

Dienstag, 03. Oktober 2006

Fettverbrennung im Sport - Mythos und Wahrheit

Einleitung

Wenn es um Gewichtsreduktion im Sinne einer Reduktion des Körperfettanteils geht, werden bezüglich der Fettverbrennung durch körperliches Training von vielen "Fitness-Gurus", auch von manchen Medizinerinnen und sogar von einigen Sportwissenschaftlern, vor allem aber von Trainern in Fitnessstudios unzweckmässige Empfehlungen abgegeben.

Fettverbrennungstraining

Konkret wird relativer und absoluter Anteil der Fettverbrennung (genauer: Energiegewinnung durch Oxidation=Verbrennung freier Fettsäuren, die durch Spaltung von Fett, vorwiegend aus dem Fettgewebe, entstehen. Siehe [Muskuläre Energiebereitstellung im Sport](#)) am Energieumsatz (Kalorienverbrauch) in einen Topf geworfen und beim "Fettabbau durch Training" von falschen Vorstellungen ausgegangen. Vielfach herrscht der Irrglaube vor, man könne nur mit einem Training im Fettstoffwechselbereich abnehmen. Dies führte zum unglücklichen Begriff "Fettverbrennungstraining".

Fettverbrennen im Schlaf

Abgesehen davon, dass man "Fettverbrennung" nicht mit "Fettabbau" gleichsetzen darf und für einen Abbau von Körperfett nur eine negative Energiebilanz (Energieverbrauch grösser als Ernährungszufuhr, s.u.) das entscheidende Kriterium darstellt und nicht das Ausmass der Fettverbrennung während des Trainings, sollte man sich folgendes bewusst sein:

Relativ gesehen (= prozentual) verbrennt man umso mehr Fett, je weniger intensiv die körperliche Belastung ist. So gesehen verbrennt man also während des Schlafens am meisten Fett! Jedoch ist aufgrund des niedrigen Energieumsatzes die absolute Menge an verbranntem Fett gering.

Je intensiver die Belastung, desto weniger trägt Fett prozentual zur Energiegewinnung bei und umso grösser wird der Anteil an Glukose = Traubenzucker (aus den muskulären Glykogenspeichern) an der Energiebereitstellung. Dafür steigt aber der Gesamtenergieumsatz (=Kalorienverbrauch) mit zunehmender Belastung.

Hohe Intensität verbrennt mehr Fett

Das bedeutet, dass bei einer höheren Intensität der Belastung der geringere relative (=prozentuale) Anteil der Fettverbrennung an der Energiegewinnung einer grösseren absoluten Menge an verbranntem Fett entsprechen kann, als es beim postulierten "Fettverbrennungstraining" der Fall ist. Abgesehen davon wird vor allem mehr Energie verbraucht, was letztendlich für die Gewichtsreduktion entscheidend ist (Negative

Energiebilanz).

Da diese Erklärung erfahrungsgemäss auf Verständnisschwierigkeiten stösst, hier zwei Beispiele, die der Veranschaulichung dienen sollen (Die Zahlenangaben sind Durchschnittswerte und individuell unterschiedlich. Sie sind u.a. vom Trainingszustand, Ernährungszustand und Körpergewicht abhängig):

Beispiel 1:

Langsames Laufen ("Joggen") im reinen Fettstoffwechselbereich (dem vermeintlich optimalen und vielfach postulierten "Fettabbaubereich"), Herzfrequenz ca. 60% der maximalen Herzfrequenz (z.B. 110-130/min). Das bedeutet ungefähr 70-80% Fettverbrennung, 20-30% Glukoseverbrennung. Der Energieumsatz beträgt ca. 8 Kilokalorien pro Minute, somit kommen ca. 6 kcal pro Minute aus der Verbrennung freier Fettsäuren.

