

Forschung

Trittanalyse im Radsport und in der Medizin



BJÖRN STAPELFELDT



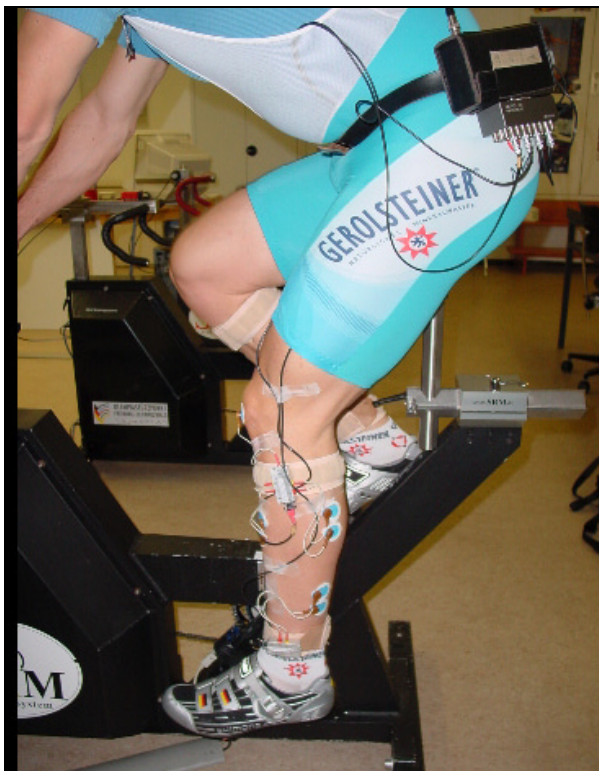
Zur Beurteilung und Steigerung der motorischen Leistungsfähigkeit benötigen Spitzensportler und ihre Trainer spezielle Diagnoseverfahren. Mit ihrer Hilfe analysieren Athleten und Betreuer einzelne leistungsbestimmende Einflussgrößen anhand von reproduzierbaren Messwerten. Nur so können sie das Training gezielt gestalten und Prognosen über Wettkampfcancen erstellen. Im Radsport zählen vor allem Kraft, Ausdauer, Schnelligkeit, Beweglichkeit und Koordination. Mit Unterstützung der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ hat das Unternehmen o-tec aus Bensheim zusammen mit dem Institut für Sport und Sportwissenschaft der Universität Freiburg ein Messsystem zur Trittanalyse für Radrennfahrer entwickelt. Es kann problemlos an jedes Fahrrad montiert werden und die Leistungen und Drehmomente für das rechte und das linke Bein getrennt erfassen, was bei bisherigen Systemen nicht der Fall ist. Leistungssportler wie Michael Rich, Olympiasieger, Zeitfahr-Vizeweltmeister und Profi im Team Gerolsteiner, haben ihre Tritttechnik bereits mit Hilfe des innovativen Systems analysieren lassen.

Experten bescheinigen Spitzenradfahrern häufig einen „runden Tritt“, wenn möglichst über den gesamten Kurbelkreis Vortrieb erzeugt wird. Der mechanische Wirkungs-

grad errechnet sich aus der Kraftverteilung am Pedal. Das neue Messsystem wird zwischen Pedale und Tretkurbel platziert und kann problemlos jederzeit wieder abgebaut werden. Die Vortriebs- und Verlustkräfte werden mit Hall-Sensoren und Referenzfederelementen erfasst, digitalisiert und telemetrisch vom Rahmen auf eine Empfangseinheit übertragen, von dort über die serielle Schnittstelle direkt auf einen Rechner geleitet, um die gesamte Trainingseinheit zu analysieren.

Das Institut für Sport und Sportwissenschaft der Universität Freiburg setzt das System erfolgreich in seinem Radlabor (www.radlabor.de) ein. Durch dessen Kooperation mit dem Olympiastützpunkt Freiburg-Schwarzwald kommen zahlreiche Leistungssportler in den Genuss des neuartigen Analyseverfahrens. Neben dem Sport kommt das System auch in der medizinischen Rehabilitation zum Einsatz – an der Neurologischen Klinik des Klinikums München-Großhadern, in China, England, Österreich, den Niederlanden und der Schweiz. Ein Elektrostimulator reizt die Muskeln von Patienten mit einer Querschnittlähmung, um ihnen das (Drei-)Radfahren mittels eigener Muskelkraft zu ermöglichen.

Das Gerät stimuliert in einer bestimmten Abfolge drei Muskelpartien in jedem Bein. Dazu werden auf die Haut Elektroden geklebt, über die der Stimulator Nervenfasern reizt, die zu den Muskeln verlaufen. Als Folge kontrahieren diese Muskeln. Welche Muskeln gereizt werden, hängt von der Beinposition an der Tretkurbel ab. Die Pedalkräfte werden für jeden Patienten individuell mit Hilfe des innovativen Messsystems eingestellt. Komplette querschnittgelähmte Patienten erreichen mit dieser funktionalen Elektrostimulation (FES) etwa ein Zehntel der Tretkraft eines Gesunden und können nach drei Monaten Training etwa 2,5 Kilometer weit radeln. Und diese neue Mobilität führt nicht nur zu mehr Unabhängigkeit, sondern fördert auch die Gesundheit: Die atrophischen Beinmuskeln werden wieder aufgebaut und die Haut wird durch die Bewegung besser durchblutet, was die Gefahr von Ödemen und Dekubitus senkt. Außerdem wirkt die Belastung dem Knochenschwund entgegen und hält den Kreislauf in Schwung (siehe dazu auch folgende Website: www.nefo.med.uni-muenchen.de/forschung_fes_cycling.shtml).



