



FOTO: THOMAS KRAUER/FIT FOR LIFE

# Wirbelwind mit Vorteilen

**Wer schneller tritt, gewinnt. Die physikalischen und physiologischen Erklärungen sind einleuchtend. Und doch gibt es Athleten, die mit tiefer Kadenz Weltmeister werden. Warum die Wissenschaft und nicht das Gefühl Recht hat.**

VON SIMON JOLLER

Selbstverständlich hat Jan Ullrich schon vor Jahren gelesen, warum Armstrong schneller war. Die hohe Trittfrequenz Armstrongs mache den Unterschied. Also machte sich Ullrich auf, seine Pedale in armstrongscher Superkadenz wirbeln zu lassen. Der Amerikaner brachte es auf 110 Umdrehungen pro Minute, und selbst am Berg drehten seine Beine nur selten unter 90 Umdrehungen. Nur: Das funktionierte bei Ullrich nicht. Es habe sich komisch angefühlt, soll Ullrich nach

seinem Selbstversuch zu Protokoll gegeben haben. Ullrichs Körper wollte anders. Und lag damit nicht ganz falsch. Obwohl die Fakten aus Wissenschaft und Rennsport fast alle gegen seinen kräftigen Stil sprechen.

Ullrich fährt nicht alleine. Auch der Triathlet Olivier Bernhard pedalt meist mit 80 Umdrehungen oder noch langsamer. Und holte so drei Duathlon-Weltmeistertitel über die Langdistanz und gewann mehrmals den Ironman Switzerland. Der Bahnfahrer Graham Obree fuhr 1993 seinen Stundenweltrekord mit 85 Umdrehun-

gen pro Minute. Wenn man nur eine einzige Kurbelumdrehung betrachtet, dann kommt es noch langsamer. Dann wäre eine Kadenz von rund 60 Umdrehungen pro Minute die effizienteste Geschwindigkeit. Dann nämlich kann der Muskel seine Kraft am besten entfalten, der Wirkungsgrad ist am höchsten. Mit zunehmender Trittfrequenz sinkt dieser Wirkungsgrad. Und genau das spüren Nichttradfahrer. Wenn sie sich in den Sattel schwingen, gibt ihnen das Gefühl für die ersten Kurbelumdrehungen genau diese langsame Frequenz vor. Sie radeln mit grossen Gängen über die Landstrasse. Allerdings nicht sehr lange. Denn bald werden die Beine schwer. Und immer schwerer.

**Drei Gründe für mehr Umdrehungen** Radfahren ist mehr als eine einzige Kurbelumdrehung. Radfahren ist eine beinahe endlose Aneinanderreihung von Tretzyklen. Aber wie soll das der Körper eines Radsporteinsteigers wissen, wenn er es

## Der Bahnfahrer

«Auf der Bahn sind wir immer mit hoher Frequenz gefahren, 115 bis 125 Umdrehungen. Im Sprint werden es bis 160, und auf der Rolle kann ich bis 240 bringen. Trainiere ich auf der Strasse, sehe ich immer wieder Hobbyfahrer, die am Berg nie schalten. Das verstehe ich nicht. Mit kleinen Gängen kann man doch einfach länger und schneller fahren.»

Franco Marvulli,  
Olympiasilber Bahn 2004

noch nie erlebt hat? Es gibt kaum eine Sportart, die in ihrer Ausführung auf den ersten Blick so simpel erscheint, und doch so komplex und wissenschaftlich vielfach nur schwer fassbar ist. In einem sind sich die Wissenschaftler jedoch – fast – einig: Eine hohe Trittfrequenz ist energetisch hoch-effizient. Drei Gründe sprechen dafür:

