

Gleich „stark“ am Berg?

OL- Nachwuchsathleten mit gleichem Verhältnis zwischen Flach- und Bergaufleistung wie die Eliteathleten

SURRO-Studie

Zürcher S., Wehrli J., Marti B.
Eidgenössische Hochschule für Sport Magglingen, EHSM



Einleitung

In vorgängigen Tests mit dem Nationalkader im Orientierungslauf (OL) im Hinblick auf die Weltmeisterschaften im steilen Gelände von Japan (2005) wurde das Leistungsvermögen in der Steigung und im Flachen mit zwei Laktatstufentests („Steigungstest“ und „Flachtest“) verglichen. Die Resultate zeigen, dass es grosse individuelle Unterschiede in der „Hügelstärke“ der Athleten gibt und diese nur mit dem zusätzlichen „Steigungstest“ bestimmt werden kann. Mit diesen Daten wurde ein individueller Umrechnungsfaktor (gibt an wieviele flache Meter im Verhältnis zu Steigungsmetern in der gleichen Zeit zurückgelegt werden können) bestimmt. Dadurch konnten den Athleten individuelle Empfehlungen bezüglich der Routenwahl (steile Abkürzungen für „Hügelstarke“ vs. flache Umwege für „Hügelschwache“) gemacht werden.

Solche Erkenntnisse sind auch für den Nachwuchsbereich im OL interessant. Oft können jedoch Resultate von Eliteathleten nur bedingt auf den Nachwuchsbereich übertragen werden. Absicht dieser Studie war es deshalb, die Untersuchung der Eliteathleten mit Nachwuchsathleten zu wiederholen, um so auch den Nachwuchsathleten individuelle Empfehlungen machen zu können.

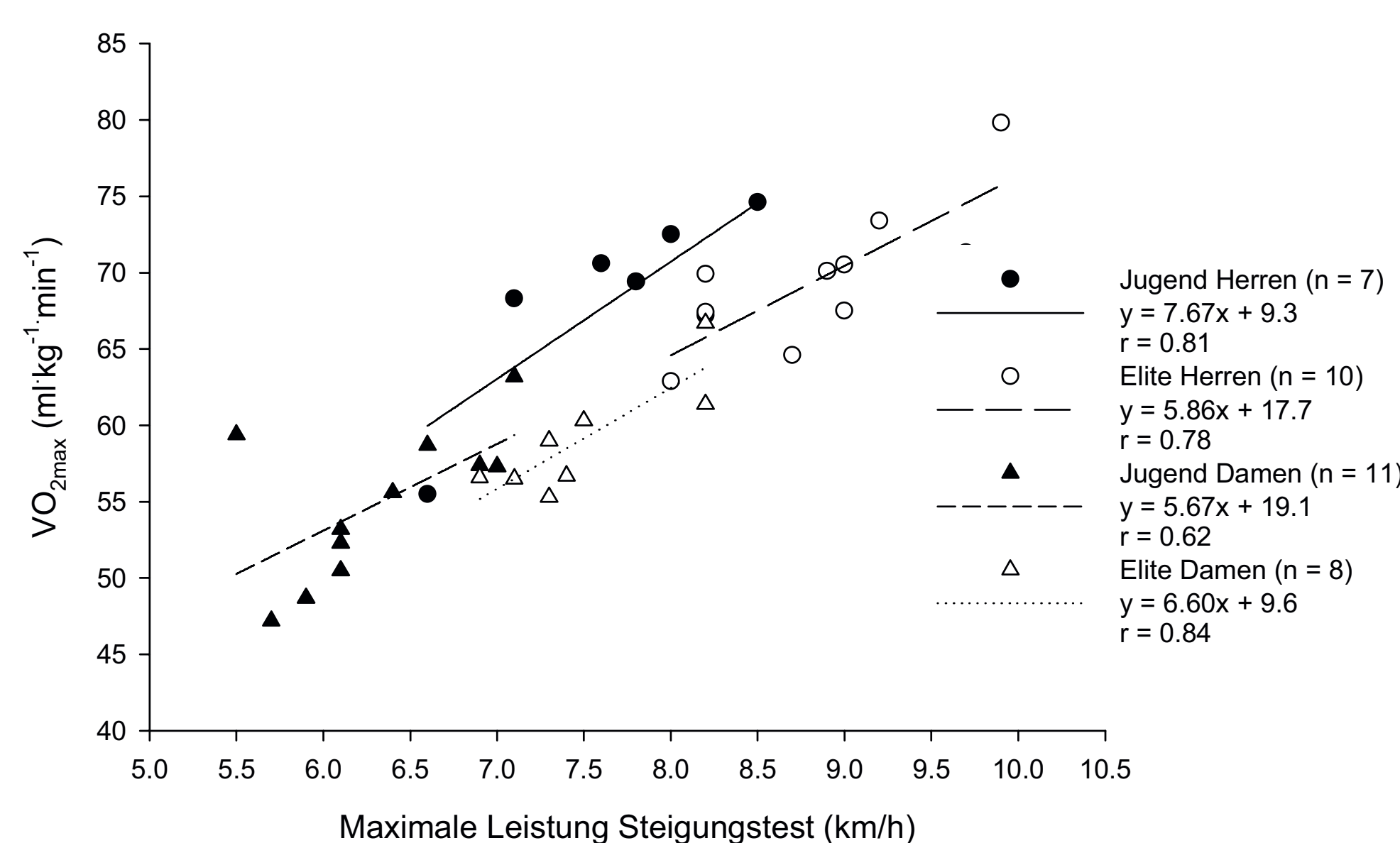
Konkrete Fragestellungen der Studie:

