

Steffen Bader (Master of Arts, Sportwissenschaft)

Studienergebnisse zum Vergleich Walking und Nordic Walking

Seit dem Aufkommen des Nordic Walkings, Anfang der 90er Jahre in den USA, sind vermehrt Untersuchungen publiziert worden, die sich mit den Unterschieden von Walking und Nordic Walking bei verschiedenen Belastungsparametern (Herzfrequenz, Sauerstoffaufnahme, Energieverbrauch u.a.) beschäftigen. Da sich die Forschungsergebnisse je nach Design teilweise stark unterscheiden, wird in diesem Bericht eine Auswahl von relevanten Forschungsarbeiten aus diesem Bereich ausführlich betrachtet und anschließend bewertet. Dabei wird in Laboruntersuchungen auf dem Laufband und Felduntersuchungen unterschieden.

Laboruntersuchungen

Rogers, Vanheest und Schachter (1995) verglichen die Auswirkungen von Walking und Nordic Walking auf das kardiorespiratorische System bei zehn moderat ausdauertrainierten Frauen, mit einem durchschnittlichen Alter von 23,6 Jahren und einem Durchschnittsgewicht von 58,5 kg. Die Probandinnen walkten 30 Minuten auf dem Laufband mit 0% Steigung in einer Geschwindigkeit von 6,7 km/h. Einmal mit und einmal ohne Stöcke. Untersucht wurden die Sauerstoffaufnahme, die durchschnittliche Herzfrequenz, der respiratorische Quotient und der Energieverbrauch. Tab.1 stellt die Ergebnisse der Studie dar.

Tab.1: Ergebnisse der Studie von Rodgers et al. (1995)

	VO₂ max (ml/kg/min)	Herzfrequenz (S/min)	Energieverbrauch (kcal)	Respiratorischer Quotient
Walking	18,3 ± 2,5	121 ± 19	140,7 ± 27,2	0,78 ± 0,04
Nordic Walking	20,5 ± 1,2	132 ± 21	173,7 ± 173,7	0,82 ± 0,03
Differenz	12,0%	8,3%	23,5%	4,9%
p	sign.	sign.	sign.	sign.

kcal – Kalorien; ml/kg/min – Milliliter pro Kilogramm pro Minute;
p – Irrtumswahrscheinlichkeit; S/min – Schläge pro Minute;
VO₂ max – maximale Sauerstoffaufnahme

Rodgers et al. (1995) sehen den Nutzen des Walkings mit Stöcken darin, dass gleichzeitig das kardiorespiratorische System und die Muskeln des Oberkörpers trainiert werden. Außerdem sei Nordic Walking einer breiten Bevölkerungsschicht zugänglich.

Bei einer Untersuchung von **Porcari, Hendrickson, Walter, Terry und Walesko (1997)** walkten 16 Männer und 16 Frauen mit einem durchschnittlichen Alter von 23,6 Jahren, mit und ohne Stöcke 20 Minuten bei selbst gewählter Geschwindigkeit auf dem Laufband. Die Frauen wählten im Mittel eine Geschwindigkeit von 6,1 km/h und die Männer von 6,9 km/h. Aus Tab.2 und 3 können die Ergebnisse der Untersuchung, bei der die Sauerstoffaufnahme, die Herzfrequenz, der Energieverbrauch und das subjektive Belastungsempfinden untersucht wurden, entnommen werden.

Tab.2: Ergebnisse Frauen Studie Porcari et al. (1997)

	VO₂ max (ml/kg/min)	Herzfrequenz (S/min)	Energieverbrauch (kcal/min)	Borg
Walking	17,6 ± 2,7	113 ± 16	5,4 ± 1,1	10,3 ± 1,5
Nordic Walking	22,1 ± 2,9	134 ± 19	6,9 ± 1,3	12,2 ± 2,3
Differenz	25,7%	18,6%	27,7%	18,4%
p	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.

k.A. – keine Angabe; kcal/min – Kalorien pro Minute; ml/kg/min – Milliliter pro Kilogramm pro Minute; p – Irrtumswahrscheinlichkeit; S/min – Schläge pro Minute;
VO₂ max – maximale Sauerstoffaufnahme

Tab.3: Ergebnisse Männer Studie Porcari et al. (1997)

	VO₂ max (ml/kg/min)	Herzfrequenz (S/min)	Energieverbrauch (kcal/min)	Borg
Walking	21,7 ± 1,8	114 ± 12	8,3 ± 1,0	10,6 ± 1,7
Nordic Walking	26,9 ± 2,3	129 ± 13	10 ± 1,2	11,7 ± 1,9
Differenz	24,0%	13,2%	20,5%	10,4%
p	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.

k.A. – keine Angabe; kcal/min – Kalorien pro Minute; ml/kg/min – Milliliter pro Kilogramm pro Minute; p – Irrtumswahrscheinlichkeit; S/min – Schläge pro Minute;
VO₂ max – maximale Sauerstoffaufnahme

Porcari et al. (1997) diskutieren, dass der Gebrauch von Stöcken eine effektive Methode darstellt, um die Belastungsintensität bei gegebener Geschwindigkeit zu steigern.