B) Laufen mit mittlerer Geschwindigkeit, Herzfrequenz 75 bis 80% der max. HF (z.B. 140 - 160/min). Hier haben wir einen deutlich höheren Energieumsatz (ca. 16 bis 18 kcal/min), wobei die Energie zu ungefähr gleichen Anteilen aus Fettverbrennung und Glukoseverbrennung bereitgestellt wird. In diesem Fall werden ca. 8 - 9 "Fettkalorien" pro Minute verbraucht.

Das bedeutet, dass in diesem Fall durch den höheren Kalorienverbrauch im gleichen Zeitraum um ein Viertel bis ein Drittel mehr Fett verbrannt wird! (Stichwort Fettstoffwechseltraining, siehe unten)

Beispiel 2: Zwei übergewichtige Damen um 40 besuchen vier mal wöchentlich ein Fitnessstudio und "strampeln" dabei jeweils eine Stunde auf dem Fahrradergometer, die eine mit "Fettverbrennungspuls" (z.B. 110 bis 120/min), die andere mit einer etwas höheren Intensität, z.B. bei einer Herzfrequenz von 140 bis 150/min.

Nach zwei Monaten hat die Dame, die im vermeintlichen "Fettabbaubereich" trainiert hat, weniger an Gewicht (besser gesagt Körperfett) verloren als ihre Kollegin, da diese mit ihrem Training mehr Kalorien verbraucht hat und somit eine negativere Energiebilanz erzielt hat als sie selbst (Ausserdem hat ihre Kollegin während ihres Trainings auch mehr Fett verbrannt, was aber in diesem Fall zweitrangig ist). Damit ihr "Fettabbautraining" gleich effektiv wie das ihrer Kollegin ist, sprich um gleich viel Energie (Kilokalorien) zu verbrauchen und gleich viel Fett zu verbrennen, müsste sie die Belastungsdauer ihrer offensichtlich zu wenig intensiven Trainingseinheiten deutlich verlängern!

Um es nochmals klar auszudrücken:

- Fettverbrennung ist nicht gleichbedeutend mit Fettabbau!
- Den vielfach postulierten "Fettverbrennungspuls" zur Gewichtsabnahme gibt es nicht! Es gibt keinerlei Herzfrequenz-gezieltes "Training zum Fettabbau"!
- Ein Fettstoffwechseltraining ist kein "Fettabbautraining"! (Es verfolgt ein anderes Ziel, siehe unten)

Fettverbrennung

Die Fettverbrennung (Fettsäureoxidation, sog. Betaoxidation) ist vielmehr eine Form der Energiebereitstellung, die in unserem Organismus rund um die Uhr stattfindet ([Muskuläre](#)

[Energiebereitstellung im Sport](#)). Unter Fettabbau versteht man die Reduktion von gespeichertem Körperfettgewebe, wenn die Energiebilanz negativ ausfällt. (s.u.)

Negative Energiebilanz

Für eine erwünschte Gewichtsabnahme im Sinne einer Reduktion des Körperfettanteils ist nicht die Fettverbrennung während des Trainings wichtig, vielmehr die nach dem Training (gesteigerter Fettstoffwechsel in der Erholungsphase über mehrere Stunden, v.a. nach intensiver körperlicher Belastung, sog. "Nachbrenneffekt"), letztlich aber nur eine negative Energiebilanz pro Tag (bzw. pro Woche) das entscheidende Kriterium. Das heisst, der tägliche (bzw. wöchentliche) Energieverbrauch muss höher sein als die Energiezufuhr bzw. die Energiezufuhr geringer als der Energieverbrauch (gemessen in Kilokalorien bzw. Kilojoules).

Wenn also etwas während des Trainings mit der Zielsetzung "Gewichtsreduktion" wichtig ist, dann ist es der Kalorienverbrauch und nicht, ob bzw. wieviel Fett dabei verbrannt wird!

Wird bei einer intensiven Trainingseinheit vorwiegend Glukose verbrannt, wird nachher umso mehr Fett verbrannt.

