
Trainings- und Forschungsbegleitende Maßnahmen im Skisprung

Albert Gollhofer (Projektleiter), Franz Rott & Oliver Kurz

Universität Freiburg i. Br.
Institut für Sport und Sportwissenschaft

1 Problem

Seit vielen Jahren werden Athleten des DSV (Skisprung und Nordische Kombination) in Freiburg leistungsdagnostisch betreut. In regelmäßigen Untersuchungen werden das Kraft- und Sprungkraftniveau sowie in biomechanischen Testverfahren im Labor und an der Schanze koordinative Fähigkeiten der Sportler analysiert. Trainer und Athleten benötigen auf wissenschaftlicher Basis gründende Hilfestellungen, um das Training gezielt gestalten zu können.

So stellt im Skisprung der Absprung einen zentralen, leistungsbestimmenden Bewegungsablauf dar. Die Aufgabe des Athleten ist es, in einem möglichst kurzen Zeitraum bei aerodynamisch günstigem Bewegungsverhalten und optimalem Krafteinsatz bei hoher Anlaufgeschwindigkeit von der Anfahrtsposition in die Flugposition überzugehen. Hier werden hohe Anforderungen sowohl an seine Kraftfähigkeit als auch an die Bewegungskoordination gestellt. Die Optimierung dieser beiden Komponenten muss im Mittelpunkt eines skisprungspezifischen Trainings liegen. Innerhalb der Maßnahmen wurden A-, B-, C- und Landeskaderathleten der Disziplinen Spezialsprung und Nordische Kombination betreut.

2 Methode, Ergebnisse

2.1 Kraftmessung an der Schanze

Zur Erfassung der Kräfte während des Absprungs beim Skisprung, wurden in die K95 Schanze in Hinterzarten sieben doppelseitig verlegte 1,5 Meter lange Platten mit 28 Vier-Kanal-Sensoren auf den letzten 10,5 Metern vor der Schanzentischkante installiert. Mittels Dehnmessstreifen in den Kraftaufnehmern können Kräfte in allen drei Raumrichtungen gemessen werden. Durch die getrennte doppelseitige Verlegung werden auch die Absprungkräfte des linken und rechten Beines isoliert voneinander erfassbar. Die betreuenden Trainer erhalten ca. drei Sekunden nach dem Sprung eines Athleten die entsprechenden Daten und können sie analysieren. Dies geschieht entweder auf dem stationär eingerichteten Messrechner oder auf einem mobilen Notebook. Dieses steht mit dem Messrechner in Verbindung und kann via Wireless-Lan in bis zu 100m Entfernung genutzt

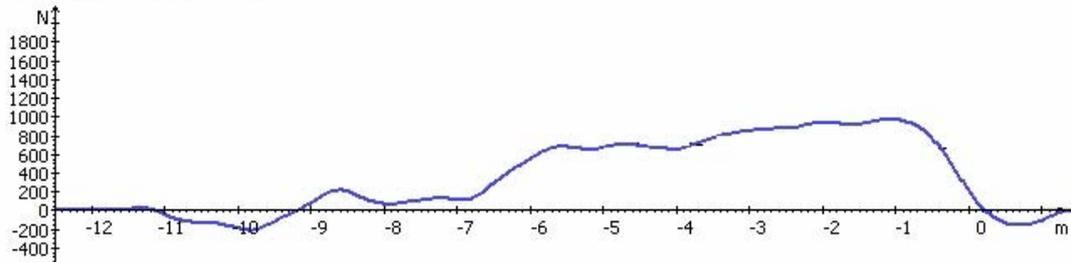
werden. Somit ist schnell eine komplexe Analysemöglichkeit des Absprungs im Skisprung gewährleistet.



| | |
|----------------------|--------------|
| Athlet, Durchgang | |
| Schanze | Hinterzarten |
| Weite, (Wettk.) | |
| Off. Geschwindigkeit | |
| v ab | |
| Absprunggenauigkeit | |



Kräfte (gesamt) [Fz akt]



Vertikale Kräfte [Fz links und Fz rechts]

