

Die Skatingtechniken 2006

Martina Clauß & Hartmut Herrmann (Projektleiter)

Universität Leipzig / Sportwissenschaftliche Fakultät / Institut ABTW /
Fachgruppe Biomechanik

Problem

In der Theorie zum sportlichen Training besteht weitestgehend Einigkeit, dass mittels Messplatztraining sowie Trainager-Training besonders wirksame Trainingseffekte erzielt werden können (u. a. Farfel, 1977; Mechling, 1984; Herrmann, 1979; Daus, 1988; Schattke, 1988; Krug, 1996; Ballreich & Preiss, 2000). Im Biathlon wurde deshalb in den zurückliegenden Jahren der Trainings- und Wettkampfbegleitung mittels biomechanischer Messplätze eine hohe Bedeutung beigemessen. Folgerichtig wurde u. a. erkannt, dass für das in allen Leistungsbereichen einheitlich durchzuführende Laufkonditions- und Lauftechniktraining auch wissenschaftlich begründete sowie aktuell prognostisch ausgerichtete Bewegungstechniken des Skatens für das Technikerwerbs- und Technikvervollkommnungstraining eine maßgebliche Voraussetzung darstellen. Diese Erkenntnisse, und somit auch die Zielstellung des Forschungsvorhabens „Skatingtechniken 2006“, stehen offensichtlich im Widerspruch zur u. a. durch Haase (1999) sowie Schöllhorn (1999) geäußerten „Kritik“ an der „Leitbildfunktion“ sportlicher Technik. Insbesondere bei zyklischen Bewegungen wie dem Skaten im Skilanglauf, bei denen kausale exogene Einflussfaktoren den Bewegungsprozess der Sportgeräte und damit auch des Gesamtsystems in jedem Einzelzyklus maßgeblich determinieren, kann es aber aus biomechanischer Sicht nur ein, dem aktuellen Wissensstand entsprechendes, „aussichtsreiches“, sporttechnisches Lösungsverfahren geben.

Methode

Bei den unter Trainings- und Wettkampfbedingungen, von 2001 bis 2006 zu 3 bis 5 systematisch ausgewählten Terminen je Jahr durchgeführten Untersuchungen, kamen pedobarometrische, dynamometrische, goniometrische, kinematographische, leistungsphysiologische sowie multivariate Strukturen-prüfende Verfahren zum Einsatz. Ihre ausführliche Beschreibung erfolgte im Rahmen der Abschlussberichte zu den seit 2000 jährlich im Biathlon realisierten und durch das BISP Bonn geförderten universitären Spitzensport-Betreuungsprojekten. 18 Biathleten und 14 Biathletinnen des deutschen erweiterten Auswahlkaders wurden neben dem durchgeführten Messplatztraining in den Belastungsbereichen GB und SB problemorientiert untersucht. Hierbei stand das Messen von Daten auf der Basis theoretisch-logischer Überlegungen zu drei Skatingtechnik-Ausführungen erkannter biomechanischer Bewegungsmerkmale mit hoher Einflusshöhe auf die Laufleistung im Mittelpunkt.

Ergebnisse

Spitzenathleten mit den besten Laufleistungen realisieren beim Skaten in den einzelnen Bewegungszyklen je Skatingtechnik (der 1-2 Führungsarmtechnik am Anstieg, der 1-1 Skatingtechnik in der Ebene und am Anstieg und der 1-2 Skatingtechnik mit betontem Armschwung) signifikant die geringsten Systemschwerpunkt-Geschwindigkeitsschwankungen. Somit gilt, dass die energetische Effizienz einer Skatingtechnik-Ausführung sich anhand der im Einzelzyklus auftretenden Systemenergieschwankung äußert.

