

# Verletzungsschutz von Schneesport-Rückenprotektoren: Erwartung und Realität

Frank I. Michel<sup>1</sup>, Kai-Uwe Schmitt<sup>2,3</sup>, Bendicht S. Liechti<sup>3</sup>, Rolf Stämpfli<sup>4</sup>, Othmar Brügger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>bfu – Schweizer Beratungsstelle für Unfallverhütung, Bern <sup>2</sup>Universität und ETH Zürich – Institut für Biomedizinische Technik, Zürich  
<sup>3</sup>ETH Zürich – Institut für Biomechanik, Zürich <sup>4</sup>EMPA – Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research, St. Gallen

## Einführung und Fragestellung

Die Häufigkeit von Wirbelsäulenverletzungen im Schneesport variiert zwischen 2 und 10 % (1,2), wobei ca. 10 % dieser Verletzungsmuster zu permanenten neurologischen Defiziten führt (3). In den letzten 10 Jahren ist ein kontinuierlicher Anstieg der Tragquote für Rückenprotektoren zu verzeichnen (4). Da bisher keine (internationale) Normgebung zur Überprüfung des Schutzzpotenzials von Rückenprotektoren für den Schneesport existiert, orientieren sich Hersteller an der Prüfnorm (5) für Motorradschutzkleidung gegen mechanische Belastung (EN

1621-2) und nutzen diese gleichzeitig als «funktionelles» Instrument zum Vermarkten ihres Produkts. Die vorliegende Studie soll einen initialen Überblick zum Schutzzpotenzial und somit zur Funktionalität von Rückenprotektoren im Schneesport vermitteln. Es soll untersucht werden, ob funktionelle Unterschiede zwischen handelsüblichen Rückenprotektoren existieren. Zudem sollen die Tragquote von Rückenprotektoren sowie die Erwartungen der Konsumenten an ein solches Produkt ermittelt werden.

## «Erwartung» – Befragung von Schneesportlern

### Material und Methode

- Interview auf der Piste (n=1550)  
– Befragung basierte auf Interviews, die in 20 Schweizer Skigebieten durchgeführt wurde.
- Internetumfrage (n=1713)  
– Fragebogen via zwei speziellen Internetseiten
- Dokumentation von Traggewohnheiten, Kaufgründen und Erwartungen an persönliche Schutzartikel im Schneesport
- Bestimmung produktspezifischer Informationen

### Ergebnisse

- Interview auf der Piste (Abb.3)  
– Rückenprotector stellt hinter dem Schneesporthelm das zweithäufigste Produkt in Bezug auf Persönliche Schutzausrüstung im Schneesport (PSA) dar  
– Persönliche Befragung zu den Gründen für das Tragen von Rückenprotektoren favorisiert deutlich den Aspekt der Verletzungsprävention (67 %).

