

TECHNIK SCHIESST TORE!

Intelligente Fußbälle, Schwimmanzüge wie Haihaut, Schwunggeber in Laufschuhen – Profis wie auch viele Hobbysportler schwören auf Hightech-Produkte. Einblicke in die Labore der Marktführer

TEXT: MICHAEL SCHOPHAUS

Manchmal muss die Zukunft in den Keller, um von der Vergangenheit zu lernen. Kühle Gänge, keine Fenster, schwarze Wände. 18 Grad, 55 Prozent Luftfeuchtigkeit,

immer gleich. Hier liegen Spikes, Hosen, Schuhe und Trikots, über 400 000 Produkte – die Geschichte von Fußballstars und Olympiasiegern. Hier im Firmenarchiv von Adidas

lagert das Gedächtnis des Sports, die DNA der Firma.

Adi Dassler, Gründer der Firma, war ein früher, großer Macher, ein Pionier der Sportausrüstung – er schnitt die



In diesem Ball sind zwölf Sensoren und ein Magnetometer integriert. Sie analysieren, welche Kräfte auf den Ball einwirken. Diese Daten können über Bluetooth an ein Smartphone geschickt werden – eine App berechnet aus den Daten Flugbahn und Härte des Schusses und visualisiert sie.



Adi Dassler und die Schraubstollen, Roboter im Sportlabor, Schuhe aus dem 3-D-Drucker (von links)

Die Entwicklung der Sportschuhe

VON SCHRAUBSTOLLEN ZUM 3-D-SCHUH Als die deutsche Mannschaft 1954 Fußballweltmeister wurde, hatte sie einen entscheidenden Vorteil: Auswechselbare **Schraubstollen** – erdacht von Adi Dassler (oben links) – gaben ihr auf dem nassen Platz mehr Halt als den favorisierten Ungarn, die mit herkömmlichen Noppenschuhen antraten. Heute werden in den Laboren von Adidas Laufschuhe von Robotern auf ihre Strapazierfähigkeit geprüft (Bild Mitte) – auch jene, die auf der Boost-Technologie beruhen: 2500 Schaumkügelchen sollen dem Läufer zusätzlichen Schwung verschaffen. Der nächste Entwicklungsschritt: individuell gefertigte Schuhe aus dem 3-D-Drucker (rechts).

ersten Schuhe mit knöchelfreiem Schaft, erfand die Schraubstollen. Im Keller ist das alles zu sehen. Da hinten, F-173 a/b, Max Morlock, Weltmeister 1954. Die drei Streifen seiner Stiefel sind vergilbt. Stollen, groß wie Weinkorken. Dort hinten ein Tennisschläger von Ivan Lendl, damals ein enorm modernes Modell, heute sind die Saiten zerfleddert. Reliquien aus der Vergangenheit, von denen die Zukunft lernen will. Designer, Produktmanager oder Marketingleute gehen in den Keller, lassen sich von den Materialien inspirieren. Ihnen geht es um Authentizität und um neue Ideen, an denen die Tradition haftet.

Aus den modernen Geistesblitzen entstehen dann Produkte wie der Adidas MiCoach-Ball: Integrierte Sensoren im thermoverschweißten Ball erfassen Daten über Geschwindigkeit, Rechts- oder Linksdrall, Schussstärke und Flugbahn. Geben sie

0,01

Lieber fair als exakt

Olympische Winterspiele 1980: Beim Skilanglauf liefern sich der Schwede Thomas Wassberg und der Finne Juha Mieto ein packendes Duell. Nach 15 Kilometern liegt Wassberg eine Hundertstelsekunde vorn, sein Vorsprung beträgt nur 0,0004 Prozent der Laufzeit. Wassberg schlägt vor, die Goldmedaille zu teilen. Die Funktionäre lehnen ab, beschließen aber, fortan im Langlauf nur noch Zehntelsekunden zu messen.

dann per Bluetooth-Technologie an ein Smartphone weiter. Im Handy bereitet eine App die Daten auf, erstellt Statistiken, gibt Tipps für den perfekten Flatter-Freistoß, erarbeitet Trainingsprogramme. Als Adidas den Ball im Sommer 2014 vorstellte, war er beileibe kein Sondermodell für die Profivereine der Fußball-Bundesligen – das Produkt war von vornherein auch für Amateurspieler gedacht, ob groß oder klein.

Denn heutzutage reicht es nicht mehr, ein paar Nägel in die Sohle zu schlagen. Auf den Märkten der Ausrüster finden Wettkämpfe statt, in denen es nicht nur um Meter und Sekunden, sondern auch um knallharte Zahlen geht. Hier gilt: Nur die Masse macht's. Deshalb kämpfen Firmen wie Adidas, Nike oder Puma vor allem um die Kunden einer milliardenschweren Freizeitindustrie.