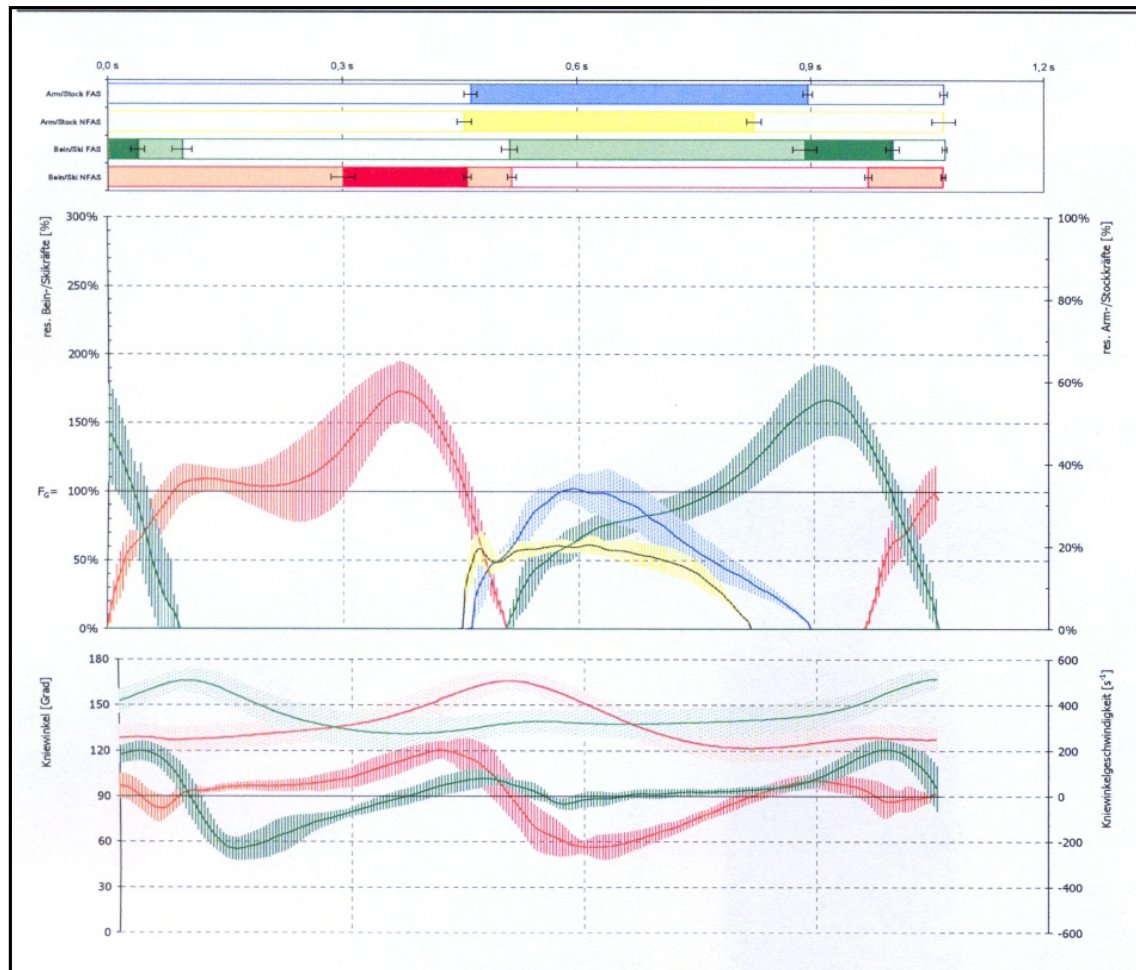


Abb. 1: Exemplarisches Ergebnis zur 1-2 Führungsarmtechnik am Anstieg, (Untersuchungszeitraum: 2001 - 2006, Sportlergruppe: Biathlon A-/B-Kader Männer)

Die an Spitzenathleten gemessenen Funktionsverläufe dynamischer (resultierende Stock- und Bein-/Skidruckkraft) und kinematischer (Gelenkwinkelgeschwindigkeit) Merkmale, sowie die für alle drei Skatingtechniken berechneten Bewegungsstrukturdiagramme weisen eine ausgeprägte „Affinität“ auf (siehe Abb.1). Anhand dieser Merkmalsdaten mit hohem Einfluss auf die beim Skaten erzielten Systemgeschwindigkeits-Zeit-Verläufe und Laufgeschwindigkeiten im Zyklus und in der Zyklusfolge konnte einerseits nachgewiesen werden, dass es beim Nutzen bestimmter Sportge-

rätekonstruktionen nur ein, dem aktuellen sportpraktischen und wissenschaftlichen Erkenntnisstand entsprechendes, zweckmäßiges sporttechnisches Lösungsverfahren für die jeweilige Skatingtechnik gibt. Andererseits lässt sich die jeweilige „Skatingtechnik 2006“ durch sie charakterisieren. Für ein mit der vorhandenen Messplatz-Konfiguration durchgeführtes Messplatztraining stellen sie „SOLL-Größen“ dar.