- Beim Radfahren muss man die langfristige Muskelbelastung studieren. Wenn sich Anspannung und Entspannung des Muskels schneller folgen und damit die Phasen der Anspannung kürzer sind, dann wird der Blutfluss im Muskel weniger gestört. Ein kontrahierter, also angespannter Muskel, drückt die Adern zusammen. Das Blut kann in dieser Zeit nur noch beschränkt zirkulieren und einerseits dem Muskel Sauerstoff zuführen und andererseits Abfallstoffe wie Laktat abführen. Wer schneller tritt, lässt das Blut besser zirkulieren.
- Wer schneller kurbelt, macht mit dem Pedal mehr Weg und braucht darum weniger Kraft. Denn erst Kraft x Weg = Leistung. Die Leistung bestimmt, wie schnell ein Fahrer unterwegs ist, nicht die Kraft alleine, mit der man in die Pedale tritt. Erst zusammen mit der Umdrehungsgeschwindigkeit wird aus der Kraft Leistung. Wer mehr Kurbelumdrehungen macht, also mehr Weg, kann mit weniger Kraft auf dem Pedal (vgl. Beispiel Kasten S. 34) dieselbe Leistung erbringen. Das heisst: Wer schneller kurbelt, belastet Muskulatur und Gelenke weniger.
- Wer mit viel Kraft und tiefer Kadenz tritt, braucht mehr Muskelfasern als wenn er schneller, dafür lockerer treten würde. Die langsamen Muskelfasern reichen bei einem grossen Krafteinsatz nicht mehr aus,

da müssen auch die schnellen mobilisiert werden. Eine Studie der US-Universität Wisconsin (Ahlquist, Basset, Nagle, Thomas, 1992) zeigte: Ob man mit 50 oder 100 Umdrehungen pro Minute fährt, die Anzahl benutzter langsamer Muskelfasern ist in beiden Fällen etwa gleich gross. Doch bei nur 50 Umdrehungen müssen zusätzliche schnelle Muskelfasern eingesetzt werden. Nicht primär die Geschwindigkeit einer Muskelkontraktion, sondern die maximal geforderte Kraft bestimmt die Zusammensetzung der eingesetzten Muskelfasern. Das Problematische an den schnellen Muskelfasern: Sie produzieren mehr Milchsäure (Laktat). Und diese ist für die Leistung des Muskels Gift.

## Der Strassenfahrer

«Ich trainiere und fahre vor allem nach Gefühl. Und das sagt mir: kleine Gänge. In den Abfahrten müssen wir ja sowieso mit unglaublich hoher Kadenz wirbeln können. Im Training baue ich zum Beispiel Übungen ein, bei denen ich 5 x 200 Meter mit maximaler Frequenz trete. Im Rennen kann es aber auch passieren, dass ich grosse Gänge drücke. Meist wenn ich kaum mehr Luft kriege. Das passiert aber vielen Fahrern. Wenn sie müde werden, beginnen sie dicke Gänge zu würgen.»

Martin Elmiger,  
Schweizer-Meister Strasse 2005

Viele Studien haben sich vor allem in den 90er-Jahren mit der «richtigen» Trittfrequenz beschäftigt. Der Konsens: Die ideale Trittfrequenz liegt bei 100 bis 110 Umdrehungen pro Minute. Dann ist der Muskel optimal durchblutet, das Kraft-Weg-Verhältnis stimmt und die schnellen, Laktat produzierenden Fasern werden möglichst geschont. Der biologische und der physikalische Wirkungsgrad sind optimal. Die 100 bis 110 Umdrehungen decken sich mit den bei den Profis gemessenen Frequenzen, sind aber schneller als die meisten Hobbyfahrer treten. Die meisten Stundenweltrekorde wurden mit 110 Umdrehungen geholt. Lance Armstrong ist mit bis zu 115 Umdrehungen pro Mi-

nute gefahren, Franco Marvulli dreht seine Bahnstunden mit 125 Umdrehungen. Im Sprint können es gar 160 und mehr sein. Allerdings haben die Bahnfahrer keine Wahl: denn Bahnräder sind Eingänger (vgl. Artikel S. 40)

## Hohe Trittfrequenz heisst auch hoher Sauerstoffverbrauch

Und doch herrscht nicht nur Einigkeit bei der Wahl der Trittfrequenz. Gerade bei Triathletinnen und Triathleten beobachtet man häufig eine relativ tiefe Trittfrequenz. Der im vergangenen Jahr zurückgetretene Triathlet Olivier Bernhard stellte bei Tests fest, dass er bei gleichem Puls mit tiefer Trittfrequenz mehr leisten kann als mit hoher. Natascha Badmann tritt mit 90 bis 95 Umdrehungen pro Minute. Der Trittfrequenz übrigens, die noch in den 90er-Jahren als ideal gegolten hatte. «Ich fühle mich bei dieser Trittfrequenz einfach am wohlsten», sagt die sechsfache Ironman-Siegerin Badmann. Schliesslich steige der Sauerstoffverbrauch mit zunehmender Trittfrequenz. Das spürt auch der Radprofi Martin Elmiger: «Je schneller ich pedale, umso mehr komme ich ins Schnaufen. Und wenn ich mal so richtig ausser Atem bin, dann muss ich wieder grössere Gänge fahren.» Das bestätigt eine Studie der California State University (Marsh, Martin, 1993). Erfahrene Läufer und Radfahrer mussten mit Trittfrequenzen von 50 bis 110 fahren. Dabei massen die Wissenschaftler den Sauerstoffverbrauch der Probanden. Der war in beiden Gruppen bei rund 65 Umdrehungen pro Minute am geringsten.