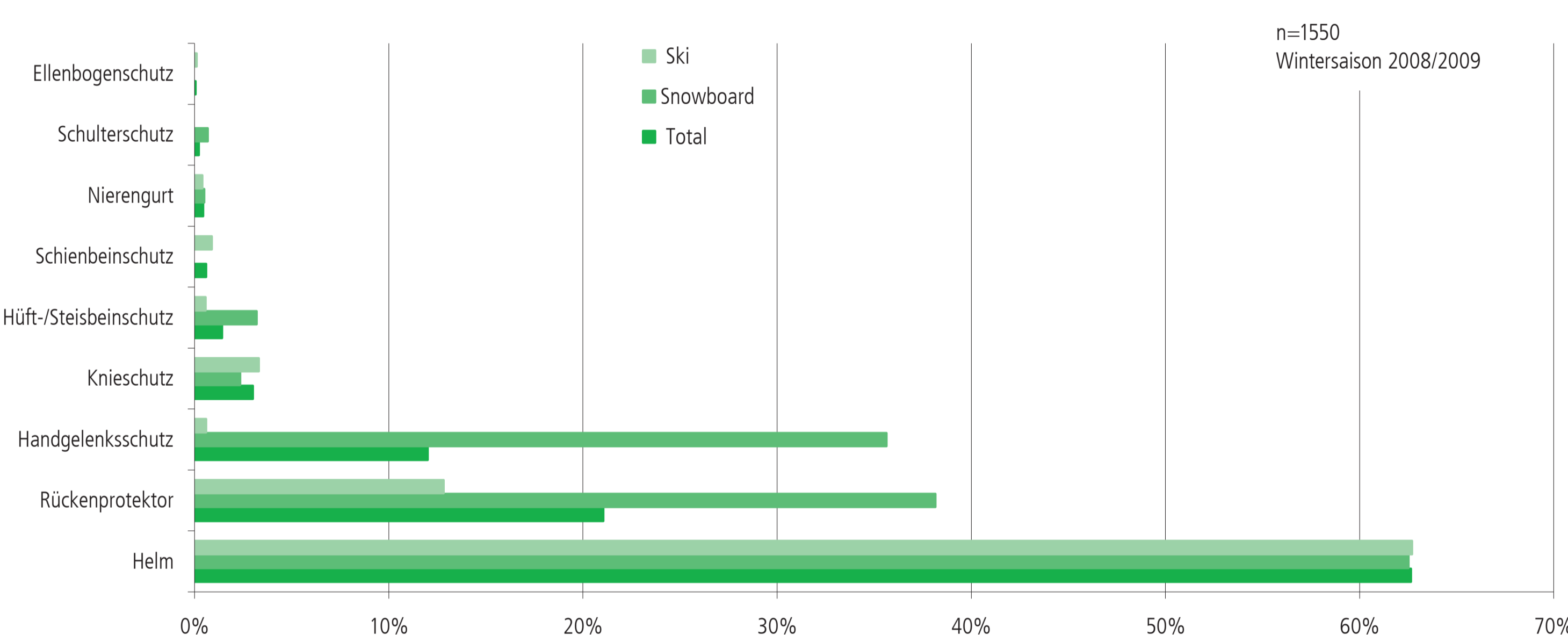


Abb.3: Tragverhalten von PSA im Schneesport (Mehrfachantworten)

- Internetumfrage (Abb.4)  
– verdeutlicht, dass 76% der Antwortenden erwarten, dass ein Rückenprotector insbesondere vor Rückenwirbelbrüchen sowie Rückenmarkverletzungen (49%) schützt