Sie wissen um die Helden aus dem Profisport. Um die Vorbilder, die jedem Stadtparkjogger mit Siegersohlen unter den Füßen Beine machen sollen. Gerade jetzt, in diesem Sommer, der eine Fußballeuropameisterschaft in Frankreich bringen wird und Olympische Spiele in Rio de Janeiro.

Bei Adidas wird daher nichts dem Zufall überlassen. Es gibt Trendforscher, Versuchslabore, Innovationsteams mit 90 Ingenieuren – und einen Senior Director Future, der Holger Kraetschmer heißt und Sätze sagt wie: »Ich orchestriere bestimmte Disziplinen und entwickle die Vision für das, was unsere Produkte auszeichnen soll.« Dafür hat er Mitarbeiter, die sich über den ganzen Erdball verteilen und für Dinge wie thermoplastisches Polyurethan, energierückgewinnende Dämpfung oder passgenaues Abrollverhalten schwärmen.

Vor drei Jahren gelang diesen Tüftlern eine kleine Revolution – so sieht es jedenfalls Adidas, nicht ganz unbescheiden. Man erschuf sanfte, gedämpfte Treter, die dem Läufer seine Energie, so gut es geht, zurückgeben sollen. Bis zu 2500 Schaumkügelchen in der Mittelsohle federn jeden Schritt besser ab und passen sich ganz genau dem Abrollverhalten des Fußes an.

Das Prinzip ist physikalisch eher einfach, man musste nur drauf kommen. Durch Luftzellen, die in der harten Hülle der winzigen Perlen eingeschlossen sind, drängen sich die Gasblasen zu alter Größe zurück, sobald der Druck nachlässt. Der Läufer kriegt dann einen zusätzlichen Schub. Diese sogenannte Boost-Technologie kommt mitt-

lerweile auch in Schuhen für Tennis oder Handball zum Einsatz. Entwickelt wurde die flotte Sohle aus Polyurethan von Adidas und dem Chemieriesen BASF, der sich sonst um jene Kunststoffe kümmert, die Stoßdämpfer fürs Auto verkleiden oder Deiche dicht halten sollen.

Es wird also geforscht, geformt und ausprobiert, bis die Chemie stimmt. Mit Kunststoffen und geschäumten Harzen, wie man sie sonst nur aus dem Fahrzeugbau oder der Dämmung von Gebäuden kennt. Kommando Geheimsache, mindestens. Die Türen der Labore bei den Sportartikelherstellern bleiben meist fest verschlossen, Gesprächswünsche von Journalisten werden behandelt, als würde man nach der Rezeptur von Coca Cola fragen.

Die Konkurrenz ist schließlich groß. Die Schuhe sollen immer leichter, robuster und elastischer werden, um die Gelenke zu schonen und schneller an die gesetzten Ziele zu kommen. Die schicken Treter werden häufig nicht mehr geleimt oder genäht, sondern wie bei Strümpfen in einem Stück gestrickt. Bei Nike entstehen so Sportschuhe, die nur noch 160 Gramm wiegen. Sie sparen insgesamt 20 Prozent an Gewicht. »Ein Marathonläufer macht rund 400 000 Schritte«, rechnet Nikes Creative Director Martin Lotti vor, »wenn seine Füße jedes Mal 40 Gramm weniger anheben müssen, ist das am Ende eine Kraft von 1,6 Tonnen, die gespart wird.« Die Sache hat einen Lauf. Jährlich setzt Nike bis zu 30 Milliarden Dollar um.

Auch Evonik macht in Chemie. Der Konzern aus Essen ist



Am Berliner Institut für Forschung und Entwicklung von Sportgeräten sucht man im Windkanal nach der richtigen Tritttechnik für Radprofis.

Sportlern vor allem als Sponsor von Borussia Dortmund bekannt. Die Firma selbst ist wie eine große Wundertüte aus Technik und Forschung und zeigt, was alles möglich ist, zum Beispiel mit dem vielseitigen Hochleistungskunststoff Polyamid PA 12, das

Uwe Hohn warf 1984 den Speer auf über 104 Meter – und veränderte seinen Sport.

Neue Schwimmanzüge machten auch den Deutschen Paul Biedermann zum Weltrekordler.

Im Radsport werden inzwischen die Sportgeräte auf im Rahmen versteckte Motoren untersucht.

