

# **WALKING VS NORDIC-WALKING\***

## **-Belastungsparameter im Vergleich-**

HÖLTKE, V., STEUER, M., SCHNEIDER, U., KRAKOR, S., JAKOB, E.  
Krankenhaus für Sportverletzte Lüdenscheid-Hellersen, Abteilung Sportmedizin  
(CA Dr. med. Ernst Jakob)

### **ABSTRACT**

Der präventive Wert des Walkings für ein cardio-pulmonales Gesundheitstraining ist allgemein anerkannt. Aktuell wird dem Nordic-Walking (Walking mit Armunterstützung durch spez. Stöcke) ein noch effektiverer gesundheitlicher Benefit nachgesagt. Fragestellung unserer Studie war es daher, die Auswirkungen des zusätzlichen Stockeinsatzes beim N-Walking zu überprüfen. Methodik: 20 Probanden (M: n=10, Alter  $40,2 \pm 3,9$  J., BMI  $24,5 \pm 2,2$ ; F: n=10, Alter  $44,7 \pm 9,4$  J., BMI  $25,7 \pm 3,0$ ) absolvierten an zwei aufeinanderfolgenden Tagen einen standardisierten spiroergometrischen Walkingstufentest auf dem Laufband „ohne“ und „mit“ Stöcken. Auf 11 Belastungsstufen bis zur Ausbelastung wurden folgende Parameter ermittelt: Sauerstoffaufnahme ( $VO_2$ ), Herzfrequenz (HF), Laktat (Lak) und subjektives Belastungsempfinden (RPE). Auf Berechnungsgrundlage der indirekten Kalorimetrie wurde der Energieaufwand der Probanden bei den verschiedenen Belastungsstufen errechnet. Ergebnisse: Die Durchschnittsergebnisse der gemessenen Belastungsparameter beim Walking (Wa) und Nordic-Walking (Nwa) unterscheiden sich deutlich. Im Durchschnitt der 11 Belastungsstufen liegt die gemessene  $VO_{2max}$  beim Nwa der Männer im Mittel um  $4,2 \pm 2,5\%$ , bei den Frauen um  $2,4 \pm 1,1\%$  höher als beim Wa. Entsprechend höher ist damit auch der errechnete kalorische Umsatz beim Nwa. Das gemessene Laktat ist beim Nordic-Walking durch den zusätzlichen Stockeinsatz auf allen Belastungsstufen im Durchschnitt bei den Frauen rd. 20% niedriger, bei den Männern rd. 10% niedriger. HF und RPE unterscheiden sich dagegen nur marginal und nicht signifikant. Schlussfolgerungen: Eine auf allen Intensitätsstufen höhere Sauerstoffaufnahme und damit ein höherer kalorischer Umsatz bei gleichzeitig geringerem Laktat und nahezu gleicher Herzfrequenz und gleichem Belastungsempfinden belegen den höheren Benefit des Nordic-Walkings für ein präventives Gesundheitstraining.

### **EINLEITUNG**

Nach allgemein anerkannten Forschungsergebnissen ist ein relatives Optimum an Prävention chronisch-degenerativer Krankheiten, die meist durch Bewegungsmangel mitverursacht werden, bei einem Kalorienmehrverbrauch durch körperliche Aktivität und Sport von ca. 2000 kcal Energiemehrverbrauch erreicht. Aktuelle Studien (3, 4) bestätigen auch heute noch diesen notwendigen Energieumsatz zur KHK-Risikoprävention. *Therapeutisches Ziel der Gesundheitsprävention ist daher ein aktivitäts- und trainingsbedingter Energiemehrverbrauch von 2000 kcal pro Woche.* Konkret lautet daher die aktuelle Empfehlung der American Heart Association (5) und des American College of Sports Medicine (7) *„dass regelmäßig, möglichst täglich, eine moderate körperliche Aktivität von mindestens 30 Minuten Dauer, insbesondere mit Ausdauercharakter und mittlerer Intensität absolviert werden sollte“*. Mittlere Intensität wird dabei als zügiges Gehen (=Walking) definiert. Täglich eine halbe Stunde Walking läßt sich auf 3,5 Std. Belastungsdauer pro Woche als Empfehlung für ein optimales Gesundheitstraining subsumieren. Europäische Arbeitsgruppen orientieren sich ebenso an obigen Vorgaben; konkret empfehlen verschiedene Autorengruppen (1, 2, 6) nahezu unisono 2 bis 4 moderate Trainingseinheiten von 30 bis 40 Minuten pro Woche unter Einsatz großer Muskelgruppen mit einem Energieverbrauch von ca. 300 kcal pro Trainingseinheit. Explizit werden Sportarten wie Joggen, Walking, Radfahren, Ski-Langlauf oder Schwimmen empfohlen, möglichst in Kombination mit einem aktiven Freizeitverhalten (9). Der präventive Wert des Walkings für ein cardio-pulmonales Gesundheitstraining ist also allgemein anerkannt (10, 11). Aktuell wird dem Nordic-Walking, d.h. Walking

mit Armunterstützung durch spezielle Stöcke, ein noch effektiverer gesundheitlicher Benefit nachgesagt. Nordic Walking als populäre neue Sportart scheint einen höheren Energieaufwand durch den zusätzlichen Muskeleinsatz der Arme zu ermöglichen und könnte demnach durch den zu erzielenden höheren Energieumsatz im Vergleich zum Walking präventiv wirksamer sein. *Zielstellung unserer Untersuchung* war es daher, die Hypothese des höheren Benefits des Nordic-Walkings für ein präventives Gesundheitstraining in einer vergleichenden Untersuchung von Walking und Nordic-Walking kritisch zu hinterfragen.

