

«Ich mache Sport, obwohl ich im Rollstuhl bin, und nicht, weil ich im Rollstuhl bin! Dabei hilft mir die Technik.»

Marcel Hug, Behindertensportler



©BASPO, Daniel Käsermann

## Technik und Sport

Hören wir die Begriffe Technik und Sport, dann denken wir zuerst an Alinghi, Formel 1 oder die Beschaffenheit von Skiern, Tennisschlägern und Sportbekleidung: an Technologien, welche den sportlichen Erfolg massgeblich beeinflussen. Die für Spitzensportler geleistete Forschungs- und Entwicklungsarbeit kommt schliesslich uns allen zugut, denn erst der Breitensport finanziert die aufwändigen Entwicklungen für den Spitzensport: Wenn etwa die ETH neue Hockeyschläger entwickelt, dann werden diese bald auch im Breitensport genutzt. Oder beispielsweise die bei der Entwicklung von Rennwagen gewonnen Erkenntnisse kommen später in der Massenproduktion normaler Autos und Flugzeuge zum Zug.

Auf modernster Technik beruhende Messgeräte sind auf populäre Sportarten wie Walking, Wassersport oder Skifahren zugeschnitten. Sie nutzen die Signale von Satelliten, um präzise Informationen zu liefern: über die Geschwindigkeit, die zurückgelegte Entfernung und Höhendifferenz oder den aktuellen Standort zu jedem Zeitpunkt. Solche Geräte werden für den Spitzensport entwickelt und dann überdies im Breitensport angewendet.

Auch im Fitnessbereich kommt Technik zum Einsatz. Uhren zur Pulsmessung und andere Messgeräte werden dort ebenso eingesetzt wie Funktionsbekleidung, Hightech-Skis, Velos, Inlineskates, Rollstühle, Rackets, Stöcke und Seile. Leichte, strapazierfähige und wetterfeste Materialien werden für Alltagsbekleidung wie Jacken, Schuhe oder Taschen verwendet.

Auch die Informatik ist aus dem Training nicht wegzudenken. Softwarelösungen helfen, Leistungsfaktoren wie Muskelkraft, Herz-Kreislauf-System und Stoffwechsel zu ermitteln, individuelle Trainingspläne zu erstellen, Trainingsstrategien zu entwickeln und deren Erfolg zu überprüfen.

Eine besondere Bedeutung kommt der Technik im Behindertensport zu. Das Sportgerät (z.B. Rennrollstuhl, Handbike, Basketstuhl usw.) ist massgeblich an der Leistung beteiligt. Die Geräte werden durch stetige Weiterentwicklung und Spezialisierung verbessert. Sie müssen einzelnen Sportlern und ihrer Behinderung genau angepasst werden. Weil es sich bei Sportgeräten im Behindertensport oft um teure Einzelanfertigungen handelt, die später nicht in die Massenproduktion gehen, ist es schwierig, die Verantwortlichen in Forschung und Industrie dafür zu gewinnen. Paul Odermatt, Rollstuhlsporttrainer, meint dazu: «Wir streben an, dass für den Behindertensport geforscht und entwickelt wird, auch wenn es sich um Lösungen für nur wenige Menschen handelt. Denn diese Resultate wirken sich auf Produkte aus, die der Alltagsbewältigung vieler Behinderter dienen und oft auch für Nichtbehinderte neue Lösungen bringen.»

### In dieser Ausgabe

- Materialien spielen im Sport eine grosse Rolle
- Beschleunigungsmesser
- Drei Swatch-Sportuhren zu gewinnen!
- Marcel Hug, Rollstuhlsportler
- Cool and clean
- Forschung für Olympia

### SATW

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften  
Académie suisse des sciences techniques  
Accademia svizzera delle scienze tecniche  
Swiss Academy of Engineering Sciences

Das Technikmagazin für Junge und Junggebliebene  
La rivista tecnica per giovani e per coloro che lo sono ancora

# Materialien spielen im Sport eine grosse Rolle

Materialwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler arbeiten daran, Werkstoffe so zu formen und zu beherrschen, dass diese ihren Vorstellungen und Vorgaben entsprechen. Dank verschiedener Herstellungs- und Formgebungsverfahren soll letztendlich die für eine bestimmte Verwendung notwendige Anordnung der Atome und Mikrostrukturen erzielt werden. Diese Wissenschaft, die sich von einem Meter bis zu einem Ångström (ein Zehnmillionstel Millimeter) erstreckt, berücksichtigt technische, umweltbedingte, wirtschaftliche und menschliche Aspekte. Sie spielt heute für die nachhaltige Entwicklung und die damit zusammenhängende optimale Nutzung der Ressourcen eine bedeutende Rolle.

