

# Stoffwechsel und Training zur Gewichtsreduktion

**Einflüsse auf den Fettstoffwechsel verstehen**



Die Motive für ein Training im Fitnessstudio sind vielfältig. Neben Gesundheit, allgemeiner Fitness, Ausgleich zum stressigen Alltag oder medizinischen Aspekten zählt der Beweggrund „Attraktivität“ bzw. „Aussehen“ zu einem Hauptmotiv.<sup>1</sup> Dabei nimmt das Training zur Gewichtsreduktion oder besser gesagt zur Fettreduktion einen hohen Stellenwert ein, denn es ist weitgehend bekannt, dass die Reduktion von Körperfett sowohl diätetische Maßnahmen als auch ein Training umfassen muss.

**B**ei der Reduktion von Körperfett kommt es gleichermaßen auf das Training und veränderte Essgewohnheiten an. Diäten allein führen zu

einer Reduzierung von Körperfett und Muskelmasse in etwa gleichen Anteilen. Ein Training ohne Veränderung der Ernährungsgewohnheiten führt nur dann

zum Erfolg, wenn die Trainingsumfänge und -intensitäten der einer Vorbereitung für einen Marathon entsprechen!<sup>2</sup> Ist das nicht der Fall, bleibt das Körperge-

wicht gleich; bei weniger konsequentem Ernährungsverhalten führt es unter Umständen sogar zu einer Gewichtszunahme. Darüber hinaus machen auch ein falsches Timing der Nahrungszufuhr vor dem Training sowie falsche Trainingsintensitäten oder die falschen Nährstoffe zur falschen Zeit selbst bei intensiven Bemühungen den Erfolg zunichte. Das Vorhaben der Körperfettreduktion bedarf insofern der Kenntnis vieler verschiedener physiologischer bzw. biochemischer Abläufe im Organismus, die es zu berücksichtigen gilt.

### **Fettsäuren zur Energiebereitstellung nutzen**

Der Körper verfügt im Wesentlichen über die beiden Brennstoffe Zucker und Fett, die für die notwendige Energie bei Bewegung sorgen. Der Zucker aus den Kohlenhydraten der Nahrung ist als Glykogen in den Speichern der Muskulatur und der Leber eingelagert. Die gespeicherte Energie in Form von Zucker liegt im Organismus bei ca. 1.500 kcal. Die Fette sind in Form von Triglyceriden im

Körperfettgewebe gespeichert. Die Triglyceride wiederum bestehen aus drei Fettsäuren und einem Molekül Glycerin und liefern 9 kcal pro Molekül. Die Fettreserven im Körpergewebe sind mit ca. 120.000 bis 250.000 kcal etwa 100- bis 200-mal größer als die Reservoirs der Kohlenhydratspeicher. Das bedeutet, dass man – rein mathematisch betrachtet – ca. 2.000 bis 2.500 Kilometer mit den Fettreserven gehen könnte. Die entscheidende Frage ist es jetzt: Wie bringt man den Organismus dazu, diese Fettsäuren mit ihrem hohen Energiegehalt aus den Speichern zu locken, um sie für die Energiebereitstellung zu nutzen?

Das kann durch das Herauslösen der Fettsäuren aus den Speichern gelingen. Die große Menge an Fettsäuren im Körperfettgewebe – und das ist die gute Nachricht für unsere Kunden – wird bei relativ niedriger Trainingsintensität aus den Zellen gelockt. Dafür aktiviert die Bewegung ein Enzym, das Hormon Sensitive Lipase, um die drei Fettsäuren vom Glycerin zu trennen; der Prozess der Lipolyse. Die freien Fettsäuren gelangen