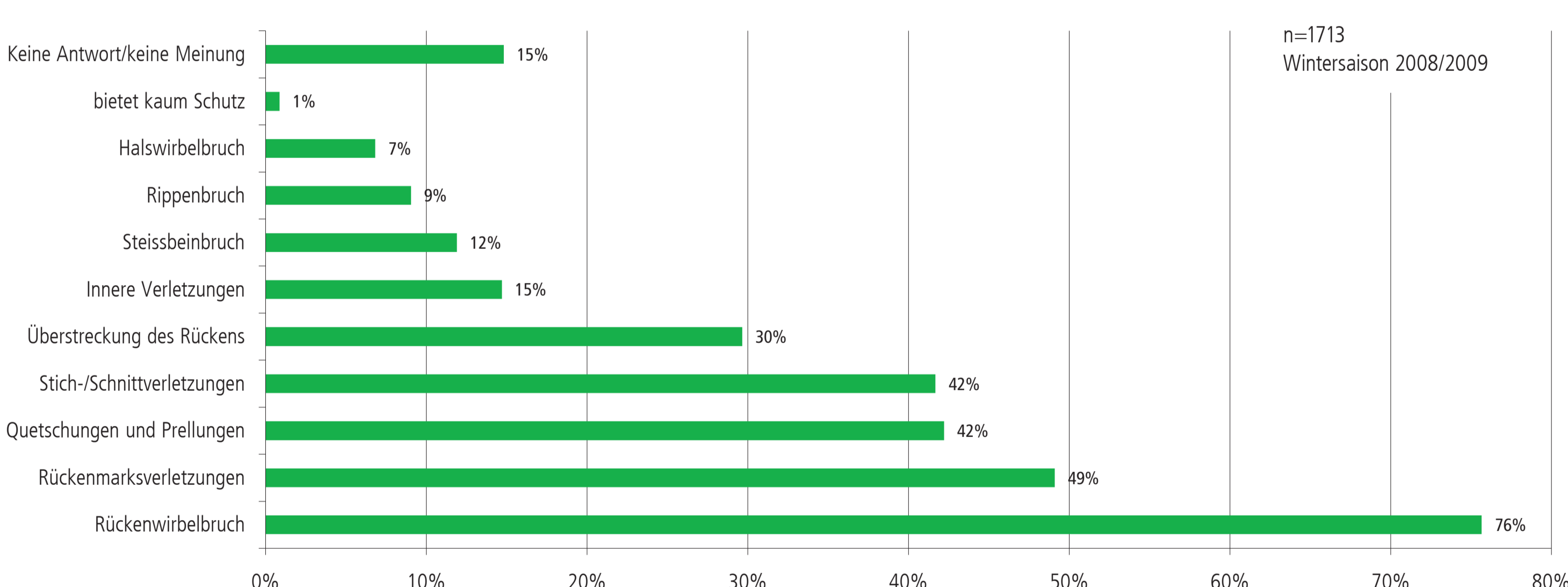


Abb.4: Erwartungen der Schneesportler an das Schutzzpotenzial von Rückenprotektoren (Mehrfachantworten)

- Beide Umfragen signalisieren, dass eine verletzungsprotektive Funktionalität der Rückenprotektoren, insbesondere vor schweren Verletzungsmustern, von den Schneesportlern erwartet und in dem Sinn vorausgesetzt wird

## Schlussfolgerungen und Ausblick

Nur zwei Testmuster konnten die Anforderungen der Schutzklasse 1 nicht erfüllen. Jedoch entsprach auch das «Vergleichsprodukt» den Anforderungen der Schutzklasse 1 und 2. Diese Ergebnisse, insbesondere in Bezug auf die Produkterwartungen gegenüber schweren Verletzungsmustern, resultieren in drei wichtigen Fragestellungen:

- Ist die Anwendung der «Motorradnorm» auch für den Schneesportbereich sinnvoll?
- Welche verletzungsrelevanten Sicherheitsfunktionen sollte ein Rückenprotector neben der Reduktion von Impactkräften noch offerieren?