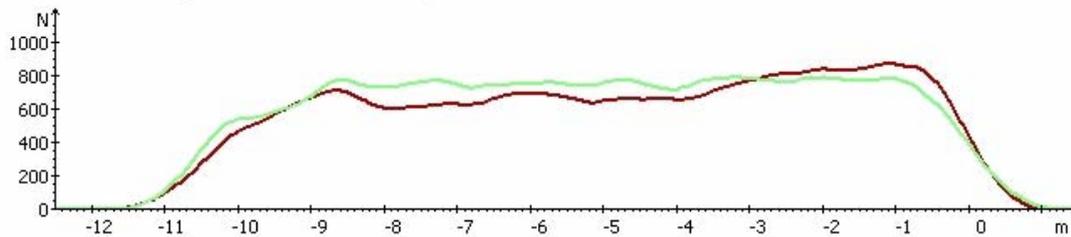


Abb. 1: Beispielhafte Darstellung der Kraftmessung an der Schanze in Hinterzarten

In Abbildung 1 sind aus bisherigen Messungen beispielhaft die Bodenreaktionskräfte beim Absprung eines Athleten zu sehen. Aus dem Verlauf der Kraftkurven können Rückschlüsse über die Kraftentwicklung und mögliche Technikfehler bei der Absprungbewe-

gung gezogen werden. Ein wesentlicher Vorteil dieses Instrumentariums ist die Unterscheidung rechter und linker Reaktionskräfte. Diese Differenzen sind nicht nur ein Ausdruck möglicher Differenzen in den konditionellen Voraussetzungen, sondern können auch auf koordinative Differenzen im Ablauf des Absprungs zurück zu führen sein.

2.2 Erfassung kinematischer Daten

Zeitgleich erfolgt eine Bewegungsanalyse auf den letzten 10,5 Metern vor der Schanzentischkante. Hierzu wird der Skispringer mit zwei Videokameras (Aufnahmefrequenz 50Hz) erfasst. Die Videodaten werden automatisch zu Stroboskopen umgewandelt und mit den analogen Kraftdaten synchronisiert (Abb. 1). Somit ist es möglich, den Kraftverlauf mit der Absprungbewegung des Springers in Beziehung zu setzen und Bewegungsfehler im Absprung und deren Auswirkung auf den Kraftverlauf sehr gut darzustellen.

Aus den erhobenen Videodaten lassen sich weiterhin durch Digitalisieren Körperwinkel- und Körperschwerpunktsverläufe der Athleten während der Absprungbewegung ableiten (Abb. 2 und 3). Mit Hilfe dieser Parameter können eventuelle Defizite in der (harmonischen) Absprunggestaltung visualisiert und durch entsprechende Korrekturen und Änderung der Trainingsformen schnell und effizient behoben werden.