Olympiasieger Michael Rich bei der Trittanalyse
Foto: Dr. B. Stapelfeldt, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Weitere Informationen: Dr. Björn Stapelfeldt, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Institut für Sport und Sportwissenschaft, eMail: bs@sport.uni-freiburg.de, Tel.: (0761) 203-4515, Internet: www.radlabor.de, oder Dr. Johann Szecsi, Klinikum München-Großhadern, eMail: jszecsi@nefo.med.uni-muenchen.de, Tel.: (089) 70954829, oder Rainer Oberheim, o-tec GmbH, Bensheim, eMail: o-tec@t-online.de, Tel.: (06251) 680647.

Quelle: idw-Pressmitteilung vom 18.05.2005
<http://idw-online.de/pages/de/news112586>

Zellen der Tour de France-Radler ticken anders

HARALD FUNKE & PETRA BÜTTNER



Ein Blick auf die muskulösen Waden der Tour de France-Radler genügt, um uns bewusst zu machen: Ihre Körper sind auf Leistung getrimmt. Doch was passiert im Körper eines Profis wirklich während des Trainings und während der Tour? Eines steht fest, unter Hochleistung verändern unsere Körperzellen ihr Stoffwechselprogramm. Wissenschaftler der Friedrich-Schiller-Universität Jena untersuchen jetzt, welche Prozesse durch sportliche Höchstleistungen angekurbelt werden. Im Rahmen eines neuen Forschungsprojektes wollen sie die Gene identifizieren, die für die Funktion des Organismus unter sportlicher Extrembelastung von besonderer Bedeutung sind. Gemeinsam mit Medizinern des Instituts für Sportmedizin der Universität Freiburg, das die Teamärzte des T-Mobile Teams stellt, ist ein Programm entwickelt worden, das die Untersuchung von Hochleistungssportlern einschließt. So wurden von der Arbeitsgruppe Molekulare Hämostaseologie des Universitätsklinikums Jena u.a. die weißen Blutzellen der deutschen Tour de France-Fahrer vom T-Mobile-Team und vom Team Gerolsteiner untersucht.



T-Mobile Team vor dem rollenden Labor. Petra Büttner und Sandy Mosig (v.r.) von der AG Molekulare Hämostaseologie des Universitätsklinikums Jena gemeinsam mit den Fahrern und den Teamärzten im Etappenort St. Etienne Foto: Funke

„Die notwendigen Laboruntersuchungen sind sehr aufwändig und verlangen eine sofortige Bearbeitung der Proben“, sagt der Jenaer Projektleiter Prof. Dr. Harald Funke. Deshalb wurde ein Kleintransporter in ein rollendes Labor umgebaut. Mit ihm fahren die Wissenschaftler unmittelbar vor Beginn der diesjährigen Tour nach Fromentine und nach Beendigung nach St. Etienne, um bei Fahrern beider Teams Bluttests durchzuführen.

„Die individuelle genetische Veranlagung, die Trainingsintensität, aber auch andere Faktoren wie die Ernährung nehmen Einfluss darauf, welche Zellen des Körpers welche Proteine in welchen Mengen produzieren“, erklärt Prof. Funke. Um Aussagen über die individuelle Proteinausstattung zu machen, schaut er sich die zu-

gehörigen Gene an. In seinem Labor wird eine Methode angewendet, mit der sich auf einen Schlag die Aktivität von 40.000 Genen untersuchen lässt. Die Gene enthalten die Bauanleitung für ebenso viele verschiedene Proteine. Bei dem Prozess, bei dem ein Gen in ein Protein umgewandelt wird, entsteht als Zwischenprodukt so genannte RNS. Bei den Untersuchungen kommen Chips zum Einsatz, auf denen 40.000 dieser RNS-Stücken aufgebracht sind.



Innenansicht des rollenden Labors. Mitarbeiter Sandy Mosig justiert eine Zentrifuge. Foto: Funke

Zusammen mit den Sportmedizinern der Uni Jena konnten die Forscher kürzlich nachweisen, dass sich bei sportlicher Belastung das Muster und die Menge der RNS in den weißen Blutzellen erheblich verändern. Die Untersuchung der Radprofis soll nun Aufschluss darüber geben, welche Gene unter Extrembedingungen besonders aktiv sind, ergo, welche Proteine und Enzyme der Körper benötigt, um solch eine Ochsentour zu überstehen. Die letzten Bluttests mit den Radlern sollen während der trainingsfreien Zeit im Winter stattfinden. „Erst wenn wir diese Vergleichswerte haben, können wir genauer sagen, welche Prozesse sich ändern“, erklärt Funkes Mitarbeiterin Petra Büttner. Die Doktorandin ist zuversichtlich, dass sich aus ihrer Arbeit langfristig Möglichkeiten zur Verbesserung der individuellen Trainingsplanung ergeben werden. Die Ergebnisse werden jedoch nicht vor Anfang des nächsten Jahres vorliegen.

Weitere Informationen erteilen Prof. Dr. Harald Funke und Dipl.-Biol. Petra Büttner, AG Molekulare Hämostaseologie, Institut für Vaskuläre Medizin der Universität Jena, Bachstr. 18, 07743 Jena, Tel.: (03641) 93-4007 oder 93-3709, eMail: harald.funke@mti.uni-jena.de.

Quelle: idw-Pressemittelung vom 26.07.2005
<http://idw-online.de/pages/de/news122673>