



**Verdächtige  
Leistung.**

SKINS hochentwickelte Kompressionsbekleidung erhöht die Sauerstoffzufuhr zu den Muskeln und verbessert so die persönliche Leistungsfähigkeit.  
Get your blood racing: [skins.net](http://skins.net)

triathlon training • INTERVIEW ALISTAIR BROWNLEE • TRIATHLON-RADSCHUHE • COOLING • MUSKULÄRE DYSBALANZEN • SPECIAL: BIOMETRIE

Nr. 20

PETZOLDS PANNEN +++ SHIMANOS ELEKTRONIK-SCHALTUNG +++ TRAINIEREN IN SÜDAFRIKA

Nr. 20 April–Mai 2010

# triathlon training

*Schneller schwimmen, Rad fahren & laufen*

**ÜBERFLIEGER**  
ALISTAIR BROWNLEE  
IM INTERVIEW

**ENDLICH DRAUSSEN**  
IHR TRAINING  
IM APRIL UND MAI

**FORSCHUNGS-  
SKANDAL**  
LEBENSGEFAHR  
DURCH FALSCHES  
TRINKEMPFEHLUNGEN

**DYSBALANZEN**  
BRINGEN SIE IHRE MUSKELN  
INS GLEICHGEWICHT!

**TYPISCH MANN?**  
WIE DAS GESCHLECHT  
DEN SPORTLER PRÄGT

**TURBO-TRETER**  
DIE NEUEN TRIATHLON-  
RADSCHUHE

**WEEKEND  
WARRIORS**  
MIT WOCHENEND-  
TRAINING IN FORM

**SPECIAL  
BIOMETRIE**



SKINS is the official compression performance gear of



Cheat legal.



D € 4,80

A € 5,45  
SFR 9,50  
Lux € 5,65



# Die dritte Dimension



Spricht man mit Triathleten über die Optimierung ihrer Sitzposition, geht es meist um Sattelhöhe und Vorbaulänge. Noch – denn das Retül-System mit seiner dreidimensionalen Erfassung erlaubt eine viel umfangreichere Analyse. Wir haben einen solchen Test gemacht.

von Nis Sienknecht

**R**ad fahren kann jeder, das wird uns schon im Kindesalter ein-gebläut. Wer einmal gelernt hat, das Gleichgewicht zu halten, der brauche fortan nur noch zu treten, um voranzukommen. Und wer stärker tritt, der kommt schneller von der Stelle, so die Theorie. Sie ist eigentlich gar nicht so abwegig. Interessant wird es aber, wenn Sie das Radfahren als sportliche Herausforderung angehen und versuchen wollen, eine Strecke von A nach B in kürzestmöglicher Zeit zurückzulegen. Dann zählt neben dem, was Ihre Beine und Lunge hergeben, und dem eingesetzten Material ganz besonders die Haltung Ihres Körpers auf dem Zweirad. Nicht nur aus aerodynamischen Gründen, um dem Fahrtwind möglichst wenig bremsende Angriffsfläche zu bieten, sondern auch, um die Kraft, die Sie aufbringen, nicht in Ausweichbewegungen Ihres Körpers verpuffen zu lassen. Um das Maximale an Geschwindigkeit herausholen zu können. Um Verletzungen durch Fehlbelastungen zu vermeiden. Und um die körperliche Höchstleistung möglichst komfortabel zu gestalten.

### STIMMIGES GESAMTWERK

Das Wissen um die Relevanz einer guten Sitzposition, die aerodynamische Vorteile mit effektiver Kraftübertragung und Komfort verbindet, ist nicht neu und hat sich unter Triathleten und Radfahrern in den letzten Jahren immer mehr durchgesetzt. Doch es ist keine einfache Aufgabe, die vielfältigen Anforderungen zu einem stimmigen Gesamtwerk und der individuell optimalen Sitzposition zusammenzufügen. Zumal jeder Athlet andere körperliche Voraussetzungen mitbringt, die beachtet werden müssen. Wo sich die Sportler früher auf die Erfahrung und das Augenmaß Ihres Trainers verlassen mussten, bedient man sich heutzutage auf der Suche nach dem besten Kompromiss modernster Technik. Das Retül-System, das Britta und Lloyd Thomas mit ihrer Firma cyclefit.de einsetzen, entwickelt mittels 3-D-Kamera ein komplexes Bild des Fahrers auf dem Rad, das Aufschluss über kleinste Ausweichbewegungen in Knien, Hüfte oder Rücken gibt. Ein Werkzeug – nicht mehr und nicht

weniger, sagt Lloyd Thomas: „Retül ist nur ein Messinstrument, das ohne Erfahrungen, ein geschultes Auge und das Verständnis des menschlichen Körpers nichts wert ist.“ Die rund 200 Euro teure Vermessung gebe dem Experten objektive Daten und Messwerte an die Hand, die bei der richtigen Einstellung helfen können. Aber die richtigen Schlüsse daraus zu ziehen, bleibe Sache des Kopfs dahinter.