Schiebel, Heitkamp, Thomas und Horstmann (2003) untersuchten 15 ältere leicht adipöse Probanden (58 ± 9 Jahre, $\text{BMI } 29 \pm 5 \text{ kg/m}^2$) mit zweijähriger Walkingerfahrung bei je einen spiroergometrischen Steigungs- und Dauertest mit und ohne Stöcke auf dem Laufband. Dabei wurden die Sauerstoffaufnahme, die Herzfrequenz, die Laktatkonzentration, der Energieverbrauch und das subjektive Belastungsempfinden ermittelt. Die Nordic Walking-Technik erlernten die Probanden in einem vierwöchigen Intensivkurs. Der spiroergometrischen Steigungstest wurde bei einer Geschwindigkeit von 5 km/h bei 0% Steigung gestartet. Nach jeweils 3 min wurde die Steigung um 2,5%, bei gleich bleibender Geschwindigkeit, erhöht. Im Dauertest über 15 min lag die Geschwindigkeit bei 6 km/h und die Steigung bei 0%.

Im Steigungstest lag die absolute VO_2 beim Nordic Walking bei 0% Steigung um 9,6%, bei 2,5% um 7,3%, bei 5% um 4,7% und bei 7,5 % um 4,5% höher ($p < 0,01$) als beim Walking. Auch bei der Herzfrequenz sind signifikante Unterschiede festzustellen. Beim Nordic Walking werden bei den einzelnen Steigungsstufen höhere Werte gemessen (4,9%, 3,3%, 3,9% und 3,45, $p < 0,01$). Die Laktatkonzentration und das subjektiven Belastungsempfinden ließen keine signifikanten Unterschiede erkennen.

Die Ergebnisse des Laufbanddauertestes können Tab.4 entnommen werden.

Tab.4: Ergebnisse Laufbanddauertest von Schiebel (2003)

	VO₂ max (ml/min)	Herzfrequenz (S/min)	Laktat (mmol/l)	Energieverbrauch (kcal/min)	Borg
Walking	1241 ± 221	114 ± 16	1,23 ± 5,3	6,2	11,7 ± 2,5
Nordic Walking	1358 ± 246	119 ± 16	1,62 ± 0,97	6,8	11,7 ± 2,1
Differenz	9,50%	4,80%	32,40%	9,70%	0,00%
p	sign.	sign.	sign.	sign.	n.s.

kcal/min – Kalorien pro Minute; ml/min – Milliliter pro Minute; mmol/l – Millimol pro Liter; n.s. – nicht signifikant; p – Irrtumswahrscheinlichkeit; sign. – signifikant; S/min – Schläge pro Minute; VO_2 max – maximale Sauerstoffaufnahme

Nach Schiebel et al. (2003, S 43) ermöglicht Nordic Walking beim gleichen Anstrengungsgrad einen höheren Energieumsatz und sei somit präventivmedizinisch dem Walking vorzuziehen. Bei zunehmender Steigung vermindert sich der Vorteil.

Zielstellung einer Untersuchung von **Höltke, Steuer, Schneider, Krakor und Jakob (2003)** war, die Hypothese des höheren Benefits des Nordic Walkings für ein präventives Gesundheitstraining in einer vergleichenden Untersuchung der Bewegungsformen Walking und Nordic Walking kritisch zu hinterfragen. Hierbei machten 20 geübte Probanden (10 Frauen, 10 Männer) im mittleren Alter (Frauen: $44,7 \pm 9,4$ J.; Männer: $40,2 \pm 3,9$ J.) an zwei aufeinander folgenden Tagen einen standardisierten Walking-Stufentest mit und ohne Stöcke auf dem Laufband. Folgendes Belastungsprotokoll wurde gewählt: Anfangsstufe 5,0 km/h, 5% Steigung, Stufenzuwachs 2% Steigung je 3 min bei konstanter Geschwindigkeit. Nach 1. und 3. Stufe 30 sec Pause, ab 11% Steigung ohne Pause mit nur einer Minute Belastungsdauer bis zum Belastungsabbruch (rampenartig).

Die gemessene VO_2 max liegt im Durchschnitt der elf Belastungsstufen beim Nordic Walking der Männer durchschnittlich um $4,2 \pm 2,5\%$ und beim Nordic Walking der Frauen um $2,4 \pm 1,1\%$ höher (n.s.) als beim Walking. Somit ist laut Hoelke (2003, S. 6) auch der errechnete kalorische Umsatz beim Nordic Walking höher als beim Walking, da ein höherer Sauerstoffumsatz auch einen höheren kalorischen Umsatz bedeutet. Die Laktatkonzentration ist beim Walking, auf allen Belastungsstufen, im Durchschnitt bei den Frauen um rund 20% und bei den Männern um rund 10% höher als beim Nordic Walking. Die Herzfrequenz zeigt bei allen Belastungsstufen nahezu identische Werte. Auch beim subjektiven Belastungsempfinden unterscheiden sich Walker und Nordic Walker bei allen Belastungsstufen nur unbedeutend.