## METHODIK

20 trainierte und Walking bzw. Nordic-Walking geübte Probanden mittleren Alters eines ortsansässigen Skiclubs (siehe Tab.1) absolvierten an zwei aufeinanderfolgenden Tagen einen standardisierten spiroergometrischen Walkingstufentest auf dem Laufband „ohne“ und „mit“ Stöcken. Die leistungsdiagnostische Belastungsuntersuchung erfolgte als Laufbandergometrie mit folgendem Belastungsprotokoll: Anfangsstufe 5,0 km/h, 5%-Steigung, Stufenzuwachs 2% Steigung je 3 min. bei konstanter Geschwindigkeit; nach 1.-3. Stufe 0,5 min Pause, ab 11% Steigung ohne Pause mit nur einer Minute Belastungsdauer bis zum Belastungsabbruch (Rampenartig). Die O<sub>2</sub>-Aufnahme wurde kontinuierlich im offenen System (K4b<sup>2</sup>) ermittelt. Die Herzfrequenz wurde mit dem Polar-System gemessen, Laktat aus dem Ohrläppchenkapillarblut nach jeder Stufe sowie in der 1. und 3. Minute nach Belastung enzymatisch-amperometrisch (EBIO plus, Fa. Eppendorf) bestimmt, zudem wurde nach jeder Belastungsstufe das subjektive Belastungsempfinden (RPE) der Probanden notiert.

|                          | Frauen (n = 10)  |      |      | Männer (n = 10)  |      |      |
|--------------------------|------------------|------|------|------------------|------|------|
|                          | $\bar{x} \pm SD$ | min. | max. | $\bar{x} \pm SD$ | min. | max. |
| Alter [J]                | 44,7 ± 9,4       | 28   | 62   | 40,2 ± 3,9       | 33,0 | 45,0 |
| Größe [cm]               | 167 ± 6          | 160  | 176  | 183 ± 8          | 165  | 191  |
| Gewicht [kg]             | 71,2 ± 8,6       | 58,1 | 90,8 | 82,3 ± 6,4       | 71,0 | 88,8 |
| BMI [kg/m <sup>2</sup> ] | 25,7 ± 3,0       | 21,9 | 31,4 | 24,5 ± 2,2       | 19,7 | 26,8 |

Tab. 1: Die anthropometrischen Kenngrößen der untersuchten Probandengruppe

Die Auswahl des Belastungsprotokolls des Laufbandstufentests wurde aufgrund unserer umfangreichen Vorerfahrungen getroffen. Es ermöglicht einen „sanften“ Belastungsanstieg, den Frauen und Männer gleichermaßen bewältigen können, mit dem Walking angemessenen Geschwindigkeiten, die aufgrund der ansteigenden Steigungswinkel des Laufbandes trotzdem eine Ausbelastung der Probanden ohne wesentliche Geschwindigkeitserhöhung ermöglichen.



Bild 1 und 2: Nordic-Walking mit spiroergometrischer Messung auf dem Laufband

## ERGEBNISSE

Tabelle 2 und 3 zeigen die durchschnittlich gemessene Sauerstoffaufnahme der weiblichen und männlichen Probanden auf den einzelnen Teststufen beim Walking (Tab.2) und Nordic-Walking (Tab. 3).

|                   | T-Dauer | <b>VO<sub>2</sub>-WERTE WALKING FRAUEN</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------|---------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                   | m:s     | 5%   | 7%     | 9%     | 11%    | 13%    | 15%    | 17%    | 19%    | 21%    | 23%    | 25%    |
| <b>Mittelwert</b> | 12:43   | 1601,8                                     | 1780,5 | 1970,0 | 1893,1 | 2139,0 | 2258,3 | 2741,3 | 2858,0 | 2997,3 | 2846   |        |
| <b>Standabw.</b>  | 1:50    | 161,1                                      | 157,7  | 230,1  | 231,9  | 262,8  | 361,6  | 399,0  | 410,1  | 481,8  |        |        |
| <b>Minimum</b>    | 10:13   | 1347                                       | 1566   | 1720   | 1647   | 1785   | 1827   | 2462   | 2539   | 2673   | 2846   |        |
| <b>Maximum</b>    | 15:20   | 1912                                       | 2032   | 2464   | 2411   | 2749   | 2979   | 3317   | 3442   | 3551   | 2846   |        |
|                   | T-Dauer | <b>VO<sub>2</sub>-WERTE WALKING MÄNNER</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                   | m:s     | 5%   | 7%     | 9%     | 11%    | 13%    | 15%    | 17%    | 19%    | 21%    | 23%    | 25%    |
| <b>Mittelwert</b> | 17:12   | 1731,6                                     | 1862,9 | 2082,3 | 2137,9 | 2483,4 | 2676,9 | 2881,0 | 3060,4 | 3259   | 3502,7 | 3596,6 |
| <b>Standabw.</b>  | 0:34    | 237,64                                     | 185,85 | 181,78 | 115,19 | 214,90 | 221,31 | 294,57 | 344,07 | 322,5  | 423,3  | 516,6  |
| <b>Minimum</b>    | 17:00   | 1467,0                                     | 1603,0 | 1847,0 | 2011,0 | 2202,0 | 2423,0 | 2619,0 | 2766,0 | 2947   | 3012   | 3077   |
| <b>Maximum</b>    | 18:30   | 2088,0                                     | 2110,0 | 2329,0 | 2300,0 | 2756,0 | 2958,0 | 3374,0 | 3561,0 | 3681   | 4094   | 4389   |

