



Vom Skischuh bis zum Fahrradrahmen

Im Gespräch mit Professor Senner



Elene Mamaladze

Am Ende des Flures blickt uns eine Mannequin in kompletter Skiausrüstung entgegen. Wir werden von Professor Veit Senner von der Professur für Sportgeräte und Sportmaterialien begrüßt. Nach einem festen Händedruck beginnt er schon eine kleine Führung durch das Labor. Begeistert erzählt er von der Messstation für Kräfte im Schuh, über das künstliche Knie, mit dem Bewegungsanalysen zum Skifahren erstellt werden können und über die Fahrradrahmen, die hohen Belastungen ausgesetzt werden. Wir stellen fest: Im Sport gibt es doch mehr Maschinenbau als wir gedacht hätten.



Felix Mihé

Reisswolf: *Erst mal eine persönliche Frage: Bei der ganzen Arbeit mit Sportgeräten, machen Sie auch selber Sport?*

Prof. Senner: Ja klar. Ich habe ja auch den Diplom Sportlehrer gemacht und da musste man alles können. Vom Trampolinturnen bis zum Reckturnen, Handball, Fußball... Aber meine Hauptsportarten sind Radfahren und Skifahren.

Reisswolf: *Wie sind Sie denn darauf gekommen, dass Sie neben Maschinenbau auch noch das Sportdiplom gemacht haben?*

Prof. Senner: Wie es eben so ist. Das Maschinenbaustudium war mir am Schluss ein wenig zu trocken. Ich hatte tolle Kenntnisse, aber mir hat die Anwendung und der Mensch dazu gefehlt. Und dann hing die Semesterarbeit „Druckmessung im Skischuh“ aus. Da dachte ich mir, das ist genau das, was ich machen will. So ist das dann entstanden. Das war damals von einem Mediziner ausgeschrieben, der das nicht auswerten konnte. Das Studium Sport als solches war in sofern wertvoll, als dass da Fächer dabei sind, die man im Maschinenbau nicht hat. Viel Statistik und Versuchsplanung, die ganze Leistungsdiagnostik und Physiologie, Anatomie und Trainingswissenschaften. Dadurch erhält

man noch einen anderen Blickwinkel. Heute gibt es einen eigenen Studiengang, aber das hat es damals noch nicht gegeben. Deshalb habe ich dann zwei Mal studiert und zwei Diplome geschrieben.

Reisswolf: *Was kann man unter Sports Engineering verstehen?*

Prof. Senner: Sports Engineering ist ziemlich breit aufgestellt. Es betrifft nicht nur die Sportgeräte, also die Hardware, sondern auch die Kleidung und footwear – also Schuhe – und ganz wichtig ist auch die Informationstechnologie in Form von beispielsweise Fitness-Trackern. Hier bei uns sind die Schwerpunkte Hardware auf der einen Seite und Biomechanik auf der anderen Seite.

Reisswolf: *Was versteht man unter Biomechanik? So etwas wie die Haifischhaut bei den Olympischen Spielen?*

Prof. Senner: Das wäre eher Bionik. Biomechanik beschreibt Kräfte im Inneren des Menschen. Oder die Frage, ob ein neuer Schuh diese Kräfte verändert und deshalb vielleicht eine andere Dämpfung hat. Bewegung, Kinematik und Kinetik gehören auch zur Biomechanik. Wir untersuchen, was Kräfte am Menschen verändern oder wel-



che Verletzungsfolgen irgendetwas haben könnte. Wir arbeiten sehr viel zum Thema Ski und Sicherheit. Da ist nach wie vor die Knieverletzung das große Problem.

Wir haben ein Gerät im Labor, mit dem wir die Kräfte auf den Fuß im Schuh bestimmen können. Bei der Apparatur kann man auch mit den Unterlagen variieren. Das kann zum Beispiel Kunstrasen oder Granit sein. Hier wird die Interaktion zwischen Schuh und Boden betrachtet. Ein gutes Beispiel ist das Klettern. Das wird bald olympisch und dann geht es um jede Feinheit. Dann stellt sich auch die Frage, ob man zum Beispiel in einem anderen Klima nicht auch andere Gummimischungen für die Schuhe benutzen soll. Man hat versucht, die Muskelzüge des Menschen auf das Modell zu übertragen, damit die Druckverteilung zwischen Schuh und Boden möglichst so ist wie beim Menschen.