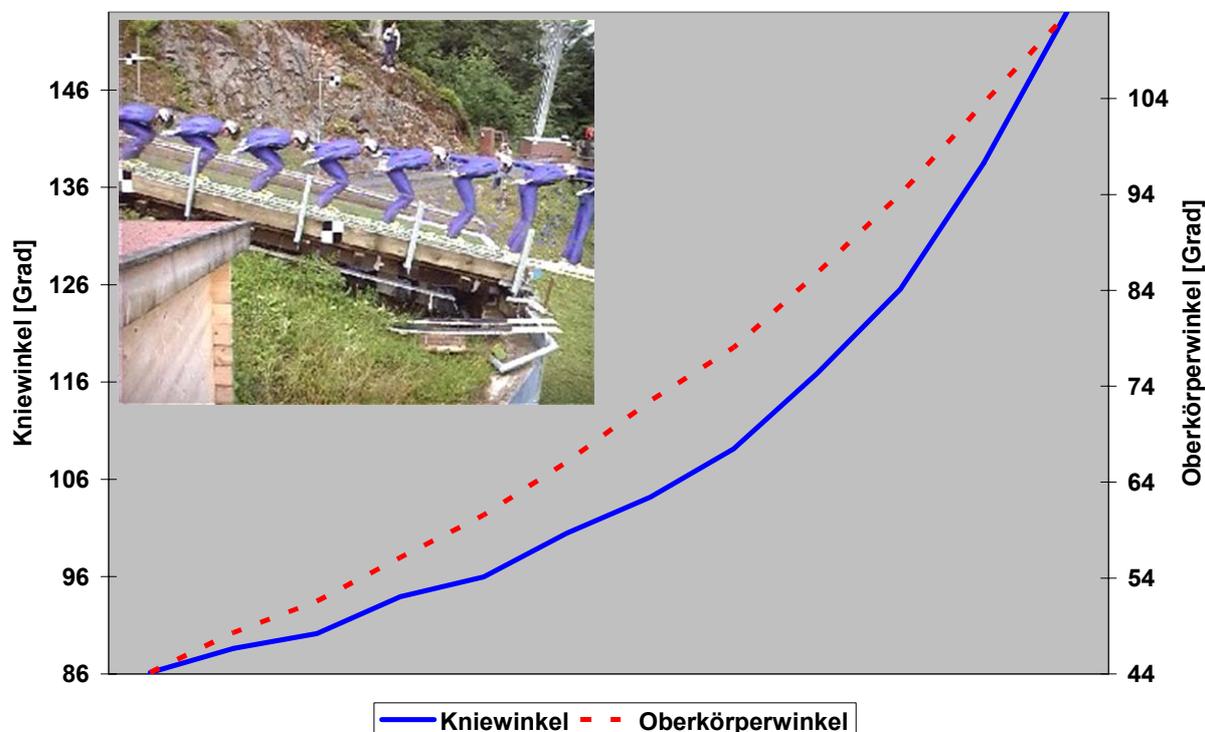


Abb. 2: Schnellere Öffnung des Hüftwinkels im Vergleich zum Kniewinkel

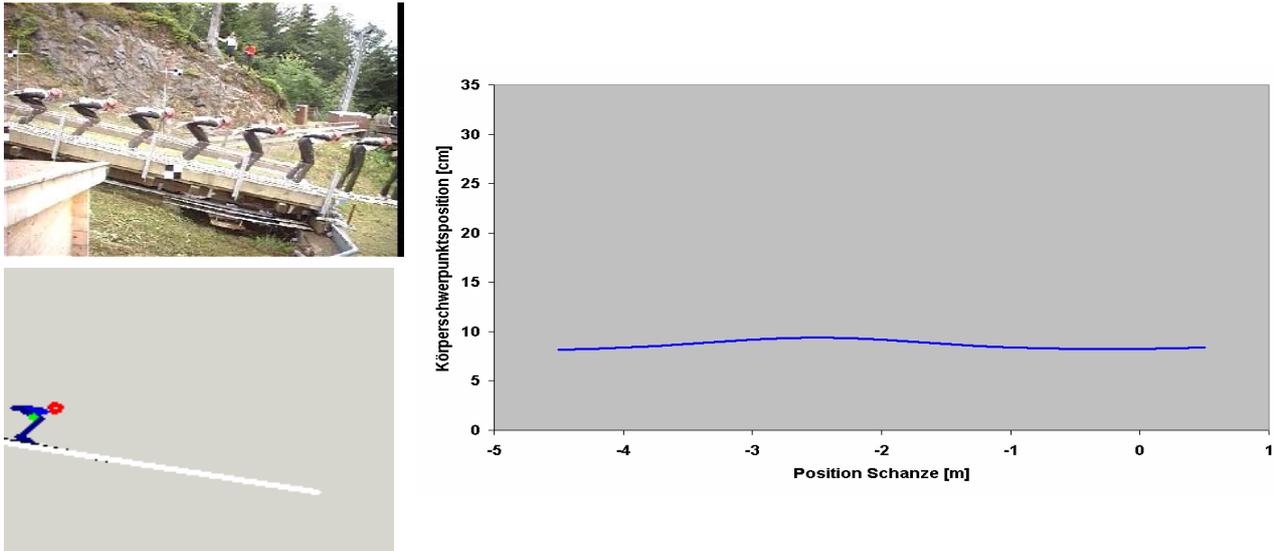


Abb. 3: *Horizontaler Schwerpunktsverlauf eines Nachwuchsspringers. Der Körperschwerpunkt entwickelt sich im Laufe der Absprungbewegung nicht nach vorne.*

3 Schlussfolgerungen

Im kommenden Jahr sollen primär die Arbeiten bei der Nutzung des sportartspezifischen Messplatzes (Kraftmessungen an der Schanze) trainings- und wettkampfbegleitend weitergeführt werden. Um Daten zur Entwicklung eines Athleten im Längsschnitt zu erhalten, wird die Betreuung auf eine kleinere Schanze (K70) ausgeweitet.

Begleitend zu den bereits erhobenen Parametern kann nicht nur der momentane Leistungszustand der Athleten festgestellt werden, sondern auch, über eine Längsschnittanalyse, die Entwicklung des Leistungsvermögens im Saisonverlauf verfolgt werden. Aus diesen Analysen können Trainingsempfehlungen formuliert werden, die den Trainern eine differenziertere Trainingssteuerung ermöglichen. Dies gewährleistet in höchstem Maße eine kontrollierte Trainingssteuerung und trägt dazu bei, Trainingsziele exakter zu formulieren und zu verfolgen.