



Fotos: milton

# Duell der Giganten

**TREND**

## Exzentrisch versus konzentrisch: Was ist effektiver?

Die Wirkungsweise des exzentrischen Trainings, ob als reine oder als kombinierte konzentrisch/exzentrische Form ausgeführt, wird seit Jahrzehnten diskutiert. In einer aktuellen Studie der Deutschen Sporthochschule Köln (DSHS) wurde jetzt die Wirkung beider Trainingsformen getestet und miteinander verglichen.

**U**nter Experten herrschte bislang keine einheitliche Meinung in Bezug auf die Effektivität von exzentrischen Trainingseinheiten. Einige Wissenschaftler plädieren aufgrund der intensiven Belastungsweise dafür, den Einsatz des exzentrischen Trainings ausschließlich Leistungssportlern vorzubehalten. Andere wiederum erzielten im Rehabilita-

tionsbereich Erfolge. Und wieder andere raten vom Gebrauch nachgebender Trainingsarten wegen möglicher gesundheitlicher Beeinträchtigungen sogar ganz ab. Was ist also richtig?

### Wissenschaftliche Vergleiche fehlen bislang noch

Bis zu diesem Zeitpunkt haben sich keine wissenschaftlichen Untersuchungen mit dem Vergleich zwischen einem exzentrisch und einem konzentrisch orientierten Kraftausdauer-Zirkeltraining beschäftigt. Da der aktuelle Stand der Forschung in Hinsicht auf die Wirksamkeit von exzentrischen Trainingsarten widersprüchlich ist, bedarf es an wissenschaftlichen Erkenntnissen über die Effektivität eines exzentrisch akzentuierten Kraftausdauer-

trainings. Folgende Fragestellungen standen deshalb bei der wissenschaftlichen Untersuchung im Mittelpunkt:

- Ruft ein exzentrisch betontes Kraftausdauer-Zirkeltraining größere Trainingseffekte hervor als ein konzentrisches?
- Lässt sich ein exzentrisch betontes Kraftausdauer-Zirkeltraining komplikationslos auch bei Sportanfängern anwenden?

### Boom exzentrischer Geräte

In den letzten Jahren erfreut sich der Gesundheitssport bzw. die Fitnessbranche über einen Zuwachs an Kraftgeräten deren exzentrische Bewegungsphase, im Verhältnis zur konzentrischen Phase, beliebig forciert werden kann. Einer der Gründe für die Entwicklung dieser Trainingsgeräte,

**Definition**

Exzentrische Muskelarbeit wird als nachgebende oder dynamisch-negative Muskelarbeit bezeichnet. Bei ihr übersteigt das von außen auf ein Gelenk einwirkende Drehmoment das durch den betrachteten Muskel bewirkte Drehmoment.

Der Muskel wird, obwohl er arbeitet, gedehnt. Infolgedessen entfernen sich Ansatz und Ursprung voneinander. Dies geschieht exemplarisch beim Bergabgehen, da im Zuge einer Muskelverlängerung die nachgebende Kraft als Bremskraft fungiert.

dem Nervensystem können sehr komplexe Leistungen bzw. Bewegungen erbracht werden, bei denen sowohl dynamische als auch statische Muskelaktivitäten vorkommen können.

Schon bei einfachsten Bewegungsabläufen im Alltag, wie dem Gehen auf horizontaler Unterlage, werden verschiedene Muskelgruppen entweder sequenziell (Quadriceps) oder vorwiegend exzentrisch (Gluteus) belastet. Infolgedessen ist exzentrische Muskelarbeit ein wichtiger integraler Bestandteil jeder Alltagsaktivität.

flexaktivität der Muskulatur unter Dehnungsbelastung, zu verstärken.

**Der Test: Ganzkörpertraining in Zirkelform**

Die 23 Probanden absolvierten insgesamt 28 Trainingsarbeiten, verteilt über 14 Wochen. Pro Woche mussten zwei Trainingseinheiten absolviert werden mit Regenerationspausen von zwei bis drei Tagen.

Die Testverfahren bestanden aus einem PWC-Test 130 zur Bestimmung der Ausdauerleistungsfähigkeit, einem Kraft-

ist die Tatsache, dass unsere Muskulatur bei vielen alltäglichen Belastungen, wie z.B. Treppen hinunter gehen, exzentrisch arbeitet. Demnach sollten solche Muskelkontraktionen in jedem Trainingsplan eingebaut werden.