Wir haben auch ein Projekt mit Fußballschuhen. Wir arbeiten mit einer Firma zusammen, die Hybridrasen, also eine Mischung aus Kunstrasen und echtem Rasen, herstellt. Die Idee dabei ist, zusammen mit

Professor Zollfrank aus Straubing den Rasen mit Biopolymeren recyclingfähig zu machen. Die Rasen in großen Stadien werden nach ein bis zwei Jahren ersetzt, deshalb ist dort Recycling besonders wichtig. Wir sollen diesen Kunstrasen biomechanisch untersuchen. Für einen Spieler darf dieser Kunstrasen nämlich nicht viel anders sein als echter Rasen.

Reisswolf: *Ist das dann auch eine Frage der Ergonomie? Und macht das so einen großen Unterschied, wie der Rasen gemacht ist?*

Prof. Senner: Ja, das ist ganz erstaunlich. Es hat bei Fußballern deutlich mehr Verletzungen gegeben, wenn ein anderer Rasen verlegt worden ist. Das liegt daran, dass sie ihre Bewegungsabläufe perfekt trainiert haben und diese ideal auf die Umgebung und den Boden abgestimmt sind. Wenn sie dann in ein anderes Stadium kommen haben sie oft Schwierigkeiten bei Rasen mit ganz anderer Dämpfung oder Reibverhältnissen.

Wir haben auch einen Messstand, auf dem wir Material von Fahrradrahmen testen. Da geht es hauptsächlich um