- 1) Können bei Nachwuchsathleten individuelle Unterschiede („Hügelstärke“; Umrechnungsfaktor; absolute maximale Laufleistungen) ähnlich den Eliteathleten gemessen, und damit Empfehlungen gemacht werden?
- 2) Wie verhalten sich die Herzfrequenz sowie die Leistung an der anaeroben Schwelle im „Flach- und Steigungstest“ bei den Nachwuchsathleten und im Vergleich zu den Eliteathleten?
- 3) Wie verhalten sich die Maximalwerte der Herzfrequenz, des Laktats, der Borg und der Sauerstoffaufnahme im „Flach- und im Steigungstest“ bei den Nachwuchsathleten und im Vergleich zu den Eliteathleten?

Methoden

18 AthletenInnen im Alter von 15 bis 18 Jahren aus dem OL Nachwuchskader BE/SO absolvierten in zufälliger Reihenfolge den „Flachtest“ (Laktatstufentest nach Swiss Olympic; Steigung 0%) und den „Steigungstest“ (Steigung von 22%) mit mindestens 48 Std. zwischen den Tests. Bei beiden Tests betrug die Stufendauer 3 Minuten, zwischen den Stufen lag eine Pause von 30 Sekunden, um das Blutlaktat zu messen. Im „Flachtest“ betrug das Anfangstempo 9.0 resp. 10.8 km/h und wurde mit jeder Stufe um 1.8 km/h gesteigert. Um eine möglichst ähnliche Belastung während den Stufen im „Steigungstest“ zu erreichen, betrug das Anfangstempo 3.6 resp. 4.3 km/h und wurde mit jeder Stufe um 0.7 km/h gesteigert.

Bei jeder Stufe wurden die Laktatwerte [mmol/l], die Herzfrequenzwerte [1/min] sowie die Borgwerte [Skala 6-20] ermittelt und daraus die Leistung an der anaeroben Schwelle (Dickhuth et al. 1999) bestimmt. Zudem wurde die entsprechenden Maximalleistungen, die maximale Leistung im Flach- und Steigungstest (Abbruchgeschwindigkeit), sowie die maximale Sauerstoffaufnahme (VO_{2max}) bestimmt.