- Für eine Gewichtsreduktion im Sinne eines Fettabbaus ist nur ein höherer Kalorienverbrauch mit negativer Energiebilanz pro Tag (bzw. Woche) entscheidend.
- Bei negativer Energiebilanz holt sich der Organismus die noch benötigte, aber "fehlende" Energie aus dem Fettgewebe. In Ruhe verbrennt der Körper - vor allem unsere Muskeln! - in erster Linie Fett. Je höher der Anteil der Muskelmasse, desto höher der Grundumsatz, desto mehr Fett wird verbrannt.

Unter Grundumsatz (GU) versteht man den Energieverbrauch bei ausschliesslicher Bettruhe, abhängig von der individuellen Muskelmasse und damit auch vom Alter. Er beträgt pro Stunde etwas weniger als das eigene Körpergewicht in Kilokalorien.

Genauer: Beim Mann $900 + 10 \times$ Körpergewicht, bei der Frau $700 + 7 \times$ KG ([Energieumsatz](#)) (Bei einem 80kg schweren Mann sind das ca. 1700 kcal, bei einer 60 kg schweren Frau ca. 1100 kcal/24 Stunden. Der höhere Grundumsatz des Mannes erklärt sich durch dessen grössere Muskelmasse). Somit kann der tägliche Grundumsatz grob mit der einfachen Formel Körpergewicht \times 20 (Frau) bzw. KG \times 23 (Mann) abgeschätzt werden (gilt nicht für deutlich Übergewichtige). Körperlich inaktive Menschen liegen jedoch meist deutlich darunter!

Den täglichen Kalorienbedarf, der meist überschätzt wird (!), kann man im Falle fehlender körperlicher Betätigung (Büroarbeit) mit der Formel $GU \times 1,3$ bzw. bei mässiger körperlicher Aktivität mit $GU \times 1,5$ grob berechnen. (siehe [Energieumsatz](#))

Wenn wir effektiv "abspecken" wollen, müssen wir neben der richtigen Ernährung mit ausgewogener, fettbewusster (hinsichtlich der tierischen Fette, damit können am effizientesten Kalorien eingespart werden), kohlenhydratbetonter Mischkost und vorzugsweise nicht mehr als drei Mahlzeiten pro Tag körperlich aktiv sein, um den täglichen Kalorienverbrauch zu steigern und durch Erzielen einer negativen Energiebilanz Fettgewebe zu reduzieren.

Die gängige Empfehlung von fünf bis sechs Mahlzeiten täglich kann sogar im

Einzelfall kontraproduktiv sein (bei deutlich Übergewichtigen, die eine Hyperinsulinämie bzw. bereits eine Insulinresistenz aufweisen), da aufgrund der mit jeder Nahrungszufuhr stimulierten Insulinsekretion der Fettabbau eher erschwert wird - Insulin fördert nicht nur die Aufnahme von Glucose (=Traubenzucker), Aminosäuren und Fettsäuren in die Körperzellen, sondern hemmt auch die Lipolyse (=Fettspaltung). Diese kann demnach am besten bei niedrigem Insulinspiegel stattfinden, also im Nüchternzustand. Die Fettsäureverbrennung selbst wird jedoch von Insulin nicht beeinträchtigt. An dieser Stelle soll auch darauf hingewiesen werden, dass der in letzter Zeit "in Mode" gekommene [glykämische Index \(GI\)](#) für Stoffwechselgesunde keine Relevanz hat, sondern allenfalls nur für Patienten mit gestörter Glucosetoleranz aufgrund einer [Insulinresistenz \(metabolisches Syndrom, NIDDM = Typ 2-Diabetes mellitus\)](#). Allerdings birgt ein unkritisches Achten auf einen niedrigen GI die Gefahr einer übermäßigen Fettzufuhr, was gerade beim metabolischen Syndrom bzw. NIDDM kontraproduktiv wäre.

Das thermodynamische Prinzip der negativen Energiebilanz ist jedoch für jedermann gültig und das letztlich einzig entscheidende Kriterium für eine Reduktion von gespeichertem Körperfett.