## Der Triathlet

«Auf meiner Teststrecke im Engadin leistete ich bei gleicher Herzfrequenz mit tieferer Trittfrequenz mehr Watt als mit einer hohen. Auch im Wettkampf habe ich diese Erfahrung gemacht. Ich fuhr meist mit 85 und noch weniger Umdrehungen pro Minute. Es gibt eben diese und jene Trainingslehre, was dir passt, musst du selber herausfinden. Aber trainieren muss man sowohl die hohe wie auch die tiefe Trittfrequenz.»

Olivier Bernhard,  
mehrfacher Duathlon-Weltmeister Langdistanz

Nicht zufällig liegt diese Frequenz auch im selben Bereich, in dem die Beinmuskulatur den höchsten Wirkungsgrad aufweist.

So mag man sich fragen: Warum denn schneller treten? Dazu eine etwas ketzeri-

### Der Zeitfahrer

«Ich fahre sogar am Berg 90 bis 95 Umdrehungen pro Minute. Klar, mit einer höheren Kadenz brauchst du mehr Sauerstoff als mit einer tiefen. Aber mein Motor muss einfach laufen. Ich habe auch fast immer eine um zwei Zähne leichtere Übersetzung drauf als meine Kollegen. Dass Ullrich Knieprobleme hatte, hat vielleicht auch damit zu tun, dass er immer dicke Gänge gefahren ist. Er ist auf der grossen Scheibe auf den Lukmanier gefahren – das habe ich selber gesehen!»

Fabian Cancellara,

WM-Dritter Zeitfahren 2005

sche Theorie von Natascha Badmanns Trainer und Lebenspartner Toni Hasler: «Die hohen Trittfrequenzen sind erst ein Thema, seit es die Sauerstofftransporter gibt.» Hasler meint damit EPO. Das Dopingmittel erhöht die Anzahl der Sauerstoff transportierenden roten Blutkörperchen. Haslers Interpretation liegt auf der Hand und kann wohl nicht endgültig widerlegt werden, zumal mittlerweile selbst der amerikanische Ambassador der hohen Trittfrequenz unter dringendem EPO-Verdacht steht. Und doch greift Haslers These – hoffentlich – zu kurz. Denn die wissenschaftlichen Untersuchungen zu den idealen Frequenzen wurden nicht (nur) mit Profis gemacht. Amateure können sich teure EPO-Kuren kaum leisten – und doch waren die Resultate dieselben. Also kann man wohl getrost folgern: Meistens triumphieren die bereits beschriebenen Vorteile der hohen Trittfrequenz über den einen messbaren Vorteil des geringeren Sauerstoffverbrauchs bei langsamer Kurbelkadenz. Anzuführen ist, dass sich eine über fünfständige kontinuierliche Belastung einer Natascha Badmann oder eines Olivier Bernhards bei einem Ironman wesentlich unterscheidet von den abrupten Tempoveränderungen, die im Rennradsport auftreten. Die Ideal-

frequenz für beide Belastungsformen ist daher nicht exakt gleich.

### Die Ausnahme bestätigt die Regel

Allgemein aber gilt: Je länger eine Belastung dauert, umso klarer spricht die geringere Muskelbelastung für die hohe Trittfrequenz. Dass es bei Etappenrennen wie einer Tour de France gescheiter ist, schneller zu treten, hat Armstrong mit seinen sieben Siegen zur Genüge bewiesen. Doch wo sind die Grenzen gegen unten? Olivier Bernhard fuhr in Ironman-Rennen auch nach 4 Stunden noch locker mit 80 Umdrehungen. Und rannte dann den Marathon oft schneller als die gesamte – meist schneller tretende – Konkurrenz. Bernhard scheint die körperlichen Voraussetzungen dazu zu haben, den höheren Kraftaufwand und die schlechtere Durchblutung des Muskels auch nach 4 Stunden noch gut verdauen zu können. Doch er ist wohl eher eine der Ausnahmen, welche die Regel bestätigen. Fazit: Hobbyfahrer müssen sich solch aussergewöhnliche Voraussetzungen abschminken und tun besser daran, schneller zu treten.