Laut Höltke et al. (2003, S. 6) hat Nordic Walking gegenüber dem Walking einen höheren gesundheitlichen Benefit, und sei somit für ein präventives Gesundheitstraining (noch) besser geeignet. Die höhere Sauerstoffaufnahme bei gleicher Belastungsstufe, die wegen des zusätzlichen Arm- bzw. Muskeleinsatzes durch Benutzung der Stöcke zustande kommt, sei ausschlaggebend für diesen höheren Gesundheitsbenefit. Außerdem ergeben sich zusätzliche Vorteile auf metabolisch-zirkulatorischer Ebene, da der höhere VO_2 -Umsatz mit einem niedrigeren Laktatspiegel korrespondiert. Dies sei ebenfalls als positiv zu bewerten. Das niedrige Laktatniveau auf gleichen Belastungsstufen, bei vergleichbarer Herzfrequenz und ähnlichem Belastungsempfinden, lässt sich nur durch den vermehrten Muskeleinsatz der Arme erklären. Mehr eingesetzte Muskelmasse ermöglicht damit in diesem Falle auch

vermehrte Möglichkeiten der Verstoffwechslung von anfallendem Laktat, was sich in den niedrigeren Laktatwerten der Nordic Walker zeigt.

Aigner, Ledl-Kurkowski, Hörl und Salzmann (2004) machten eine Untersuchung mit dem Ziel, die Effekte von Nordic Walking im Vergleich zum gleich schnellen Gehen, sowohl auf das Herz-Kreislaufsystem als auch auf die Muskelbeanspruchung (arterieller Laktatkonzentration als Parameter der Muskelbeanspruchung) zu untersuchen. Dabei absolvierten 20 gesunde, nicht speziell ausdauertrainierte Probanden (10 Männer und 10 Frauen) im mittleren Alter ($46,5 \pm 13,8$ Jahren), zwei Tests auf dem Laufband (Steigung 1,5%), einmal mit und einmal ohne Stöcke. Die Probanden wurden vor dem Test in die richtige Nordic Walking-Technik eingeführt. Die Anfangsgeschwindigkeit betrug 3km/h und wurde alle 3 Minuten um 1km/h gesteigert, bis bewegungstechnisch kein einwandfreies Gehen mehr möglich war. Die Herzfrequenz wurde kontinuierlich gemessen, die Laktatkonzentration wurde am Ende der Belastungsstufen, sowie 3 Minuten nach der Belastung bestimmt.

Im Mittel brachen die Nordic Walker den Test bei $7,9 \pm 1,0$ km/h und die Geher bei $7,9 \pm 0,9$ km/h ab. Bei Belastungsabbruch betrug die Herzfrequenz im Mittel beim Nordic Walking $164,8 \pm 9,2$ S/min und beim Gehen $157 \pm 10,4$ S/min. Ein signifikanter Unterschied liegt hier nicht vor. Signifikant höher stieg die Herzfrequenz bei den Nordic Walkern zwischen 3 und 8 km/h an. Bei Belastungsabbruch betrug die arterielle Laktatkonzentration im Mittel bei den Nordic Walkern $5,7 \pm 1,9$ mmol/l und bei den Gehern $5,0 \pm 2,1$ mmol/l. Beim Nordic Walking-Test stieg im Bereich von 3 – 7 km/h die Laktatkonzentration signifikant höher als beim gleich schnellen Gehen ohne Stöcke. Die aerobe Laktatschwelle von 2 mmol/l wird beim Nordic Walking bei 5,6 km/h und bei den Gehern bei 6,6 km/h erreicht. Die fixe anaerobe Schwelle von 4 mmol/l erreichen die Nordic Walker bei 7,2 km/h und die Geher bei 7,7 km/h.

Aigner et al. (2004, S. 34) diskutieren, dass bei richtigem technischem Einsatz der Stöcke die Aktivität der Schulter-Armuskulatur und die Gehgeschwindigkeit erhöht werden. Weiter wird festgestellt, dass Versuchspersonen mit optimaler Stocktechnik ihre Herzfrequenzen mehr steigerten als Personen mit einem schlechten Stockeinsatz.

Das Ziel einer weiteren Untersuchung von **Höltke et al. (2005)** war erneut, die Hypothese des höheren Benefits des Nordic Walkings für ein präventives Gesundheitstraining in einer vergleichenden Untersuchung von Walking und Nordic Walking zu hinterfragen. Diese Studie war eine Fortsetzung der Nordic Walking-Studie von Hölke et al. aus dem Jahr 2003 und untersucht die Belastungsauswirkungen von Walking und Nordic Walking. Jedoch im Vergleich zur vorherigen Studie mit einem deutlich weniger intensiven Belastungsprotokoll. Die Stichprobe setzte sich aus 17 männlichen Probanden (Alter $45,0 \pm 5,4$ J., BMI $25,8 \pm 2,8$) zusammen, die an zwei Tagen einen submaximalen spiroergometrischen Walking-Stufentest (3 min Stufendauer, Geschwindigkeit konstant 5 km/h mit 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 7%, 9% Steigung auf dem Laufband), mit und ohne Nordic Walking-Stöcken machten. Kontinuierlich gemessen wurde die VO_2 -Aufnahme und die Herzfrequenz, nach jeder Belastungsstufe, die Laktatkonzentration (+ 1. und 3. Minute nach Belastung) und das subjektive Belastungsempfinden nach Borg.