Tab. 2: Die durchschnittlich gemessene Sauerstoffaufnahme der weiblichen und männlichen Probanden auf den einzelnen Teststufen beim Walking

|   | <b>VO<sub>2</sub>-WERTE NORDIC-WALKING FRAUEN</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|   | m:s   | 5%     | 7%     | 9%     | 11%    | 13%    | 15%    | 17%    | 19%    | 21%    | 23%    | 25%    |
| <b>Mittelwert</b>   | 13:17   | 1640,3 | 1793,3 | 2001,0 | 1913,7 | 2197,0 | 2343,3 | 2440,8 | 2708,0 | 3576   | 3551   |        |
| <b>Standabw.</b>  | 1:33  | 289,33 | 326,08 | 353,09 | 268,41 | 330,73 | 336,54 | 526,23 | 839,85 |        |        |        |
| <b>Minimum</b>  | 11:35   | 1324   | 1456   | 1625   | 1603   | 1932   | 1959   | 1985   | 1842   | 3576   | 3551   |        |
| <b>Maximum</b>  | 16:02   | 2195   | 2452   | 2701   | 2434   | 2867   | 2985   | 3294   | 3519   | 3576   | 3551   |        |
| <b>Diff.Wa:NWa</b>  | 0:44  | 38,5   | 12,8   | 31,0   | 20,6   | 58,0   | 85,0   |        |        |        |        |        |
| <b>%WA:NWa</b>  | 104,5   | 102,4  | 100,7  | 101,6  | 101,1  | 102,7  | 103,8  |        |        |        |        |        |
| <b>PROZENTUAL DURCHSCHNITT. VERÄNDERUNG</b><br><b>WALKING VS NORDIC-WALKING: 102,4% SD 1,13%*</b> |   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|   | <b>VO<sub>2</sub>-WERTE NORDIC-WALKING MÄNNER</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|   | m:s   | 5%     | 7%     | 9%     | 11%    | 13%    | 15%    | 17%    | 19%    | 21%    | 23%    | 25%    |
| <b>Mittelwert</b>   | 17:21   | 1827,7 | 2053,7 | 2244,2 | 2177,2 | 2600,0 | 2807,8 | 2996,3 | 3187,8 | 3388,0 | 3581,5 | 3697,7 |
| <b>Standabw.</b>  | 0:57  | 177,04 | 30,70  | 136,81 | 306,12 | 238,11 | 237,95 | 350,39 | 323,25 | 311,05 | 419,95 | 445,38 |
| <b>Minimum</b>  | 17:00   | 1547   | 2023   | 2006   | 1718   | 2226   | 2441   | 2457   | 2800   | 2923   | 3085   | 3135   |
| <b>Maximum</b>  | 19:33   | 2050   | 2094   | 2421   | 2510   | 2773   | 3085   | 3400   | 3607   | 3761   | 4213   | 4340   |
| <b>Diff.Wa:NWa</b>  | 0:09  | 96,1   | 190,8  | 161,9  | 39,3   | 116,6  | 131,0  | 115,3  | 127,4  | 129,0  | 78,8   | 101,1  |
| <b>%WA:NWa</b>  | 100,9   | 105,5  | 110,2  | 107,8  | 101,8  | 104,7  | 104,9  | 104,0  | 104,2  | 104,0  | 102,2  | 102,8  |
| <b>PROZENTUAL DURCHSCHNITT. VERÄNDERUNG</b><br><b>WALKING VS NORDIC-WALKING: 104,2% SD 2,45%*</b> |   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

Tab. 3: Die durchschnittl. Sauerstoffaufnahme der Probanden beim Nordic-Walking sowie die mittlere Differenz zu den Walking-Testwerten

Die Tabellen 4 und 5 präsentieren die Ergebnisse des durchschnittlichen Laktatverhaltens und der Herzfrequenzen der weiblichen und männlichen Probanden auf den einzelnen Teststufen beim Walking und Nordic-Walking.