Und zwar nicht nur in der Ebene, sondern auch am Berg. Selbst in Steigungen gilt: je schneller man kurbelt, umso schneller fährt man langfristig. Eine fixe

## Armstrong/Ullrich: Die Frequenz machte den Unterschied

Wer keinen Fensterplatz hatte im Physikunterricht weiss: Kraft x Weg = Leistung. In dieser kurzen Gleichung steckt ein Teil der Erklärung, warum Ullrich in der Ebene mit Armstrong prima mithalten konnte, am Berg jedoch abgehängt wurde. Ullrichs Pedale machen weniger Weg, weil er sei-



ne Kurbeln nicht so schnell drehen lässt wie Armstrong. Sowohl in der Ebene wie am Berg. Ullrich tritt dafür mit viel Kraft, sagen wir mit 400 Newton. Newton ist die physikalische Einheit für Kraft, ein Newton entspricht der Erdanziehungskraft von rund 100 Gramm. Armstrong kurbelt schneller, dafür mit weniger Druck auf den Pedalen, sagen wir mit nur 300 Newton. Viel Kraft multipliziert mit wenig Weg (geringe Trittfrequenz) ergibt bei Ullrich allerdings gleich viel Leistung wie bei Armstrong wenig Kraft multipliziert mit viel Weg. Beide sind – da ihre Leistung gleich gross ist – gleich schnell (bei angenommen gleich hohem Fahrergewicht). Geht es nun in die Berge, greift Armstrong an. Er erhöht den Druck auf seine Pedale um 200 Newton. Will Ullrich mithalten, muss er natürlich ebenfalls um rund 200 Newton steigern. Nun drückt Armstrong mit 500 Newton, Ullrich bereits mit 600 (400 in der Ebene plus 200 Newton zusätzlich am Berg). Armstrong kurbelt am Berg nun auch etwas langsamer, aber immer noch um einiges schneller als Ullrich. Beide leisten darum noch immer gleich viel und sind somit gleich schnell. Nur: Wenn beiden eine Maximalkraft von 600 Newton bringen können, dann ist Ullrich jetzt bereits am Ende seiner Kraft, er kann nicht mehr zusetzen.

Lance kann noch einmal 100 Newton Zusatzschub geben, bis er auf 600 Newton Kräfteinsatz gelangt ist. Lance macht das natürlich und hängt Jan ab, obwohl seine Beine nicht stärker sind als die des Deutschen. Der einzige Unterschied: sie können schneller drehen.



FOTOS: IMAGO

FOTO: ANDREAS GONSETH



**Langfristig lohnen sich hohe Trittfrequenzen – auch wenns bergauf geht.**

FOTO: THOMAS KRAUER



Umdrehungszahl können die Theoretiker jedoch nicht nennen. Je steiler die Strasse steigt, umso langsamer kann man pedalisieren. Die Schwerkraft fordert Tribut. Ein Armstrong fiel allerdings auch in Bergstapen kaum je unter 90 Umdrehungen pro Minute. Solange möglich, sollten Radfahrer zudem im Sattel sitzen bleiben. Wohl ist der Wiegetritt eine Entlastung für gewisse Muskelpartien, für das Gesäss und die Arme. Auch kann man erst im Wiegetritt die maximale Kraft auf die Pedale bringen, da der Kniewinkel maximal offen ist. Doch gerade das ist ein Nachteil des Wiegetritts: hohe Kraft und damit höhere Laktatbildung. Sitzen bleiben mag der Energiehaushalt lieber. Warum es die Radprofis trotzdem tun? Weil es bei

ihnen nicht nur um möglichst effiziente Energienutzung geht, sondern auch um Taktik, um Angriff, um nachzuführen oder dranzubleiben. Sobald sie jedoch alleine unterwegs sind, im Zeitfahren, bleiben auch sie im Sattel. Martin Elmiger: «Beim Zeitfahren kann ich unmöglich aufstehen, das würde mich komplett aus dem Tritt bringen.»