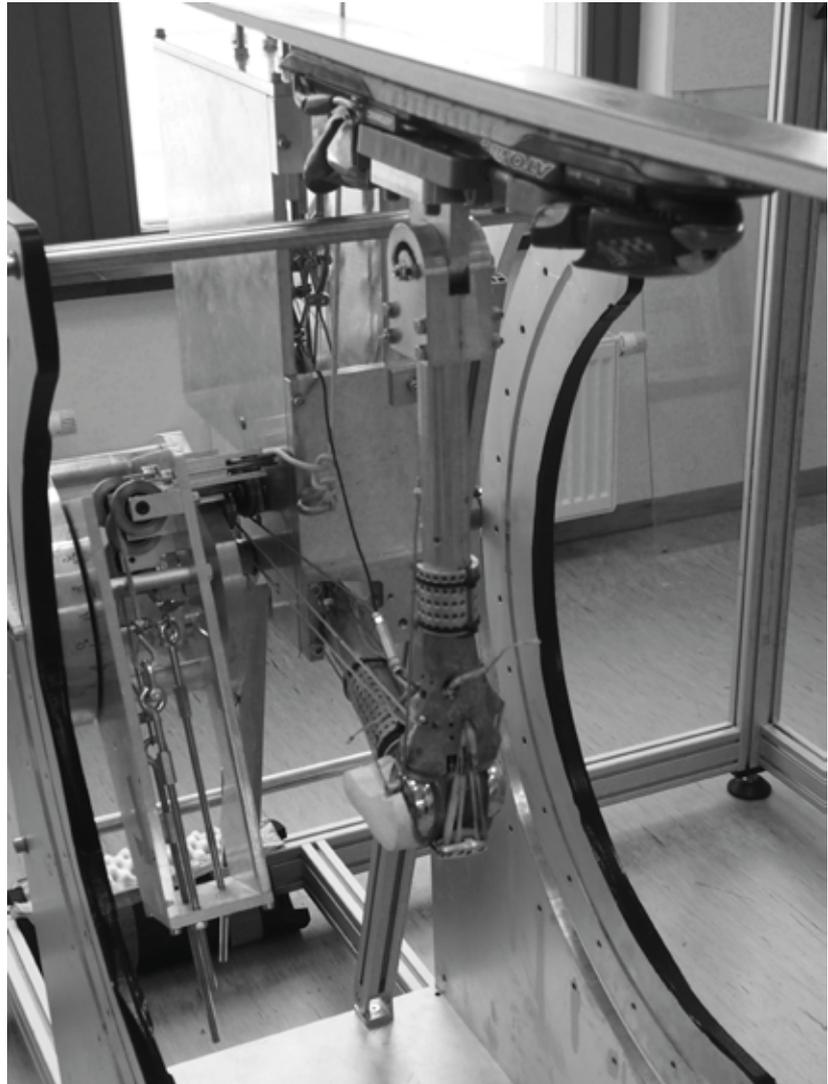


Dauerversuche, also Dauerfestigkeit und Betriebsfestigkeit. Der Versuchsstand bringt Lasten auf den Rahmen, die durchs Bremsen entstehen. Dadurch entsteht über die Gabel auch auf den Vorderbereich ein Drehmoment. Wir können auch den Wiegetritt, also Fahren im Stehen, simulieren. Dabei werden ziemlich hohe Momente produziert. Fünf Achsen könnten gleichzeitig mit dem vorgegebenen Profil beansprucht werden. Carbonrahmen sind zum Teil sehr empfindlich gegen Schläge. In einem Projekt mit dem Lehrstuhl für Leichtbau ging es um die Frage, was ein Stein, der gegen den Rahmen schlägt, ausmacht. Wenn er die Struktur zerstört, sieht man das von außen vielleicht gar nicht.

Reisswolf: *Benutzen Sie dann die Versuche, um FEM-Modelle zu unterstützen?*

Prof. Senner: Viele von unseren Untersuchungen gehen in die Modellierung ein. Diese Experimente oder mechanischen Modelle dienen zum Validieren der Rechenmodelle. Ich würde nicht sagen, dass Rechenmodelle allein ausreichen. Wir haben jetzt einen Kontakt mit einem Lehrstuhl bei den Bauingenieuren. Er hilft uns beim Aufbau und Modellieren von porösen Materialien im Bodenbereich, also Bodenmechanik. Und wir wiederum liefern ihnen Daten, um deren Modell aufzubauen.

Eine weiteres Projekt, ich würde vielleicht sagen, derzeit unser anspruchsvollstes Vorhaben, behandelt Knieverletzungen beim Skifahren. Mechanischen Skibindung, die wir heute haben, begrenzen nur Drehmo-



ein technisches Knie zur Messung der Kräfte an einem künstlichen Knie

mente am Fuß und das reicht nicht aus, um das Knie zu schützen. Wenn ein Knie extrem stark gebeugt ist, dann werden die Bänder angespannt und wenn dann noch Außenrotation oder ein Schlag von der Seite dazu kommt, dann kann es zu Verletzungen kommen. Die Bindung sieht in dem Moment aber nicht unbedingt hohe Lasten und löst nicht aus. Und dann gibt es Relativbewegung zwischen Ober- und Unterschenkel, die es nicht geben soll. Auf unserem Messstand werden im Modell des Knies die entstehenden Kräfte gemessen.

Ziel ist es, die Muskelaktivitäten zu messen und über eine mechatronische Bindung einzugreifen, wenn es nötig ist. Die Muskelaktivität kann zum Beispiel über die



Skiunterwäsche und integrierte Sensoren gemessen werden. Da arbeiten wir mit der Hochschule in Reutlingen zusammen, das sind Fachleute bei Textilien. Zusätzlich wird die Geschwindigkeit über Sensoren im Rucksack gemessen.

Reisswolf: *Haben Sie in Ihrem künstlichen Knie für Messungen dann den Meniskus auch abgebildet?*

Prof. Senner: Gut gesehen, also der Meniskus ist hier nicht abgebildet, es ist relativ schwierig diesen als technisches Element abzubilden. Es wird zu einem gewissen Umfang dadurch kompensiert, dass wir in unserem künstlichen Knie höhere Reibwerte haben. Die Werte müssen natürlich validiert werden. Dafür brauchen wir Probanden. Sie kriegen dann die Marker auf das Knie und dann wird der Fuß ausgelenkt. Man ermittelt dadurch die Steifigkeit des Knies. Wenn der Muskel angespannt wird, dann wird das Knie steifer. Und unser Knie im Modell soll möglichst die selbe Steifigkeiten abbilden. Ein ganz perfektes Modell gibt es nicht. Der Mensch ist so perfekt aufgebaut, wenn man

ihn mechanisch betrachtet. Was wir nicht alles versuchen, um unseren Fuß abzubilden. Wir brauchen Titangelenke und das reicht immer noch nicht.