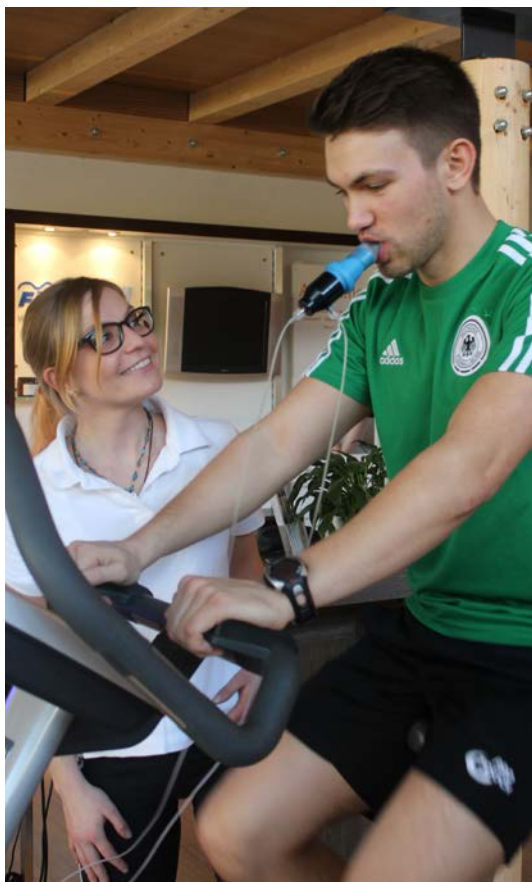
daraufhin durch spezielle Transportproteine durch den Blutstrom zu den Zellen der Muskelfasern und werden dort in den Mitochondrien mithilfe des Sauerstoffs zu Energie verstoffwechselt.

### **Trainingsform, Trainingsintensität und Trainingsdauer**

Ausdauertraining erhöht die Fähigkeit zur Fettverbrennung. Durch eine gesteigerte Konzentration an freien Fettsäuren im Blut erhöht sich die Rate der Fettverbrennung. Effekte des Ausdauertrainings auf den Fettstoffwechsel sind<sup>2</sup>:

- Erhöhung der Blutkonzentration an freien Fettsäuren durch gesteigerte Lipolyse,
- erhöhte Anzahl freier Fettsäuren im Muskel durch eine bessere Durchblutungssituation,
- gesteigerte Aufnahme der freien Fettsäuren in die Mitochondrien,
- größere Fettoxidation in der Muskelzelle durch mehr Mitochondrien.

Bezüglich der optimalen Trainingsintensität zeigen Untersuchungen auf, dass bei Trainierten die höchste Fettoxi-



Bei einem sogenannten Stufentest wird über die Atmung die Sauerstoffaufnahme stetig gemessen

dation bei etwa 65 Prozent der maximalen Sauerstoffaufnahme (VO<sub>2</sub> max.) liegt – und dies, obwohl der Kohlenhydratanteil an der Energieversorgung bei höherer Leistung immer mehr zunimmt und der Anteil am Fettstoffwechsel stetig abnimmt. Bei Untrainierten liegt der Bereich der effektivsten Fettverbrennung bei etwa 40–55 Prozent der maximalen Sauerstoffaufnahme. Entscheidend in der Studiopraxis ist es zu definieren bzw. herauszufinden, wer trainiert oder untrainiert ist beziehungsweise bei welcher Intensität der individuelle optimale Fettstoffwechselbereich der Kunden erreicht ist. Moderne sportphysiologische Diagnostikverfahren ermitteln die Trainingsbereiche durch Belastungstests in wenigen Minuten.

In Bezug auf die Trainingsdauer kann man sagen, dass der Fettstoffwechsel mit der Trainingszeit linear ansteigt und der Anteil des Kohlenhydratstoffwechsels entsprechend abnimmt. Nach 30 Minuten Ausdauerbelastung im optimalen Bereich verdoppelt sich die Fettver-

brennungsrate, nach 60 Minuten hat sie sich vervierfacht. Je länger das Training dauert, umso mehr Fette werden verbrannt und umso stärker ist der Reiz zur Verbesserung des Fettstoffwechsels.

### Diagnostik des Fettstoffwechsels

Belastungsmessungen zur direkten Ermittlung der individuellen Sauerstoffaufnahme und damit des optimalen Fettstoffwechselbereichs erfolgen über sogenannte Stufentests. Hierbei wird die Belastung auf einem Cardiogerät von einer definierten Anfangsbelastung stufenweise erhöht und parallel dazu über die Atmung die Sauerstoffaufnahme kontinuierlich gemessen. Nach Belastungsende ermittelt die Software den Bereich des optimalen Fettstoffwechsels. Zudem wird auch die Herzfrequenz gemessen, die für das weiterführende Training verwendet werden kann, um im optimalen Bereich zu trainieren.