Um ein Kilogramm Fettgewebe abzubauen, muss man rund 7000 kcal "einsparen" (nicht 9000 kcal, da Fettgewebe nicht aus 100% Fett besteht). Bei einem täglichen "Energie-Minus" von nicht einmal 250 kcal bedeutet das ca. 1 Kilo "Fettverlust" im Monat.

Ausdauer & Krafttraining

Um eine negative Energiebilanz zu erzielen, ist die Art und Weise der körperlichen Aktivität im Prinzip nebensächlich. Jede sportliche Betätigung hilft beim Abnehmen. Die Basis sollte immer ein körperlich aktiver Lebensstil sein. Aus medizinischer Sicht ist das Ausdauertraining zur Gewichtsreduktion sehr gut geeignet, da es auch mit einem kardiovaskulären Benefit verbunden ist. Aber auch das Krafttraining hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen, was den gesundheitlichen Benefit betrifft. Es verhindert nicht nur den durch die Alterung bedingten Verlust an Muskelmasse und erhält dadurch Kraft und Koordination der Skelettmuskulatur, sondern geht auch mit einem metabolischem Benefit für den Zucker- und Fettstoffwechsel einher. Ausserdem bewirkt ein intensives Krafttraining einen noch nachhaltigeren "Nachbrenneffekt" (gesteigerte Fettverbrennung in Ruhe) als ein intensives Ausdauertraining und im Falle einer Steigerung der Muskelmasse einen höheren Grundumsatz. Dass mit einem intensiven Krafttraining am effizientesten "abgespeckt" werden kann, wurde schon vor 20 Jahren wissenschaftlich gezeigt. Das scheint sich aber auf dem Fitnesssektor nicht herumgesprochen zu haben, wie der immer noch weitverbreitete Mythos eines "Fettabbautrainings" zeigt. (siehe ["Abspecken" durch Sport](#))

Die Intensität der körperlichen Belastung ist hinsichtlich einer angestrebten Körperfettreduktion zweitrangig, man muss nicht im "Fettstoffwechselfereich" trainieren, um abnehmen zu können! Im Gegenteil - Studien haben mehrfach gezeigt, dass man seinen Körperfettanteil mittels intensivem Ausdauertraining, intensivem Intervalltraining und vor allem Krafttraining effektiver reduzieren kann. Für eine negative Energiebilanz ist, wie schon gesagt, allein der tägliche Energieumsatz, sprich Kalorienverbrauch in 24 Stunden, entscheidend. Dieser ist umso höher, je höher der

Grundumsatz ist, und je intensiver und/oder länger eine körperliche Belastung erfolgt.

Neben regelmässigem Ausdauertraining empfiehlt sich demnach zusätzlich ein intensives Ganzkörper-Krafttraining ein- bis zweimal pro Woche. Damit kann der Grundumsatz bzw. Ruheumsatz am effektivsten gesteigert werden (siehe oben, der GU ist abhängig von der Muskelmasse).

Intensität des Trainings

Die individuelle Belastungsintensität richtet sich primär nach dem Trainingszustand. Natürlich setzt intensives Ausdauertraining eine entsprechende Grundlage voraus, weshalb es für "Anfänger" nicht geeignet ist - sie würden nach kurzer Zeit schlapp machen und hätten somit erstens keinen Trainingseffekt und zweitens aufgrund des nur kurzzeitig erhöhten Kalorienverbrauchs auch keinen Erfolg hinsichtlich einer angestrebten Gewichtsreduktion.