Die gemessene VO_2 ist beim Nordic Walking im Mittel um $4,3 \pm 1,3\%$ höher als beim Walking, aber nur in 3 von 8 Belastungsstufen (0%, 2% und 9%) statistisch signifikant ($p < 0,05$). Es gibt keine signifikanten Unterschiede der Laktatkonzentration. Die gemessenen Mittelwerte sind aber in den höheren Belastungsstufen (7% und 9%) tendenziell beim Walking höher. Ebenso 1 min und 3 min nach der Belastung. Die gemessene Herzfrequenz befindet sich auf einem insgesamt niedrigen Niveau (Range: 89 – 138 S/min). Im Mittel 2,4 S/min ist die Herzfrequenz beim Nordic Walking geringfügig höher (n.s.) als beim Walking. Das Belastungsempfinden (RPE) der Probanden ist beim Walking bei den intensiveren Belastungsstufen (5%-, 7%- und 9% Steigung) signifikant ($p < 0,05$) höher als beim Nordic Walking.

Höltke et al. (2005; S. 4) sprechen davon, dass bei gleichem Anstrengungsgrad Nordic Walking, durch die höhere Sauerstoffaufnahme, einen höheren Energieumsatz ermöglicht und damit einen höheren Benefit für ein Gesundheitstraining bietet als das „reine“ Walking. Weiter sei Nordic Walking präventivmedizinisch dem Walking vorzuziehen. Sie weisen aber auch darauf hin, dass die in früheren Studien gemessenen 21–23% erhöhte Sauerstoffaufnahme beim Nordic Walking deutlich zu „optimistisch“ gemessen sei.

Felduntersuchungen

Zehn mäßig leistungsfähige Männer im Durchschnittsalter von 33,8 Jahren wurden von **Jordan, Olson, Earnest, Morss und Church (2001)** untersucht. Die Probanden machten Walking und Nordic Walking mit intensivem Stockeinsatz im Freien, über eine Strecke von 1600m. Die durchschnittliche Geschwindigkeit betrug 6,9 km/ mit Stöcken und 6,0 km/h ohne Stöcke. Tab.5 präsentiert die Ergebnisse der Studie.

Tab.5: Ergebnisse der Studie von Jordan et al. (2001)

	VO₂ max (ml/kg/min)	Herzfrequenz (S/min)	Energieverbrauch (kcal)	Borg
Walking	13,4 ± 1,8	102 ± 12	5,6 ± 1,3	9 ± 1,3
Nordic Walking	20,7 ± 1,0	137 ± 21	9,2 ± 1,8	13 ± 1,5
Differenz	54,50%	34,30%	64,30%	44,40%
p	sign.	sign.	sign.	sign.

kcal – Kalorien; ml/kg/min – Milliliter pro Kilogramm pro Minute;
p – Irrtumswahrscheinlichkeit; sign. – signifikant; S/min – Schläge pro Minute;
VO₂ max – maximale Sauerstoffaufnahme

Jordan et al. (2001, S 86) kommen zu dem Fazit, dass durch einen intensiven Stockeinsatz die Belastung und der Energieumsatz beim Walking beträchtlich gesteigert werden. Man muss aber berücksichtigen, dass bei der Studie die Nordic Walker mit einer 1 km/h höheren Geschwindigkeit in Bewegung waren.

In einer weiteren Untersuchung des Cooper Instituts in Dallas von Church, Earnest und Morss (2002), nahmen je elf weibliche und männliche Probanden mit Nordic Walking-Erfahrung teil. Das Durchschnittsalter aller Probanden betrug 30,5 ± 8,4 Jahre und der durchschnittliche BMI 24,0 ± 3,6.

Die Probanden absolvierten in einem Feldtest 1600m auf einer 200m langen Tartanbahn mit und ohne Stöcke. Die Tests folgten aufeinander. Dabei wurde per Zufall ermittelt, ob mit Walking oder Nordic Walking begonnen wurde. Gemessene Parameter waren die max. Sauerstoffaufnahme, die Herzfrequenz, der respiratorische Quotient, der Energieverbrauch und das subjektive Belastungsempfinden anhand der Borgskala. Die durchschnittliche Geschwindigkeit aller Probanden betrug 5,7 km/h.

Bezüglich des Intensitätsbereiches wurden die Probanden aufgefordert, sich so zu bewegen, dass es ihrer normal üblichen aeroben Trainingsbelastung entsprach. Die

Ergebnisse der Untersuchung von Church et al. (2002) können Tab.6 entnommen werden.

Tab.6: Ergebnisse der Studie von Church et al. (2002)

	VO ₂ max (ml/kg/min)	Herzfrequenz (S/min)	Energieverbrauch (kcal/min)	Borg	Respiratorischer Quotient
Walking	13,9 ± 1,8	108 ± 13	5,2 ± 1,4	8,5 ± 1,6	0,92 ± 0,14
Nordic Walking	16,7 ± 3,6	114 ± 15	6,2 ± 1,7	9,2 ± 2,0	0,89 ± 0,12
Differenz	20,1%	6,0%	19,2%	8,2%	3,4%
p	sign.	sign.	sign.	n.s.	n.s.

kcal/min – Kalorien pro Minute; ml/kg/min – Milliliter pro Kilogramm pro Minute; mmol/l – Millimol pro Liter; n.s. – nicht signifikant; p – Irrtumswahrscheinlichkeit; sign. – signifikant; S/min – Schläge pro Minute; VO₂ max – maximale Sauerstoffaufnahme

Church et. al. (2002, S. 299) weisen auf einen unterschiedlichen Sauerstoffanstieg (4,8 – 62,7%) beim Nordic Walking hin und führen dies auf einen individuell unterschiedlichen Stöckeinsatz zurück.