Siege durch Technik

RADSPORT, SCHWIMMEN, SPEERWERFEN Januar 2016: Gerade hatten die Kontrolleure bei der Radcross-WM der Frauen unter 23 die Sattelstütze am Rad von Femke van den Driessche abgeschraubt, als ihnen schon Kabel entgegenquollen. Schließlich entdeckten die Männer in der Kurbel der Europameisterin einen Motor – Technik-Doping im Radsport.

Technologie hat den Sport oft beeinflusst: 1999 kamen im Schwimmsport die Ganzkörperanzüge auf, ihre Oberfläche ahmte die Haut eines Hais nach und verringerte den Strömungswiderstand enorm. Eine **Materialschlacht** entbrannte, allein 2008 wurden 133 Weltrekorde aufgestellt. 2010 wurden die Anzüge verboten, man fürchtete um den Geist des Sports.

Im Speerwurf sprengten verbesserte Wurfgeräte alle Grenzen: 1984 warf der DDR-Sportler Uwe Hohn das neueste Modell auf 104,80 Meter, fast bis zur Hochsprungmatte. Danach wurde der Schwerpunkt des Speers um vier Zentimeter nach vorn verschoben und Hohns Leistung annulliert – der Weltrekord steht aber schon wieder bei 98,48 Metern.



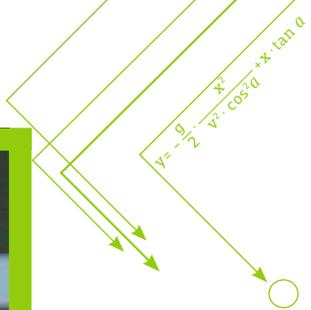


1 Novak Djokovic, die Nummer eins, mit Kunststoff-Schläger 2 Björn Borg und sein Spielgerät aus Holz

Die neuen Schläger sind wie Waffen

RASANTE ENTWICKLUNG Lange Zeit tat sich nichts bei der Entwicklung der Tennisschläger – die meisten Rackets waren aus Holz, aufgebaut aus Schichten mehrerer Holzarten, um die Steifigkeit des Rahmens zu erhöhen. Das Herz (das Griff und Schläger verbindet) bestand aus nur einem, nicht zwei Teilen. Bis in die 80er-Jahre hinein spielten fast alle der Stars – etwa der Schwede Björn Borg (oben) – mit diesen Geräten, die mit Saiten aus Naturdarm bespannt waren. Gewinnschläge von der Grundlinie aus waren extrem selten und erforderten enorm viel Kraft. Gefühlvolle Spieler mit Sinn für ein gutes Timing waren im Vorteil.

Um 1990 kam dann die Revolution. Bis heute überwiegen die Schläger aus kohlenstofffaser-verstärkten Kunststoffen. Sie wiegen weniger, haben eine fast doppelt so große Trefferfläche, auch einen größeren »Sweet Spot« (die ideale Trefferfläche) und beschleunigen den Ball deutlich besser – gerade auch im Zusammenspiel mit Kunstsaiten. Altmeister John McEnroe schätzt, dass er heute mit den neuen Schlägern 30 bis 40 Prozent härter schlägt als zu seinen Glanzzeiten. Rahmenstärke und Rahmenhärte bestimmen vor allem, wie viel kinetische Energie ein Schläger entwickelt.



bei Evonik den Markennamen Vestamid trägt.

Polyamid PA 12 ist sehr formbar, flexibel und äußerst widerstandsfähig. Beim Sport hat es vor allem den großen Vorteil, Umwelteinflüsse und hohe Temperaturunterschiede gut wegstecken. Die Firma selbst nennt es »maßgeschneiderte Kunststofflösungen«, was sie da beinahe allen namhaften Herstellern anbietet: elastische Passformen, die Schuhe besser dämpfen und leichter machen sollen. Ob fürs Laufen, Fechten, Fußballspielen oder Mountainbiken. »Sport-schuhe müssen hart im Nehmen sein«, sagt Key Account Manager Klaus Hülsmann. »Der Kunststoff sollte höchsten mechanischen Beanspruchungen genügen, er darf auch bei extremen Einsatzbedingungen nicht versagen.« Hülsmann ist ein sehr guter Hobbyläufer und weiß, wovon er spricht.

In einem tristen Haus in Berlin-Schöneeweide dagegen wird seit über 50 Jahren Gold gemacht. Gold für Olympiasieger beim Rennrad, Bob, Rodel oder Kanu. Wegen der schäbigen Gegend wird das Viertel gern Schweineöde genannt. Jedenfalls steht dort das weltbekannte Institut für Forschung und Entwicklung von Sportgeräten (FES) – aber eigentlich trifft es kein Wort besser als: Medaillenschmiede. Auch dort wird nichts dem Zufall überlassen. Dort werden aus Titanblöcken Radgabeln gefräst. Karbonsitze zum Rudern mit hohem Druck gehärtet. Oder Viererbobs so lange durch den Windkanal gejagt, bis das Kleid aus Harz und Kohlefasern schnittig genug ist. Erst vor ein paar Jahren wurden trotz

Firewall einige Computer der FES gehackt. Die Spur führte direkt nach China.