| <b>LAKTAT - WERTE WALKING FRAUEN</b>   |             |              |              |              |              |              |              |
|--|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|  | vor         | 5%           | 7%           | 9%           | Max Lak      | 1'nach       | 3'nach       |
| <b>Mittelwert</b>  | <b>1,30</b> | <b>2,68</b>  | <b>3,23</b>  | <b>3,84</b>  | <b>7,78</b>  | <b>7,64</b>  | <b>7,39</b>  |
| <b>Standabw.</b>   | 0,4         | 1,2          | 1,9          | 2,3          | 1,9          | 1,7          | 1,8          |
| Minimum  | 0,9         | 1,3          | 1,2          | 1,3          | 4,4          | 4,5          | 4,1          |
| Maximum  | 2,3         | 4,3          | 6,0          | 7,7          | 10,7         | 11           | 11           |
| <b>LAKTAT - WERTE WALKING MÄNNER</b>   |             |              |              |              |              |              |              |
| <b>Mittelwert</b>  | <b>1,10</b> | <b>1,22</b>  | <b>1,07</b>  | <b>1,11</b>  | <b>5,63</b>  | <b>5,80</b>  | <b>5,84</b>  |
| <b>Standabw.</b>   | 0,2         | 0,3          | 0,2          | 0,2          | 1,7          | 1,7          | 1,8          |
| Minimum  | 0,9         | 0,9          | 0,8          | 0,9          | 3,3          | 3,5          | 3,6          |
| Maximum  | 1,3         | 1,6          | 1,4          | 1,5          | 8,4          | 8,5          | 9,0          |
| <b>LAKTAT - WERTE N-WALKING FRAUEN</b>   |             |              |              |              |              |              |              |
|  | vor         | 5%           | 7%           | 9%           | Max Lak      | 1'nach       | 3'nach       |
| <b>Mittelwert</b>  | <b>1,44</b> | <b>2,32</b>  | <b>2,44</b>  | <b>2,66</b>  | <b>6,17</b>  | <b>6,53</b>  | <b>6,80</b>  |
| <b>Standabw.</b>   | 0,3         | 0,3          | 0,4          | 0,6          | 0,7          | 0,8          | 1,2          |
| Minimum  | 0,9         | 1,9          | 1,9          | 2,0          | 5,0          | 5,4          | 5,3          |
| Maximum  | 2,0         | 2,7          | 3,1          | 4,0          | 7,5          | 7,9          | 9,2          |
| <b>Diff.Wa:NWa</b>   |             | <b>-0,4</b>  | <b>-0,8</b>  | <b>-1,2</b>  | <b>-1,6</b>  | <b>-1,1</b>  | <b>-0,6</b>  |
| <b>%WA:NWa</b>   |             | <b>86,5</b>  | <b>75,4</b>  | <b>69,1</b>  | <b>79,3</b>  | <b>85,6</b>  | <b>92,0</b>  |
| <b>PROZENTUAL DURCHSCHNITT. VERÄNDERUNG<br/>WALKING VS NORDIC-WALKING: 81,3% SD 8,34%</b>  |             |              |              |              |              |              |              |
| <b>LAKTAT - WERTE N-WALKING MÄNNER</b>   |             |              |              |              |              |              |              |
| <b>Mittelwert</b>  | <b>1,23</b> | <b>1,21</b>  | <b>1,14</b>  | <b>1,13</b>  | <b>4,26</b>  | <b>4,60</b>  | <b>4,53</b>  |
| <b>Standabw.</b>   | 0,3         | 0,3          | 0,2          | 0,2          | 1,3          | 1,4          | 1,4          |
| Minimum  | 0,8         | 0,9          | 0,8          | 0,8          | 2,5          | 2,6          | 2,6          |
| Maximum  | 1,7         | 1,6          | 1,4          | 1,5          | 5,5          | 6,2          | 6,4          |
| <b>Diff.Wa:NWa</b>   |             | <b>-0,01</b> | <b>0,06</b>  | <b>0,02</b>  | <b>-1,37</b> | <b>-1,20</b> | <b>-1,31</b> |
| <b>%WA:NWa</b>   |             | <b>99,3</b>  | <b>105,9</b> | <b>101,8</b> | <b>75,6</b>  | <b>79,3</b>  | <b>77,6</b>  |
| <b>PROZENTUAL DURCHSCHNITT. VERÄNDERUNG<br/>WALKING VS NORDIC-WALKING: 89,9% SD 13,80%</b> |             |              |              |              |              |              |              |

Tab. 4: Das Laktatverhalten der weiblichen und männlichen Probanden auf den einzelnen Teststufen im Vergleich von Walking und Nordic-Walking

|                   | T-Dauer | HERZFREQUENZEN <i>WALKING FRAUEN</i> |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
|-------------------|---------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
|                   | m:s     | vor                                  | 5%    | 7%    | 9%    | 11%   | 13%   | 15%   | 17%   | 19%   | 21%   | 23%   | 25% |
| <b>Mittelwert</b> | 12:43   | 82,1                                 | 136,7 | 145,2 | 155,4 | 155,2 | 164,5 | 169,6 | 170,5 | 175,5 | 178,3 | 180,0 |     |
| <b>Standabw.</b>  | 1:50    | 8,06                                 | 13,99 | 12,94 | 12,70 | 14,10 | 11,57 | 10,14 | 4,43  | 4,36  | 0,58  |       |     |
| <b>Minimum</b>    | 10:13   | 68                                   | 113   | 123   | 133   | 132   | 148   | 156   | 167   | 173   | 178   | 180   |     |
| <b>Maximum</b>    | 15:20   | 97                                   | 156   | 160   | 169   | 174   | 182   | 184   | 177   | 182   | 179   | 180   |     |