Die Zielsetzung der Studie von **Zischg und Spazier (2004)** war, zum einen Walking mit Nordic Walking bezüglich Ventilation, Sauerstoffaufnahme, Herzfrequenz, Energieverbrauch, Borg und Sauerstoffsättigung in einem Feldtest zu vergleichen, und zum anderen die untersuchten Parameter, die in Höhen- (1600m) und Tallage (600m) ermittelt wurden, gegenüber zu stellen.

Als Probanden dienten 16 (neun Männer und sieben Frauen) durchschnittlich bis gut trainierte Sportstudent/innen, die aufgrund ihrer Erfahrungen aus dem Langlaufsport mit der Nordic Walking Technik vertraut waren. Das Durchschnittsalter betrug 24,4 ± 1,4 Jahre und der BMI im Mittel 21,6 ± 2,07.

Die Probanden sollten vier Runden (=1120m) eines Fußballfeldes, bei gleich bleibender selbst gewählter Geschwindigkeit (mittlere Geschwindigkeit= 6,97 km/h), mit und ohne Stöcke in Höhen- (1600m) und Tallage (600m) bewältigen. Die Tests in Höhen- und Tallage wurden am selben Tag durchgeführt und zwar dann, wenn der Ruhepuls jenem entsprach, mit dem sie beim ersten Test gestartet waren. Als erstes wurden die Strecken in Höhen-, als auch in Tallage mit Stöcken absolviert.

Mittels Spiroergometrie wurden die Ventilation, die Sauerstoffaufnahme, die Herzfrequenz und der Kalorienverbrauch gemessen. Weitere ermittelte Parameter waren die Sauerstoffsättigung auf den letzten 30m der Belastung und das subjektive Belastungsempfinden nach Borg. Die Ergebnisse der Untersuchung können den folgenden Tabellen entnommen werden.

Tab.7: Ergebnisse Tallage (600m) der Studie von Zischg et al. (2004)

	Ventilation (ml/min)	VO ₂ max (ml/min/kg)	Herzfrequenz (S/min)	Energieverbrauch (kcal/h)	Borg
Walking	42,3 ± 8,1	25,8 ± 3,0	122,8 ± 5,1	483,3 ± 95,8	10,4 ± 1,2
Nordic Walking	49,6 ± 10,6	29,0 ± 3,9	130,8 ± 16,4	549 ± 122,2	10,6 ± 1,1
Differenz	17,2%	12,3%	6,5%	13,6%	2,3%
p	sign.	sign.	sign.	sign.	n.s.

kcal/h – Kalorien pro Stunde; ml/min – Milliliter pro Minute; ml/kg/min – Milliliter pro Minute pro Kilogramm;
 mmol/l – Millimol pro Liter; n.s. – nicht signifikant;
 p – Irrtumswahrscheinlichkeit; sign. - signifikant; S/min – Schläge pro Minute;
 VO₂ max – maximale Sauerstoffaufnahme

Tab.8: Ergebnisse Höhenlage (1600m) der Studie von Zischg et al. (2004)

	Ventilation (ml/min)	VO ₂ max (ml/min/kg)	Herzfrequenz (S/min)	Energieverbrauch (kcal/h)	Borg
Walking	45,5 ± 12,5	27,3 ± 3,9	127,4 ± 18,2	492,6 ± 93,4	10,7 ± 1,3
Nordic Walking	53,1 ± 13,0	30,2 ± 3,6	137,5 ± 17,5	569,9 ± 124,8	11,1 ± 1,0
Differenz	16,8%	10,6%	7,9%	15,7%	4,8%
p	sign.	sign.	sign.	sign.	n.s.

kcal/h – Kalorien pro Stunde; ml/min – Milliliter pro Minute; ml/kg/min – Milliliter pro Minute pro Kilogramm;
 mmol/l – Millimol pro Liter; n.s. – nicht signifikant;
 p – Irrtumswahrscheinlichkeit; sign. - signifikant; S/min – Schläge pro Minute;
 VO₂ max – maximale Sauerstoffaufnahme

Tab.9: Ergebnisse Vergleich Höhen- und Tallage der Studie von Zischg et al. (2004)

	Ventilation	VO ₂ max	Herzfrequenz	Energieverbrauch	Borg
Differenz W	7,5%	5,6%	3,7%	1,9%	2,6%
Differenz NW	7,1%	4,0%	5,1%	3,8%	4,9%
p	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

n.s. – nicht signifikant; NW – Nordic Walking; p – Irrtumswahrscheinlichkeit;
 VO₂ max – maximale Sauerstoffaufnahme; W – Walking

Laut Zischg et al. (2004, S. 5) verstärkt die Anwendung der Nordic Walking-Technik den Trainingseffekt maßgeblich. Zwar ergaben die Messungen bei den Parametern Herzfrequenz, Kalorienverbrauch, Ventilation und Sauerstoffaufnahme keine signifikant

höheren Werte durch die Höhenlage, aber es könne eine klare Tendenz festgestellt werden.