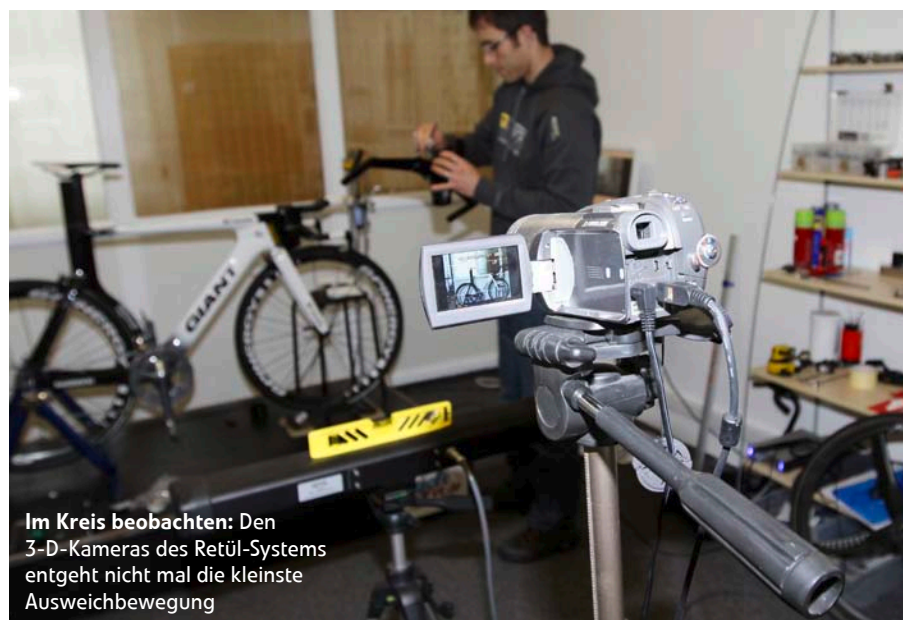
### GYMNASTIK STATT DATENFLUT

So erinnert der Beginn unserer „Fitting-Session“ auch eher an eine Gymnastik-Stunde, als der ausgebildete Biomechaniker und Trainer Thomas zunächst in zahlreichen Funktionstests die Stärken und die Schwachpunkte unserer „Karosserien“ begutachtet. „Wie flexibel jemand ist, wie kräftig der Rumpf ist oder ob es muskuläre Dysbalancen gibt, hat direkten Einfluss auf die Möglichkeiten der Sitzposition“, erläutert Thomas, der bei Interesse jeden einzelnen Untersuchungsschritt erklärt. Auch wie sich die Beinachsen unter Belastung verhalten, ob es Beinlängendifferenzen gibt oder verhärtete Muskulatur das Bewegungsausmaß einschränkt, wird bei der Analyse beachtet. Schließlich kann unbewegliche Muskulatur auch an ganz anderen Stellen zu Problemen führen,

als man es vermuten würde. Eine verkürzte Oberschenkelrückseite beispielsweise verhindert vielleicht nicht nur die Beweglichkeit an dieser Stelle, sondern auch eine Beugung des unteren Rückens, die für eine effektive Kraftübertragung und eine aerodynamische Haltung auf dem Rad wichtig wäre. Zu den am häufigsten von Verspannungen und Verkürzungen betroffenen Muskelgruppen haben wir Ihnen auf Seite 21 sechs Übungen zusammengestellt.

### VERKABELT UND GEFILMT

Erst nach dieser Analyse geht es bei cyclefit.de auf das Rad. Entweder das eigene mit der gewohnten Einstellung oder ein Ergometer, von dem die Daten nachher mit dem Retül-Gerät millimetergenau erfasst werden und dann auf jedes Bike übertragen werden können. Auch der Fahrer wird verkabelt: Infrarot-Sensoren werden dabei an definierten Schlüsselpunkten an Fuß, Knie, Oberschenkel, Hüfte, Schulter, Ellenbogen und Handgelenk befestigt und deren Bewegungen mit der 3-D-Kamera in Echtzeit erfasst und analysiert. Und zwar beim Fahren auf der Rolle in unterschiedlichen Belastungsbereichen. Warum? „Manche Ausweichbewegungen oder Fehlstellungen verschwinden bei höherer Belastung von ganz allein, andere entstehen vielleicht erst dann“, erklärt Thomas. Seine erste Aufmerksamkeit gilt – ähnlich wie bei anderen Methoden – der Sattelhöhe: „Die Art der Bein Streckung bestimmt, wie die Kraft auf dem Pedal ankommt.“ Wer zu hoch oder zu tief sitze, der verschenke aber nicht nur Kraft, sondern müsse auch mit einem gesteigerten Verletzungsrisiko rechnen, so Thomas: „Ein zu hoher Sattel kann zu Problemen der Oberschenkelrückseite oder der Gesäßmuskulatur führen. ▶