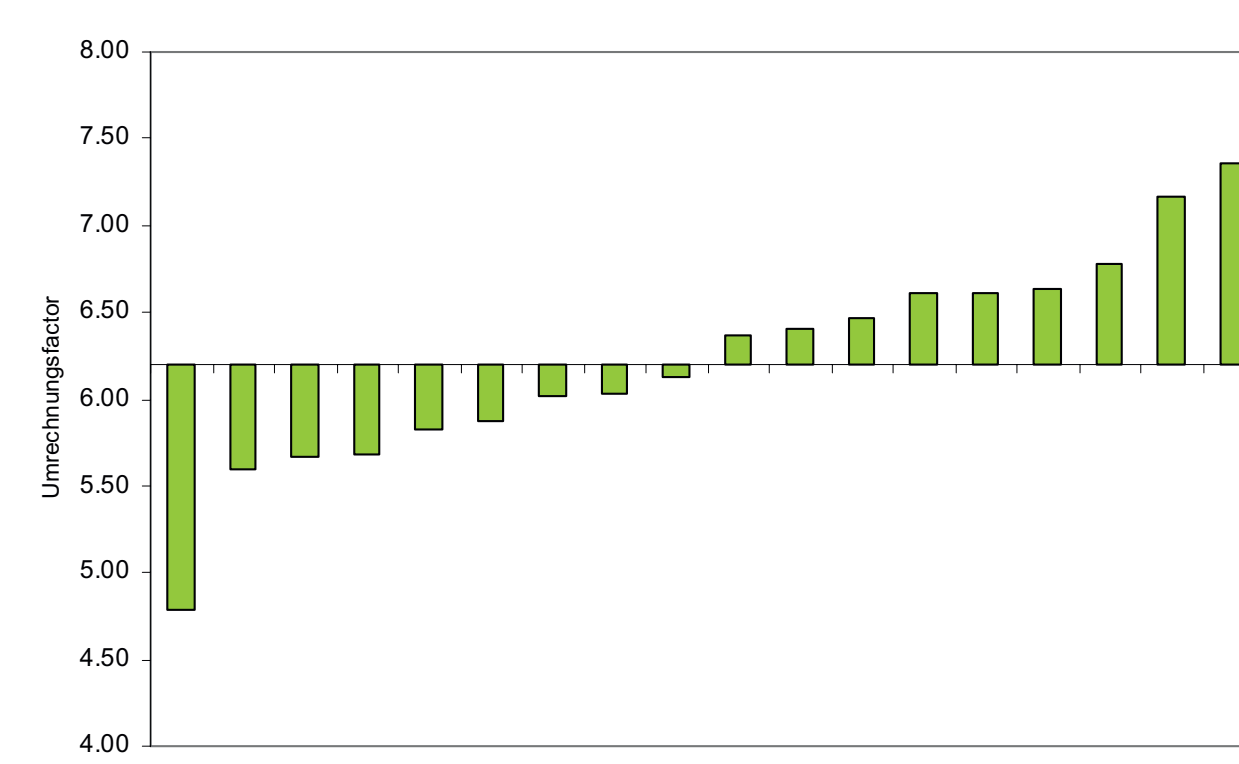


Figur 1: Maximale Sauerstoffaufnahme und die maximale Leistung im Steigungstest (Abbruchgeschwindigkeit) bei Elite- (♀ n = 8, ♂ n = 10) und Jugend- (♀ n = 11, ♂ n = 7) Orientierungsläufern.

Resultate & Diskussion

Individuelle Unterschiede im Nachwuchskader

Bei den Nachwuchsathleten können individuelle Unterschiede bezüglich der maximalen Laufleistung im „Flach- und Steigungstest“ in Form eines Umrechnungsfaktors festgestellt werden (Figur 2). Somit können hier individuelle Empfehlungen gemacht werden.



Figur 2: Individuelle Umrechnungsfaktoren des Nachwuchskaders, Streuung von der Kadernittelwert.

Umrechnungsfaktor im Nachwuchs- und Elitekader:

Der durchschnittliche, individuelle Umrechnungsfaktor betrug beim Nachwuchskader 6.22 ± 0.62 (Variationsbereich 4.8 bis 7.4) und war damit gleich demjenigen des Elitekaders (6.18 ± 0.68 ; Variationsbereich 5.1 bis 7.3). Die maximale Laufleistung war im Elitekader erwartungsgemäss sowohl im Flach- (16.3 %) als auch im Steigungstest (16.6 %) höher als im Nachwuchskader.

Anaerobe Schwelle

Wie erwartet, war die Leistung an der anaeroben Schwelle sowohl im Flach- (19.6 %) als auch im Steigungstest (20.7 %) beim Elitekader besser als im Nachwuchskader (Figur 3). Dabei war die Herzfrequenz im Nachwuchskader im Flachtest um 11 Schläge und im Steigungstest um 11 Schläge höher als im Elitekader.

Maximalwerte

Erwartungsgemäss war die maximale Herzfrequenz im Nachwuchskader im Flachtest um 11 Schläge und im Steigungstest um 12 Schläge höher als im Elitekader. Die maximale Laktat-, Borg- und relative Sauerstoffaufnahmewerte unterschieden sich weder im Flach- noch im Steigungstest zwischen den beiden Gruppen (Figur 3). Die relative maximale Sauerstoffaufnahme korrelierte dabei stark mit der mit der maximalen Laufleistung im Steigungstest (Figur 1).

