

# Energieverbrauch während einer 30minütigen Trainingseinheit mit dem Flexibar – eine Pilotstudie

Dippert T., Möller K., v. Stengel S., Kemmler W.

## Hintergrund

Gewichtsreduktion stellt im Bereich Gesundheitssport ein bedeutendes Trainingsziel und ist für viele Personen ein entscheidendes Motiv sportlich aktiv zu werden. In der Praxis werden zur Realisation dieses Trainingsziels überwiegend aerobe Trainingsformen wie Walking und Laufen praktiziert. Während bei diesen Sportarten durch einen Einsatz größerer Muskelgruppen über einen längeren Zeitraum neben einer effektiven Steigerung des Kalorienverbrauchs positive Effekte auf Leistungsfähigkeit und Risikofaktoren des Herz-Kreislauf-Systems auftreten, ist der protektive Effekt bezüglich Beschwerden und Erkrankungen des Bewegungsapparates aus orthopädischer Sicht eher als gering einzustufen.

Der Flexibar stellt ein inzwischen weit verbreitetes Trainingsgerät dar, das mit dem Ziel der Kräftigung der Extremitäten- und Rumpfmuskulatur sowohl im präventiven als auch im rehabilitativen Bereich eingesetzt wird. Eine kürzlich erschienene Studie belegt eine gesteigerte muskuläre Aktivierung und eine Steigerung der trainingsinduzierten muskulären Ermüdung durch die Schwingungen des Flexibar<sup>1</sup>. Auf der Basis dieser Tatsache lässt eine Erhöhung der Effektivität des Trainings auf die Muskelkraft und – kraftausdauer vermuten. Besonders eine Verbesserung der Rumpfstabilität durch die über den Reflexweg vermehrte Aktivierung der rotatorischen tiefen Rumpfmuskulatur wurde in Vergangenheit oftmals im Zusammenhang mit dem Training mit dem Flexibar diskutiert.

Zu den Trainingszielen, bei denen sich der Flexibar vordergründig als Trainingsmittel anbietet, stellt die Verbesserung der Kraftausdauer der Muskulatur, die Verbesserung der Rumpfstabilität und die Prävention oder Therapie von orthopädischen Risikofaktoren oder Erkrankungen dar. Aufgrund der begrenzten zeitlichen Ressourcen der meisten Teilnehmer von Sportangeboten, sind Trainingsinhalte, die mehrere Dimensionen der Leistungsfähigkeit bzw. der Gesundheit fokussieren von besonderem Interesse. Im Handlungsbereich „Kräftigung der Muskulatur“ wird der Bereich Energieverbrauch meist völlig außer Acht gelassen. Entsprechende Programme werden fast ausschließlich bezüglich Ihrer Wirkung auf die Muskulatur untersucht und optimiert. Vor dem Hintergrund der epidemiologischen Daten einer immer fatter werdenden Gesellschaft mit allen gesundheitlichen und sozioökonomischen Folgen besitzt das Trainingsziel Gewichtsreduktion jedoch einen extrem hohen Stellenwert, so dass es auch im Rahmen von Sportprogrammen mit dem primären Ziel der Leistungssteigerung der Muskulatur berücksichtigt werden sollte.

In der vorliegenden Pilotstudie untersuchten wir an 8 Probanden mittels spiroergometrischer Messungen den Kalorienumsatz während eines definierten Trainingsprotokolls mit dem Flexibar, das sich durch eine aktive Pausengestaltung mit Schrittvariationen auszeichnete, im Vergleich zu Referenzwerten anderer sportlicher Aktivitäten wie Laufen oder Walking. Nachdem beim Training mit dem Flexibar bei entsprechender Übungsausführung große Muskelgruppen beansprucht werden, war unsere Hypothese, dass dieses Trainingsprotokoll insgesamt zu einem maßgeblichen Energieverbrauch führt und somit neben den Effekten auf die Muskulatur einen wirksamen Trainingsinhalt zur Realisierung des Trainingsziels Gewichtsreduktion darstellen könnte.

<sup>1</sup> Mileva KN, Kadr M, Amin N, Bowtell JL. Acute effects of Flexi-bar vs. Sham-bar exercise on muscle electromyography activity and performance. J Strength Cond Res. 2010 Mar;24(3):737-48.

## Material und Methoden

Insgesamt nahmen an der vorliegenden Untersuchung 8 Probandinnen im Alter zwischen 25 und 53 Jahren teil. Das Kollektiv setzte sich aus weniger trainierten Probandinnen zusammen, deren anthropometrische Charakteristika in Tabelle 1 dargestellt sind.

Tab. 1: Anthropometrisches Profil der einzelnen Teilnehmerinnen sowie Mittelwerte des Gesamtkollektivs (segmentale Bioimpedanzmessung (Inbody 230, Biospace, Seoul, Korea)

Probandin	Alter (J)	Größe (cm)	Gewicht (kg)	BMI	Körperfett (%)	Grundumsatz (kcal)
1	26	183	72,6	21,7	19,5	1633
2	53	167	68,2	24,5	37	1298
3	27	165	53,9	19,8	19	1313
4	27	162	55,7	21,2	13,4	1412
5	26	169	52,9	18,5	22,9	1251
6	25	160	64,6	25,2	32,1	1318
7	26	158	46,4	18,6	10,4	1268
8	37	183	75	22,4	24,7	1590
<b>Gesamt Ø</b>	<b>31</b>	<b>168</b>	<b>61,2</b>	<b>21,5</b>	<b>22,4</b>	<b>1385</b>

Jede Teilnehmerin absolvierte eine definierte 30minütige Trainingseinheit mit dem Flexibar (Flexisport, München). Während der Trainingseinheit wurden mittels des Spirometriesystems Oxicon mobile der Fa. Viasys (Viasys, Conshohocken, PA, USA) metabolische, respiratorische Parameter und die Herzfrequenz erfasst. Die erhobenen Parameter wurden mit Referenzdaten in Beziehung gesetzt.

