CARVING-SKI

Kraft sparendes Kurven

Mit Taille und Piezokeramik fahren sich Carver noch einfacher.

Von Mark Fischetti und Bernhard Gerl

Mitte der 1990er Jahre ging ein Ruck durch die Ski-Welt. Hatten die begehrten Bretter bis dahin eine fast rechteckige Form, waren sie nun in der Mitte tailliert, also vorne und hinten breiter und zudem deutlich kürzer als ihre Vorgänger. Elegant mit geschlossenen Beinen abwärts zu wedeln war mit »Carvern« zwar nicht möglich, und die breitbeinige Stellung hat manchen Spott hervorgerufen, doch der ist inzwischen verstummt. Denn Carver fahren die Kurven fast von selbst: Kippt der Fahrer die Ski, biegen sie sich so weit durch, dass die Kanten auf ganzer Länge in den Schnee drücken. Weil Innen- und Außenkanten aber in der Mitte enger zusammenliegen als hinten und vorne, ergibt sich eine Bogenform. Diesen Bogen fährt der Ski nach, Kraft benötigt der Fahrer erst dann, wenn er einen engeren Radius anstrebt: Dazu muss er die Bretter stärker durchbiegen.

Die Sache hat aber einen kleinen Haken. Der Carver wird durch hohe Drehimpulse stärker belastet als ein konventioneller Ski und muss deshalb stabiler gebaut sein. Trotzdem darf er nicht zu schwer und erst recht nicht zu steif werden – ein steifer Ski vibriert leichter, kann dann abheben und wegrutschen. Aus diesem Grund bestehen Ski aus mehreren Schichten. In der Mitte sorgt ein Kern für Festigkeit – hier spielt Holz immer noch eine große Rolle, weil seine Eigenschaften weit gehend temperaturunabhängig sind und es elastisch, stabil und leicht ist. Diesen Kern unterstützen verwebte Glasfasern, Kohlenstoff oder sogar Aluminiumelemente, die überdies Schwingungen dämpfen. Die Laufflächen bestehen aus Polyethylen, die Kanten aus rostfreiem Kohlenstoffstahl, die Deckschicht aus widerstandsfähigen und einfärbbaren Kunststoffen wie ABS, Polyamid oder Glasfaserlaminaten.

Der Hersteller Head im österreichischen Kennelbach hat Ski sogar mit piezoelektrischen Fasern versehen. Werden die durch am Ski angreifende Kräfte auseinander gezogen oder verbogen, erzeugen sie elektrischen Strom, den ein Chip verarbeitet. Er sendet dann Steuerströme in die Fasern zurück, woraufhin sie sich nun umgekehrt ausdehnen oder zusammenziehen und so einer Verwindung des Skis und dem damit verbundenen Drehimpuls entgegenwirken. Allerdings schlägt das Hightech mit einem Aufpreis von etwa 50 Prozent zu Buche, der sich nach Ansicht vieler Tester für Freizeitfahrer nicht lohnt, denn die Unterstützung beim Steuern macht sich erst bei hohen Geschwindigkeiten auf eisigen Pisten bemerkbar.

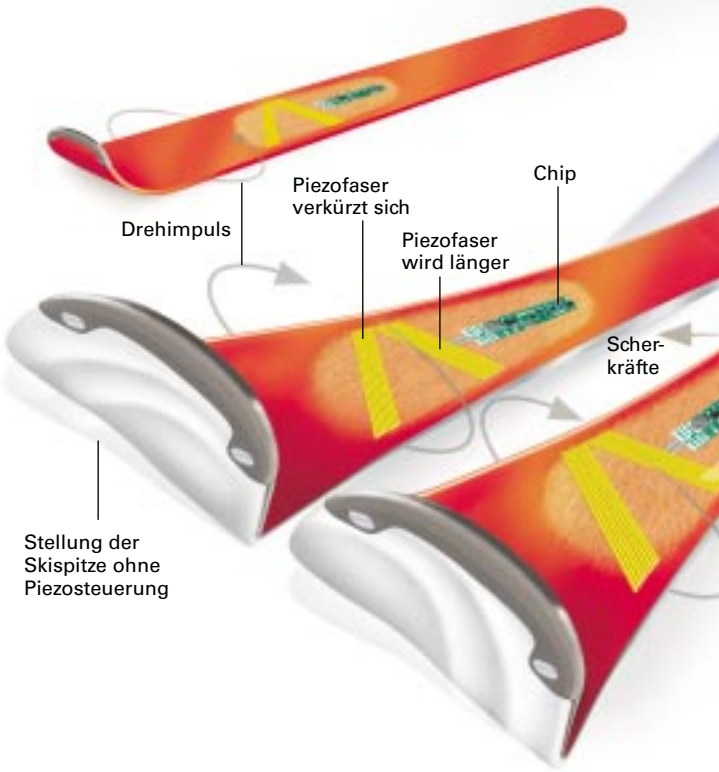
Auch an der Taillierung wird weiter gearbeitet. Der amerikanische Hersteller K2 wird in diesem Monat einen Ski vorstellen, der vorne und hinten einen anderen Radius hat als in der Mitte, wie es bei Snowboards üblich ist. Dadurch lassen sich unterschiedliche Kurvenradien leichter fahren. So fehlen letztlich zum komfortablen Wintergenuss nur noch zwei Dinge: Schnee und Sonne. ◁