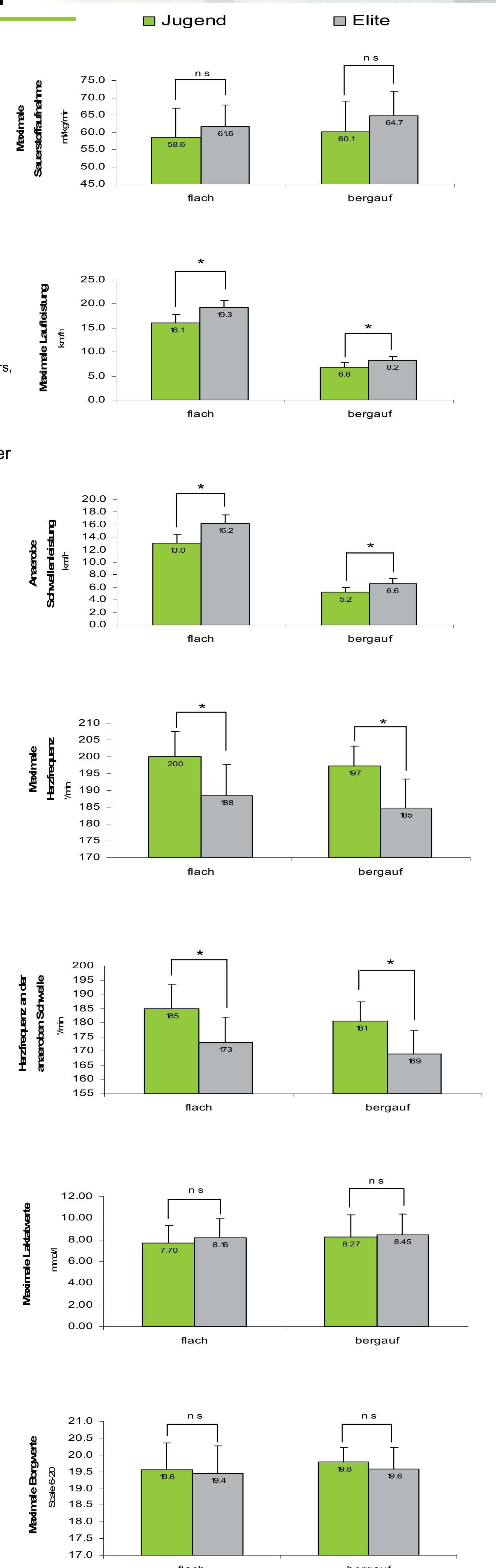
Konklusionen

- 1) Bei den Nachwuchsathleten sind individuelle Unterschiede feststellbar, der Umrechnungsfaktor (Durchschnittswert und Variationsbreite) unterscheidet sich nicht von denjenigen des Elitekaders. Die absoluten maximalen Laufleistungen sind aber bei den Elitenläufern höher.
- 2) An der anaeroben Schwelle ist die Laufleistung bei den Nachwuchsathleten tiefer, die Herzfrequenz höher als bei den Eliteathleten.
- 3) Mit Ausnahme der maximalen Herzfrequenz unterschieden sich weder die maximalen Laktat- und Borgwerte, noch die relativen maximalen Sauerstoffaufnahmewerte bei Nachwuchs- und Eliteathleten im Flach- und Steigungstest.

* Zwei Tests am einem Tag

In einer weiteren Untersuchung wurde zudem bei Nachwuchs- und Eliteathleten überprüft, mit welchen Auswirkungen beide Tests an einem Tag durchgeführt werden können. Dabei wurden mit Ausnahme der maximalen Laktatwerte (tiefer im 2. Test am selben Tag) keine Unterschiede bei allen anderen Werten festgestellt.

Der Flachtest und der Steigungstest können, bei entsprechender Berücksichtigung der Laktatwerte am selben Tag durchgeführt werden.



Figur 3: Vergleich der VO_{2max} maximale Laufleistung, Leistung an der anaeroben Schwelle, maximale Herzfrequenz, Herzfrequenz an der anaeroben Schwelle, maximale Laktat- und Borgwerte bei den Nachwuchs- und Elitekadem im Flach- und Steigungstest. ns: nicht signifikant * Unterschied Signifikant $p < 0.05$.