### **Der Radfahrer fährt auch mit dem Kopf**

Wer mit hoher Trittfrequenz fahren will, muss sich diese Fähigkeit in der Regel zuerst erarbeiten. Der Radfahrer tritt nicht nur mit den Beinen. Er tritt auch mit dem Hirn. Das Hirn gibt die Befehle, die Beine führen aus. So muss der Radfahrer sowohl die Muskulatur an die hohe Trittfrequenz gewöhnen wie auch die neurologischen Voraussetzungen schaffen. Er muss also auch dem Hirn die schnellere Bewegung eintrichtern. Mit 110 Umdrehungen pro Minute über mehrere Stunden zu fahren ist für viele ohne spezifisches Training kaum möglich. Auch wenn sie es wollten. Und bereits kurzfristig hohe Umdrehungszahlen lassen den Untrainierten wie ein Ball auf dem Sattel herumhüpfen. Der Weg zur hohen Trittfrequenz kann ganz schön ruppig sein. Das ist wie beim

## **Auch die Kurbellänge spielt eine Rolle**

Wie effizient man pedalen kann, hängt auch von der Kurbellänge ab. Die meisten Radfahrer sind sich wohl kaum bewusst, dass es Kurbeln in unterschiedlichen Längen gibt. Bei Rennrädern sind in der Regel 172,5 Millimeter lange Kurbeln montiert, bei Mountainbikes 175 Millimeter lange. Der Marktleader Shimano bietet seine Kurbeln in den Standardlängen 170, 172,5 und 175 Millimetern an. Welche Länge aber macht nun für wen Sinn? Die Standardregel: Die Kurbellänge ist abhängig von der Körpergröße. Eine mögliche Berechnungsformel: Beinlänge bis zum Hüftgelenk mit 0,2 multiplizieren. Doch Profis kümmern sich weder um Standardregeln noch um Standardlängen. Der spanische Tour de France-Sieger Miguel Indurain fuhr 190 Millimeter lange Riesenkurbeln. Bei der diesjährigen Etappe der Deutschlandtour aufs Kitzbühler Horn, über eine der steilsten Strassen in den Österricher Alpen, sollen einige Fahrer gar 210 Millimeter lange Modelle verwendet haben. Am unteren Ende der Skala stehen die Bahnräder. Einige fahren 165 Millimeter kurze Kurbeln. Die Profiregel: Je höher die Trittfrequenz, umso kürzer die Kurbel. Das bestätigt auch der wohl schnellste Kurbler der Welt, der Berner Manfred Nüscheler. Er verwendete für seinen Rekord von 271 Umdrehungen pro Minute 170 Millimeter lange Kurbeln. Und mutmasst: «Mit noch kürzeren Kurbeln wä-

re ich noch schneller.» Eine Ausnahme von dieser Regel: Profis verwenden für Zeitfahren (hohe Trittfrequenz) eher längere Kurbeln.

Das erklärt sich womöglich damit, dass Zeitfahren meist während einer Rundfahrt absolviert werden. Und in einem Etappenrennen gilt: möglichst effiziente Ausnutzung und Einteilung der Kräfte. Dieses Kriterium spricht für lange Kurbeln. Die Theorie sagt nämlich: Je länger eine Kurbel, umso weniger Kraft braucht man zum Treten (Hebelgesetz). Darum auch die langen Kurbeln am Berg: Je steiler der Anstieg, umso mehr sinkt die Trittfrequenz und steigt somit der Kraft-einsatz. Mit langen Kurbeln kommt der Murks später. Gegen extrem lange Kurbeln spricht allerdings die Ergonomie. Man kann – in der Ebene – kaum mehr eine Aeroposition einnehmen. Die Oberschenkel würden an den Bauch stossen. Und irgendwann kann man – auch am Berg – nicht mehr vernünftig treten. Lange Kurbeln hemmen nämlich die Trittfrequenz, welche für die energiesparende Trettechnik wiederum wichtig wäre. Mit extrem langen Kurbeln kann man zwar extrem kräfteschonend, aber nicht mehr schnell und sauber treten. Mit extrem kurzen Kurbeln kann man zwar extrem schnell wirbeln, doch braucht man mehr Kraft bei gleicher Trittfrequenz. Das Extreme passt also für den Amateur kaum, und so endet er bei den Standardlängen.

## **Die Multisportlerin**

«Hohe Trittfrequenzen setzen eine hohe motorische Fähigkeit voraus. Ich habe im Winter Spinning-Lektionen gegeben, was mir sehr gut getan hat. Dank des schweren Schwungrad eines Spinningbikes ist es einfacher, die hohe Frequenz zu halten. Im Triathlon habe ich im Laufen das Gefühl, meine Muskulatur sei lockerer, wenn ich zuvor mit hoher Kadenz Rad gefahren bin.»