An der ETH Lausanne forscht Jan-Anders Månson mit seinem Team an Werkstoffen, die unter anderem für den Sport eine grosse Bedeutung haben. Månson ist in Schweden aufgewachsen, wo er in mehreren Sportarten – Tennis, Fussball, Eishockey – aktiv war. Als er seinen Eltern mitteilte, dass er die Möglichkeit erhalte, Tenniswettkämpfe zu bestreiten, meinten diese: «Anstatt der beste Sportler könntest du auch der Sportler mit der besten Ausbildung werden!»

## Die Schnittstelle zwischen Sport und Technik

Schon als kleiner Junge interessierte sich Månson neben dem Sport für Werkstoffe, denn seine Eltern waren mit Begeisterung für ein Unternehmen tätig, das Kunststoffteile produzierte. Diesen beiden Interessen, Sport und Materialwissenschaften, blieb er bis heute treu.

Nach dem Maschinenbaustudium übernahm er eine Stelle als Forschungs- und Entwicklungsleiter und schliesslich als Professor. An der ETH Lausanne richtete er ein Forschungslabor für Werkstoffe ein, das sich heute auch mit Anwendungen in den Bereichen Ski, Tennis und Segeln (Alinghi-Projekt) beschäftigt. Noch heute, als Vizepräsident der ETH Lausanne, unterhält er einen engen Kontakt zu seiner Forschungsgruppe. Er begleitet die Projekte seiner Mitarbeitenden mit seinem Wissen und seiner Erfahrung und freut sich über ihre hervorragenden Arbeiten.

### Tennis: «Intelligente» Materialien

Zur Herstellung moderner Tennisschläger werden spezielle Fasern eingesetzt. Sie verfügen über einzigartige physikalische Eigenschaften: Die Fasern nutzen die mechanische Energie des aufprallenden Balles (beim Schlag) und wandeln diese in weniger als einer Tausendstel Sekunde in elektrische Energie um. Die Vibration wird dadurch um 20 Prozent gedämpft. Durch den elektrischen Impuls verlängern oder verkürzen sich die Fasern. Durch die geeignete Kombination der Fasern entsteht ein aktiver Widerstand, der dem Ball eine explosive Beschleunigung verleiht.



Sandwichstruktur des Alinghi-Rumpfes



Der Rumpf der Alinghi muss extrem leicht und stabil sein. Dies bewirken winzige Kohlefasern, ein Weltraum-Material. Die Fasern werden in Sandwich-Bauweise in vielen dünnen Schichten übereinander geklebt oder in Wabenform angeordnet. Das Verkleben der verschiedenen Lagen gehört zu den schwierigsten Arbeitsschritten bei der Herstellung des Rumpfes.



Lange Zeit hat sich die Forschung das folgende Ziel gesetzt: Verringerung der Masse des Werkstoffes bei gleichzeitiger Erhöhung der Stabilität, um eine ideale Bewegungsübertragung zu ermöglichen.

### Neuer Ansatz: Spielgefühl und Dämpfung

In den Turnieren spielen die besten Tennisspieler nicht immer mit den Schlägern der neuesten Generation, sondern verwenden auch Schläger einer 10 Jahre alten Technologie, die möglicherweise schwerer sind, dafür aber ein besseres Spielgefühl, das heisst eine bessere Kontrolle bieten.

In der Forschung versucht man heute, die mit Sensoren aus dem Material ermittelten Daten (z.B. Druck, Temperatur) mit dem Spielgefühl des Sportlers zu kombinieren. Das bedeutet: Man stellt den Menschen in den Mittelpunkt. Dies gilt übrigens auch für die Hersteller von Prothesen und Rollstühlen. Alle haben dasselbe Ziel: eine optimale Kombination der individuellen Wahrnehmung der Sportler und der technischen Faktoren.