Aber auch zu extensives Training - wie es immer wieder als "Fettabbautraining" empfohlen wird, ist zur Gewichtsabnahme nicht sinnvoll! Ein effektives Fettstoffwechseltraining, welches sehr lange (90 Minuten aufwärts) durchgeführt werden muss, um wirklich gezielt den Fettstoffwechsel zu trainieren, die muskuläre Energiebereitstellung zu ökonomisieren und damit die Langzeitausdauer zu verbessern, benötigt z.B. ein Marathonläufer, Triathlet oder Radrennfahrer (dabei wird jedoch nicht "Fettabbau" angestrebt!), nicht jedoch ein Freizeitsportler, der weder die Zeit noch den entsprechenden Trainingszustand dafür hat, und bei dem nicht die Steigerung der aeroben Kapazität (Ausdauerleistungsfähigkeit) sowie Leistungsdenken, sondern die angestrebte Gewichtsabnahme im Vordergrund steht.

Ein nur halbstündiges Training im Fettstoffwechselbereich bzw. Regenerationsbereich, wie man es in Fitnessstudios beobachten kann, ist zu diesem Zweck alles andere als zielführend!

Ausserdem liegt die Belastungsintensität eines effizienten Fettstoffwechseltrainings etwas höher, als viele glauben, nämlich in einem Bereich, wo nicht relativ, sondern absolut am meisten Fettsäuren verbrannt werden. Hierbei erfolgt die muskuläre Energiebereitstellung zu je ca. 50% aus der Oxidation von Glukose und der von Fettsäuren. Die Belastungsintensität liegt, je nach Trainingszustand, bei 65 (weniger gut Ausdauertrainierte) bis 75% (sehr gut Ausdauertrainierte) der maximalen Sauerstoffaufnahme (VO₂max), das entspricht ca. 70 bis 75%, bei sehr gut Trainierten bis 80% der individuellen maximalen Herzfrequenz.

Dauer des Trainings

Ein weiterer grosser Irrtum ist die weit verbreitete Fehlmeinung, die Fettverbrennung würde bei einer Ausdauerbelastung erst nach ca. einer halben Stunde einsetzen. Tatsache ist, dass die jeweilige Energiebereitstellung primär von der Belastungsintensität bestimmt wird, nicht von der Belastungsdauer, und dass es kein "Nacheinander", sondern immer ein "Nebeneinander" der einzelnen Arten der muskulären Energiebereitstellung gibt. Bei extensiver Belastung (z.B. Dauerlauf) besteht die aerobe Energiegewinnung (ATP) aus Fett- und Kohlenhydratverbrennung (Oxidation von freien Fettsäuren und Glukose) von Beginn an, wobei das Fett (=Triglyceride) vorwiegend aus dem Fettgewebe und - v.a. bei gutem

Trainingszustand - auch aus dem Muskelgewebe (richtig gelesen - auch in der Muskulatur befinden sich Fette) und der Traubenzucker (=Glukose) aus den muskulären Kohlenhydratvorräten (Glykogenspeicher) mobilisiert wird ([Muskuläre Energiebereitstellung im Sport](#)). Die Intensität eines Ausdauertrainings soll immer über die Herzfrequenz gesteuert werden, wobei jeder Mensch "seine" individuelle "Pulskurve" sowie maximale Herzfrequenz hat. Eine Herzfrequenz von z.B. 160 wird für die meisten einer relativ hohen Belastungsintensität entsprechen, kann aber durchaus für den einen oder anderen noch eine extensive Belastung sein. Deshalb sind Tabellen, wie man sie z.B. in Fitnessstudios sieht, oder Faustregeln (wie "180 minus Lebensalter" oder "220 minus Lebensalter, davon 70 Prozent") zur Bestimmung der Belastungsherzfrequenzen ungeeignet, diese müssen vom erfahrenen Sportarzt immer individuell ermittelt werden.

Es wäre auch falsch, wenn im Kollektiv mit derselben "Pulsvorgabe" trainiert werden würde - der eine wäre damit unter-, der andere überfordert.