Die Autoren geben auch eine Erklärung darüber ab, warum es keine Unterschiede zwischen Tal- und Höhenlage gab: Sie sprechen davon, dass es sich bei der Höhe von 1600m um einen zu geringen Reiz für die Probanden handelte. Weiter hielten sich die meisten der Probanden zur Testzeit vermehrt in mittleren Höhen und Gletschern auf, wodurch ihr Höhenanpassungsmechanismus ganz andere Unterschiede gewohnt war (vgl. Zischg et al., 2004, S.7).

In der Studie von **Widmann (2005)** absolvierten neun Walking- und acht Nordic Walking-trainierte und geübte Probanden im Alter von 35-75 Jahren (MW: $55,7 \pm 9,9$ Jahre) und einem durchschnittlichen BMI von $26,74 \pm 3,3$, an zwei verschiedenen Tagen den 2-km-Walking-Test je einmal mit und ohne Stöcke. Die Hälfte der Walker begann mit dem Walking, die andere Hälfte mit Nordic Walking. Beim Nordic Walking erfolgte dieselbe Aufteilung. Beide Gruppe (Walker und Nordic Walker) bekamen vor den Untersuchungen eine einstündige Einführung in die andere Bewegungsform. Bei der Überprüfung der Technik anhand des DWI-Technikbeurteilungsbogen stellte sich aber heraus, dass von vielen Probanden die Nordic Walking nur unzureichend ausgeführt wurde.

Gemessen wurde die Zeit, die Herzfrequenz, die Laktatkonzentration (vorher und nachher), das subjektive Belastungsempfinden und mittels Spiroergometrie die maximale und relative Sauerstoffaufnahme, der Energieverbrauch und der respiratorische Quotient. Tab.10 zeigt die Ergebnisse der Studie von Widmann.

Tab.10: Ergebnisse der Studie von Widmann (2005)

	Zeit (sec)	VO₂ max (l/min)	VO₂ rel. (ml/min/kg)	Energieverbrauch (kcal)
Walking	1075,35 ± 99,53	1,71 ± 0,35	24,16 ± 4,56	151,82 ± 24,12
Nordic Walking	1119,41 ± 84,83	1,62 ± 0,30	23,08 ± 4,59	151,65 ± 21,23
Differenz	4,1%	5,6%	4,7%	0,1%
p	sign.	n.s.	n.s.	n.s.

Forschungsstand	Borg	Laktatkonzentration (mmol/l)	Respiratorischer Quotient	Herzfrequenz (S/min)
Walking	11,18 ± 2,46	2,71 ± 1,17	0,97 ± 0,08	135,24 ± 18,18
Nordic Walking	10,53 ± 2,43	2,30 ± 1,08	0,97 ± 0,05	136,76 ± 11,77
Differenz	6,2%	17,0%	0,0%	1,2%
p	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

kcal – Kalorien; l/min – Liter pro Minute; ml/kg/min – Milliliter pro Kilogramm pro Minute;
mmol/l – Millimol pro Liter; n.s. – nicht signifikant; p – Irrtumswahrscheinlichkeit;
sec – Sekunden; sign. – signifikant; S/min – Schläge pro Minute;
VO₂ max – maximale Sauerstoffaufnahme

Widmann (2005, S. 84) diskutiert, dass Nordic Walking in den bisherigen Studienergebnissen als zu effektiv dargestellt wurde. Man komme aber in Zukunft nicht an Nordic Walking vorbei, da Nordic Walking dem Wunsch der Teilnehmer entspreche.

An einer Studie von **Schaar (2006)** nahmen 20 Probanden (13 m, 7 w) teil, die zum Zeitpunkt der Untersuchung Studenten der Deutschen Sporthochschule Köln waren. Die Probanden hatten sportliche Vorerfahrungen im alpinen Skilauf oder Nordic Blading, darüber hinaus bekamen sie vor der Testung eine Einführung in die Nordic Walking-Technik. Das Durchschnittsalter betrug 26,3 ± 1,95 Jahre und der BMI 22,3 ± 1,6.

Die Studienteilnehmer absolvierten den 2-km-Walking-Test und den 6 Minuten Walk Test nach Cooper jeweils mit und ohne Stöcke. Zwischen den durchgeführten Messzeitpunkten lag mindestens ein Tag Erholungspause. Folgende Parameter wurden bei den Tests erfasst: Zurückgelegte Wegstrecke (6-Minuten-Test), benötigte Zeit (2km-Walking-Test), Laktatkonzentration vor und nach Belastung, spiroergometrische Parameter, Herzfrequenz während der Belastung, Kalorienverbrauch, sowie das subjektive Belastungsempfinden.

Für den 2-km-Walking-Test benötigten die Walker mit 15,04 min signifikant weniger Zeit als die Nordic Walker mit 15,40 min. Der Unterschied beträgt 4,0%. Auch im 6-Minuten-Test nach Cooper erreichten die Walker mit 873,45m ein signifikant besseres Ergebnis (Differenz: 7,5%) als die Nordic Walker mit 812,40m. Die weiteren Ergebnisse sind in Tab.11 dargestellt.