Dabei ist zu beachten, dass diese Kraftgeräte in ein Ausdauertraining eingebettet sind, da das ganzheitliche alltägliche Verhalten des menschlichen Körpers eine Komposition aus Kraft- wie auch Ausdauerbelastungen darstellt. Folglich ist von



Die Studie belegt: Aufgrund der Akzentuierung der exzentrischen Bewegungsphase, ist der Trainingseffekt deutlich größer

einem Kraftausdauertraining auszugehen, welches nach Bedarf exzentrisch pointiert werden kann.

**Exzentrische Belastungen im Alltag**

Der Bewegungsapparat ist von ausschlaggebender Bedeutung für die Autonomie des Menschen. Im Zusammenspiel mit

Aus diesem Grund wird die Integration der exzentrischen Trainingsform in der Rehabilitation und das sportliche Training, trotz eines stellenweisen Auftretens von Muskelkater nach einem exzentrischen Training, von vielen Experten ausdrücklich empfohlen.

Besonders bei Sportarten, bei denen der Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus (DVZ) eine zentrale Rolle spielt, erfreut sich das exzentrisch betonte Krafttraining großer Beliebtheit, da solche Belastungen sportartspezifisch sind und in dieser Form trainiert werden müssen. Der biologische Sinn des DVZ liegt darin, durch Vordehnung während der exzentrischen Phase, die Kraftentwicklung in der konzentrischen Phase über das ohne Vordehnung mögliche Maß hinaus, im Sinne einer Re-

ausdauerter in praktischer Ausführung einmal in Form von Liegestützen und einmal in Form von Kniebeugen, einer Bioelektrischen Impedanzanalyse (BIA) zur

**Besonderheiten**

- Höhere Spannungsentwicklung bei maximaler exzentrischer Belastung.
- Die elektrische Aktivität ist bei gleichem Drehmoment niedriger, bei maximaler Kontraktion weitaus höher.
- Bei identischen submaximalen Kontraktionen ist der Energiebedarf der Exzentrik geringer.
- Die exzentrische Belastung bezieht die Bindegewebsstrukturen und die elastischen Elemente der Muskulatur mit ein.



Designation der körperlichen Fett- sowie Muskelmasse und einem Fragebogen nach Basler (BBS) zur Angabe der subjektiven Befindlichkeit der Trainierenden.

Das Trainingsprogramm beinhaltet für beide Untersuchungsgruppen ein Ganzkörpertraining in Zirkelform mit Kraft- und Ausdauergeräten.

### Übersicht Geräteanbieter

(diese Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit)

- milon industries (www.milon.com)
- X-Force (www.x-force.se)
- Extrafit (www.extrafit.net)
- gym80 ab Anfang 2011

Bei den Geräten der Versuchsgruppe (Hersteller: milon) stellt vor allem die Akzentuierung der exzentrischen Bewegungsphase eine Besonderheit dar. Diesbezüglich wurde ein Verhältnis von konzentrischem zu exzentrischem Widerstand von 1 zu 3 eingestellt.

### Ergebnisse zeigen eindeutige Tendenz

Durch die Anordnung der Geräte beider Gruppen in einem Zirkelsystem dauerte ein Durchgang 17 Minuten. Ergänzt wurde der Ablauf durch ein vierminütiges Herzkreislauf-Training. Pro Training wurden zwei Durchgänge absolviert. Im Hinblick auf die Standardisierung der Belastung in beiden Gruppen wurde die modifizierte RPE-Skala herangezogen.

Die Studienergebnisse zeigen eine eindeutige Tendenz: Letzten Endes erweist sich die exzentrische Trainingsweise ins-

gesamt als die effektivere Methode um Fettmasse ab- und Muskelmasse aufzubauen. Die permanente Belastung der Arbeitsmuskulatur auch in der exzentrischen Bewegungsphase erzeugte somit einen zusätzlichen Reiz, der zu höheren Trainingseffekten führte.

Die **Ausdauer- wie auch Kraftausdauerfähigkeit** veränderte sich durch das 14-wöchige Kraftausdauer-Zirkeltraining in beiden Probandengruppen höchst signifikant. Demnach konnte die Vergleichsgruppe (VG), im Vergleich zu der Kontrollgruppe (KG), die Ausdauer und Kraftausdauer betreffend der exzentrischen Betonung nicht profitieren. Darüber hinaus wurden lediglich bei den Probanden der Versuchsgruppe Signifikanzen in Hinsicht auf die BIA-Messung ersichtlich. Die Messparameter **Muskel- sowie Fettmasse** zeigten nach der Abschlussuntersuchung sehr signifikante Veränderungen in der Vergleichsgruppe, dadurch, dass sich die Fettmasse verringerte und die Muskelmasse aufbaute.