Reisswolf: *Es ist ja eine sehr große Herausforderung die menschliche Bewegung abzubilden. Wie machen Sie das?*

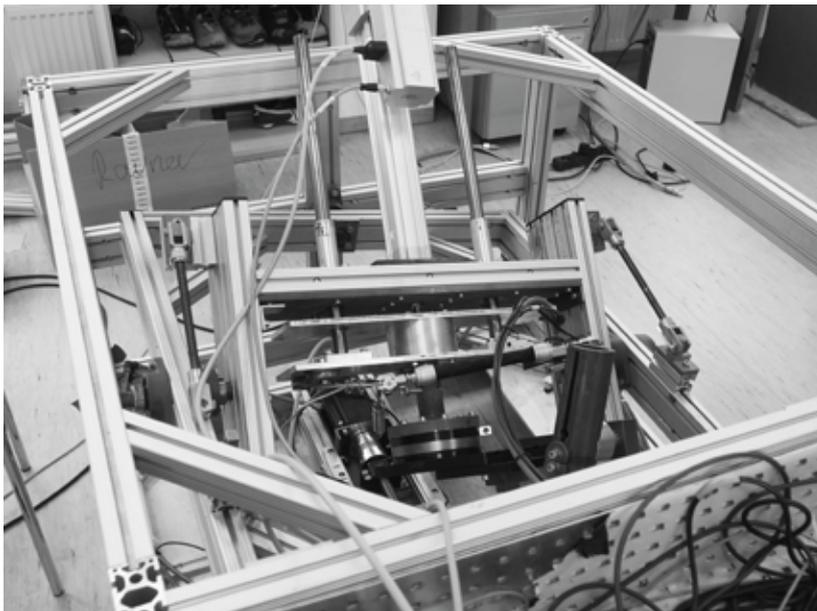
Prof. Senner: Vor einigen Wochen war ich Proband bei einer Masterarbeit eines Studenten. Da ging es um die Bewegung des Fußes im Schuh. Das war eine Röntgenstudie, deshalb konnte es der Student nicht selber machen. So bin ich dann selber in die Schuhe und dann in das Röntgengerät. Ich war dann barfuß im steifen Schuh, um zu sehen, wie sich die Fußknochen relativ zum Schuh bewegen. Bewegungsanalyse ist ein sehr zentrales Thema. Das Thema wird bei uns im Rahmen des ergonomischen Praktikums angeboten. Wir waren auch mit Studenten auf der Zugspitze für ein sporttechnologisches Projekt. Das war eine Bewegungsanalyse vom Skitourengehen, um zu sehen, wie sich die Bewegung bei verschiedenen Bindungen verändert. Das war eher



ein Projekt, um die Methodik kennen zu lernen.

Reisswolf: *In Ihrer Branche sind die Entwicklungen ja wahnsinnig rasant. Haben Sie da einen Leistungsdruck?*

Prof. Senner: Wir tun uns ja leichter als die Industrie. Die Industrie muss wirklich jedes Jahr auf der ISPO (Internationale Fachmesse für Sportartikel und Sportmode) irgendetwas vorweisen können. Da ist die Frage, ob alles, was gezeigt wird, auch Innovationen sind. Im Bachelorstudiengang bieten wir für Sportwissenschaftler die Veranstaltung „Innovationsbewertung“ an. Die gehen dann auf die ISPO, suchen sich ein bestimmtes Thema raus und bewerten dann das Produkt nach Kriterien. Man muss ehrlich sagen, im Sportbereich ist vieles Kosmetik. Immer mal wieder gibt es etwas Neues. Das letzte mal auf der ISPO gab es zum Beispiel elektroaktive Textilien, die man durch Anlegen einer Spannung permeabel machen kann. Da kann also Dampf durch oder auch nicht. Und diese war integriert in eine Sportjacke, sodass man die Dampfdurchlässigkeit direkt ansteuern kann. Das ist dann schon innovativ, finde ich. Aber auch nicht ganz billig.



Eine Messapparatur für die Kraftanalyse im Schuh

Reisswolf: *Sie meinten ja, dass Sie gerade von einer Konferenz über Ski Safety zurück gekommen sind. Was wurde denn da besprochen?*

Prof. Senner: Da gibt es zum Beispiel die Session Biomechanik, da ging es ganz klar wieder um die Knieverletzungen. Die Uni Innsbruck hat da beispielsweise ein Menschmodell in 3D mit Muskeln vorgestellt. Wir haben das Thema Sicherheit bei Pin-Bindungen vorgestellt. Zur Zeit ein sehr starkes Thema sind die Gestaltung von Funparks in Skigebieten. Da spielt auch viel Aerodynamik mit rein. Alles unter dem Aspekt der Sicherheit. Zum Beispiel beim Kicker sind Sie wirklich gefährdet, wenn Sie zu langsam sind.