Mark Fischetti ist Redakteur bei Scientific American, **Bernhard Gerl** freier Fachjournalist in Regensburg.

HEAD SPORT AG

Das Grundprinzip des Carving-Skis: Sobald der Fahrer ihn kippt, biegt sich der Ski so weit durch, dass die Kante auf ganzer Länge in den Schnee greift. Weil sie durch die Taillierung bereits eine Bogenform hat, fährt der Ski ohne weiteres Zutun des Fahrers eine Kurve.

Fährt der Skiläufer einen Bogen, drückt sein Gewicht den Ski etwa in der Mitte durch. Der Schnee wiederum erzeugt eine Gegenkraft, die entlang der Innenkante nach oben wirkt. So entsteht in der obersten Schicht des Sportgeräts ein Drehimpuls, der die Kante vom Schnee abheben kann. Weil sich dieser Drehimpuls während der Bogenfahrt ständig ändert, entstehen Vibrationen, die der Fahrer als Flattern des Skis spürt.



WUSSTEN SIE SCHON?

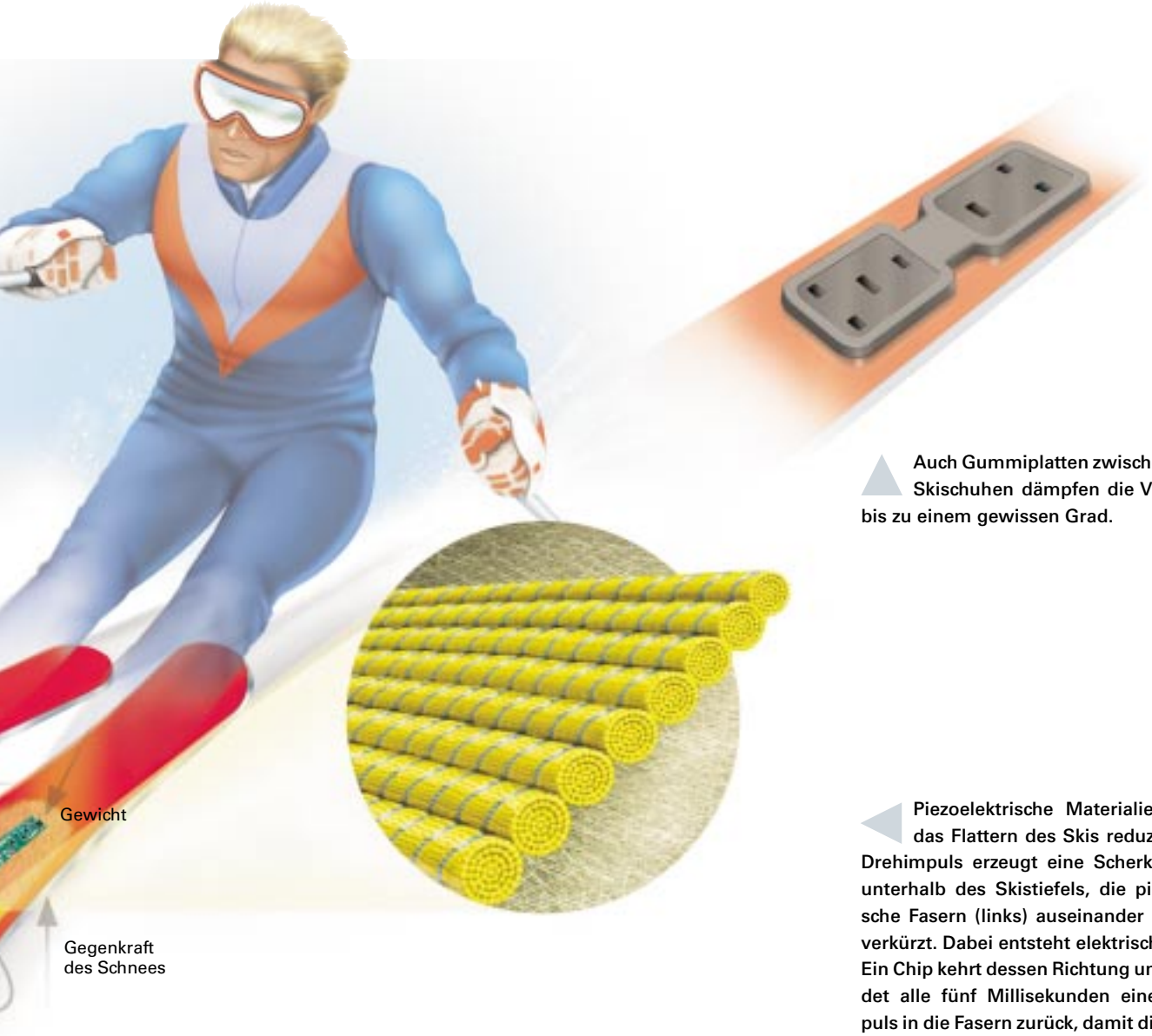
▶ **Die Bezeichnung Ski** stammt aus Norwegen und meint ein langes gespaltenes Holzstück. Schon vor etwa 4000 Jahren haben die Bewohner der norwegischen Insel Rødøy das Bild eines Skifahrers in einen Stein gemeißelt. Der älteste Ski selbst wurde in einem Moor bei Hoting in Schweden gefunden. Dieses 110 mal zehn Zentimeter lange Brett ist etwa 4500 Jahre alt.

