

Hottenrott, K., Lutzke, E., Mücke, M., Zurleit, A.

*Institut für Leistungsdiagnostik und Gesundheitsförderung an der Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg*

Effekte von Gletscher- und Mineralwasser auf die Ausdauerleistung

Hintergrund und Fragestellung: Wasser stellt hinsichtlich der Leistungsfähigkeit einen leistungslimitierenden Faktor bei sportlicher Aktivität dar. Neben Menge und Zeitpunkt der Wassereinnahme ist die Qualität und Zusammensetzung entscheidend. Die wesentlichen Funktionen von Wasser liegen im kontinuierlichen Austausch von Aufbau- und Abbauprodukten einzelner Stoffwechselprozesse sowie in der Transportfähigkeit von Mineral- und Nährstoffen und Spurenelementen. Darüber hinaus profitieren Athleten bei Ausdauerbelastungen von einer basischen Supplementation mit Hydrogenkarbonat (Neumann, 2014). Die Hydrogenkarbonatpufferung durch basisches Wasser wurde bisher jedoch nicht auf ihre leistungsbeeinflussende Wirkung bei definierten Ausdauerbelastungen untersucht. Folglich ist es das Ziel der Studie, den Einfluss von basischen Gletscherwasserⁱ und handelsüblichen Mineralwasserⁱⁱ auf die aerobe und anaerobe Ausdauerleistung zu evaluieren.

Methodik: An der quasi-experimentellen Studie nahmen 7 Radsportlerinnen und 11 Radsportler mit einem mittleren Alter von $26,4 \pm 4,8$ Jahre, einem Körpergewicht von $69,8 \pm 8,4$ kg und einem BMI von $23,1 \pm 2,6$ kg/m² teil. Die sportliche Aktivität der Probanden betrug $7,2 \pm 2,6$ Stunden pro Woche. Im VO₂max-Test erreichten die Männer eine Sauerstoffaufnahme von $56,9 \pm 7,8$ ml min⁻¹ kg⁻¹ und die Frauen von $42,4 \pm 2,4$ ml min⁻¹ kg⁻¹.

Studiendesign: Für die Durchführung der Studie wurde ein kontrolliertes, einfach verblindetes Cross-over-Design gewählt. Nach der Bestimmung der VO₂max wurden die Probanden zufällig in zwei Gruppen eingeteilt. Im Abstand von 7 Tagen absolvierten die

Radsportler auf einem Hochleistungsergometer einen aeroben Time-to-Exhaustion-Test bei einer Leistung von 80% der $VO_2\text{max}$ und nach einer 20minütigen Erholungsphase einen anaeroben 75-s-Radtest bei 90 U/min. Jeweils drei Tage vor der Testbelastung konsumierten die Sportler täglich mindestens 3 Liter Mineral- oder Gletscherwasser. Am Testtag tranken die Sportler eine Stunde vor Testbeginn einen Liter Mineral- oder Gletscherwasser und einen halben Liter zwischen den beiden Ausdauererests. Die Ernährung in den Tagen vor der Testung wurde kontrolliert und hinsichtlich der Flüssigkeitsversorgung standardisiert. Die statistische Analyse wurde mittels SPSS Statistics 20.0 durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde auf $p \leq 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse: Bei der Intervention mit dem Gletscherwasser erzielten die Radsportler im Time-to-Exhaustion-Test mit $47,4 \pm 6,7$ min im Vergleich zu $43,4 \pm 9,3$ min eine hochsignifikant ($p < .01$) längere Fahrzeit als bei der Intervention mit dem Mineralwasser. Der Unterschied beträgt absolut vier Minuten bzw. relativ 8,4 %. Bei Testabbruch ist die Sauerstoffaufnahme bei der Intervention mit Gletscherwasser signifikant ($p = 0,027$) höher als bei der Intervention mit Mineralwasser ($46,8 \text{ ml min}^{-1} \text{ kg}^{-1}$ versus $44,9 \text{ ml min}^{-1} \text{ kg}^{-1}$).