Reisswolf: *Der Shaper wird ja irgendwann schon wissen, wie er den Kicker bauen muss, aber ich hätte nicht gedacht, dass da so eine Wissenschaft dahinter steckt.*

Prof. Senner: Es gab einen Vortrag von einem Team aus dem Bereich der Strömungsmechanik, die haben eine App geschrieben, die berechnet, wie die Landezone sein muss. Da kann man wählen, wie hoch man sein möchte, einen Meter oder einen halben Meter. Zum Lernen ist das toll, für die Freaks natürlich langweilig. Man gibt ein, wie viel Platz man zur Verfügung hat und so weiter und dann wird das berechnet. Im Grunde ist das auch nur eine Differentialgleichung.

Reisswolf: *Sehen Sie Skifahren aufgrund der Klimaerwärmung als bedrohte Sportart?*

Prof. Senner: Schwierige Frage. Ich denke, wir haben erst einmal in unseren Breiten noch ein bisschen länger Schnee, auch Kunstschnee und dann hört man ja auch, dass die Veränderung des Klimas nicht in allen Teilen der Welt gleichermaßen nachteilig ist. Ich habe gestern erst gelesen, dass es anscheinend zwei gegen-



läufige Effekte gibt, die sich in bestimmte Zonen genau aufheben. Und wir liegen diesbezüglich offensichtlich in keiner schlechten Zone. Das würde bedeuten, dass wir in Bezug auf Schnee keinen Nachteil hätten. Wir hatten dieses Jahr besonders viel Schnee, letztes Jahr auch. Es kann natürlich sein, dass sich da was verändert. Die künstlichen Schneeanlagen werden auch immer besser. Teilweise sind die auch in der Lage, bei Plusgraden guten Schnee zu machen. Deshalb gehe ich jetzt nicht davon aus, dass diese Sportart in den nächsten Jahren gefährdet ist.

Reisswolf: *Im Sport sind wichtige Themen Sicherheit und Ergonomie, aber auch die Leistungssteigerung des Menschen. Wie groß ist das Potential? Wie weit kann man die Grundausstattung des Menschen durch Sportgeräte steigern?*

Prof. Senner: Das ist interessant. Man spricht ja sogar von Technikdoping. Da gibt es auch Extremfälle. Ich gehe jetzt erst einmal weg vom paralympischen Sport, weil dort klar ist, dass die Technik dem Menschen sehr viel helfen muss und helfen kann. Aber zum Thema Technikdoping gibt es zum Beispiel Werfer beim American Baseball, die sich Metallplatten in den Ellenbogen einsetzen lassen, weil es ihnen erlaubt, Wurfgeschwindigkeiten dauerhaft aufrecht zu erhalten, ohne Schäden an der Struktur. Vielleicht hatten sie auch vorher Probleme, aber da ist auch eine Grenze, das finde ich schon kritisch. Paralympics ist keine Frage. Da haben wir auch ein schönes Projekt mit Sitzschlitten, das auch modelliert wird. Die Frage ist, wie man ihn verbessern kann. Wir arbeiten mit mehrkörpersimulationen und auch mit Feldmessungen von den Athleten zusammen mit der Sportwissenschaft. Und da kann man Technik natürlich wunderbar einsetzen. Beim normalen Skifahren kann durch Beugen der Knie – und damit erzeugte Verlängerungen und Verkürzungen der Beine – eine Kurve gefahren werden. Beim Sitzschlitten ist das nicht möglich, deshalb arbeiten wir an einer Fahrwerksabstimmung, sodass die Kurvenfahrt wie beim normalen Skifahren ist. Das ist etwas, wo wir

noch viel daran arbeiten können. Daher ist der paralympische Hochleistungssport für uns sehr interessant.

Reisswolf: *Ist für Sie eher der Massensport, wie Skifahren, interessant oder haben Sie auch Projekte im Bereich von Randsportarten?*

Prof. Senner: Da bin ich sehr offen. Beim Skifahren gibt es halt in Deutschland circa acht Millionen Personen, die den Sport betreiben und allein 40% der Skiverletzungen

bei Frauen sind Knieverletzungen. Das lässt sich dann berechnen, wie viele Verletzungen das pro Saison sind und

da versuchen wir natürlich stärker zu helfen.