## «Realität» – Materialtestverfahren

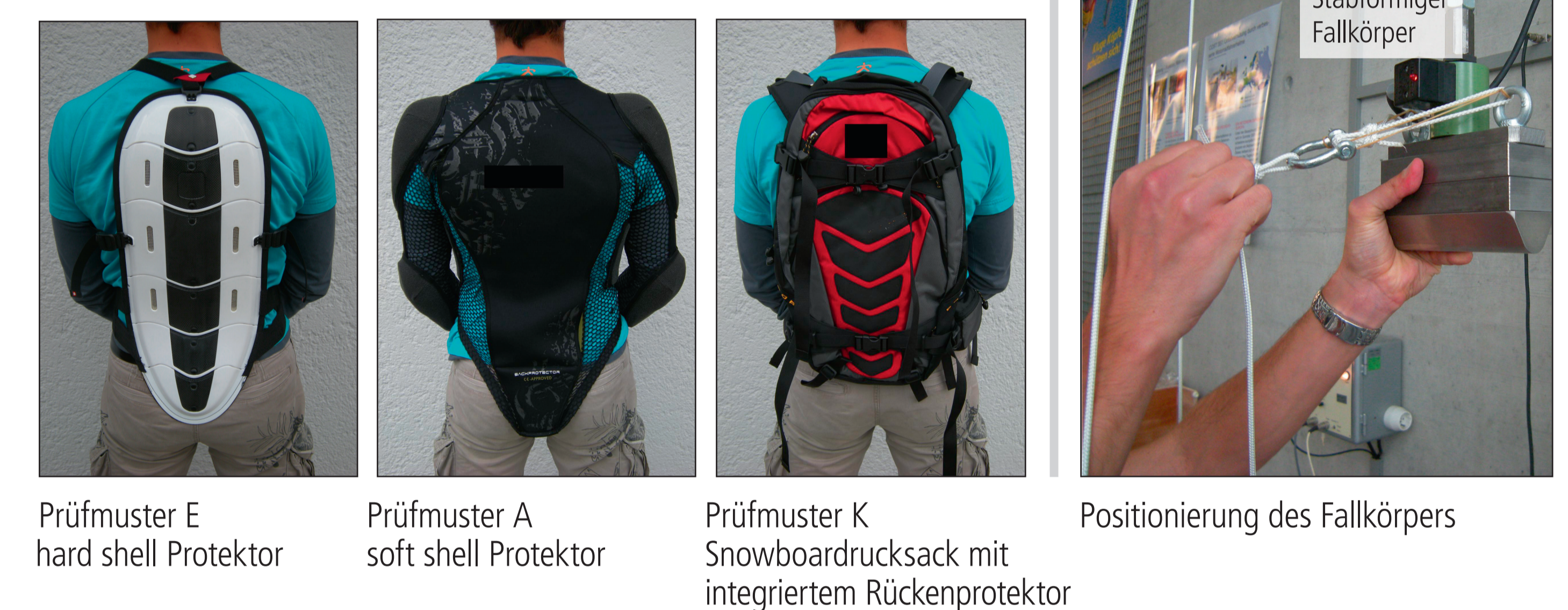
### Material und Methode

- Falltestversuche gemäss der Norm EN 1621-2 (5)
- Hauptbestandteil der Norm beinhaltet die mechanische Beaufschlagung der Protektoren durch einen definierten Fallkörper (Abb.1)
- Geführte Fallversuche mit definiertem Fallkörper  
– Masse des Fallkörpers: 5kg  
– Fallhöhe: 100cm  
– Energie bei Aufprall: 50J  
– Kraftmesszelle (Kistler®, Typ 9091)  
– 3 Beaufschlagungen pro Prüfmuster
- Schutzzpotenzial eines Protektors wird anhand der unter dem Protector gemessenen Aufprallkraft charakterisiert
- Analyse von 12 Rückenprotektoren, die sich in Konstruktion und Material unterschieden (Abb.2)
- Konventioneller Daypack, der einen Wollpullover enthielt, diente als «Vergleichsprodukt»

(Abb.1): Falltestapparatur nach EN 1621-2: Fallkörper mit Testplattform zur Arretierung der Prüfmuster



Abb.2: Ausgewählte Prüfmuster:



### Ergebnisse

- 10 der 12 Testprodukte entsprechen gemäss EN 1621-2 der Schutzklasse 1 ( $F_0 < 18kN$ ,  $F_{max} < 24kN$ ) (Abb.4)
- Anforderungen der Schutzklasse 2 ( $F_0 < 9kN$ ,  $F_{max} < 12kN$ ) erfüllten 6 der 12 überprüften Rückenprotektoren
- «Vergleichsprodukt – F» (Tagesrucksack mit Wollpullover) entspricht auch den Kriterien der Schutzklasse 2

