



# Ausdauernder werden

## Gezieltes Training statt Genlabor

**D**er Laufboom macht es möglich: Da wurde in den letzten Augusttagen in den großen Tageszeitungen unseres Landes über zwei Forschungsarbeiten berichtet, die zu einem Medikament gegen Muskel- und Stoffwechselkrankheiten führen sollen. Solche grundsätzlichen Studien sind selten auch nur eine kleine Meldung wert. Doch diesmal waren Mäuse zu besonders leistungsfähigen Ausdauer Sportlern herangezüchtet worden. In einem Land mit über 100.000 Marathonläufern und Millionen von Joggern findet das natürlich einige Beachtung.

Die Mäuse wurden bei diesen Untersuchungen gentechnisch derart verändert, dass die Umstellung von aeroben auf anaeroben Muskelzellstoffwechsel verhindert wurde. Die Muskeln der klei-

nen Tiere bezogen so ihre Energie vorrangig aus dem Verbrennen von Fett, anstatt unter bestimmten Bedingungen auch Zucker zu verbrennen. Eine große Überlegenheit der manipulierten Mäuse in der Ausdauerfähigkeit gegenüber normalen Tieren war die Folge.

Zwei Wege beschritten die Forscher, um aus den normalen Mäusen Ausdauerkünstler zu schaffen: Das Team von Ronald Evens manipulierte ein Gen so, dass die Muskeln vor allem aus „langsamen“ Muskelfasern bestanden, die ihre Energie aus Fett erzeugen. Das Team von Randall Johnson schaltete ein Gen aus und sorgte so dafür, dass die Muskeln nicht mehr von Fettverbrennung auf Zuckerverbrauch umschalten konnten.

„Marathonmäuse aus dem Genlabor“ titelte die Presseagentur dpa ihre Forschungsberichte aus den beiden Laboratorien in San Francisco. Natürlich stellt sich die Frage nach der Übertragbarkeit

dieser Untersuchungen auf den menschlichen Organismus. Eine Horrorvision vom genmanipulierten Athleten, der, von Forschern ausgetüftelt, die Leistung bringt, auf die er programmiert ist, stellt sich unmittelbar ein. Schließlich werden uns in der unendlichen Kette der Dopingenthüllungen immer neue Mittel und Stoffe präsentiert.

**D**as Positive an der Forschungsmeldung aus den USA ist die Erkenntnis: Hier werden künstlich Prozesse herbeigeführt, die auch ohne solche Manipulationen von fast allen Menschen umgesetzt werden können. Nicht jeder kann Marathon-Olympiasieger werden. Auch die Zusammensetzung der Muskelfasern ist genetisch bedingt und nicht zu ändern. Aber jeder kann sein persönliches Ausdauerlevel anheben und wer seine Ausdauer verbessern will, kann das ohne Genmanipulation oder Doping



erreichen. Der einzige, einfache und für jeden greifbare Schlüssel zur Verbesserung der Ausdauer ist ein gezieltes und regelmäßiges Training.

### Die Energie für's Laufen

Für jede Muskelarbeit – also auch zum Laufen – benötigt man Energie. Diese Energie haben die Muskeln teilweise selbst bevorratet, teilweise erhalten sie die Energie über das Blut. Eine energiereiche Phosphatverbindung, das ATP (Adenosintri-phosphat), liefert die Energie, ist der Muskeltreibstoff. Durch Abspaltung eines Phosphatrestes wird die zur Muskelkontraktion nötige Energie frei. Die im Muskel in Form von ATP vorhandene Energiemenge reicht aber nur für 10-15 Muskelkontraktionen, dauert nur wenige Sekunden und bringt uns Langstrecklern also nicht weit vorwärts. Deshalb müssen die ATP-Speicher schnellstmöglich aus den körpereigenen Kohlenhydrat- und Fettspeichern wieder aufgefüllt werden.

**D**ieser Energie-Nachschub ist über zwei verschiedene Wege möglich: auf aerobem Weg – das bedeutet mit Sauerstoff – oder auf anaerobem Weg – also ohne Sauerstoff. Für den Ausdauersportler ist die aerobe Energieversorgung die elementare Form, da so über einen langen Zeitraum eine relativ hohe Energiemenge freigesetzt werden kann. In diesem aeroben Stoffwechsel wird die Energie mithilfe von Sauerstoff freigesetzt. Dabei werden Fette und Kohlenhydrate verbrannt.

