



Foto: M. Scherge

Volle Konzentration: Martin Fleig beim Wettkampf

VON TRIBOLOGEN UND MEDAILLEN

Im Spitzensport geht es um Sekundenbruchteile, die über Sieg oder Niederlage entscheiden. Das falsche Wachs, der falsche Schliff und schon sind die Medaillenchancen dahin. Deshalb arbeiten Sportler und Verbände immer häufiger mit Tribologen zusammen, um bei der Reibung von Ski oder Kufen auf Schnee oder Eis nichts mehr dem Zufall zu überlassen.

Der Karlsruher Prof. Dr. Matthias Scherge ist so einer: ein Tribologe. Genauer gesagt einer der weltweit führenden Experten für Reibungslehre (Tribologie). Er und sein Team Team Snowstorm, ein Netzwerk von Spezialisten vom Fraunhofer Institut für Werkstoffmechanik, dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) sowie 15 industriellen Partnern machen Skirennläufer, Biathleten und Bobsportler schneller.

Schon Leonardo da Vinci hat tribologische Experimente durchgeführt. Dabei ging es um die Reibung zwischen in Bewegung befindlichen Oberflächen, und zwar sowohl zwischen Festkörpern als auch zwischen Festkörpern und Flüssigkeiten oder Gasen. Die Verminderung reibungs- und verschleißbedingter Energie- und Stoffverluste ist wichtig, etwa bei der Entwicklung von Lagern, Führungen, Getrieben und Motoren. Maschinenbauer, Physiker und Chemiker arbeiten in der Tribologie gemeinsam an der Entwicklung neuer Schmier- und Werkstoffe, Oberflächenbehandlungen und -beschichtungen.

Die Einsparungen bei Energie- und Materialeinsatz bedeuten handfeste Wettbewerbsvorteile und Karlsruhe ist hierfür das Mekka im deutschsprachigen Raum.

Doch zurück zum Wintersport: Im Zuge eines Projekts, bei dem Skitests gefahren werden sollen, entsteht der Kontakt zu Ralf Rombach, Bundestrainer des Paralympischen Langlauf-Teams – die Geburtsstunde von Team Snowstorm. Erste Bewährungsprobe für die Wissenschaftler um Prof. Scherge: die Langlauf- und Biathlonwettbewerbe bei den Paralympischen Winterspielen 2014.

„WIR WOLLTEN ZEIGEN, WAS GEHT.“

Ein Jahr zuvor im Skigebiet von Sotschi: Fieberhafte Vorbereitungen rund um das deutsche Team. Die Laufstrecke wird per GPS vermessen, Schneeproben entnommen und unter

dem Mikroskop analysiert, Schnee- und Luftfeuchte sowie Temperatur ermittelt. Erst die Kombination mit Sonnenstrahlungsintensität, Windrichtung und Höhe der Bäume an der Strecke ergibt ein Gesamtbild der Wettkampfbedingungen. Nun muss die perfekte Abstimmung aus Ski, Wachs und Schliff ermittelt werden: Aus rund 10.000 möglichen Kombinationen wird das ideale Sportgerät für den Wettkampftag ausgewählt. Ein gewaltiger Aufwand, der sich lohnt: Mit Hilfe von Scherges Forschung gewinnt das deutsche paralympische Team insgesamt drei Gold- und eine Silbermedaille.

Mit dabei in Sotschi ist Martin Fleig, einer der aufstrebenden Behindertensportler in Deutschland. Für ihn hat Team Snowstorm einen so genannten „Sitzschlitten“ entworfen, mit dem der Athlet im Langlauf und Biathlon ins Rennen geht. Dazu haben die Karlsruher Wissenschaftler Fleigs Fahrverhalten analysiert, seine Muskelaktivität gemessen und die optimale Sitzposition errechnet. Schnell wird klar, dass die Muskeln in kniender Position deutlich besser ansprechen als bei der klassischen Sitzposition mit nach vorn gestreckten Beinen. Basierend auf diesem Wissen entwickelt Team Snowstorm ein Hightech-Sportgerät, mit dem Fleigs Körper maximalen Druck auf die Piste ausüben und höchste Fahrtgeschwindigkeiten erreichen kann. Hergestellt wird der Sitzschlitten in einem 3D-Drucker.