Im Kreis beobachten: Den 3-D-Kameras des Retül-Systems entgeht nicht mal die kleinste Ausweichbewegung

- Wer zu tief sitzt, riskiert Knie- und Patella-schmerzen.“ Ob die Kraftübertragung sauber verläuft, wird an der Bewegung des Kniegelenks gemessen: Seitliche Ausweichbewegungen führen von vorn gesehen zu elliptischen Bewegungen, die es zu vermeiden gilt.

### PEDALE ZURÜCK, SATTEL VOR

Um diese Bewegungen zu minimieren, folgt die Positionierung des Sattels und der Pedalplatten. In welchem Maß das geschieht, ist natürlich eine individuelle Sache. In unserem Fall bedeutete das eine Verschiebung der Cleats unter dem Fuß nach hinten und ein Verschieben des Sattels, bis die Sattelnase nur noch eineinhalb Zentimeter hinter der Achse des Tretlagers saß. Zusätzlich legte Thomas kleine Keile unter die Schuhsohlen, die die Fußstellung allerdings um nicht mehr als einen Millimeter beeinflussten. Bei größeren Fehlstellungen werden spezielle Einlegesohlen angefertigt. Der Effekt dieser zunächst minimal erscheinenden Maßnahmen war nicht nur auf dem Monitor zu sehen, sondern deutlich spürbar: Erstaunlich, wie viel leichter der kraftvolle Tritt fiel. Sogar am Geräusch der Kette konnte man hören, dass das Trittbild gleichmäßiger geworden und die Frequenz gestiegen war. Thomas: „Es gibt immer einen Punkt, an dem man das natürliche Trittbild eines Sportlers verbessern kann und damit mehr Effizienz erreicht.“

Der nächste Schritt war die Anpassung der Oberkörperhaltung, die zwar aus aerodynamischen Gesichtspunkten flach sein sollte. Vor allem der Winkel zwischen Hüfte und Oberkörper aber spielt eine Rolle bei der Kraftübertragung. Wird er zu klein, so kön-



**Voruntersuchung:** Vor der Anpassung der Sitzposition steht eine ausführliche Analyse der körperlichen Voraussetzungen

nen Sie beim Treten die Rumpfmuskulatur nicht mehr für die Beinarbeit nutzen – und verschenken Potenzial, wie Thomas weiß: „Wir suchen nach der bestmöglichen Effektivität, behalten dabei aber immer die Aerodynamik im Auge. Wer es ganz genau wissen will, sollte trotzdem nach unserer Anpassung auf der Bahn oder Windkanal seine Position feintunen. So machen es die Radprofis, die wir betreuen.“ Die Erfolge des Columbia-HTC-Teams im Zeitfahren legen nahe, dass das Ehepaar Thomas gemeinsam mit den anderen Experten des Teams auf dem richtigen Weg ist.

### KOMPAKT UND KRAFTVOLL

Wirklich? In unserem Fall war die erste Maßnahme, die Armauflagen deutlich höher und näher zum Sattel zu montieren. Ob das wirklich schneller macht? „Fast alle

denken nur an die Überhöhung und dass mehr davon schneller ist. Aber das ist nicht immer der Fall.“ Tatsächlich war die Oberkörperhaltung mit weniger Streckung der Arme und der Schultern am Ende zwar deutlich kompakter und spürbar angenehmer – vor allem die Nackenmuskulatur bleibt deutlich entlastet. Die strömungsgünstige Form des Rückens allerdings hatte sich kaum verändert, die mitlaufenden Videos und Fotos belegten das. Beeindruckend dabei das Ergebnis im Fahrgefühl: Die neue Haltung auf dem Rad ließ die gleiche Leistung deutlich einfacher erscheinen als zuvor. Unter diesem Eindruck hätten wir die Daten auf dem Monitor gar nicht mehr gebraucht, die bestätigten, dass die Effizienz der Tretbewegung deutlich gestiegen war und Ausweichbewegungen der Gelenke deutlich minimiert wurden. ■



**Feintuning:** Am Ende der Analyse können auch spezielle Einlegesohlen angefertigt werden

### WAS RETÜL VON DER VIDEOANALYSE UNTERSCHIEDET

Das aufwendige Retül-Messsystem liefert vielfältigere Daten als eine Videoanalyse. Denn diese bleibt zweidimensional, auch wenn zwei Kameras eingesetzt werden. Die Retül-Software „Motion Capture“ ist dreidimensional.