Nachdem Månson diese Zusammenhänge klar geworden waren, startete er 2005 mit anderen Departementen der ETH Lausanne unter der Bezeichnung «Sport und Rehabilitationstechnik» ein grosses, interdisziplinäres Projekt. Verschiedene Forschungsprojekte befassen sich mit Problemen aus der Rehabilitation sowie aus dem Spitzensport – ein Projekt, das Sportler, Behinderte und Rehabilitationsfachleute vereint!

Die Motivation, aus der sich die Beteiligten des Alinghi-Projektes zusammenfinden, unterscheidet sich nicht von derjenigen von Behindertensportlern oder anderen Spitzensportlern. Sie alle wollen neue Materialien ausprobieren, um möglichst rasch eine bessere Leistung zu erzielen.

## Wie funktioniert ein Beschleunigungsmesser?



Das Beschleunigungsmessgerät accelttec

Trainer und Sportler wollen ihre Leistung laufend verbessern. Doch viele biomechanische Aspekte sind von Auge nicht sichtbar. Biomechanik – die Wissenschaft von der Anwendung mechanischer Gesetzmässigkeiten auf Lebewesen – ermöglicht ein besseres Verständnis der Leistungsphysiologie, das heisst des Zusammenspiels zwischen physikalischen, biochemischen und informationsverarbeitenden Komponenten in Zusammenhang mit der Leistung. Aufgrund von wissenschaftlicher Forschung wurde ein Messsystem in Form eines einfachen, praktischen und unauffälligen «Kästchens» – eines Beschleunigungsmessgeräts – entwickelt, das mehrere Funktionen hat.

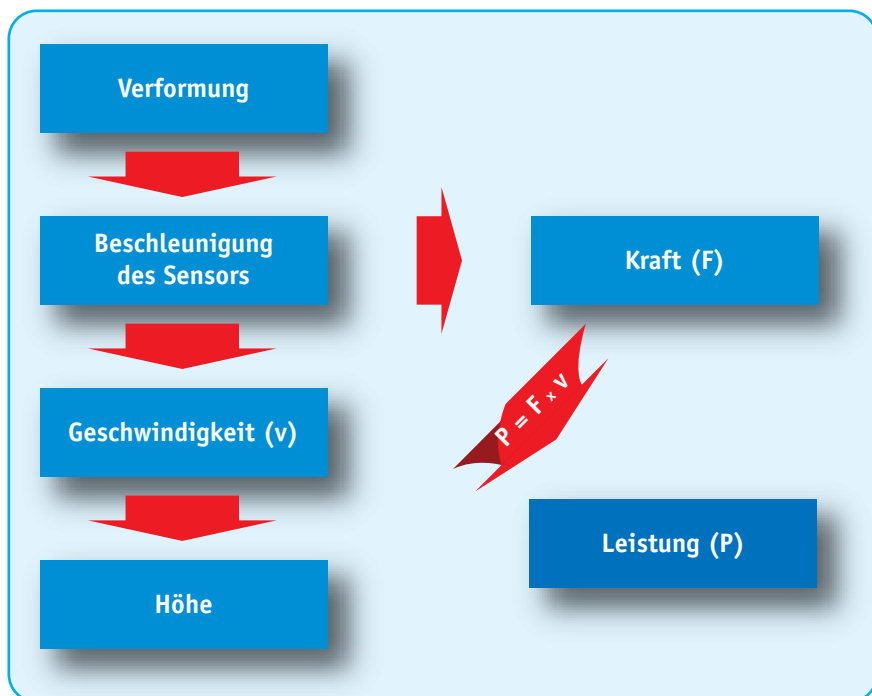
Wie funktioniert dieses Gerät? Jede Bewegung der Person, die es trägt, führt zur Verformung eines dünnen Drahts im Innern eines Sensors. Diese Verformung ist direkt proportional zur Beschleunigung. Je nach Bewegung werden zwischen 100 bis 500 Messungen pro Sekunde vorgenommen. Die anhand der Verformung gemessene Beschleunigung sowie die Zeit liefern viele Informationen: Mit den physikalischen Grundgesetzen können die Kraft des Athleten, seine Geschwindigkeit und seine Leistung während der gesamten Bewegung berechnet werden.