Diskussion

Die hier nur exemplarisch ausgewiesenen zwei Thesen stützen einerseits das Vorgehen, repräsentative Vorgaben und im Sinne „genereller Handlungsorientierung“ zu nutzende „Zieltechniken 2006“ sowohl für das Technikerwerbstraining als auch für das Technikvervollkommnungstraining mittels Messplätze zu erstellen. Andererseits weisen sie wesentliche Aspekte für deren Darstellungen anhand biomechanischer Merkmale und Zweckmäßigkeitskriterien aus¹. Das Darlegen ihres Zusammenhangs mit erarbeiteten Bewegungsbeschreibungen, Flashanimationen etc. zu allen drei Skatingtechniken wurde schrittweise realisiert. Zwischen den einzelnen Bearbeitungsschritten erfolgten praxisrelevante Evaluationsschritte durch die Trainer-Fachkompetenz. Dabei kam es teilweise auch zu kontroversen Diskussionen bzw. zu ihrer Nichtakzeptanz durch einzelne Spitzentrainer. Im Trainerkader des Biathlon-Frauenbereichs und insbesondere durch die gesamte Trainingsgruppe Fritz Fischer/Leistungsstützpunkt Ruhpolding (u. a. R. Groß, M. Greis, A. Birnbacher, D. Graf) wurden dagegen die neuen Erkenntnisse zu den drei Skatingtechniken aufgegriffen und im Rahmen diagnostischer Messplatzuntersuchungen und Messplatztraining durchgeführt und in universitären Betreuungsprojekten des Spitzensports weiter evaluiert.

Sowohl mit den an Spitzenathleten und erzielten Untersuchungsergebnissen als auch mit den Ergebnissen, die aus Sportlermessungen des Anschluss- und Junioren- bzw. Jugendbereichs resultieren, liegen aber auch visuell teilweise durch die Übungsleiter/Trainer nicht wahrzunehmende, so bezeichnete „Fehlerbilder“ zu speziellen „Technik-Knotenpunkten“ und ihren Äußerungen in den biomechanischen Bewegungsmerkmals-Zeit-Verläufen für alle drei Skatingtechniken dokumentiert vor. Dies betrifft beispielsweise für die 1-2 Skatingtechnik mit Führungsarm am Anstieg das Setzen und das Druckkraft Einleiten auf den Stock der Führungsarmseite, bevor der Bein-/Skiabdruck auf der Nichtführungsarmseite ausgeführt wird. Derartige „Fehlerbilder“ und ihre Diskussionen waren Gegenstand der 2004 bis 2007 durchgeführten 11 DSV-Trainerschulen im Biathlon und im Skilanglauf. Hierzu wurden Powerpoint-Präsentationen, ergänzt durch VideoCombi-Visualisierungen (synchrone Präsentationen von Video-Bewegungskonserven einer oder zweier Perspektiven und gemessener bzw. berechneter, sowie wahlweise kombinierter biomechanischer Bewegungsmerkmalsdaten auf der Grundlage von Adobe Flash) erstellt. Fortwährend wurde seitens der Schulungsteilnehmer auch die Frage

¹ Wissenschaftliche Erkenntnisstände zu den sportlichen Techniken, ihren Merkmalen und Zweckmäßigkeitskriterien stehen bekanntlich auch in engen Wechselbeziehungen mit dem technischen Niveau der biomechanischen Messplätze. Der bei der Bearbeitung des Forschungsprojektes genutzte mobile Messplatz (Hardware) ist bereits 1996 vorrangig auf Eigeninitiative des Projektbearbeiterteams konzipiert und aufgebaut worden. Seine technische Überarbeitung war bereits mehrmals erforderlich. So beinhaltete u. a. auch der Antrag zu diesem Projekt an das BISP Bonn die Entwicklung eines neuartigen 3D-Kraftmesssystems am Ski bzw. Skiroller. Die hierfür vorgesehenen finanziellen Zuschüsse für Personal und Geräte wurden bedauerlicherweise nicht bewilligt. Bereits mit dem im Oktober 2003 erstellten Zwischenbericht wurden die von den Projektarbeitern erwarteten Auswirkungen dieser Nichtbewilligung auf die Themenbearbeitung gekennzeichnet.

aufgeworfen, wie denn die jeweilige Skatingtechnik im Technikerwerbs- bzw. Technikvervollkommnungsprozess zu demonstrieren sei bzw. wie sich ihr prozessuales Erscheinungsbild darzustellen hat.

Nicht zuletzt diese, in der Trainerschule erfahrenen häufigen Konfrontationen mit diesen Fragen initiierten die Projektbearbeiter, zunächst wie vorgesehen virtuelle, aber ergänzend hierzu online manipulierbare 3D-Charaktere des realen Systems Sportler/Sportgeräte zu entwickeln. Die vor allem im Rahmen von Wettkampfuntersuchungen manuell digitalisierten Gelenkpunktdateen bzw. kinematischen Modellpunktdateen wurden innerhalb des Motion-Application-Prozesses auf derartige Charaktere übertragen. Damit lagen Sportler bezogene reale Bewegungsanimationen vor, anhand derer u. a. auch Theorie-gestützte (auf der Grundlage der Technik-„Modelle“) Bewegungsmanipulationen vorgenommen werden konnten. Hierzu wurden zwischen Keyframes, die spezielle „Technikknotenpunkte“ bzw. Bewegungsphasen eingrenzen, interpolierte Bewegungsabläufe der virtuellen Charaktere für diese definierten Bewegungsphasen erstellt.