Zusammenfassung

Für die Praxis ergibt sich somit folgende Empfehlung, wenn mittels Sport eine Gewichtsreduktion im Sinne einer Reduktion des Körperfettanteils angestrebt wird:

Regelmässiges Ausdauertraining (mindestens dreimal pro Woche) mit nicht zu geringer Intensität! Die Belastungsintensität richtet sich nach dem Trainingszustand. Sie sollte zum effektiven Kalorienverbrauch und damit auch zur effektiveren Fettverbrennung (siehe obige Beispiele) über dem propagierten "Fettverbrennungsbereich" liegen und zumindest 20 Minuten gehalten werden können - je länger, desto effektiver (je nach Trainingszustand und Leistungsfähigkeit, für "Anfänger" sind bereits 10 Minuten wirksam!).

- Je extensiver die Belastungsintensität (immer gemessen an der Herzfrequenz), desto länger kann bzw. sollte die Belastungsdauer sein. Je kürzer die Belastungsdauer (z.B. bei Zeitmangel), desto intensiver muss trainiert werden, um den gewünschten Effekt (einen ausreichenden Kalorienverbrauch) zu erzielen.
- Intensives Ganzkörper-Krafttraining ein- bis zweimal pro Woche.
- Die oft geäusserte Empfehlung, nach 17 Uhr nichts mehr zu essen (sog. "dinner cancelling"), hat keine Allgemeingültigkeit. Sie gilt nur dann, wenn es die Energiebilanz gebietet (wer seinen täglichen Energiebedarf bis zu diesem Zeitpunkt bereits gedeckt hat, würde seine Energiebilanz logischerweise positivieren, wenn er noch etwas essen würde. Wer jedoch untertags wenig isst, darf es sich am Abend mit ruhigem Gewissen schmecken lassen. Dass man dadurch leichter Fett ansetzen würde, ist ein Mythos, der von Leuten genährt wird, die das Prinzip der Energiebilanz nicht verstanden haben. Es stimmt auch nicht, dass die Verdauung nachts schlechter wäre als untertags, genau das Gegenteil ist der Fall: Die Verdauung ist eine Domäne des Parasympathicus, und dieser überwiegt während der Nachtruhe. Es gibt beim gesunden Stoffwechsel auch keine Gärungs- oder "Fäulnis"-prozesse).
- Ansonsten ist eine abendliche Nahrungskarenz nur dann zweckmässig, wenn am Abend kein Training durchgeführt wird. Andernfalls "darf" man nicht nur, sondern soll man sogar noch eine Mahlzeit nach dem Training einnehmen (auch, wenn es schon spät abends ist!), die fettarm sowie eiweiss- und

kohlenhydratbetont sein sollte (wichtig zur raschen Wiederauffüllung der muskulären Glykogenspeicher und um von der gesteigerten Proteinsynthese unmittelbar nach dem Training zu profitieren).

Für die "anti-aging"-Anhänger: Ein "dinner cancelling" kann niemals eine solche Ausschüttung des Wachstumshormons (human growth hormone, HGH) bewirken, wie es eine intensive Trainingseinheit tut.

Das Wichtigste

- Fettverbrennung und Fettabbau sind zweierlei.
- Um den Körperfettanteil zu reduzieren, ist ausschliesslich eine negative Energiebilanz entscheidend.
- Ein pulsgezieltes "Training zum Fettabbau" bzw. "Training zur Gewichtsreduktion" gibt es nicht (sondern nur ein Training des Fettstoffwechsels).
- Ein Training im Fettstoffwechselbereich dient nicht der Gewichtsreduktion, sondern der Ökonomisierung der muskulären Energiebereitstellung und damit der Verbesserung der Langzeitausdauer.
- Die effizienteste Reduktion des Körperfettanteils wird mit intensivem Training erreicht (Krafttraining, intensives Intervalltraining, intensives Ausdauertraining, Zirkeltraining). Natürlich muss die Belastungsintensität individuell dosiert werden.
- Neben regelmässiger körperlicher Aktivität ist auf eine ausgewogene, fettbewusste Ernährung zu achten, um eine positive Energiebilanz (gleichbedeutend mit Speicherung von Körperfett) zu vermeiden.