### Die Fettverbrennung zählt!

Die Verbrennung von Kohlenhydraten hat den Vorteil, dass sie schneller verfügbar sind als die Fette. Dummerweise sind aber die von den Kohlenhydraten gespeisten Glykogenspeicher nach einer gewissen Belastungszeit leer. Deshalb ist es für lange Ausdauerbelastungen nötig, die Kohlenhydrat-Vorräte möglichst zu schonen, also neben den Kohlenhydraten frühzeitig auch Fett zu verbrennen. So werden die Leistungspuffer geschaffen, die zur Bewältigung einer langen Distanz nötig sind.

Die Fette bestehen aus Glycerin und Fettsäuren, die in den Kohlenhydratstoffwechsel eingebracht und mit den Kohlenhydraten zusammen verbrannt werden. Aber zur Fettverbrennung wird sehr viel Sauerstoff benötigt. Das ist der Grund, warum die Fette nur bei geringer Belastungsintensität zur Verfügung stehen. Dafür ist der Energiespeicher „Fettdepot“ so groß, dass wir Läufer ihn nie ausschöpfen können. Das möglichst umfangreiche Heranziehen von Fetten zur Energiegewinnung ist erfreulicherweise trainierbar: Je besser der Läufer trainiert ist, desto höher ist der Anteil der Fette an der Energiegewinnung bei gleicher Laufgeschwindigkeit, weil die Energie aus der Fettverbrennung beim Trainierten schneller zur Verfügung gestellt werden kann. Der Anteil der Fette an der Energiegewinnung steigt von 40 % beim Untrainierten bis über 60 % beim gut geübten Ausdauersportler. Genmanipulation ist also völlig überflüssig.

### Die richtige Intensität

Eine Verbesserung der Ausdauer kann nur gelingen, wenn die richtige Belastungsintensität eingeschlagen wird. Der lockere, lange Lauf ist das Trainingsmittel schlechthin, durch das die Ausdauer trainiert wird. Denn nur in einem Tempo, in dem Sauerstoff ausreichend zur Verfügung steht, wird die Fettverbrennung optimal angeregt. Um diese Fettverbrennung über einen langen Zeitraum zu trainieren, wird ein wöchentlicher langer Lauf in nahezu allen Trainingsplänen für die Marathondistanz gefordert.

Aber eine möglichst gut ausgebaute Ausdauergrundlage ist nicht nur für Marathonläufer nötig. Auf allen Distanzen jenseits der Mittelstrecken bildet sie die entscheidende Leistungsgrundlage. Der australische Erfolgstrainer Arthur Lydiard forderte sogar von seinen 800-m-Läufern mehrstündige Dauerläufe: „Als Erstes müssen Mittel- und Langstreckenläufer sich um eine gute allgemeine Ausdauer bemühen. Es gibt kein wirksameres Trainingsmittel als den langen und langsamen Dauerlauf.“

### Das Tempo kontrollieren!

Ob ihr Lauftempo das Richtige ist, die Fettverbrennung optimal anzuregen, überprüfen Sie am besten mit einem Herzfrequenzmesser. Grundsätzlich laufen Sie im Bereich unterhalb von 75 % ihrer maximal möglichen Herzfrequenz richtig. Allerdings sollte bei den langen, ausdauerbetonten Läufen das Tempo

Wer an langen Cityrennen teilnimmt, sollte sich zuvor eine entsprechende Ausdauer antrainieren.





Bei lockeren, langen Dauerläufen wird die Fettverbrennung aktiviert.

noch einmal ein gutes Stück zurückgenommen werden. Höchstens 70 % der maximalen Herzfrequenz sind hier angesagt, aber es dürfen auch deutlich weniger sein. Fangen Sie Ihren langen Lauf doch mit einem 55 % der maximalen Herzfrequenz entsprechenden Tempo an und steigern Sie Ihre Belastung während des Laufs auf bis zu 69 %. Das wirkt! Die dabei gelaufenen Kilometerzahlen sind völlig uninteressant, einzig und allein die Trainingsbelastung und die absolvierte Zeit zählen. Verlassen Sie sich nicht nur auf Ihr Gefühl! Kontrollieren Sie ihr Tempo regelmäßig mit dem Herzfrequenzmesser.