*Karin Thürig, Weltmeisterin Zeitfahren 2005, Ironwoman, Bahnräderin*

Schwimmen. Wer sich nicht früh genug eine saubere Technik angeeignet hat, braucht später viel mehr Zeit, diese zu erlernen. Das dürfte mit ein Grund gewesen sein, warum Ullrich nicht einfach umstellen konnte. Drei Millionen Mal dreht der Deutsche seine Kurbel pro Jahr schon seit

FOTO: IMAGO



### Spezialfall Triathlon?

Hat eine hohe Trittfrequenz einen Einfluss auf die Laufgeschwindigkeit? Dieser Frage haben sich bereits mehrere Triathlon-Theoretiker gewidmet. Die Ergebnisse sind kontrovers. Wer auf der Radstrecke mit hoher Kadenz fährt, wird auch beim Laufen eine höhere Schrittkadenz halten können, sagt eine Studie der Universität Colorado in den USA (Gottschall und Palmer, 2001). Begründung: das Bewegungsmuster. Wenn eine Person über eine länger Zeit eine rhythmische Bewegung ausführt, dann wird sie den Rhythmus auch danach unfreiwillig übernehmen. Das Phänomen heisst Perseveration (gemäss den Hirnforschern Brugger und Gardner, 1994). Im Test der Uni Colorado haben 13 Triathleten die Annahme bestätigt. Sie mussten zuerst 30 Minuten Radfahren. Die Hälfte von ihnen mit hoher Kadenz (20 Prozent höher als die individuell gewohnte), die anderen mit tiefer (20 Prozent tiefer als gewohnt). Danach folgte ein 3200 Meter langer Lauf. Die zuvor schneller kurbelnden Athleten waren rund eine Minute schneller als die langsam kurbelnden. Und auch im Vergleich zu ihrer gewohnten Kadenz waren sie deutlich schneller. Den Unterschied im Lauf machte die Schrittkadenz, die Schrittlänge veränderte sich nicht. Eine im vergangenen September veröffentlichte Studie der Universität Sheffield in Grossbritannien (Tew, 2005) kommt jedoch zu einem anderen Schluss. Acht Triathleten absolvierten ein ähnliches Programm wie die Amerikaner. Sie waren länger unterwegs, fuhren eine Stunde und rannten 10 Kilometer. Das Resultat: Die Trittfrequenz hat keinen Einfluss auf die Laufgeschwindigkeit. Kommt zusätzlich verwirrend hinzu, dass einige Triathlon-Trainer raten, die letzten Kilometer mit tiefer Trittfrequenz zu fahren. Diesen Ratschlag kann jedoch keine Studie stützen. Da hilft wohl nur die Schlussfolgerung der Engländer: Weitere Studien zu diesem Thema sind nötig.

seiner Jugend. Das Bewegungsmuster hat sich eingebrannt.

In der Schweiz sind bei Schüler- und Jugendkategorien die schwersten Gänge verboten. Die alte Radfahrerschule sah im Wintertraining die Fahrt mit dem Starrlauf vor. Ohne Freilauf muss man immer mitkurbeln und man hat nur einen Gang zur Verfügung. Ein hervorragendes Souplesse-Training. Aber auch ein gefährliches. Denn wer auch nur einmal vergessen hat zu treten, lag schnell ungewollt auf dem Asphalt. Ungefährlich kann man die Souplesse auf dem Spinningrad trainieren. Karin Thürig profitiert davon, dass sie Spinning-Lektionen gibt: «Das hat mir sehr gut getan. Bei meiner Fahrt zu WM-Gold im Zeitfahren dieses Jahr bin ich mit einer unglaublich hohen Kadenz gefahren.» Immer noch am besten trainiert man die hohe Trittfrequenz jedoch auf dem eigenen Rad. Zum Beispiel mit Intervallen, in denen man mit extrem hoher Kadenz fährt (5x200 Meter). Oder man versucht zwei Stunden lang, Kadenz 130 zu halten. Das machte auch Olivier Bernhard. Obwohl er im Wettkampf nie so hoch gefahren ist: «Es ist wichtig, dass man beide Extreme trainiert, schnell und langsam. Erstes schult das die koordinative An-

### Der Mountainbiker

«Beim Biken musst du vor allem umstellen können zwischen hoher Frequenz und tiefer. Eine einzige richtige gibt es nicht, wir brauchen das ganze Spektrum. Über Wurzeln ist eine hohe Frequenz von Vorteil. Du kannst einfach rhythmischer weiterkurbeln. Mit einem grossen Gang würde es dich stark abbremsen und du müsstest mit viel Kraft in die Pedale stehen.»

