Wie viele Schrauben sind möglich?

Autor(en): **Sakobielski, Janina**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mobile : die Fachzeitschrift für Sport**

Band (Jahr): **8 (2006)**

Heft 6

PDF erstellt am: **01.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-991798

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.

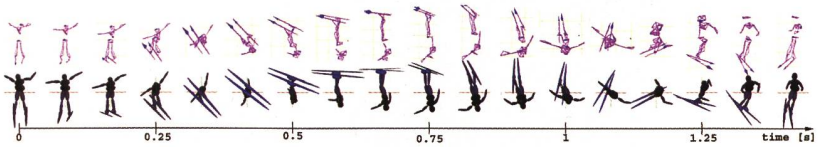
Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Wie viele Schrauben sind möglich?

Freestyle Skispringen // Die besten Athleten in dieser Sportart springen drei Saltos mit fünf Schrauben. Auf wissenschaftlichem Weg sind nun die Möglichkeiten und das biomechanische Verständnis dieser unglaublichen Luftsprünge erweitert worden.

Janina Sakobielski



Simulation nach der Aufnahme: Anhand der «Strichmännchen»-Analysen konnten nicht nur die persönlichen Stile verglichen und bewertet, sondern auch alle menschenmöglichen Bewegungen berechnet werden.

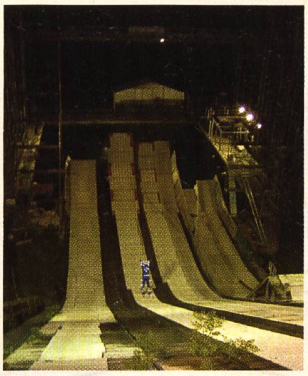
▶ Das Freestyle Skispringen ist eine komplexe Sportart, bei der Rückwärtssaltos mit gleichzeitigen Schraubenbewegungen ausgeführt werden. Dass die Schweizer Nationalmannschaft in dieser Disziplin zu den besten der Welt gehört, hat sie an den Olympischen Spielen 2006 in Turin eindrücklich bewiesen. Dazu beigetragen haben nicht zuletzt biomechanische Untersuchungen, die das Eidgenössische Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF Davos im Rahmen des Swiss Olympic Projekts «Freestyle Skispringen» auf der Wasserschanze in Mettmenstetten durchgeführt hat.

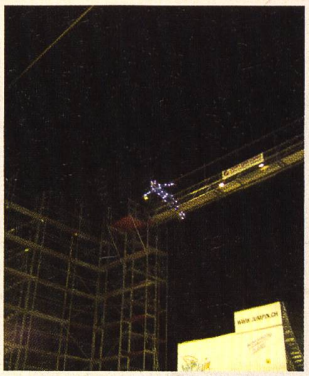
Von der Theorie ...

«Wertvoll für dieses aufwändige Projekt waren die gezielten Fragen und Hypothesen des Trainers der Nationalmannschaft, Michel Roth», erklärt Anton Lüthi vom SLF. «Aufgrund dieser Fragen hinsichtlich der Technikoptimierung seiner Athletinnen und Athleten haben wir uns auf bestimmte Aufgabenstellungen, wie beispielsweise die Art des Anlaufs oder die Rolle der Skilänge, konzentrieren können.» Um das biomechanische Verständnis in Bezug auf die Sportart zu vertiefen, musste zuerst ein theoretischer Hintergrund erarbeitet werden. «Würde beispielsweise jemand mit einem bestimmten Anlauf über eine Freestyle-Schanze fahren, könnte er ohne zusätzliche Bewegung einfach Saltos drehen», führt Anton Lüthi aus. «Sobald der Körper aber nach dem Absprung in eine Schräglage gekippt wird, die mit dem sogenannten Tiltwinkel definiert ist, werden neben den Saltos auch Schrauben gedreht.» Trainer, Athletinnen und Athleten haben sich im Vorfeld der Untersuchungen also mit physikalischen Grössen wie diesem Tiltwinkel, dem Trägheitsmoment oder dem Drehimpuls auseinandersetzen müssen. →

■ Jeder (Korrektur-)Hinweis muss ein effizienter Beitrag zur Differenzierung und Präzisierung der Bewegungsvorstellung sein!
■ Vermittle taktile Feed-backs, wenn die Lernenden bestimmte qualitative Aspekte wegen fehlendem Bewegungsgefühl selber noch nicht spüren!
■ Beziehe auch bei Einsteigerinnen und Einsteigern ästhetische Anleitungen mit ein!
■ Zähle nur, wenn die rhythmische Orientierung nicht möglich ist, und nur, wenn dadurch der Bewegungsfluss gefördert werden kann!
■ Setz mit deinen auch rhythmisch betonten Informationen jene Akzente, die auf die Knotenpunkte zielen, die es dann wieder in ein Ganzes einzugliedern gilt!
■ Steuere den Trainingsprozess mit gezielten Feedbacks und akzentuiere so die Struktur des Lernweges!
■ Rege mit Lernimpulsen das Denken und Handeln der Lernenden an, damit ihre Aufmerksamkeit voll und ganz auf den Trainings- oder Lernprozess gerichtet wird!
■ Gehe stets auf die Situationen ein und organisiere so den Unterricht entsprechend aktiv-reaktiv!
■ Nutze die verbalen Anleitungen und Feedbacks zur Begeisterung der Lernenden und ermögliche so auch eine Energieübertragung im Rahmen des Unterrichtsdialogs!
■ Motiviere mit deiner gesamten Kraft die Persönlichkeit der Lernenden! Fordere sie heraus und unterstütze sie im Bemühen, sich menschlich zu öffnen! //