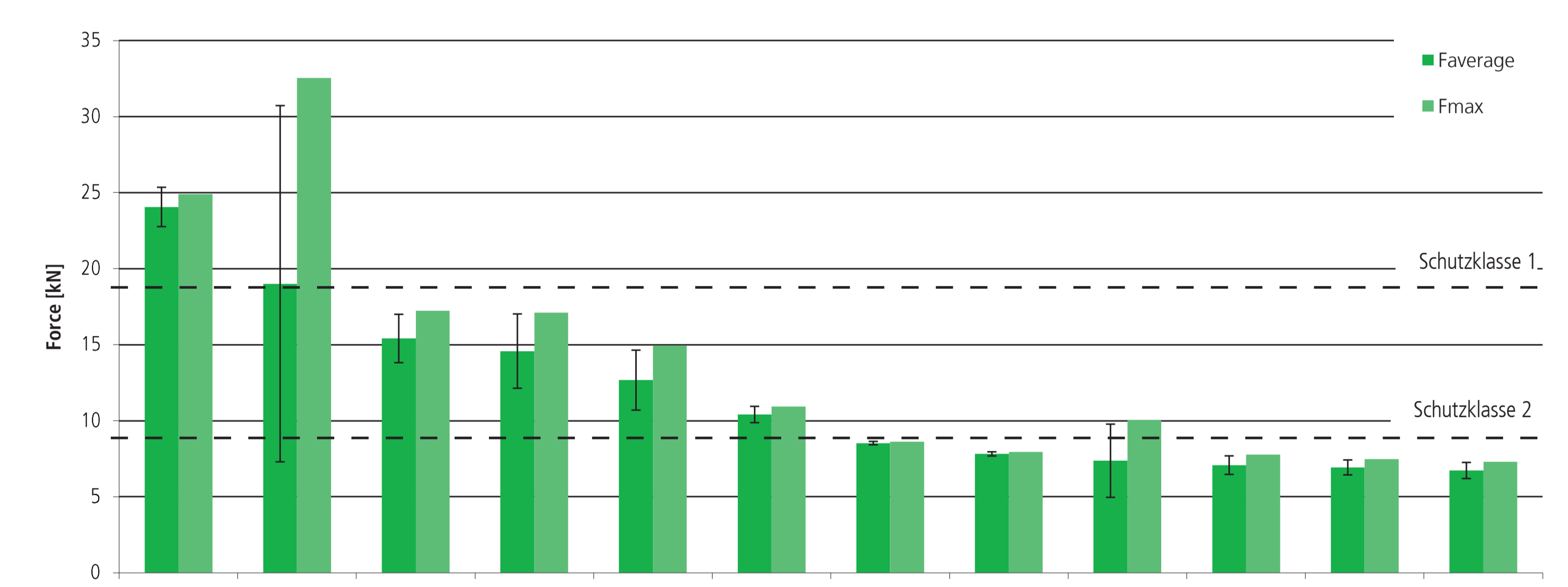


Abb.5: Restschlagkräfte nach EN 1621-2

- Wie ist die Beziehung zwischen schneesportspezifischen Verletzungsmechanismen des Rückenbereichs und biomechanischen Test- bzw. Belastungs-Parametern?

Die Bearbeitung dieser drei Themenkomplexe kann dazu beitragen, die Lücke zwischen Kundenerwartung und Funktionalität im Sinn der Verletzungsprävention von Rückenprotektoren zu verringern. Gegenwärtig sollte das «Promoten» von Rückenprotektoren im Schneesport in Bezug auf die Kundenerwartung «abgeglichen» werden.

### Quellenverzeichnis

- <sup>1</sup>Franz T, Hasler RM, et al. Severe spinal injuries in alpine skiing and snowboarding: A 6-year review of a tertiary trauma centre for the Bernese Alps ski resorts, Switzerland. *Br J Sports Med.* 2008;**42**(1):55–58.  
<sup>2</sup>Ackery A, Hagel BE, Providenza C, Tator CH. An international review of head and spinal cord injuries in alpine skiing and snowboarding. *Inj. Prev.* 2007;**13**:368–375.  
<sup>3</sup>Prall JA, Winston KR, Brennan R. Spine and spinal cord injuries in downhill skiers. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care.* 1995;**39**(6):1115–1118.  
<sup>4</sup>Niemann S, Fahrni S, Hayoz R, Brügger O, Cavegn M. *STATUS 2009: Statistics on non-occupational accidents and the level of safety in Switzerland.* Bern: bfu - Swiss Council for Accident Prevention; 2009.  
<sup>5</sup>Normenausschuss Persönliche Schutzausrüstung (NPS) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. *Motorcyclists' protective clothing against mechanical impact - Part 2: Motorcyclists' back protectors - Requirements and test methods; German version EN 1621-2:2003.* Berlin: DIN; 2003. DIN EN 1621-2:2003.