Messung der Sprunghöhe

Die Messungen lassen sich auf den Computer übertragen. Dieser wiederum kann mit einer Analysesoftware beim Erstellen eines Trainingsprogramms für Gesunde und Kranke helfen.

Der Sensor kann auch an der Kraftmaschine in einem Fitnessstudio befestigt werden. Hier misst er die Bewegung des Gewichts, was indirekt die Leistung der beanspruchten Muskeln aufzeigt. Auch bei Verletzungen wird das Gerät eingesetzt. Es ermittelt wichtige Informationen für den betroffenen Spitzensportler, seinen Trainer, den Physiotherapeuten und den behandelnden Arzt.



### Beschleunigungsmesser selbst gemacht

Material:

- Marmeladenglas mit Deckel
- Speiseöl
- Stück Styropor (es muss auf dem Öl schwimmen)
- Nähfaden
- Eine in der Grösse des Deckelbodens zurechtgeschnittene Kunststoffscheibe (z. B. von einer Sichtmappe), in die du zwei kleine Löcher bohrst, und an denen du den Faden befestigst.

### Vorbereitung

Fülle das Glas mit Öl auf. Befestige das eine Fadenende am Styroporstück und das andere in der Mitte der Kunststoffscheibe. Der Faden muss ein wenig kürzer sein als der Abstand zwischen dem Deckel und dem Boden des Glases. Setze die Scheibe in den Deckel ein. Verschliesse das Glas und drehe es um. Dein Beschleunigungsmesser ist jetzt einsatzbereit!

# Die interaktive Seite

Teste dein Wissen, deinen Grips und dein Können!

## SMS & WIN!



### Wettbewerb

Ordne den Nummern 1 bis 4 die richtige Geschwindigkeit zu und schicke die vier Buchstaben in der richtigen Reihenfolge per SMS an 079 281 01 62.

Einsendeschluss: 31 August 2006

- 1 Geschwindigkeitsrekord Velo (2001)
- 2 Geschwindigkeit eines Tennisballes beim Abschuss (1998)
- 3 Geschwindigkeit eines Pfeiles beim Abschuss
- 4 Geschwindigkeit eines Golfballes beim Abschuss

- A 270 km/h
- B 300 km/h
- C 129,6 km/h
- D 239,7 km/h



### Zu gewinnen: 3 SWATCH-Sportuhren

Sportuhren (Swatch Uhr Speed Game, Quarzwerk, Stopfunktion, Kunststoffgehäuse, Lederarmband, wasserdicht bis 3ATM, 2 Jahre Garantie)

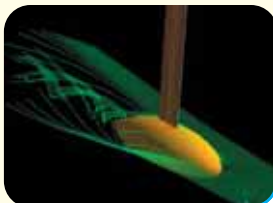
#### Gewinner des Wettbewerbs im Technoscope 1/06

Hauptpreis (Distanzmessgerät von Leica): Difonzo Vito, Zürich-Altstetten

2. bis 11. Preis (SBB-Tageskarte): Sulser André, Mels; Corentin Poyet, Neuenburg; Jannic Müller, Susten; Jannic Schüpach, Delémont; Xavier Metreiller, La Chaux-de-Fonds; Urs Stucki, Nidau; Marc Zimmermann, Richterswil; Peter Scherrer, St. Gallen; Dominik Allemann, Dällikon; Francesco da Silva, Les Breuleux

#### Wusstest du das?

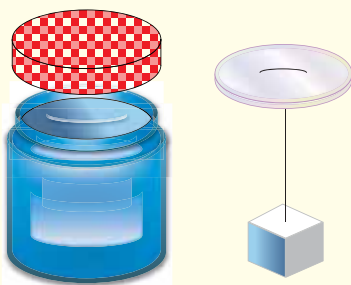
Hinter Kiel und Ruder eines Bootes bilden sich bremsende Wasserwirbel. Deshalb planen Bootskonstrukteure die optimale Stromlinienform am Computer. Die Überlegungen, die zur Modellierung der Wasserströmung um den Rumpf der Alinghi geführt haben, gleichen jenen, die zur Berechnung des Blutstroms durch die Arterien verwendet werden.