Wenn Sie allerdings zu mir in die Sprechstunde mit einem Thema aus einer Randsportart kommen, dann lässt sich da immer ein spannendes Projekt finden. Denn Sport ist nur der Träger, um Ingenieurwissenschaft, wie z.B. Aerodynamik am Sportgerät zu untersuchen.

Reisswolf: *Vergleicht man die Skiausrüstung seiner Großeltern mit den heutigen Produkten, so sieht man, dass sich sehr viel getan hat. Glauben Sie, dass es dort noch eine Steigerung gibt, bzw. Komponenten die verbessert werden sollten?*

Prof. Senner: Wir haben acht Jahre lang für das Ski-Magazin den Vergleichstest der Produkte gemacht und da bekommt man in der Tat irgendwann das Gefühl, dass es kaum noch etwas zu verbessern gibt. Man muss sagen, es gibt kaum noch schlechte Skier. Der Skibau ist auf einem extrem hohen Niveau. Was wir allerdings noch machen wollen – das ist gerade in der Entstehung – ist ein ähnliches Konzept zu TUfast, nämlich eine Ski-Challenge. Also Ski zu bauen in Kooperation mit dem Makerspace und ein paar Firmen. Das hat einen doppelten Zweck, einmal noch mehr Kreativität und Neuheiten auszuprobieren, wie zum Beispiel Digitalisierung mit Skiern zu verbinden, und zweitens lernt man sehr viel über die Materialien. Welche verwendet man, wie werden diese verbaut und welche Eigenschaften bringen diese mit. Die Idee ist dann einen jährlichen Wettbewerb zwischen Teams aus unterschiedlichen

„Denn Sport ist nur der Träger,
um Ingenieurwissenschaft am
Sportgerät zu untersuchen.“



Universitäten zu veranstalten. Wir waren deshalb schon mit der ETH Zürich und Leu-sanne im Gespräch, die sofort einverstanden waren.

Die Idee hatten wir deshalb, weil dieses Format über das Interesse der Firmen hinaus geht, da wir nicht wirtschaftlich denken müssen und so mehr Spielraum nach oben haben.

Reisswolf: *Gibt es noch andere Produkte im Skisport, die Entwicklungspotential haben?*

Prof. Senner: Der Skischuh auf jeden Fall. Denn ich würde mal behaupten, es gibt kaum Personen, die sich in ihrem Skischuh ausgesprochen wohl fühlen. Das liegt oft an Kleinigkeiten, wie etwa unserem Sprunggelenk. Das knickt nicht im rechten Winkel ab wie der Skischuh, sondern leicht schräg. Dadurch haben wir Relativbewegungen, die sich dann zum Beispiel durch Schmerzen im Unterschenkel bemerkbar machen. Die Industrie versucht mit einem an den Benutzer anpassbaren Innenschuh das zu kompensieren, aber das eigentliche Problem ist damit noch nicht gelöst.

In der Bekleidung steckt auch noch viel Potenzial. Gerade mit Sensorintegration in der Bekleidung, um physiologische Zustände zu erfassen. Da schließen wir gerade ein Projekt ab, bei der die Körperkerntemperatur nicht-invasiv erfasst wird. Ein anderes Projekt beschäftigt sich mit dem Wasserhaushalt über die Bekleidung. Dabei wird der Natriumgehalt vom Schweiß an der Innenbekleidung analysiert, um zu wissen ob ein Dehydrationszustand vorliegt.

Reisswolf: *Sie haben auch ein Forschungsprojekt, bei dem Sie den Discomfort eines Laufschuhs bei veränderter Schuhmasse untersuchen.*

Prof. Senner: Das ist für mich ein sehr spannendes Thema, da es eine Schnittstelle zwischen Ingenieurwissenschaft und Psychologie ist. Wir machen Vergleichsmessungen durch zusätzliche Gewichte, die am Schuh befestigt sind, ohne dass die Probanden wissen, wie viel zusätzliches Gewicht angebracht wurde. Mit einem Dominanzpaarvergleich nehmen wir zwei Schuhpaare und lassen die Probanden diese kurz hintereinander testen. Wir fragen dann nur, welcher der



beiden Schuhpaare schwerer war. Am Ende haben wir eine metrische Skalierung über die subjektiven Eindrücke und stellen dann fest, dass Läufer erst ab einem Gewichtsunterschied von 150 Gramm zwischen zwei Schuhpaaren einen Unterschied bemerken.