Das Trainingsprogramm zeichnete sich durch eine intervallartige Belastung aus, wobei jeweils Schwungübung mit dem Flexibar von ca. 30 Sekunden (siehe Tab. 2) von aktiven Pausen von 30 Sekunden, in denen Schrittvariationen aus der Aerobic ausgeführt wurde, gefolgt wurden (z.B. Marschieren auf der Stelle, dynamische Kniebeugen und Ausfallschritte sowie Seitsteps).

Tab. 2: detaillierte Auflistung der Übungen mit dem Flexibar

Körperpositionen	Schwungübungen mit dem Flexibar
beidbeiniger Stand (90°, breite Grätsche)	beidhändig vor dem Körper (vertikal) / einhändig seitlich neben dem Körper (vertikal)
Einbeinstand und anderes Bein nach vorne anheben	beidhändig vor dem Körper (horizontal)
Standwaage (ein Bein und gleiches Bein strecken)	einhändig (horizontal)
beidbeiniger Stand (120°, enge Beine)	beidhändig vor dem Körper (horizontal)
Ausfallschritt nach vorne	einhändig, neben dem vorderen Standbein / nach vorne
Einbeinstand und Beinabduktion	einhändig mit gegengleichem Arm (diagonal nach oben)
Beidbeiniger Stand (90°, breite Grätsche), Oberkörper vorlage	Beidhändig, mit ausgestreckten Armen
Beidbeiniger Stand und Fersen heben	Beidhändig vor dem Körper / über Kopf

## Ergebnisse

Tabelle 3 listet die Werte der 8 Probandinnen und die Mittelwerte des Gesamtkollektivs für die erfassten Parameter auf. Während der 30minütigen Einheit mit dem Flexibar wurde ein durchschnittlicher Energieverbrauch von 351kcal/h (Range 306-444 kcal) festgestellt.

Weitere kardiale und respiratorische Durchschnittswerte wie eine mittlere Herzfrequenz von 161 S/min und eine mittlere maximale Sauerstoffaufnahme von 19,9 ml/min/kg, deuten insgesamt auf eine hohe Intensität des Trainingsprotokolls hin.

Vergleicht man die in der Pilotstudie erhobenen Werte bezüglich Kalorienverbrauch mit Referenzwerten anderer sportlicher Aktivitäten, so liegen die Werte im Mittel etwas über denen, die für Laufen bei 10 km/h mittels Online-Kalkulator berechnet wurden (Tabelle 4).

Tab. 3: Mittelwerte der erhobenen (HF, EE und VO2) sowie des berechneten Parameter (METs) für die einzelnen Teilnehmerinnen sowie des Gesamtkollektivs (Dauer 30min)

Probandin	HF (S/min)	EE (kcal/h)	VO2 (ml/min/kg)	METs
1	170	444	20,5	5,86
2	155	394	19	5,43
3	164	335	20,9	5,97
4	174	372	22,5	6,43
5	173	314	20	5,71
6	165	306	16,2	4,63
7	136	352	26,7	7,63
8	148	291	13,5	3,86
<b>Gesamt Ø</b>	<b>161</b>	<b>351</b>	<b>19,9</b>	<b>5,69</b>

Tab. 4: Während der Studie ermittelter und berechneter Energieverbrauch (EE) der einzelnen Teilnehmerinnen für verschiedene Sportarten (Dauer: 30 min, bezogen auf Körpergewicht)

Probandin	Flexibar (kcal/h)	Joggen 8km/h (kcal/h) *	Joggen 10 km/h (kcal/h) *	Walking (kcal/h) *	Aerobic (kcal/h) **	Fahrrad (kcal/h) **
1	444	285	356	214	254	218
2	394	230	287	172	239	205
3	335	226	283	170	189	162
4	372	227	284	170	195	167
5	314	229	286	172	185	159
6	306	244	305	183	226	194
7	352	204	255	153	162	139
8	291	277	347	208	263	225
<b>Gesamt Ø</b>	<b>351</b>	<b>240</b>	<b>300</b>	<b>180</b>	<b>214</b>	<b>184</b>

(\*Online Calculator Fitrechner (<http://www.fitrechner.de/kalorienverbrauch/kalorienverbrauch-Laufsport>) berechnet; \*\* berechnete Werte der Software der Inbody Körperfettwaage)

## Schlussbemerkung

Die Ergebnisse der Pilotstudie zeigen, dass bei dem gewählten Trainingsprotokoll mit dem Flexibar, das durch eine aktive Pausengestaltung gekennzeichnet war, Werte bezüglich Energieverbrauch realisiert wurden, die ein derartiges Training, neben einer Verbesserung muskulärer Parameter, auch zur Realisation des Trainingsziels Gewichtsreduktion als geeignet erscheinen lassen.