#### Experiment

Halte das Glas in der Hand und bewege es geradlinig mit verschiedenen Geschwindigkeiten. Der Ausschlag des Styroporstücks zeigt die Richtung und das Ausmass der Geschwindigkeitsänderung.

Strecke das Glas von dir weg und drehe dich mit konstanter Geschwindigkeit um dich selbst. Beobachte, was geschieht!



#### Genug getrunken?

Ein ETH-Team nutzte den Zürich Marathon 2006 für ein gross angelegtes Forschungsprojekt, «Aqua 06». Bei 180 Teilnehmern untersuchten sie, wie sich der Wasserhaushalt im Körper bei einem Marathonlauf verändert.

«Die optimale Flüssigkeitszufuhr während eines Marathonlaufs trägt zur optimalen Leistung bei und reduziert das Risiko negativer gesundheitlicher Auswirkungen eines gestörten Wasserhaushaltes», heisst es auf der Internetseite der Studie unter [www.sfsn.ethz.ch/aqua06](http://www.sfsn.ethz.ch/aqua06).

Wie viel man beim Sport mindestens trinken muss, kann jeder selbst ablesen: Einfach vorher und nachher auf die Waage stehen und vergleichen. So viele Kilogramm, wie man abgenommen hat, muss man in Litern trinken, um das verschwitzte Wasser zu kompensieren. Erst bei mehrstündigen Leistungen fällt auch der Verbrauch von Kohlenhydraten (maximal 400–500 g) und Fett (maximal 50–60 g pro Stunde) ins Gewicht.

#### Biomechanik

Die Biomechanik des Sports beschreibt und erklärt die sportliche Bewegung unter Verwendung von Begriffen, Methoden und Gesetzmässigkeiten der Mechanik. Die Aufgabe der Sport-Biomechanik ist es, Fragen zur Bewegung und zum Haltungs- und Bewegungsapparats zu bearbeiten. Es werden Fragen im Leistungssport (z.B. Optimierung von Bewegungsabläufen) oder Breitensport (z.B. gesundheitliche Auswirkungen von sportlichen Bewegungen) beantwortet. Es existieren diverse Messverfahren, die auf direktem oder indirektem Weg physikalische Grössen erfassen, beispielsweise die Messung der Grössen Beschleunigung, Druck, Kraft, Impuls, Drehmoment, Drehimpuls, Arbeit, Energie, Leistung. Man unterscheidet dabei elektronische, mechanische und optische Messverfahren.

Biomechanische Merkmale:

- Kinematische Merkmale: Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Winkel
- Zeitmerkmale: Zeit, Frequenz
- Dynamische Merkmale: Masse, Kraft, Impuls, Trägheitsmoment, Drehmoment, Drehimpuls

Spannende Webseite zur Biomechanik:

[www.sportunterricht.de/lksport/biomecha.html](http://www.sportunterricht.de/lksport/biomecha.html)

#### Internet: Rollstuhl-Games

Rennrollstuhl:

[www.xtrememedical.com/games/racing.asp](http://www.xtrememedical.com/games/racing.asp)

Unihockey:

[www.xtrememedical.com/games/hockey\\_shooter.asp](http://www.xtrememedical.com/games/hockey_shooter.asp)

Basketball:

[www.xtrememedical.com/games/basketball.asp](http://www.xtrememedical.com/games/basketball.asp)

Hockey-Goalie:

[www.xtrememedical.com/games/xtreme\\_hockey.asp](http://www.xtrememedical.com/games/xtreme_hockey.asp)

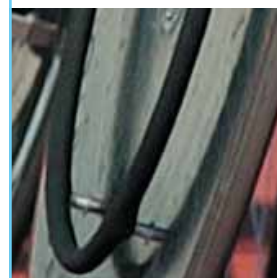
Speerwerfen:

[www.xtrememedical.com/games/xtreme\\_speartoss.asp](http://www.xtrememedical.com/games/xtreme_speartoss.asp)

Rugby:

[www.xtrememedical.com/games/xtreme\\_football.asp](http://www.xtrememedical.com/games/xtreme_football.asp)

#### Rätsel



#### Das mysteriöse Ding

Worum handelt es sich hier?