Christoph Sauser,  
Weltcupieger Cross Country 2005

steuerung, zweites gibt es Kraft und sensibilisiert für den runden Tritt.» An eine hohe Trittfrequenz muss man sich langfristig herantasten, muss den Reflex, langsamer treten zu wollen, überlisten. Denn nicht immer weiss der Körper alles besser. Manchmal ist es das Hirn, das entdeckt, wie man länger schneller Radfahren kann. Radfahren ist eben doch mehr als nur in die Pedale treten. ■

FOTO: ANDREAS GONSETH

# Kurbeltraining für Jedermann

Mit folgenden Übungen trainieren Sie eine lockere, rhythmische Tretbewegung. Die Übungen lassen sich einfach in jedes Training einbauen.

#### Einbeiniges Fahren:

Das einbeinige Fahren fördert eine aktive Zugphase des hinteren Beines. Einbeiniges Treten ist problemlos auf dem Ergometer zu trainieren oder auf der Strasse auf langen flachen Strecken.

#### Trittfrequenz halten:

Versuchen Sie eine selbst gewählte Trittfrequenz über einen längeren Abschnitt zu halten. Dazu müssen Sie entweder häufig – und mit Voraussicht – die Gänge wechseln oder je nach Gelände den Kraftaufwand erhöhen.

#### Bergauffahren im Sattel:

Mit längeren Bergauffahrten im Sattel trainieren Sie einen runden Tritt mit ganzheitlichem Krafteinsatz, ohne im Wiegetritt mit den Armen nachzuhelfen.

#### Freihändiges Fahren:

Wenn Sie auf einer längeren, unbefahrenen, geraden und leicht aufwärts führenden Strecke freihändig fahren (Hände zum Beispiel hinter dem Rücken verschränkt), sind die Beine koordinativ gefordert und werden automatisch dazu gezwungen, einen runden und gleichmässigen Tritt auszuführen. Diese Übung ist auch gut auf dem Ergometer auszuführen.

#### Ergometertraining/Spinning:

Gerade im mitteleuropäischen Winter können sowohl Spinning- wie auch Ergometertraining zuhause sinnvolle Trainingsalternativen darstellen. Auf dem Standvelo lassen sich viele Technikelemente trainieren. Besonders das Spinningvelo mit seinem Schwungrad ist dazu geeignet, hohe Trittfrequenzen zu üben.

#### Hohe Trittfrequenz:

Fahren Sie in den ersten Trainingswochen vorwiegend mit kleinen Gängen und möglichst hoher Trittfrequenz. Achten Sie auf eine aktive Zugphase des hinteren Beines. Sie können entweder längere Abschnitte mit konstant hoher Frequenz fahren oder aber in ein allgemeines Training integriert kleine Sequenzen mit maximal hohen (so schnell es geht) Frequenzen ausführen.

#### Tiefe Trittfrequenz:

Nach ein paar Wochen Training haben auch ganz tiefe «Drehzahlen» ihren Reiz, denn diese fördern die Kraftausdauer. Versuchen Sie ab und zu während eines Trainings, längere Steigungen mit grossen Gängen und einer Trittfrequenz um die 60 bis maximal 70 Umdrehungen pro Minute hochzufahren.

Dieser Artikel stammt aus dem monatlich erscheinenden Schweizer Fachmagazin für den Ausdauersport, FIT for LIFE: Das Magazin ist reich bebildert und versucht, der Faszination des Ausdauersport gerecht zu werden. Am besten lesen Sie einfach einmal rein! Bestellen Sie Ihre Probenummer unter der untenstehenden E-Mail-Adresse.



## Als Abonnent profitieren

Auf der neuen FIT for LIFE Homepage können alle Abonnenten aus einem geschützten, nur für registrierte Benutzer zugänglichen Bereich bereits erschienene FIT for LIFE-Artikel nach Themengebieten geordnet bequem als PDF abrufen und ausdrucken.

Bei Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung: [info@fitforlife.ch](mailto:info@fitforlife.ch) oder melden Sie sich telefonisch unter +41 (0)58 200 56 47.