Reisswolf: *Also nutzen Sie den Menschen auch als Sensor.*

Prof. Senner:

Auf jeden Fall und das ist sehr wichtig. Man sollte ohne eine Rückmeldung eines Menschen keine Sportgeräte entwickeln. Wir messen die Bereiche, in denen es mit Sensortechnik möglich ist, und sonst muss man Probanden befragen.

Reisswolf: *Wie nehmen Sie die Entwicklung der Sicherheit im Sport war?*

Prof. Senner: Nehmen wir den Skihelm als Beispiel, der sich immer mehr etabliert. Früher war man cool, wenn man keinen Helm benutzt hat, aber dank gesteigertem Tragekomfort sowie besseren Materialien hat sich das komplett geändert. Der nachteilige Effekt ist dann eine höhere Risikobereitschaft, wenn sich bewusst auf die Sicherheitstechnik des Sportgerätes verlassen wird. Betrachten Sie das Thema Lawinen im Wintersport: Zur Standartausrüstung gehören bei Tourengern eine Schaufel, Sonde, LVS und Lawinen-Airbag im Rucksack, aber deswegen darf ich nicht jedes Gelände befahren. Da wird es schnell tödlich, wenn ich durch ein erhöhtes Sicherheitsgefühl mehr Risiko eingehe.

Reisswolf: *Gibt es Normungen im Bereich der Sicherheit?*

Prof. Senner: Die gibt es auf jeden Fall. Ich bin seit zwölf Jahren Vorsitzender der ISO-Working-Group-Ski-Bindings und da versuchen wir Produktneuheiten zu normen. Es kam beispielsweise vor ein paar Jahren die Teck- bzw. Pin-Bindung auf den Markt, aber die Firma hatte ein Patent auf die Form dieser Pins, die den Skischuh halten. Jetzt wussten wir aber als Normenausschuss nicht genau, wie diese Form des Pins aussieht, weil der Hersteller diese Information nicht

heraus gegeben hat. Deshalb war es sehr schwierig diese Bindungen zu normen. Das Patent lief allerdings aus und wir versuchen dann diese Pins zu normen, denn bei Unfällen ziehen Gerichte die Normungen heran.

Reisswolf: *Bei Klettersteigsets gibt es öfter den Fall, dass der Hersteller die Produkte vom Markt wieder zurückruft. Wäre das ein Fall, wo eine Norm eingreift?*

Prof. Senner:

Das wäre genau so ein Beispiel. Da passen die sicherheitsrelevanten Angaben

des Herstellers mit seinem Produkt nicht überein. Es gab neulich den Fall, dass ein Klettersteigset für Kinder nicht ausgelöst hat, weil das Gewicht des Kindes einfach zu gering war. Das wurde dann an Fallbeispielen mit Crash-Dummys im Labor getestet und modelliert. Die Ergebnisse haben dann genau gezeigt, dass das Produkt eben nicht für Kinder geeignet ist und da musste dann sogar die ganze Norm angepasst werden.

Reisswolf: *Bei genauer Betrachtung erkennt man, wie sehr Sportgeräte und Maschinenbau zusammen hängen. Ich dachte mir schon in der Technischen Mechanik 1 Vorlesung oft, es wäre viel schöner einen Eispickel zu analysieren, als einen Balken.*

Prof. Senner: Das ist ein bisschen mein Plädoyer für den Sport im Maschinenbau. Man kann über den Sport so viel transportieren. Denn jeder Student übt eine sportliche Betätigung aus, sei es nur das Laufen zur Universität, und überall finden wir Anwendung des Maschinenbau in Sportgeräten und -materialien. Deswegen freut es mich auch sehr, dass sie im neuen Maschinenbau Master Sports Engineering als Vorlesung wählen können. Wir wollen auch für das Forschungsprojekt im Master mindestens immer ein, zwei Kurse anbieten, die dann auf der Forschungsstation oben an der Zugspitze und im Sommer unten im Tal ihre Arbeit am Sportgerät untersuchen bzw. testen können.

„Jeder Student übt eine sportliche Betätigung aus, sei es nur das Laufen zur Universität.“