## Ein Tag im Leben von Marcel Hug

«Ich will als Sportler respektiert und nicht als Behinderter bewundert werden!» sagt der Rollstuhlsportler Marcel Hug. Er drückt damit treffend aus, wofür er sich engagiert.

Bereits im Alter von 10 Jahren startete Marcel Hug 1996 zu seinem ersten Rollstuhl-Juniorenrennen. Mit dem Sieg in seiner Altersklasse legte er den Grundstein für seine sportliche Laufbahn. In den folgenden Jahren bestritt er immer mehr Junioren- und allmählich auch Eliterennen im In- und Ausland. Von 2001 bis 2004 war er im Leichtathletikkader von «Rollstuhlsport Schweiz» (RSS). Seit 2005 gehört er dem Schweizer Nationalkader an. Sein grösstes Ziel ist ein Sieg an den Paralympischen Spielen.

«Ich hoffe, dass es mir einmal möglich sein wird, mich über eine bestimmte Zeit ausschliesslich auf den Sport konzentrieren zu können und Profisportler zu werden.»



Marcel Hug an den Paralympics in Athen: Bronze über 800 m (Europarekord) und 1500 m

Noch ist es für den 20-jährigen Marcel Hug nicht so weit. Er absolviert eine 4-jährige Sport-KV-Lehre in Luzern, was ihm erlaubt, Ausbildung, Training und Wettkämpfe unter einen Hut zu bringen. Momentan macht er ein Jahr lang ein Praktikum im Schweizer Paraplegiker-Zentrum in Nottwil, wo er auch trainiert.

Zusammen mit seinem Bruder bewohnt der seit seiner Geburt körperbehinderte eine Wohnung in Luzern. Sein Bruder arbeitet als Orthopädist\*. Morgens gibt es meist einen Schnellstart: unter die Dusche, anziehen, essen und ins Auto. Seinen Rollstuhl versorgt er selbst, die kurze Strecke zum Fahrersitz kann er mit Stöcken bewältigen. Sein Auto bedient er ganz von Hand, es ist mit so genanntem Handgas ausgerüstet. Morgens arbeitet er meist als KV-Lehrling, am Nachmittag und oft auch noch abends ist Training oder ein Gespräch mit seinem Trainer Paul Odermatt angesagt.



Paul Odermatt mit Marcel Hug

Marcel Hug interessiert sich für Technik: «Ein Rennrollstuhl ist ganz anders gebaut als ein Alltags-Rollstuhl. Er ist leicht, dreirädrig und verfügt vorn über eine Lenkung. Die Scheibenräder und der Sitz sind individuell angepasst. Rollstuhlsportler greifen die Räder zum Antreiben nicht, sie schlagen. Deshalb brauchen sie speziell präparierte Handschuhe.»

Marcel Hug probiert gern neue Materialien aus. Beispielsweise streicht er eine heisse Masse über die Handschuhe, die dann in der richtigen Form erstarren. Zusätzlich montiert er ein Stück von einem Gokart-Pneu, damit er beim Schlagen nicht abrutscht – was bei Regenwetter auch geübten Fahrern passieren kann.

Selbstdisziplin und gute Motivation sind unabdingbar, um so erfolgreich wie Marcel Hug zu sein. «Erfolg ist beflügelnd, auch die Gespräche mit anderen Athleten», meint er. Viel Bewunderung für seinen Trainer Paul Odermatt klingt mit: «Ich wäre gern einmal Trainer, um meine Erfahrungen weiterzugeben. Meine Vision ist es, dass die Rollstuhl-Leichtathletik weiter an Popularität und Anerkennung gewinnt und eine offizielle Olympische Disziplin wird.»