|                   | T-Dauer | HERZFREQUENZEN <i>WALKING MÄNNER</i> |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------|---------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                   | m:s     | vor                                  | 5%    | 7%    | 9%    | 11%   | 13%   | 15%   | 17%   | 19%   | 21%   | 23%   | 25%   |
| <b>Mittelwert</b> | 17:12   | 61,5                                 | 98,4  | 104,3 | 113,0 | 119,7 | 128,0 | 135,6 | 142,9 | 149,7 | 155,9 | 162,4 | 171,7 |
| <b>Standabw.</b>  | 0:34    | 13,23                                | 8,75  | 10,07 | 12,81 | 13,47 | 14,48 | 14,57 | 16,24 | 16,09 | 16,74 | 16,28 | 10,63 |
| <b>Minimum</b>    | 17:00   | 52,0                                 | 85,0  | 91,0  | 95,0  | 101,0 | 108,0 | 116,0 | 121,0 | 127,0 | 131,0 | 138,0 | 158,0 |
| <b>Maximum</b>    | 18:30   | 81,0                                 | 108,0 | 117,0 | 125,0 | 131,0 | 144,0 | 152,0 | 161,0 | 169,0 | 176,0 | 182,0 | 184,0 |

|  | T-Dauer | HERZFREQUENZEN <i>NORDIC-WALKING FRAUEN</i> |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--|---------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  | m:s     | vor   | 5%    | 7%    | 9%    | 11%   | 13%   | 15%   | 17%   | 19%   | 21%   | 23%   | 25%   |
| <b>Mittelwert</b>  | 13:17   | 83,4  | 138,0 | 146,3 | 155,1 | 151,9 | 163,9 | 171,7 | 172,9 | 173,3 | 173,7 | 177,5 |       |
| <b>Standabw.</b>   | 1:33    | 8,94  | 10,08 | 10,68 | 10,10 | 9,33  | 8,54  | 7,93  | 7,52  | 5,12  | 0,58  | 3,54  |       |
| <b>Minimum</b>   | 11:35   | 75  | 119   | 128   | 141   | 132   | 147   | 158   | 162   | 168   | 173   | 175   |       |
| <b>Maximum</b>   | 16:02   | 103   | 151   | 160   | 168   | 163   | 174   | 183   | 183   | 180   | 174   | 180   |       |
| <b>Diff.Wa:NWa</b>   |         |   | 1,3   | 1,1   | -0,3  | -3,3  | -0,6  | 2,1   | 2,4   | -2,3  | -4,7  | -2,5  |       |
| <b>%WA:NWa</b>   |         |   | 101,0 | 100,8 | 99,8  | 97,9  | 99,6  | 101,2 | 101,4 | 98,7  | 97,4  | 98,6  |       |
| <b>PROZENTUAL DURCHSCHNITT. VERÄNDERUNG<br/> WALKING VS NORDIC-WALKING: 99,6% SD 1,44%</b> |         |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|  | T-Dauer | HERZFREQUENZEN <i>NORDIC-WALKING MÄNNER</i> |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|  | m:s     | vor   | 5%    | 7%    | 9%    | 11%   | 13%   | 15%   | 17%   | 19%   | 21%   | 23%   | 25%   |
| <b>Mittelwert</b>  | 17:21   | 75,7  | 97,9  | 106,7 | 116,0 | 118,7 | 125,4 | 135,1 | 142,6 | 149,1 | 154,1 | 162,0 | 168,4 |
| <b>Standabw.</b>   | 0:57    | 16,82                                       | 6,84  | 6,02  | 9,20  | 11,16 | 11,07 | 11,73 | 11,82 | 12,17 | 12,16 | 13,03 | 8,20  |
| <b>Minimum</b>   | 17:00   | 54  | 89    | 101   | 103   | 101   | 111   | 119   | 125   | 131   | 136   | 142   | 161   |
| <b>Maximum</b>   | 19:33   | 97  | 109   | 118   | 129   | 134   | 144   | 152   | 159   | 166   | 172   | 178   | 180   |
| <b>Diff.Wa:NWa</b>   |         |   | -0,6  | 2,4   | 3,0   | -1,0  | -2,6  | -0,4  | -0,3  | -0,6  | -1,7  | -0,4  | -3,3  |
| <b>%WA:NWa</b>   |         |   | 99,4  | 102,3 | 102,7 | 99,2  | 98,0  | 99,7  | 99,8  | 99,6  | 98,9  | 99,7  | 98,1  |
| <b>PROZENTUAL DURCHSCHNITT. VERÄNDERUNG<br/> WALKING VS NORDIC-WALKING: 99,9% SD 1,45%</b> |         |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |

Tab. 5: Die durchschnittliche Entwicklung der Herzfrequenz der Probanden auf den einzelnen Teststufen im Vergleich von Walking und Nordic-Walking

Bei der Betrachtung der Tabellen 2-5 lässt sich im Vergleich der Belastungsparameter von Walking und Nordic-Walking folgendes zusammenfassend feststellen:

1. Die Durchschnittsergebnisse der gemessenen Belastungsparameter beim Walking (Wa) und Nordic-Walking (NWa) unterscheiden sich deutlich.
2. Im Durchschnitt der 11 Belastungsstufen liegt die gemessene  $VO_2max$  beim Nordic-Walking der Männer durchschnittl. um  $4,2 \pm 2,5\%$ , bei den Frauen um  $2,4 \pm 1,1\%$  höher als beim „normalen“ Walking. Entsprechend höher ist damit auch der errechnete kalorische Umsatz beim Nordic-Walking, denn höherer Sauerstoffumsatz bedeutet auch höherer kalorischer Umsatz (8).
3. Das gemessene Laktat ist beim Nordic-Walking durch den zusätzlichen Stockeinsatz auf allen Belastungsstufen im Durchschnitt bei den Frauen rd. 20% niedriger, bei den Männern rd. 10% niedriger.
4. Die Herzfrequenzwerte unterscheiden sich bei beiden Belastungsformen nur marginal und nicht signifikant, gleiches gilt für die subjektive Belastungseinschätzung beider Sportarten durch die Probanden (Tab. 6) nach der BORG-Skala (RPE). Auch hierbei sind die Unterschiede beider Gruppen nur marginal und nicht signifikant.

|                   |              | <b>RPE-WERTE WALKING FRAUEN</b>        |     |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |            |
|-------------------|--------------|--|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
|                   |              | m:s                                    | vor | 5%          | 7%          | 9%          | 11%         | 13%         | 15%         | 17%         | 19%         | 21%         | 23%         | 25%        |
| <b>Mittelwert</b> | <b>12:43</b> |  |     | <b>10,9</b> | <b>11,7</b> | <b>12,9</b> | <b>13,1</b> | <b>13,9</b> | <b>15,0</b> | <b>15,5</b> | <b>16,8</b> | <b>20</b>   | <b>20</b>   |            |
| <b>Standabw.</b>  | <b>1:50</b>  |  |     | <b>1,7</b>  | <b>1,1</b>  | <b>0,7</b>  | <b>1,3</b>  | <b>1,2</b>  | <b>1,6</b>  | <b>1,3</b>  | <b>1,5</b>  |             |             |            |
| <b>Minimum</b>    | <b>10:13</b> |  |     | <b>8</b>    | <b>10</b>   | <b>12</b>   | <b>11</b>   | <b>12</b>   | <b>13</b>   | <b>14</b>   | <b>15</b>   | <b>20</b>   | <b>20</b>   |            |
| <b>Maximum</b>    | <b>15:20</b> |  |     | <b>13</b>   | <b>13</b>   | <b>15</b>   | <b>16</b>   | <b>15</b>   | <b>17</b>   | <b>17</b>   | <b>18</b>   | <b>20</b>   | <b>20</b>   |            |
|                   |              | <b>RPE-WERTE WALKING MÄNNER</b>        |     |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |            |
| <b>Mittelwert</b> | <b>17:12</b> |  |     | <b>9,2</b>  | <b>10,7</b> | <b>12,7</b> | <b>13,3</b> | <b>13,8</b> | <b>14,5</b> | <b>15,1</b> | <b>15,7</b> | <b>16,6</b> | <b>17,1</b> | <b>17</b>  |
| <b>Standabw.</b>  | <b>0:34</b>  |  |     | <b>2,3</b>  | <b>1,8</b>  | <b>0,9</b>  | <b>0,8</b>  | <b>0,8</b>  | <b>1,0</b>  | <b>1,0</b>  | <b>1,1</b>  | <b>1,2</b>  | <b>1,5</b>  | <b>0,8</b> |
| <b>Minimum</b>    | <b>17:00</b> |  |     | <b>7</b>    | <b>8</b>    | <b>12</b>   | <b>12</b>   | <b>13</b>   | <b>13</b>   | <b>14</b>   | <b>14</b>   | <b>15</b>   | <b>15</b>   | <b>16</b>  |
| <b>Maximum</b>    | <b>18:30</b> |  |     | <b>13</b>   | <b>13</b>   | <b>14</b>   | <b>14</b>   | <b>15</b>   | <b>16</b>   | <b>16</b>   | <b>17</b>   | <b>18</b>   | <b>19</b>   | <b>18</b>  |
|                   |              | <b>RPE-WERTE NORDIC-WALKING FRAUEN</b> |     |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |            |
|                   |              | m:s                                    | vor | 5%          | 7%          | 9%          | 11%         | 13%         | 15%         | 17%         | 19%         | 21%         | 23%         | 25%        |
| <b>Mittelwert</b> | <b>13:17</b> |  |     | <b>10,3</b> | <b>10,9</b> | <b>12,0</b> | <b>12,6</b> | <b>13,4</b> | <b>14,6</b> | <b>15,0</b> | <b>15</b>   | <b>16</b>   | <b>16</b>   |            |
| <b>Standabw.</b>  | <b>1:33</b>  |  |     | <b>1,1</b>  | <b>1,4</b>  | <b>1,2</b>  | <b>0,9</b>  | <b>1,0</b>  | <b>0,5</b>  | <b>1,7</b>  | <b>0,0</b>  |             |             |            |
| <b>Minimum</b>    | <b>11:35</b> |  |     | <b>9</b>    | <b>9</b>    | <b>11</b>   | <b>11</b>   | <b>12</b>   | <b>14</b>   | <b>14</b>   | <b>15</b>   | <b>16</b>   | <b>16</b>   |            |
| <b>Maximum</b>    | <b>16:02</b> |  |     | <b>12</b>   | <b>13</b>   | <b>14</b>   | <b>14</b>   | <b>15</b>   | <b>15</b>   | <b>17</b>   | <b>15</b>   | <b>16</b>   | <b>16</b>   |            |
|                   |              | <b>RPE-WERTE NORDIC-WALKING MÄNNER</b> |     |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |            |
| <b>Mittelwert</b> | <b>17:21</b> |  |     | <b>7,5</b>  | <b>8,3</b>  | <b>9,9</b>  | <b>11,3</b> | <b>12,6</b> | <b>13,9</b> | <b>14,9</b> | <b>15,7</b> | <b>16,3</b> | <b>16,7</b> | <b>16</b>  |
| <b>Standabw.</b>  | <b>0:57</b>  |  |     | <b>1,4</b>  | <b>1,7</b>  | <b>2,4</b>  | <b>2,1</b>  | <b>1,8</b>  | <b>1,1</b>  | <b>1,1</b>  | <b>1,0</b>  | <b>1,3</b>  | <b>1,1</b>  |            |
| <b>Minimum</b>    | <b>17:00</b> |  |     | <b>6</b>    | <b>7</b>    | <b>6</b>    | <b>8</b>    | <b>10</b>   | <b>12</b>   | <b>13</b>   | <b>14</b>   | <b>14</b>   | <b>15</b>   | <b>16</b>  |
| <b>Maximum</b>    | <b>19:33</b> |  |     | <b>10</b>   | <b>11</b>   | <b>13</b>   | <b>14</b>   | <b>15</b>   | <b>15</b>   | <b>16</b>   | <b>17</b>   | <b>18</b>   | <b>18</b>   | <b>16</b>  |