Videokameras haben ein schmales, die Retül-Kameras ein weites Sichtfeld von 45 Grad pro Infrarotkamera. Drei solcher Kameras arbeiten dreidimensional nebeneinander. Dadurch kann auf kleinstem Raum effektiv gearbeitet werden, eine Entfernung von 2,5 Metern zwischen Kamera und Fahrer genügt bereits.

Bei der Videoanalyse platziert man die Vermessungspunkte per Mausclick auf dem Bildschirm. Mit Retül werden diese Punkte direkt auf dem Körper, auf knöchernen Bereichen der Gelenke, markiert.

Videoanalysen erfordern eine manuelle Bearbeitung jeder Aufnahme auf dem PC. Retül erledigt alle Messungen in Echtzeit und ohne zusätzliche Arbeiten.

Bei der Videoanalyse wird ein Einzelbild vermessen, das zwar möglicherweise eine typische Position des Fahrers darstellt. Vielleicht aber auch nicht: Ein „untypisches“ Verrutschen im Sattel bei genau diesem Bild kann nicht ausgeschlossen werden. Retül errechnet die Durchschnittswerte für alle Körperwinkel auf Grundlage einer Messperiode von mindestens 20 Sekunden bis zu mehreren Minuten Dauer.

Durch die schnelle Methode kann jede Veränderung sofort in verschiedenen Belastungsbereichen erneut vermessen und validiert werden. Ein lückenloses Protokoll erlaubt dabei sehr genaue Ergebnisse.

**DEHNÜBUNGEN FÜR TRIATHLETEN UND ZEITFAHRER**

Führen Sie diese Übungen als eigenständige Einheit mit kurzem Aufwärmen durch. Halten Sie die Dehnungen jeweils dreimal eine Minute lang, mit einer Serienpause von ebenfalls einer Minute Dauer.

**Nacken**

Stehen Sie aufrecht. Das Kinn ist leicht zur Brust nach hinten-unten gezogen. Neigen Sie Ihren Kopf zur Seite und ziehen Sie den Arm der Gegenseite nach unten, ohne in der Hüfte seitlich auszuweichen. Wiederholen Sie die Übung auf der anderen Seite.

**Unterer Rücken**

Stehen Sie aufrecht mit leicht gebeugten Knien. Beugen Sie Ihren Oberkörper nach vorn und umfassen Sie mit den Armen die Beine auf Höhe der Kniekehlen. Ziehen Sie mit den Armen den Oberkörper, bis Sie eine Dehnung in der Lendenwirbelsäule spüren.

**Hüftbeuger**

Gehen Sie in den tiefen Ausfallschritt. Das hintere Knie befindet sich am Boden. Schieben Sie mit aufrechtem Oberkörper das Becken nach vorn. Dabei können Sie sich auf dem vorderen Oberschenkel mit beiden Händen abstützen. Wiederholen Sie die Übung auf der anderen Seite.

**Hinterer Oberschenkel**

Stehen Sie aufrecht mit leicht gebeugten Knien. Setzen Sie einen Fuß mit der ganzen Sohle vor Ihrem Körper auf den Boden auf und schieben Sie das Gesäß leicht nach hinten. Der Körperschwerpunkt bleibt über dem Standbein. Wiederholen Sie die Übung auf der anderen Seite.

**Vorderer Oberschenkel**

Stehen Sie aufrecht mit leicht gebeugten Knien. Winkeln Sie ein Bein nach hinten an und halten Sie es am Sprunggelenk fest. Achten Sie darauf, dass das Knie zum Boden zeigt und Ihre Hüfte aufrecht bleibt. Wiederholen Sie die Übung auf der anderen Seite.

**Wade auf dem Rad**

Lassen Sie das Rad rollen, ohne zu treten. Halten Sie die Kurbel senkrecht. Drücken Sie nun die Ferse, bei gestrecktem Kniegelenk, nach unten, so dass Sie in der Waden- und hinteren Oberschenkelmuskulatur eine Dehnung spüren. Wiederholen Sie die Übung auf der anderen Seite.