Website von Marcel Hug: [www.marcelhug.com](http://www.marcelhug.com)  
Rollstuhlsport Schweiz: [www.sport.paranet.ch/sw13039.asp](http://www.sport.paranet.ch/sw13039.asp)

\* Informationen zum Orthopädistenberuf unter: [www.berufsberatung.ch](http://www.berufsberatung.ch),  
→ Berufswahl → Berufe und Ausbildungen → Suche: Orthopädist

### Lebenslauf

16.01.1986	Geboren in Frauenfeld
1993–2000	Primarschule in Pfy und Müllheim
2001–2002	Sportschule Thurgau, Kreuzlingen
2003	SBW Romanshorn
seit 2004	Sportler-KV, Frei's Schulen Luzern

### Seine wichtigsten sportlichen Erfolge

- Paralympics Athen 2004: Bronze über 800 m und 1500 m
- Europameisterschaften Espoo 2005: Europameister 800 m, 1500 m, 5000 m, 10000 m
- Junioren-WM Stoke Mandeville 2005: 3-facher Weltmeister
- Europarekord über 800m
- Schweizer Rekordhalter über 100 m, 200 m, 400 m

## AHA

### Wer hat gewonnen?

... die Litauerin Tamilla oder die Russin Simona? Auf eine Tausendstel Sekunde gleichzeitig fahren sie durchs Ziel (11,776 Sekunden). Diese Messung kannst du im unten stehenden Bild sehen. Der Viertelfinal im Sprint der Damen an den Olympischen Spielen 2004 in Athen musste wiederholt werden, um zu bestimmen, wer in den Halbfinal weiterkam.

Um sich eine Vorstellung zu machen, um welche Zeitperioden es sich hier handelt: Bei einer Geschwindigkeit von 60 km/h werden in 0,001 Sekunden nur gerade 1,6 cm zurückgelegt!

Im Radrennsport werden die Zeiten bis Tausendstel Sekunden gemessen und gewertet. Bei den alpinen Skirennen können auch Tausendstel Sekunden gemessen werden, aber laut Reglement werden nur Hundertstel Sekunden gemessen. Bei einer Geschwindigkeit von 100 km/h werden hier in 0,01 Sekunden 28 cm zurückgelegt.

In der Leichtathletik werden auch nur bis zu Hundertstel Sekunden gemessen. Bei einem Sprintlauf über 100 m mit einer Geschwindigkeit von 10 m/s legt ein Athlet in 0,01 Sekunden 10 cm zurück.



### Triathleten suchen den optimalen Tritt

Mit dem neuen Messsystem SRM (Schoberer-Rad-Messtechnik) werden die Triathleten\* der Schweizer Nationalmannschaft ihre Leistung auf den Radstrecken der Weltmeisterschaft 2006 in Lausanne und der Olympischen Spiele 2008 in Peking erfassen. Das System liefert neben den üblichen Daten wie Geschwindigkeit, Distanz und Herzfrequenz die physikalische Leistung des Athleten (in Watt). So lassen sich beispielsweise Rhythmuswechsel aufzeichnen, die sich aus Aufstiegen, Flachstücken und Abfahrten ergeben. Diese Daten ermöglichen massgeschneiderte Trainingspläne, denn sie zeigen jedem Athleten auf, wo er Defizite hat.

\* Triathlon ist eine Sportdisziplin, bestehend aus Schwimmen, Radfahren und Laufen.

[www.srm.de](http://www.srm.de)

### Cool and clean

«cool and clean» ist ein Programm von Swiss Olympic, dem Bundesamt für Sport und dem Bundesamt für Gesundheit. Das Programm hat sich zum Ziel gesetzt, junge Sportlerinnen und Sportler in der Schweiz für fairen und sauberen Sport zusammenzubringen. Auch dein Team kann bei «cool and clean» mitmachen! 6500 Jugendliche zwischen 10 und 20 Jahren und viele Topsportler sind schon dabei. Bei «cool and clean» dabei sein bedeutet für dich: die fünf «cool and clean»-Regeln für fairen und sauberen Sport vor, während und nach dem Sport einzuhalten, Verantwortung für dich und dein Team zu übernehmen und von den attraktiven «cool and clean»-Angeboten zu profitieren.