▶ **Für optimales Sportvergnügen** sorgt auch das richtige Skiwachs. Beim Gleiten auf nassem Schnee bremst die Kapillarkraft des Wasserfilms zwischen Schnee und Ski, ein Wasser abweisendes Wachs verhindert diesen Effekt. Bei trockenem und körnigem Schnee können die Schneekristalle durch Reibung Fahrt herausnehmen. Ein entsprechendes hartes Wachs bringt in diesem Fall Abhilfe.

▶ **Carving-Ski** sollen dem Fahrer etwa bis Schulter- oder Kinnhöhe reichen und damit zirka zwanzig Zentimeter kürzer sein als herkömmliche Alpinski. Die noch knapperen Fun-Carver erlauben einen Fahrstil, der dem Snowboarden ähnelt. Sie werden dementsprechend auch ohne Stöcke genutzt. Race-Carver wurden aus dem Rennlauf entwickelt. Sie sind mit etwa 180 Zentimetern länger als die normalen Carver und verfügen über zusätzliche Dämpfungsplatten. Deshalb können sie bei hohem Tempo gefahren werden.

▶ **Da jeder Carving-Ski** auf einen festen Kurvenradius ausgelegt ist, kann es passieren, dass er eine engere Kurve fährt als vom Fahrer gewünscht. Das geschieht vor allem dann, wenn der seinen Ski zu schnell und heftig auf die Kante stellt. Ein Sturz ist bei einem solchen Verschneiden kaum abzuwenden.

KENT SNODGRASS / PRECISION GRAPHICS; QUELLE: HEAD SPORT AG



Auch Gummiplatten zwischen Ski und Skischuhen dämpfen die Vibrationen bis zu einem gewissen Grad.

Piezoelektrische Materialien können das Flattern des Skis reduzieren. Der Drehimpuls erzeugt eine Scherkraft direkt unterhalb des Skistiefels, die piezoelektrische Fasern (links) auseinander zieht oder verkürzt. Dabei entsteht elektrischer Strom. Ein Chip kehrt dessen Richtung um und sendet alle fünf Millisekunden einen Steuerpuls in die Fasern zurück, damit diese kürzer oder länger werden und den Drehimpuls kompensieren.