Tab.11: Ergebnisse der Studie von Schaar (2006)

	Geschwindigkeit (km/h)		VO ₂ max (ml/min)		CO ₂ -Abgabe (ml/min)	
	2km-Test	6 min Test	2km-Test	6 min Test	2km-Test	6 min Test
Walking	8,25 ± 0,68	8,73 ± 0,80	2301,25 ± 517,51	2525,49 ± 616,29	2117,12 ± 539,34	2479,11 ± 670,60
Nordic Walking	7,82 ± 0,52	8,12 ± 0,59	2372,42 ± 493,05	2360,77 ± 611,68	2248,92 ± 509,33	2295,62 ± 661,77
Differenz	5,5%	7,5%	3,0%	7,0%	5,8%	8,0%
p	sign.	sign.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

	Respiratorischer Quotient		Energieverbrauch (kcal/h)		Herzfrequenz (S/min)	
	2km-Test	6 min Test	2km-Test	6 min Test	2km-Test	6 min Test
Walking	0,91 ± 0,06	0,97 ± 0,08	683,54 ± 157,24	760,58 ± 188,99	150,85 ± 17,56	160,06 ± 12,27
Nordic Walking	0,94 ± 0,05	0,96 ± 0,07	709,1 ± 149,65	709,44 ± 187,68	152,88 ± 13,28	151,17 ± 12,88
Differenz	3,2%	1,0%	3,7%	7,2%	1,3%	5,2%
p	sign.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	sign.

	subjektives Belastungsempfinden		Laktatkonzentration nachher (mmol/l)	
	2km-Test	6 min Test	2km-Test	6 min Test
Walking	13,3 ± 1,65	14,75 ± 1,80	2,29 ± 1,19	3,41 ± 1,44
Nordic Walking	13,25 ± 1,37	12,95 ± 1,57	2,4 ± 1,20	2,99 ± 1,27
Differenz	0,4%	13,9%	4,8%	14,0%
p	n.s.	sign.	n.s.	sign.

kcal/h – Kalorien pro Stunde; km – Kilometer; km/h – Kilometer pro Stunde; min – Minute; ml/min – Milliliter pro Minute; ml/kg/min – Milliliter pro Kilogramm pro Minute; mmol/l – Millimol pro Liter; n.s. – nicht signifikant; p – Irrtumswahrscheinlichkeit; sign. - signifikant; S/min – Schläge pro Minute; VO₂ max – maximale Sauerstoffaufnahme

Schaar (2006, S. 155) kommt zu dem Fazit, dass die Vergleiche zwischen Walking und Nordic Walking auch nach der eigenen Untersuchung weiterhin widersprüchlich seien. Man könne aber davon ausgehen, dass der in der populärwissenschaftlichen Literatur publizierte höhere Energieumsatz bei den meisten Freizeit- und Gesundheitssportlern gar nicht auftrete. Für die endgültige Beurteilung dessen seien jedoch noch weitere Studien mit einem homogenen Probandenprofil unter Berücksichtigung der korrekt ausgeführten Nordic Walking-Technik notwendig.

Weiter weist Schaar (2006, S.156) in ihrer Arbeit darauf hin, dass Walking sowie Nordic Walking zu den klassischen Ausdauersportarten zählen, die mit einer mittleren kardiopulmonalen und metabolischen Beanspruchung einhergehen und sich darüber hinaus gut dosieren lassen, und sich daher für den Einsatz in präventiven und rehabilitativen Programmen eignen.

Bewertung der Walking und Nordic Walking-Vergleichsstudien

Die hier beschriebenen Studien zum Vergleich Walking und Nordic Walking bei metabolischen und physiologischen Belastungsparametern lassen kein einheitliches Ergebnisbild erkennen. Bei den meisten Studien erreichten die Probanden beim Nordic Walking höhere Werte, dies würde auch einem höheren gesundheitlichen Benefit entsprechen. Auffallend ist aber die Spanne der Unterschiede bei den ermittelten Belastungsparametern Sauerstoffaufnahme (3-54%), Herzfrequenz (1-34%) und Energieverbrauch (0-64%). Lediglich beim subjektiven Belastungsempfinden erkennt man eine Einheitlichkeit. Außer bei Porcari et al. (1997) und Jordan et al. (2001), bei denen Nordic Walking als anstrengender beurteilt wurde, kommt es bei allen anderen Autoren zu nahezu identischen Ergebnissen. Die Ursachen der differenten Ergebnisse liegen wahrscheinlich in den verschiedenen Methoden, mit denen die Untersuchungen durchgeführt worden sind. Betrachtet man diese etwas genauer, so fallen Schwächen bei fast allen Studien auf, die Einflüsse auf die Ergebnisse haben können. Dazu zählen sehr geringe Stichproben (10-32 Probanden) bei allen beschriebenen Studien, aber auch ein sehr geringes Durchschnittsalter der Probanden (Rogers et al. 1995, Porcari et al. 1997, Zischg et al. 2004 und Schaar 2006). Das Durchschnittsalter der aktiven Walker und Nordic Walker beträgt ca. 50 Jahre (s. Kap. 6.1.2). Weiter fällt auf, dass bei den frühen Studien (Rogers et al. 1995, Porcari et al. 1997, Jordan et al. 2001, Church et al. 2002) die Vorteile des Nordic Walking um einiges höher sind, als bei den Studien aus den letzten Jahren. Vielleicht hat dies mit dem Wunsch von Seiten der Sportartikelindustrie zu tun, um einen Werbeeffect für die damals neue Sportart zu erreichen.