**Z**u langsam können Sie in Bezug auf die Fettverbrennung gar nicht laufen, nur zu schnell. Machen Sie sich klar: Schnelle Läufe schaden bei der Verbesserung der Ausdauer! Sie sind kontraproduktiv, denn hier werden Kohlen-

hydrate verbraucht. Sie müssen sich schon entscheiden, ob Sie Ihre Schnelligkeit oder Ihre Ausdauer verbessern wollen. Beides gleichzeitig funktioniert schlecht. Lassen Sie beim Dauerlauf die keuchenden Jogger ruhig vorbeiziehen – die laufen ohne Plan. Wer den richtigen Plan zur Verbesserung seiner Ausdauer kennt, der schämt sich nicht, langsam zu laufen. Spitzenkönner beherzigen das sowieso. Dieter Baumann verrät in seinem neuen Buch „Laufen Sie mit“: „Selbst bei der Vorbereitung auf Wettkämpfe lief ich nur 15 % meines gesamten Lauftrainings schneller als 70 % meines Maximalpulses. Es gibt keinen Grund warum diese Aufteilung nicht auch für Ihr Training gelten sollte.“ Während dieser langen, langsamen Läufe verbessert sich nicht nur Ihr Fettstoffwechsel: Die Durchblutung der Muskelfasern wird deutlich erhöht, was zur Folge hat, dass die Muskeln wesentlich besser versorgt werden.

### Zielgerichtet laufen

Oftmals wird wahllos und ungezielt trainiert. Das ist keinesfalls schlimm. Wer Lust an der Bewegung hat, der kann ungezielt und damit ineffektiv laufen. Doch wer die Ausdauer verbessern will, der muss zumindest in den Grundzügen gezielt vorgehen. Auch wenn der Spaß im Vordergrund steht, sollte das Training mit dem Ziel der Ausdauerverbesserung ein überlegtes Handeln sein.

Die Grundregeln gelten für das Training des Anfängers genauso wie für die absoluten Laufhelden. Aber nur, wer weiß, wie und warum sein Körper auf eine Belastung reagiert, kann die Bedingungen überhaupt erst beeinflussen, die eine Leistungssteigerung möglich machen. Biologisch gesehen, ist jeder Trainingseffekt die Reaktion des Körpers auf eine Belastung. Wird der menschliche Körper gefordert, entwickelt er Fähigkeiten, um diesen Anforderungen zu entsprechen. Während des Laufens setzt eine Ermüdung ein. Ist die Laufbelastung stark genug, bringt sie das biologische Gleichgewicht durcheinander.

Nach der Belastung beginnt die Erholung, die Regeneration. Doch gereizt durch die zuvor erlebten Leistungsanforderungen, begnügt sich der Körper nicht mit der Wiederherstellung seiner Kräfte auf den Leistungsstand, auf dem der Lauf begann. Dieser Trainingsreiz bewirkt eine „Überregeneration“, ein Leistungszuwachs stellt sich ein. In den Energiespeichern, den Stoffwechsel- und Regulationssystemen und den Muskelstrukturen des Körpers wird ein Niveau erreicht, mit dem die gleiche Belastung beim nächsten Mal einfacher bewältigt werden kann. Diese Verbesserung der Leistungsfähigkeit nennt man Superkompensation oder auch Trainingsgewinn. Der Läufer hat sich also einen höheren Leistungsstand als vor dem letzten Trainingslauf erarbeitet.

**D**amit die Superkompensation funktioniert, muss der Körper nach der Beanspruchung die nötige Zeit zur Regeneration erhalten. Denn die eigentliche Anpassung, der Trainingseffekt, findet in der Regenerationsphase statt. Lauri Pihkala, der Trainer des großen Paavo Nurmi, hat das bereits in den 20er Jahren des letzten Jahrhunderts so formuliert: „Die erste Erfahrung, die man im Training macht, ist ziemlich niederschmetternd. Anstatt ‚die Form‘ durch die Übung zu verbessern, scheint sie im Gegenteil verschlechtert zu werden, und dies umso mehr, je stärker man sich