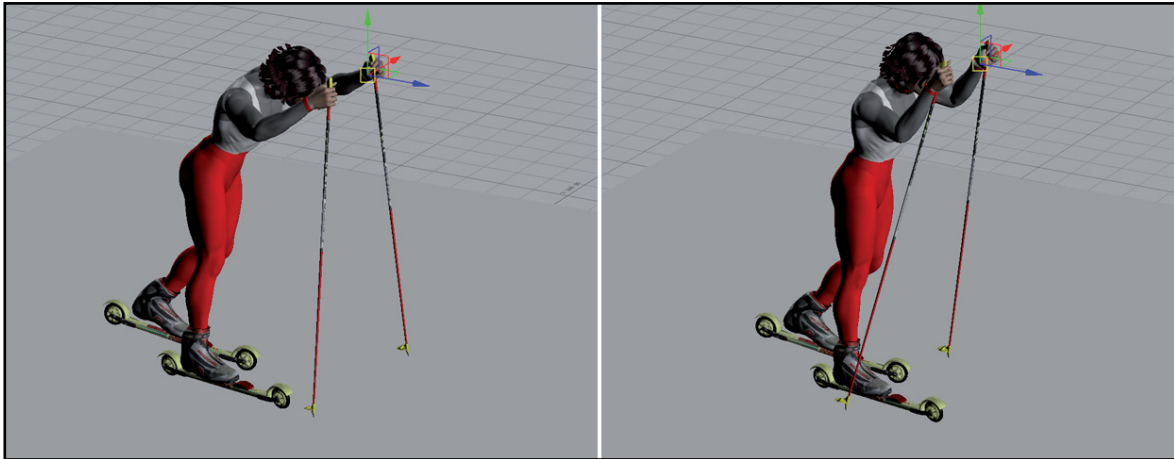


Abb. 2: Bewegungspose vor und nach einer Transformation des Endeffektors „Stockknäuf“

Derartige (siehe Abb.2) Animationen sportlicher Techniken gehen weit über bisher in der Bewegungswissenschaft genutzte z. B. „Strichmannanimationen“ oder beispielsweise Sportlerkörper-Modellvisualisierungen mittels SimBA (Sportspezifisches interaktives multimediales Bewegungs-Archiv von Spahr) hinaus. Ihre Weiterentwicklung und Überführung in die Sportpraxis ist angestrebt.

Literatur

- Ballreich, R. & Preiss, R. (2000). Kriterienbezogener Vergleich zwischen biomechanisch gestützter und trainingsmethodischer Technikanalyse/-steuerung. *Leistungssport*, 5, 8-14.
- Daug, R. (1988). Zur Optimierung des Techniktrainings durch Feedback-Technologien. In H. Mechling (Red.), *Theorie und Praxis des Techniktrainings* (Hearing des BISp). Köln: Sport und Buch Strauß GmbH.
- Farfel, W.S. (1977). *Bewegungssteuerung im Sport*. Berlin: Sportverlag:
- Haase, H. (1999). Abschied vom mechanistischen Modell? *Leistungssport*, 29 (2), 4
- Herrmann, H. (1979). Untersuchungen zum sporttechnischen Leitbild im Einer-Kanadier des Kanurennsports aus biomechanischer Sicht. Dissertation A, DHfK Leipzig.
- Krug, J. (1996). Techniktraining – eine aktuelle Standortbestimmung. *Leistungssport*, 26 (3), 6-11.
- Mechling, H. (1984). Lerntheoretische Grundlagen von Feedback-Prozeduren bei sportmotorischem Techniktraining. In R. Daugs (Red.), *Medien im Sport; die Steuerung des Techniktrainings durch Feedback-Medien*. Führungs- und Verwaltungs-Akademie des DSB, Berlin.
- Schattke, U. (1988). Der Beitrag der Biomechanik zur Erhöhung der Effektivität des Trainings durch Einsatz von Verfahren mit objektiver Rückinformation. In H. Schuster (red.), *Anwendung biomechanischer Verfahren zur objektiven Rückinformation im Training*. FKS Leipzig.
- Schöllhorn, W. (1999). Individualität - ein vernachlässigter Parameter? *Leistungssport*, 29 (2), 5-12.