### Einfluss der Ernährung auf den Fettstoffwechsel beim Training

Die Fettverbrennung während des Trainings hängt sehr stark vom Zeitraum als auch von der Art und Menge der aufgenommenen Kohlenhydrate vor dem Training ab. Diese Tatsache ist der Ausschüttung von Insulin geschuldet, das das Herauslocken der Fettsäuren aus dem Fettgewebe und vor allem die Aufspaltung der Triglyceride (Lipolyse) in freie Fettsäuren verhindert. Dieser Effekt hält bei einem Konsum von 140 g Kohlenhydraten (zwei Brötchen und ein Softdrink) mit hohem glykämischen Index bis zu vier Stunden an.<sup>3</sup> Unter diesen Umständen blockiert die Kohlenhydratmahlzeit die Fettverbrennung und den Anstieg der freien Fettsäuren im Blut in den ersten 50 Minuten des Trainings vollständig. Erst nach circa 100 Minuten Training ist die Fettverbrennung wieder so hoch, als wären keine Kohlenhydrate vor dem Training gegessen worden. Diese Trainingszeit von ganzen 100 Minuten erreichen wohl nur sehr wenige Studiomitglieder bei ihrem Workout. Wer zuckerhaltige Getränke während des Trainings konsumiert, besiegelt damit das generelle Aus des Fettstoffwechsels!

Eine Atemgasmessung in Ruhe kann sehr hilfreich sein, um den Stoffwechsel bzw. die anteilmäßige Zucker- und Fett-

verbrennung zu analysieren und um dem Studiomitglied zu visualisieren, ob während des Trainings Fett verstoffwechselt werden kann oder nicht. Eine Umstellung der Ernährung oder ein besseres Timing der Nahrungsaufnahme vor dem Training ist folglich für den Trainingserfolg eminent wichtig.

### Fazit

Menschen können große Mengen Fett in Form von Triglyceriden im Fettgewebe speichern. Aus diesen Speichern muss das Fett herausgelöst und zu den Mitochondrien transportiert werden, um es darin in Energie umzuwandeln. Bewegung unterstützt diesen Prozess, wobei die Konzentration der freien Fettsäuren im Blut von niedriger (25 Prozent VO<sub>2</sub> max.) zu mittlerer (65 Prozent VO<sub>2</sub> max.) und hoher Belastungsintensität (85 Prozent VO<sub>2</sub> max.) abnimmt. Der individuell optimale Fettstoffwechselbereich ist von Mensch zu Mensch unterschiedlich und kann durch eine Belastungsmessung über die Atemluft ermittelt werden. Der Einfluss der Ernährung, insbesondere der vor dem Training zugeführten Kohlenhydrate, sollte unbedingt berücksichtigt werden, denn sie kann die Fettverbrennung während des Trainings drastisch limitieren. Die Ruhestoffwechselformel kann die anteilmäßige Zucker- und Fettverbrennung ermitteln und den Trainer bei der Ernährungsberatung unterstützen.

Carsten Stockinger

### Literatur:

- <sup>1</sup> Beweggründe zum Sporttreiben im Fitnessstudio Masterarbeit Caroline Köckels; Universität Wien 2010
- <sup>2</sup> Dr. Uwe Tegbur; Medizinische Hochschule Hannover 2000; Fettstoffwechsel, Gewichtsreduktion und körperliche Aktivität
- <sup>3</sup> Montain, S.J.; M.K. Hopper, A.R. Coggan and E.F. Coyle (1991). Exercise Metabolism at different time intervals after meal; J. Appl. Physiol. 70(2): 882–888
- Sports Science Exchange 59; Volume 8, Edward F. Coyle, Ph.D.; Fat Metabolism during Exercise
- Friedlander AL; Casazza MA, Hornig MA, Brooks GA (1999); Plasma free fatty acid rate of appearance is increased in men following endurance Training. J. Appl. Physiol. 86



Carsten Stockinger ist Diplom-Sportwissenschaftler und operativer Leiter der Firma e-scan diagnostic. Das Unternehmen ist Spezialist für Atemgasdiagnostik und Stoffwechselmanagement. Seine Erfahrungen mit der Atemgasanalyse zur Trainings- und Ernährungssteuerung vermittelt er auf Fachkongressen, in Seminaren und Vorträgen.

Foto: Carsten Stockinger; Carsten Stockinger