

## Sport science applied to professional and elite sport - Schneesport

### Title

Vibrationsabhängige Sehleistungsunterschiede von Schweizer Ski-Nachwuchsathlet/innen im Vergleich zu Ski-Nordisch-Nachwuchsathlet/innen und Normalschüler/innen

### Authors/Affiliation

*Ralf Kredel<sup>1</sup>, Adrian Grimm<sup>1</sup> & Ernst-Joachim Hossner<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Institut für Sportwissenschaft, Universität Bern, Bern, Schweiz

### Abstract

#### Introduction

Im Skirensport ist der Ausgleich der durch Pistenunebenheiten erzeugten Erschütterungen essentiell für die Aufrechterhaltung eines stabilen Oberkörpers und damit für das Erreichen guter Wettkampfleistungen. Bewegungsseitig geschieht der Ausgleich von Erschütterungen durch die Einnahme einer reaktionsbereiten Körperhaltung und eine optimale Einstellung der Gelenksteifigkeiten. Die aktuelle Forschung lässt zudem vermuten, dass eine gute Oberkörperstabilität auch dazu dient, den Kopf und somit die Augen ruhig zu halten, um auf diese Weise die Aufnahme visueller Informationen zu optimieren (vgl. Kredel, Grimm & Hossner, 2013). Im hier berichteten Teilprojekt wurde untersucht, ob und in welchem Ausmass sich Schweizer Nachwuchs-Skifahrer/innen gegenüber in Bezug auf Alter und Geschlecht vergleichbaren leistungsorientiert trainierenden ski-nordischen Nachwuchsathlet/innen sowie gegenüber Normal-Schüler/innen durch eine bessere Aufrechterhaltung der Sehleistung unter Vibrationsbedingungen auszeichnen.

#### Methods

Im Rahmen zweistündiger Einzeltests an der Sportmittelschule Engelberg und im Verhaltenslabor des ISPW Bern wurden mit einem Skisimulator realitätsnahe Erschütterungen erzeugt und gleichzeitig die resultierende Sehleistung (Landolt Visual Acuity) der Versuchsteilnehmer/innen mittels des Freiburg Visual Acuity Tests (FrACT) erfasst. Die Teilnehmer/innen standen mit Skischuhen in Skibindungen auf dem Skisimulator und konnten eine individuelle Körperhaltung einnehmen, die während des gesamten Tests mittels eines Bewegungserfassungssystems (10x Vicon T-20s, 500 Hz) aufgezeichnet wurde. Die zwölf induzierten Vibrationsbedingungen unterschieden sich in Frequenz (1.2 Hz, 2.4 Hz, 3.6 Hz), Links/Rechts-Seitengleichheit (identisch, variiert) und Prädizierbarkeit (präzifizierbar, zufällig) der Erschütterungen und wurden in balancierter Reihung mit jeweils vor- und nachgeschaltetem Ruhetest den 80 Versuchsteilnehmer/innen (40 Ski, 20 Nordisch, 20 Normal, ♀=50%) präsentiert. Nach jedem Test wurde das subjektive Belastungsempfinden (Borg) abgefragt und zwei Minuten pausiert. Sehleistungsunterschiede zum Mittelwert der Ruhetests ( $\Delta$ logmar) wurden durch eine messwiederholte ANOVA (within: Frequenz, Seitengleichheit, Prädizierbarkeit; between: Gruppe) unterschiedsgeprüft.

#### Results and Discussion

Erste Analysen zeigen, dass die Versuchsteilnehmer/innen ihre Sehleistung je nach Vibrationsfrequenz unterschiedlich gut aufrechterhalten konnten,  $F(2,114) = 51.44$ ,  $p = .000$ ,  $\eta_p^2 = .488$ , wobei die Verschlechterung der Sehleistung mit zunehmender Frequenz zunahm: 1.2 Hz ( $M = .02$ ,  $SD = .05$ ), 2.4 Hz ( $M = .04$ ,  $SD = .05$ ) und 3.6 Hz ( $M = .08$ ,  $SD = .07$ ). Zudem zeigte sich eine signifikante Interaktion von Frequenz und Gruppe auf die Sehleistung,  $F(4,114) = 3.995$ ,  $p = .005$ ,  $\eta_p^2 = .129$ , die auf einen relativen Sehleistungsunterschied zwischen der Nordischen-,  $M = .06$ ,  $SD = .07$ , und der Normalschüler/innen-Gruppe,  $M = .10$ ,  $SD = .07$ , bei der höchsten Frequenz zurückzuführen ist. Zwar fielen die mittleren absoluten Sehleistungen über alle Vibrationsbedingungen bei den Skifahrer/innen,  $M = -.11$ ,  $SD = .05$ , in der Tendenz besser aus, Nordisch:  $M = -.06$ ,  $SD = .10$ , Normal:  $M = -.07$ ,  $SD = .09$ , trotzdem zeigt diese Gruppe im Vergleich keine bessere Aufrechterhaltung der Sehleistung unter Vibrationsbedingungen. Es ist daher eher davon auszugehen, dass die Aufrechterhaltung der Sehleistung an die Kopf- bzw. Oberkörperstabilität gekoppelt ist, die Personen abhängig von Ihrer - nicht unmittelbar an die Ski-Expertise gekoppelten - Dämpfungskompetenz unterschiedlich gut aufrechterhalten können. Aktuell werden aus den erfassten Bewegungsdaten Dämpfungskompetenzwerte ermittelt, die das individuelle Leistungsniveau der Versuchsteilnehmer/innen unter Berücksichtigung biomechanischer Parameter erfassen und die in einem nachfolgenden Auswerteschritt in Bezug zu den Sehleistungsunterschieden gesetzt werden sollen.

## Sport science applied to professional and elite sport - Schneesport

### References

Kredel, R., Grimm, A., & Hossner, E.-J. (2013). Vibrations, Posture, and the Stabilization of Gaze: An Experimental Study on Impedance Control. In F. Mess, M. Gruber & A. Woll (Hrsg.), *21. Sportwissenschaftlicher Hochschultag - Sportwissenschaft grenzenlos?! Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft: Vol. 230* (S. 217). Hamburg: Czwalina.