[www.coolandclean.ch](http://www.coolandclean.ch)

### Forschung für Olympia

Das Schweizer Eishockeyteam stiess an den Olympischen Spielen in Turin bis in die Viertelfinals vor. Zwei Spieler, Julien Vuclair und Sandy Jeannin, nutzten die Chance, dort den neuen Hightech-Stock «Icelab Pro 1.4.2» einem Härte-test auf höchstem Niveau zu unterziehen. Ein Profispieler verbraucht pro Saison bis zu 50 Stöcke. Oft wird eine Torchance nicht realisiert, weil der Stock im entscheidenden Moment bricht. Auf Anregung der jurassischen Firma Busch entwickelte der ETH-Doktorand und Hobby-Mountainbiker Michael Sauter vom Zentrum für Strukturtechnologie der ETH Zürich einen Stock mit einem Kern aus PVC-Schaum und einem Kohlefaser-Mantel, den er mittels Dehnmess-Streifen und High-Speed-Kamera für die Kräfte, welchen der Stock im Spiel ausgesetzt ist, optimierte. Die Materialien machen den Stock leichter, elastischer und dennoch robuster – Materialeigenschaften, die auch von Karbon-Fahrrädern her bekannt sind. Der Stock kommt demnächst für rund 300 Franken in den Handel.



Am Computer ein ETH-Student, im Hintergrund Julien Vuclair

### Tennis und Technik.

**2. Juli 2006 ab 14 Uhr im Tennisclub Stade in Lausanne**

Im Rahmen der «Tage der offenen Tür» bietet der Tennisclub Stade-Lausanne zahlreiche Attraktionen. Am gemeinsamen Stand der SATW und der ETH Lausanne kannst du entdecken, wie die Technik beim Tennis mitspielt. Und wenn du Glück hast, triffst du sogar auf den Spitzenspieler Stanislas Wawrinka ...

Weitere Informationen:

[www.satw.ch/veranstaltungen](http://www.satw.ch/veranstaltungen)

### Festhalten von Bewegungsabläufen

Dank modernster Video-Technologie kann Unsichtbares sichtbar gemacht werden. Damit ist ein direkter Vergleich möglich: Digitale Bilder zeigen denselben oder zwei verschiedene Athleten, deren Bewegungen zu unterschiedlichen Zeiten am selben Ort aufgenommen, dann übereinander gelegt und zu einer einzigen Videosequenz aufbereitet werden. So können Bewegungsabläufe von Sportlern und Trainern gemeinsam in Ruhe analysiert und Strategien für eine Verbesserung erarbeitet werden. Auch das Fernsehen setzt diese Technologie ein, um beispielsweise zu zeigen, in welcher Passage ein Skirennfahrer oder eine Skirennfahrerin den entscheidenden Vorsprung herausgefahren hat.

Bewegungsabläufe werden aufgenommen und analysiert (Bilder Dartfish)

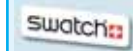


### Lösung des Rätsels von S. 4

Die Räder von Rennrollstühlen sind mit kleineren, griffigen Antriebsrädern ausgestattet.



### Wir danken



Swatch AG, Biel

### Impressum

[www.satw.ch/technoscope](http://www.satw.ch/technoscope)

**Kontakt**  
redaktion.technoscope@satw.ch

**Konzept und Redaktion**  
Regula Zellweger,  
[www.rz-kommunikation.ch](http://www.rz-kommunikation.ch)

**Redaktionelle Mitarbeit**  
Elisabeth McGarrity, SATW, Brig  
Giovanni Zamboni, SATW, Lugano

**Fachliche Betreuung dieser Nummer**  
Giovanni Zamboni, SATW, Lugano

**Gestaltung**  
VISUM visuelle umrisse gmbh,  
Bern, [www.visum-design.ch](http://www.visum-design.ch)

**Druck**  
Egger AG, Frutigen

**Abonnement und Nachbestellung**  
info@satw.ch  
Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften  
Postfach, 8023 Zürich  
Telefon 044 226 50 11  
Fax 044 226 50 19

### Sport und Technik im Internet

[www.swissolympic.ch](http://www.swissolympic.ch)

Dachorganisation der Schweizer Sportverbände: Infos zu Sportschulen, Lehre «Berufssportler»

[www.baspo.admin.ch](http://www.baspo.admin.ch)

Bundesamt für Sport: Jugend und Sport (J+S), Schulsport, Sportmediathek

[www.dopinginfo.ch](http://www.dopinginfo.ch)

Alles über Doping und Dopingkontrollen

[www.gesundheitsfoerderung.ch](http://www.gesundheitsfoerderung.ch)

Bodymassindex BMI berechnen

[www.ibsw.ethz.ch](http://www.ibsw.ethz.ch)

Informationen zum neuen Studiengang «Bewegungswissenschaften und Sport»