Aus den Studien von Rodger et al 1995, Porcari et al. 1997, Jordan et al. 2001, Church et al. 2002, Höltke et al. 2003 und 2005; Aigner et. al. 2004 und Zischg et al. 2004 geht

auch nicht hervor, wie die Technik ausgeübt wurde, oder ob es sich um Probanden handelte, die beide Techniken beherrscht haben. Es ist aber gerade bei solchen Vergleichsuntersuchungen enorm wichtig, dass die Techniken standardisiert oder beschrieben werden. Nur so können aussagekräftige Ergebnisse erzielt werden.

Außerdem entspricht die Ausübung von Nordic Walking auf dem Laufband nicht der Realität. Eigene Erfahrungen zeigten, dass gerade die Nordic Walking-Technik auf dem Laufband nur unter erschwerten Bedingungen und fehlerhaft ausgeführt werden kann. Zum einen steht durch die seitliche Begrenzung zu wenig Platz zur Verfügung, und zum anderen erfolgt durch die Pads ein ständiges Abrutschen der Stöcke, wodurch der Bewegungsfluss gestört wird.

Auffallend ist, dass nur bei den Studien von Widmann (2005) und Schaar (2006) so gut wie keine signifikanten Unterschiede zwischen Walking und Nordic Walking erzielt wurden. Hier handelte es sich um Studien mit Zeit- (6 min Cooper-Test) und Streckenvorgaben (2-km-Walking-Test). Alle anderen Untersuchungen gaben ihren Probanden Geschwindigkeitsvorgaben entweder auf dem Laufband, oder im Feldversuch wo die Geschwindigkeit subjektiv von den Probanden bestimmt wurde. Es ist anzunehmen, dass an diesen unterschiedlichen Vorgaben der Grund der differenten Ergebnisse liegt.

Literatur

- Aigner, A., Ledl-Kurkowski, E. Hörl, S. & Salzmann, K. (2004). Effekte von Nordic Walking bzw. normalem Gehen auf Herzfrequenz und arterielle Laktatkonzentration. *Österreichisches Journal für Sportmedizin*, 3, 32-25.
- Church, T.S., Earnest, C.P. & Morss, G.M. (2002). Field testing of physiological responses associated with Nordic Walking. *Res Q Exerc Sport*. 73; 3, 296-300.
- Höltke, V., Steuer, M., Schneider, U., Krakor, S. & Jakob, E. (2003). Walking vs Nordic Walking-Belastungsparameter im Vergleich. *Dtsche Z Sportmed* 54, (7-8); S 91, Po 154.
- Höltke, V., Steuer, M., Jöns, S., Krakor, S., Steinacker, E. & Jakob, E. (2005). *Vergleich von Walking und Nordic Walking im moderaten Intensitätsbereich*. Verfügbar unter: [<http://www.sportkrankenhaus.de/Ergebnisse/Nordic-Walking.pdf>], Verfügbarkeitsdatum: 23.11. 2006.

- Jordan A.N., Olson T.P., Earnest C.P., Morss G.M. & Church T.S. (2001). Metabolic cost of high intensity poling while nordic walking versus normal walking. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 33, S 86.
- Porcari, J.P., Hendrickson, T., Walter, P.R., Terry, L. & Walesko, G. (1997). The physiological responses to walking with and without Power Poles™ on treadmill exercise. *Res Quart Exerc Sport* 68, 2, 161-166.
- Rodgers, C.D., Vanheest, J.L. & Schachter, C.L. (1995). Energy expenditure during submaximal walking with Exerstriders®. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 27, 607-611.
- Schaar, B. (2006). Vergleichende Analyse kardiopulmonaler, metabolischer und subjektiver Parameter bei kurzfristiger Belastung und Beanspruchung beim Walking und Nordic Walking unter Berücksichtigung unterschiedlicher Testbatterien. In: B. Schaar, *Evaluation ausgewählter sportlicher Aktivitäten in Prävention und Rehabilitation* (S.136- 157). Habilitationsschrift, Deutsche Sporthochschule Köln.
- Schiebel, F. (2003). *Eine vergleichende Untersuchung zwischen Walking und Nordic Walking bei Präventivsportlern*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Institut für Sportwissenschaft, Eberhard-Karls-Universität Tübingen.
- Schiebel, F., Heitkamp, H.C., Thomas, S. & Horstmann, T. (2003). Nordic Walking und Walking im Vergleich. *Dtsche Z Sportmed* 54, (7-8), S 43, KV-093.
- Widmann, N. (2005). *Analyse und Vergleich von Walking und Nordic Walking beim 2km-Walking-Test unter Berücksichtigung der jeweiligen Technik*. Unveröffentlichte Examensarbeit, Institut für Sport und Sportwissenschaft, Universität Karlsruhe (TH).
- Zischg, H. & Spazier, G (2004). *Kardiorespiratorische Parameter verglichen zwischen Walking und Nordic Walking in Höhen- und Tallage*. Verfügbar unter: [http://www.walkingportal.de/htdocs/linke_navi/Studien/Zisch-Abstract.pdf] Verfügbarkeitsdatum: 23.11.2006.