Demgemäß konnte sich die VG durch die exzentrische Betonung bezüglich der körperbiometrischen Parameter Vorteile verschaffen. Bei der Betrachtung der Befindlichkeitsveränderungen verbesserten sich insgesamt die Probanden beider Gruppen nach der Intervention sehr signifikant. Sowohl die exzentrische als auch die konzentrische Trainingsform hatten gleichermaßen positive Effekte auf die psychische Befindlichkeit des gesamten Probandenkollektivs.

### Interpretation der Ergebnisse

In der Diskussion erfolgte nach einer Auseinandersetzung mit der Untersuchungsmethodik eine ausführliche Analyse und

Interpretation der Ergebnisse, unter Zuhilfenahme internationaler trainingswissenschaftlicher Literatur. Dabei konnte der Beweis erbracht werden, dass ein exzentrisch angelegtes Kraftausdauer-Zirkeltraining als die effektivere Methode erscheint, um Fettmasse ab- und Muskelmasse aufzubauen. Ferner konnte, in Anbetracht der Ausgeglichenheit beider Probandengruppen bezüglich der Befindlichkeitsveränderungen nach dem Training, herausgestellt werden, dass ein exzentrisch angelegtes Kraftausdauer-Zirkeltraining ohne Bedenken mit Sportanfängern durchgeführt werden kann.

Die Aussagekraft der vorliegenden Ergebnisse z.B. hinsichtlich der Reduktion der Fettmasse, würde sich durch den Einsatz eines Ernährungsprotokolls bzw. Ernährungsplans erheblich steigern, da damit präziser der Einfluss des Ernährungsverhaltens auf die Fettreduktion der



Probanden aufgezeigt werden könnte. Somit würden Unklarheiten in Bezug auf das Zustandekommen von Ergebnissen erkannt und interpretiert werden.

Dennoch stellt sich die Frage, welche Resultate eine längere Interventionsdauer mit mehreren Probanden hervorbringen würde. Für eine genauere Untersuchung der Effektivität eines exzentrisch-betonen Kraftausdauerzirkels ist eine Verlängerung (20 bis 25 Wochen) des Interventionszeitraumes sinnvoll.

Lazaros Kourtidis

### Nachgefragt bei Prof. Dr. Ingo Froböse, Deutsche Sporthochschule Köln

**body LIFE:** Wie lassen sich die positiven Ergebnisse des exzentrisch-akzentuierten Trainings wissenschaftlich erklären?



**Prof. Froböse:** Durch das exzentrische Training findet eine größere muskuläre Auslastung statt. Das heißt, dass mehr motorische Einheiten rekrutiert werden.

**body LIFE:** Wie sollte das Verhältnis von konzentrischem zu exzentrischem Widerstand aussehen?

**Prof. Froböse:** 1:1, denn die exzentrischen Anpassungen ergeben sich auch bereits bei submaximaler Belastung.

**body LIFE:** Lässt sich ein exzentrisch-betontes Training komplikationslos bei Sportanfängern anwenden?

**Prof. Froböse:** Ja, wenn Training und Bewegung sorgfältig überwacht werden. Oft läuft der Einstieg sogar über das exzentrische Training – besonders in der Reha.

**body LIFE:** Was gibt es bei der Trainingsbetreuung/Übungsausführung zu beachten?

**Prof. Froböse:** Es sollte eine ständige Trainingsbetreuung und ein langsames Herantasten erfolgen. Ein gleichmäßiger Bewegungsrhythmus muss beibehalten werden und der Widerstand sollte submaximal gewählt werden.

**body LIFE:** Wie viele Sätze/Wdh. empfehlen Sie, im Vergleich zu rein konzentrischem Training?

**Prof. Froböse:** Im submaximalen Bereich gibt es keinen Unterschied. Im maximalen/supramaximalen Bereich etwa 10% weniger Umfang.



Lazaros Kourtidis – Diplom-Sportwissenschaftler, Studium an der Deutschen Sporthochschule Köln. Im Rahmen seiner Diplomarbeit beschäftigte er sich intensiv mit der „Effektivität eines exzentrisch angelegten Kraftausdauer-Zirkeltrainings im Vergleich zu einem herkömmlichen konzentrischen Training im Gesundheitssport.“