Dann erst beginnen die eigentlichen Experimente zur Ermittlung von Reibung und optimaler Skibearbeitung. Es wird gewachst, gebürstet, Wachs abgezogen, erneut gewachst, getestet. Hinzu kommt beim Wettkampf ein so genanntes „Speedfinish“, eine finale Bearbeitung des Skibelags, die beim Start und im Rennen wertvolle Sekunden gut macht. Martin Fleig kommt am Ende in Sotschi auf einen hervorragenden 9. Platz über die 12,5 km-Distanz. Bei den Weltmeisterschaften im amerikanischen Cable ein Jahr später gewinnt er schon die Bronzemedaille. Das Ziel Gold ist ausgemacht.

ERFOLGSMODELL MIT AUSSENWIRKUNG

Die Erfolge von Team Snowstorm haben sich inzwischen weltweit herumgesprochen und sorgen für steigendes Interesse an wissenschaftlicher Unterstützung im Profiwintersport. Immer mehr Athleten, mit und ohne Behinderung, möchten vom Know-how des Teams um Prof. Dr. Matthias Scherge profitieren. Das jedoch ist teuer. Zurzeit müssen Sportler selbst für die Zusammenarbeit mit der unabhängigen Institution aufkommen, Fördermittel gibt es nicht. Eine gewaltige Privatinvestition für die Athleten. Doch das Interesse ist mittlerweile so groß, dass etwa die Katarina Witt Stiftung Team Snowstorm finanziell unterstützt.

Etliche Wintersportgrößen wie Dieter Thoma, Peter Schlickerrieder oder Marc Girardelli gehören zu den Unterstützern von Team Snowstorm und bieten den beteiligten Partnern eine attraktive PR-Plattform. Denn Ziel ist es nicht nur, Sportlern technische Unterstützung in Bezug auf Ausrüstung und Wettkampfvorbereitung zu geben, sondern auch den beteiligten Firmen interessante Kooperations- und Werbemöglichkeiten zu bieten.

Auch die Hochschule Karlsruhe ist – neben anderen Hochschulpartnern und Wissenschaftlern – mittlerweile im Team Snowstorm aktiv und arbeitet mit einem Firmenpartner an der Entwicklung eines Kombigerätes zur Bestimmung von Schneestruktur, Temperaturen, Feuchten und GPS-Daten. Von der Zusammenarbeit profitieren die Partner gleichermaßen, Wissenschaftler wie Firmen und Sportler: eine „Win-win-win-Situation“.

Klar, dass das Netzwerk wächst: Es hat derzeit 20 Partner, vom Ski- und Wachshersteller bis hin zum Entwickler von Ski-Schleifautomaten. Gemeinsam wird beispielsweise das Verhalten von Skiern auf Schnee bei unterschiedlichem Einsatz von Wachs- und Schleifarten untersucht. Auch für den Bobsport, wo Stahl statt Kunststoff verwendet wird und höhere Geschwindigkeiten erreicht werden, bietet das Team Snowstorm wertvolle Dienste: Für das Ingenieurbüro Gurgel + Partner aus Leipzig, weltweit führend in der Planung von Bob- und Rodelbahnen, wird die Reibung zwischen Kufe und Eisbahn gemessen, um in einer anschließenden Simulation berechnen zu können, wie steil eine neu zu entwerfende Bahn werden darf, um die Fahrer nicht zu schnell, aber auch nicht zu langsam werden zu lassen. Denn klar ist auch: Geschwindigkeit ohne Kontrolle ist im Wettkampf wertlos.

STEFAN SCHWARZ www.wvs.de

Gemessen wird die Reibung eines Skibelages mit Hilfe eines Mikrotribometers. Eine winzige Siliziumkugel, die mit einer Wasserschicht umhüllt ist, wird als Modell eines Schneekorns verwendet und mit einer bestimmten Kraft auf den Wachsbelag gedrückt. Der Kraftaufwand entspricht dem Druck des Gesamtskis auf die Schneeoberfläche. Wird die Kugel mit Hilfe eines Antriebs über den Belag bewegt, misst ein mit ihr verbundener Kraftsensor den Widerstand des Waxes und damit seine Reibungseigenschaften. Außerdem hinterlässt das Korn eine Spur in der obersten Wachsschicht, die den Belag charakterisiert.
www.team-snowstorm.de