1	Ski	32	1,37
2	Geräteturnen	20	0,57
3	Korball	20	0,50
4	Fussball	173	0,47
5	Handball	80	0,38
6	Volleyball	8	0,35
7	Leichtathletik	14	0,28
8	Jiu-Jitsu/Judo	16	0,27
9	Basketball	23	0,25
10	Boxen	5	0,24
11	Wasserspringen	6	0,23
12	Waldball	7	0,06
13	Konditionstraining	35	0,04
14	Sonstige	6	—
		445	0,21

Bezogen auf die Besuchszahlen erfolgten bei Skisport die meisten Unfälle in unserem Untersuchungsgut. In diesen Verletzungszahlen waren auch Unfälle bei Skisprung, bei Skitouren, im Skilager und bei Skikursen miteinbezogen. Die Körperverletzungen waren im Vergleich zu anderen Sportarten meist schwerer Natur mit entsprechend längerem Heilungsprozess.

Im Geräteturnen — einschliesslich Bodenturnen — erfolgten Sportunfälle am zweithäufigsten, obwohl uns beste Fachkräfte zur Verfügung stehen. Trotz fachgerechten Hilfestehens und -gebens kam eine relativ hohe Unfallquote zustande.

Die Mannschaftsspiele folgten in der Häufigkeitstabelle.

Das Fussballspielen wird in unserer Übersicht an vierter Stelle aufge-