› *Erik Golowin und Arturo Hotz*





Fotos: SLF

Grosses Bild: Sprungschanze mit Gerüst für die Kameras

Links: Springer im Anlauf

Rechts: Springer im Flug

Unten: Proband mit Markerpunkten

... über die dreidimensionale Bewegungsanalyse ...

20 Infrarot-Kameras der ETH Zürich und der Firma Prophysics wurden an einem Baugerüst rund um die Wasserschanze in Mettmenstetten angebracht. Mit Hilfe von 48 Markerpunkten, die an jeder Athletin und an jedem Athleten befestigt worden waren, lieferten sie rund 120 Bilder pro Sekunde von 37 Sprüngen in einer Sommernacht des Jahres 2005. Das Material wurde danach mittels eines ausgetüftelten Computerprogramms ausgewertet. Anton Lüthi: «Die Mechanik von Schraubensaltos eines starren Körpers ist physikalisch gesehen relativ einfach zu berechnen. Hat der Körper ein Gelenk, oder wie in unserem Falle sogar mehrere davon, ist die Berechnung nur noch mit dem Computer möglich.»

Was die Aufnahmen zudem so speziell macht, ist die Ansicht in der dritten Dimension. Auf dem Bildschirm können die Sprünge, die im Computer mit den Verbindungen der Markerpunkte sichtbar werden und deshalb mit «Strichmännchen» dargestellt sind, aus allen möglichen Winkeln betrachtet und analysiert werden – eine Leistung, welche die Sicht des Trainers oder einer Videokamera bedeutend erweitert.

... zur Simulation

Was nun, wenn die Skier kürzer wären? Oder die Bindungen leichter? Oder die Proportionen der Springerin anders? Mit Computersimulationen, die anschliessend an die Auswertung der Sprünge stattgefunden haben, konnten diese Fragen beantwortet werden. Dies bedeutet, dass die Wissenschaftler gewisse Werte wie beispielsweise die Proportionen der Springerinnen und Springer oder die Skilänge verändert haben und die Auswirkungen auf die Bewegungen der Figur auf dem Bildschirm untersucht haben. Mit dieser Technik konnten nicht nur die persönlichen Stile verglichen und bewertet, sondern auch alle menschenmöglichen Bewegungen berechnet – und unter anderem die Frage, wie hohe Schraubenzahlen und welche Bewegungen dazu notwendig – sind, beantwortet werden. //

› *Kontakt: Anton Lüthi, Mitarbeiter am Eidgenössischen Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF Davos, luethi@slf.ch*

Wissenswert

Alles hat seinen Grund

- Von zentraler Bedeutung ist der optimale Zeitpunkt der Bewegungsausführung.
- Für eine hohe Anzahl Schrauben ist der Tiltwinkel (die Grösse der Abweichung der Körperachse von der Vertikalen) entscheidend: je grösser der Tiltwinkel, desto mehr Schrauben können gedreht werden.
- Mit einem Drehimpuls beim Absprung, dem sogenannten Vordrehen oder Vorspringen, können generell mehr Schrauben gesprungen werden. Allerdings kann der im Absprung mitgenommene Schraubenimpuls während des Sprunges nicht aufgelöst werden und muss bei der Landung aufgefangen werden.
- Der Anlauf mit asymmetrischer Armhaltung (nur ein Arm in Hochhalte) ist vorteilhaft, da nach dem Absprung ein ganzer Armwechsel (ein Arm hinauf, der andere hinunter) durchgeführt werden kann. Zudem erhöht die asymmetrische Armhaltung den Tiltwinkel, was ebenfalls zu einer hohen Schraubenzahl beiträgt.
- Bezüglich des Materials würde sich eine Verkürzung der Skis positiv auf die Bewegungen auswirken. Allerdings ist die Landung mit kürzeren Skiern schwieriger. Das Gewicht der Bindung und Skischuhe ist hingegen vernachlässigbar.
- Da für Schraubensaltos grosse, schlanke Körper mit langen, schweren Armen von Vorteil sind, ist es wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass Frauen weniger schrauben als Männer. //