Tab. 6: Das subjektive Belastungsempfinden (RPE) nach der BORG-Skala der Probanden beim Walking und Nordic-Walking

## DISKUSSION UND ZUSAMMENFASSUNG

Nach den Ergebnissen unserer vergleichenden Studie hat das Nordic-Walking gegenüber dem „normalen“ Walking einen höheren gesundheitlichen Benefit und ist damit für ein präventives Gesundheitstraining (noch) besser geeignet. Dieser höhere Gesundheits-Benefit resultiert aus einer durchschnittlich höheren Sauerstoffaufnahme bei gleicher Belastungsstufe wegen des zusätzlichen Arm- bzw. Muskeleinsatzes durch Benutzung der Nordic-Walking-Stöcke. Zusätzliche Vorteile ergeben sich zudem noch auf metabolisch-zirkulatorischer Ebene, da der höhere  $VO_2$ -Umsatz mit einem niedrigeren Laktat Spiegel korrespondiert (siehe Abb. 1), was ebenfalls als positiv zu bewerten ist. Dieses niedrigere Laktatniveau auf gleichen Belastungsstufen bei vergleichbar hoher Herzfrequenz und ähnlichem Belastungsempfinden (RPE) 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 dann in niedriger gemessenen Laktatwerten niederschlägt. Ein weiterer nicht zu unterschätzender positiver Effekt beim Nordic-Walking, neben den schon bekannten Vorteilen wie Entlastung der Kniegelenke (bei Normalgewichtigen und insbesondere bei Übergewichtigen), sowie Erhöhung der Gehsicherheit und Steigehilfe bei An- oder Abstiegen im bergigen Gelände. Zusammenfassend lässt sich also subsumieren, dass Nordic-Walking im Vergleich zum Walking (10, 11) eine Reihe von zusätzlichen Vorteilen bietet und für ein präventives Gesundheitstraining deshalb noch besser geeignet ist. Alle Ergebnisse der obigen Untersuchung sind im Internet unter [www.Sportkrankenhaus.de](http://www.Sportkrankenhaus.de) einzusehen und abzurufen.