Überall hängen Überwachungskameras, die Fenster sind aus Panzerglas, über einigen Zäunen rollt sich der Stacheldraht. In diesem Gebäude hört beim Sport der Spaß scheinbar endgültig auf. Zu streng sind die Tests, die nicht nur über Siege, sondern auch über das Prestige von Ländern, Karrieren von Spitzensportlern und das Geld aus der Werbung entscheiden. Trotzdem aber hat es das FES geschafft, mit seinen Prüfungsverfahren einen Standard zu erreichen, der auch für Sportgeräte im Freizeitbereich genutzt wird – fast wie bei der Formel 1, in der technische Neuheiten der Ferraris und McLarens oft nach Jahren Einzug auch in den normalen Straßenverkehr erhalten.

Fragen nach der Entwicklung werden hier völlig anders angedacht: »Wir versuchen, drei Parameter zu vereinbaren, die sich oft ausschließen: Gewicht, Steifigkeit und Aerodynamik«, sagt Diplomingenieur Ronny Hartnick, der als Projektleiter Radsport am FES arbeitet. Hartnick tüftelt so lange, bis sich diese Parameter irgendwie mögen.

Die Neugier von Menschen wie ihm macht vieles möglich. Es gibt Tennisschläger, in deren Schlägerschaft Graphen verarbeitet ist, das normalerweise in der Nanotechnologie eingesetzt wird. Der superfeine Kohlenstoff soll das Gewicht des Schlägers besser verteilen, durch die elastische Eigenschaft des Materials können angeblich Bälle schneller beschleunigt werden. Es gibt Skier

mit eingebautem Öldruckstoßdämpfer, um sie beim Brettern ruhiger zu machen und ihnen einen starken Kantendruck zu geben. Es gibt Finnen an Surfboards, die alle wichtigen Daten des Wassers messen. Und es gibt Fußbälle mit Chip und Sensor und Bluetooth und Smartphone.

Materialforscher den Ball in Waschmaschinen mit Schmirgelpapier, um seine Robustheit zu überprüfen. Oder sie lassen ihn von einem Roboter über 3000-mal mit 160 Stundenkilometern gegen eine Stahlplatte donnern – immer wieder auf dieselbe Stelle. Jeder Ball, der

»Silberpfeil« ist ohne die Knoten der Schnüre obendrauf völlig glatt, so kann man mit ihm Bälle viel besser kontrollieren. Der Schuh der Zukunft, jubelt die Werbung.

Es ist nur eine Frage der Zeit, bis auch er im Keller des Archivs landen wird. ■

Ohnehin ging es dem Fußball schon früh ans Leder, lange her, als er noch mit Haaren, Stoffresten oder Kork gefüllt war und aus einer verknoteten Schweinsblase bestand. Jetzt wird er synthetisch hergestellt und verschweißt, seine Oberfläche ist fast so glatt wie eine Kugel.

Damit für die Künstler auf dem Rasen alles perfekt angeordnet ist, wurde aus der guten alten Pille ein Hightech-Gerät, das in Testlaboren hart ran-genommen wird. Dort stecken



Vor Jahren musste **Michael Schophaus** mal mit historischen Skilatten aus Baumholz fahren. Seitdem weiß er die Segnungen moderner Sportgeräte noch mehr

das überlebt, bekommt einen Namen: Jabulani, Tango 12 oder Brazuca.

Der Ball für die EM in Frankreich heißt Beau Jeu. Schönes Spiel. Er wurde bei Adidas entwickelt und fliegt, dreht und schießt sich natürlich wie keiner zuvor. So verspricht es der Ausrüster. Der deutsche Nationalspieler Thomas Müller will ihn dann mit einem Schuh streicheln, der seinen Fuß wie eine Socke umschließt und keine Schnürsenkel mehr hat. Der

PM. KOMPAKT

- Schon früh veränderten technologische Entwicklungen den Sport – zum Beispiel mit der Erfindung der Schraubstollen.
- Heute sind **Ingenieure und Designer** mitverantwortlich für sportliche Siege: im Bobsport oder beim Tennis, im Kanufahren und beim Sprint auf dem Rennrad. In den Laboren der Sportartikel-Firmen arbeiten auch Roboter mit.
- Bei der Fußball-EM in Frankreich wird ein thermoverschweißter Ball zum Einsatz kommen – und Schuhe ohne Schnürsenkel.