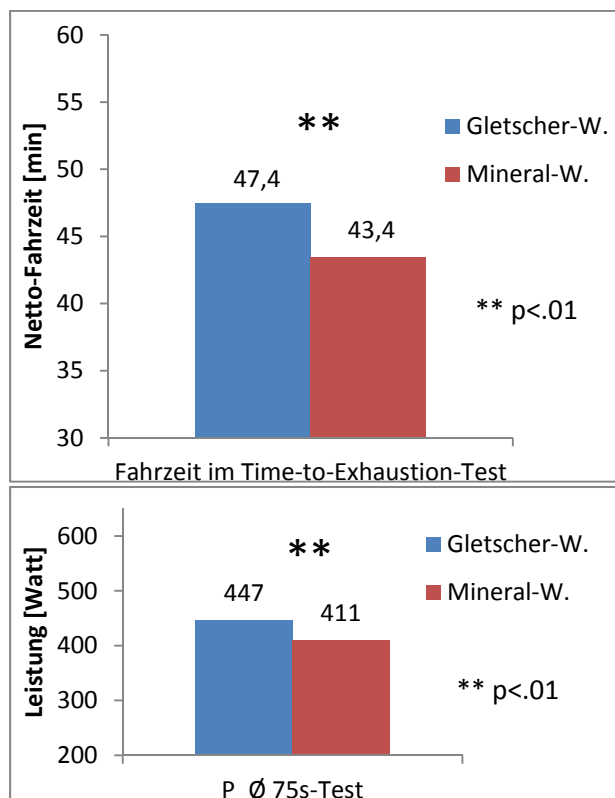


Abbildung: Durchschnittliche Netto-Fahrzeit im Time-to-Exhaustion-Test und Leistung im 75s-Radtest.

Zur Bestimmung der anaeroben Kapazität wurde die mittlere Tretleistung beim isokinetischen 75-Sekunden-Radtests ermittelt. Unter Verwendung des Gletscherwassers erzielten die

Probanden eine Leistung von $446,6 \pm 164,9$ Watt und mit Mineralwasser $410,0 \pm 128,8$ Watt. Dieser Unterschied von 36,6 Watt bzw. 8,2 % ist hoch signifikant ($p < .01$).

Diskussion: Die Sauerstoffbindungskapazität des Blutes ist abhängig vom pH-Wert. Bei höherem Blut-pH-Wert verbessern sich die Sauerstoffbindungseigenschaften des Blutes. Bei intensiver körperlicher Belastung kann der Blut-pH-Wert auf unter 7.0 sinken (Maassen et al., 1999). Verschiedene Puffersysteme können die Veränderung des pH-Wertes beeinflussen (Pilegaard et al., 1999). Milieuerschiebungen stellen einen wichtigen limitierenden Faktor bei Ausdauerleistungen dar (Heil, et al., 2012). Die erhöhte Leistungsfähigkeit in den Radtests lässt sich u.a. der verbesserten Pufferkapazität und Sauerstoffbindungskapazität bei der Intervention mit Gletscherwasser erklären. Die Pufferkapazität des Blutes hat direkten Einfluss auf den Säure-Basen-Haushalt und somit auf die Ausdauerleistungsfähigkeit.

Schlussfolgerung: Die Studie konnte zeigen, dass bei mehrtägiger erhöhter Trinkmenge von basischen natürlichen Wasser (Gletscherwasser) die aerobe und anaerobe Ausdauerleistung gesteigert werden kann.

Literatur:

Heil, D., Jacobson, E., & Howe, S. (2012). Influence of an alkalizing supplement on markers of endurance performance using a double-blind placebo-controlled design. *J.Int.Soc.Sports Nutr Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 9:8.

Maassen, N. (1999). Der pH-Wert bei körperlicher Belastung. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 50 (11+12), 362-367

Neumann, G. (2014). *Ernährung im Sport*. Aachen: Meyer & Meyer.

Pilegaard, H., Domino, K. et al. (1999). Effect of high-intensity exercise training on lactate/H⁺ transport capacity in human skeletal muscle. *Endocrinology and Metabolism* 276 (2) 255-261

ⁱ In der Studie wurde das Grönland-Gletscherwasser p9.38 von der Quantisana GmbH (www.quantisana.ch) verwendet, was lt. Analysewerten vergleichbar ist mit dem Island-Gletscherwasser von der ICEIS GmbH (www.iceis-gletscherwasser.de).

ⁱⁱ In der Studie wurde als handelsübliches Mineralwasser Bad Liebenwerda® Naturell verwendet (www.mineralquellen.de/produkte/quellgesund.php) .