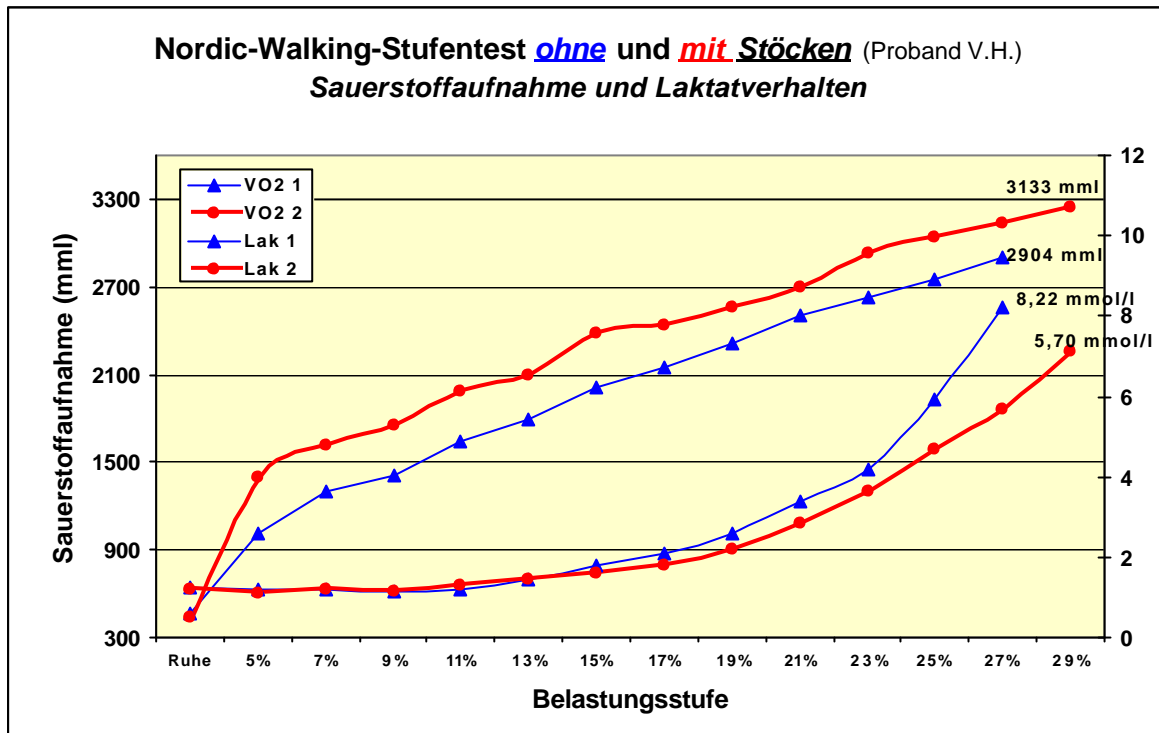


Abb. 1: Beispielhafte Werte von  $VO_2$ -Aufnahme und Laktatverhalten eines Probanden

## LITERATUR

1. BERG, A., HALLE, M., BAUMSTARK, M., FREY, I., KEUL, J.: Einfluß und Wirkweise der körperlichen Aktivität auf den Lipid- und Lipoproteinstoffwechsel. Dtsch. Z Sportmed. 42 (1991) 224-231.
2. BERG, A.: Grundlagen von gesundheitsorientierter physischer Belastung und körperlicher Adaptation. In: BÖS, K., W. BREHM (Hrsg.): Gesundheitssport. Ein Handbuch. Hoffmann, Schorndorf 1998, 137-146.
3. DRYGAS, W., KOSTKA, T., JEGIER, A., KUNSKI, H.: Long-Term Effects of Different Physical Activity Levels on Coronary Heart Disease Risk Factors in Middle-Aged Men. Int J Sports Med 21 (2000) 235-241.
4. DUNN, A.L., MARCUS, B.H., KAMPERT, J.B., GARCIA, M.E., KOHL, H.W., BLAIR, S.N.: Comparison of lifestyle and structured interventions to increase physical activity and cardiorespiratory fitness: a randomized trial. JAMA 281 (1999) 4, 327-334.
5. FLETCHER, G.F., BALADY, G., BLAIR, S.N., BLUMENTHAL, J., CASPERSEN, C., CHAITMAN, B., EPSTEIN, S., FROELICHER, E.S.S., FROELICHER, V.F., PINA, I.L., POLLOCK, M.L.: Statement on exercise: benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans - A statement for health professionals by the committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. Circulation 94 (1996) 857-862.
6. HALLE, M.: Insulinresistenz: Einfluß von körperlicher Fitness, Körperkomposition und körperlicher Aktivität. Dtsch Z Sportmed 50 (1999) Sonderheft, 70.
7. MANSON, J.E., TOSTESON, H., RIDKER, P.M., SATTERFIELD, S., HEBERT, P., O'CONNOR, G.T., BURING, J.E., HENNEKENS, C.H.: The primary prevention of myocardial infarction. N Engl J Med 326 (1992) 1406-1416.
8. McARDLE, W.D., KATCH, F.I., KATCH, V.L.: Exercise physiology: energy, nutrition, and human performance. Williams & Wilkins, Baltimore 4<sup>th</sup> ed 1996.
9. WOLL, A.: Gesundheitsförderung in der Gemeinde – eine empirische Untersuchung zum Zusammenhang von sportlicher Aktivität, Fitneß und Gesundheit bei Personen im mittleren und späteren Erwachsenenalter. Neu-Isenburg 1996.
10. BÖS, K., SCHOTT, N.: Belastungsparameter beim Walking. Dtsch Z Sportmed 48, (1997), 145-154.
11. SCHWARZ, M., RÖGER, U., A. URHAUSEN, A., KINDERMANN, W.: Cardiovascular and metabolic stress of walking versus jogging during the rehabilitation in coronary patients. Int J Sports Med 19 (1998) 13.

## Anschrift des Autors

Dr. phil. Volker Höltke, Trainingswissenschaftler in der Abteilung Sportmedizin  
Krankenhaus für Sportverletzte Lüdenscheid-Hellersen, Paulmannshöher Str. 17  
58515 Lüdenscheid, Tel. 02351/945-2257, e-mail: [hoeltke@hellersen.de](mailto:hoeltke@hellersen.de)

\*Diese Studie wurde erstellt mit Unterstützung der Sporthilfe e.V., dem Sozialwerk des LandesSportBundes Nordrhein-Westfalen