



## Sportmedizinische Ausdauerleistungsdiagnostik in Spielsportarten

Im Rahmen der jährlichen vom Land Vorarlberg vorgeschriebenen Sportmedizinischen Leistungsdiagnostik sind folgende Kombinationen von Untersuchungen möglich:

### Variante 1:

- Sportklinische Untersuchung mit Belastungs-EKG auf dem Radergometer (Rampentest) (internistischer und orthopädischer Check, inkl. Ruhe-EKG, Harnkontrolle und kleinem Blutbild)
- Ausdauerleistungsdiagnostik (Stufentest) auf dem Laufband (optional mit oder ohne Spiro)

### Variante 2:

- Sportklinische Untersuchung (internistischer und orthopädischer Check, inkl. Ruhe – EKG, Harnkontrolle und kleinem Blutbild)
- Ausdauerleistungsdiagnostik (Stufentest) mit Belastungs-EKG (optional auch mit Spiro) am Fahrradergometer

### Variante 3:

- Sportklinische Untersuchung mit Belastungs-EKG auf dem Radergometer (Rampentest) (internistischer und orthopädischer Check, inkl. Ruhe-EKG, Harnkontrolle und kleinem Blutbild)
- Ausdauerleistungsdiagnostik (Stufentest) als Feldtest oder Shuttle Run = Gruppentest

Für Mannschaften im Spitzensport sind die Varianten 1b bzw. die Variante 3 zu favorisieren, da dort sowohl die Herzgesundheit über ein Belastungs-EKG, als auch die Ausdauerleistungsdiagnostik zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit, als auch zur Festlegung von Trainingsbereichen am optimalsten ist.

Die derzeit am häufigsten durchgeführte Methode zur Bestimmung der Ausdauerleistungsfähigkeit in den Spielsportarten ist der Shuttle Run. Der Shuttle Run dient zur Feststellung der Ausdauerleistungs-fähigkeit unter sportartspezifischen Bedingungen. Der Shuttle Run ist besonders für Sportarten geeignet, bei denen wiederholte Stopp & Go Situationen vorkommen.



### Ablauf eines Shuttle Runs:

- Es wird auf einem dem Wettkampf- und Trainingsbelag möglichst nahe kommenden Bodenbelag (dh idR Kunstrasen oder Hallenboden) eine Strecke von 20 Metern mittels Hütchen markiert.
- Entsprechend der Anzahl der Teilnehmer wird für jeden Sportler eine Laufbahn markiert.
- Vor dem Test werden von jedem Athleten Herzfrequenz und Laktat gemessen.
- Startgeschwindigkeit: 6,5 km/h; Steigerung: 1,5 km/h; Belastungsdauer pro Stufe 3 min
- Die Gruppe startet und muss beim akustischen Signal am Ende der Laufstrecke (20 m) sein, anschließend umdrehen und wieder an den Ausgangspunkt zurück, wieder umdrehen usw.
- Sofort nach Ablauf jeder Belastungsstufe werden die Herzfrequenz und der Laktatwert registriert
- Die Pause für die Laktatabnahmen und Registrierung der Herzfrequenz beträgt ca. 40 Sekunden
- Sollte ein Athlet auf einer Geschwindigkeitsstufe zweimal hintereinander die 20 m Markierungslinie nicht in der vorgegebenen Zeit erreichen, wird für ihn der Test beendet. (die gelaufene Zeit in der Stufe wird festgehalten.)
- Ziel ist das Erreichen des subjektiven Maximums



## Test-Voraussetzungen:

Um optimale und vor allem aussagekräftige Ergebnisse aus der Ausdauerleistungsdiagnostik zu erlangen, ist es unabdingbar gewisse Grundregeln einzuhalten:

- Die Tests sollten stets unter annähernd gleichen körperlichen Bedingungen durchgeführt werden (Gesundheitszustand, Regenerationszustand, etc.)
- Der Test sollte stets in ausgeruhtem Zustand absolviert werden, d.h. idealerweise sind die beiden Tage vor dem Test trainingsfrei. Unter Umständen kann ein leichtes aerobes Training (nicht länger als 30 min) oder ein leichtes Rumpfkrafttraining am vorletzten Tag vor dem Test absolviert werden. Muskulär ermüdende Belastungen sind in jedem Fall zu vermeiden!
- Der Tag vor dem Test muss unbedingt trainingsfrei sein.
- Um keine ernährungsbedingten Auswirkungen auf die Laktatkurve zu bekommen ist das Ernährungsverhalten vor jedem Test gleich zu handhaben. Vor einem Test ist auf keinen Fall eine Diät zu halten. Des Weiteren ist darauf zu achten, dass die Kohlenhydratspeicher ausreichend gefüllt. Es sollte dringend darauf geachtet werden, dass es nicht zu einer Kohlenhydratverarmung kommt, da dies das Verhalten der Laktatkurve beeinflusst und zu Fehlern in der Interpretation führt!
- 2 Stunden vor dem Test sollte die letzte Mahlzeit eingenommen werden.
- Vor dem Test ist auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr zu achten.
- Während des Tests sollte nur Wasser getrunken werden.
- Mindestens 3 Tage vor dem Test ist dem Team des Olympiazentrums eine komplette Namensliste, sowie eine Einteilung in die Teilnehmergruppen mitzuteilen.
- Der Shuttle Run wird nur mit jenen Spielern durchgeführt, die unmittelbar im Vorfeld sportklinisch untersucht wurden!

## Weitere Hinweise zum Test

Um aus dem Test hinreichende Empfehlungen zum Training und zur Einschätzung der Leistungsfähigkeit geben zu können sind weitere Aspekte dringend zu beachten:

- Ziel des Tests ist eine maximale Ausbelastung, d.h. mindestens ein Erreichen von 18-19 auf der BORG-Skala (subjektives Anstrengungsempfinden), maximales Abbruchlaktat von 8-10 mmol/l bzw. wenn ein Vortest vorliegt das Erreichen der maximalen Herzfrequenz aus dem Vortest. Des Weiteren sollte mindestens ein Abbruchlaktat von 5,0 mmol/l erreicht werden, da sonst keine Auswertung möglich ist. Werden im Stufentest weniger als 4 Stufen absolviert, ist ebenfalls keine Auswertung der Leistungsdaten möglich.



- Athleten, die unmittelbar vor dem Test krank waren, bzw. längere Zeit verletzt waren sind dem verantwortlichen Sportwissenschaftler bekannt zu geben, um eine objektive Einschätzung der Ergebnisse gewährleisten zu können.
- Personen, die bis unmittelbar vor dem Test Medikamente eingenommen haben bzw. eine Erkrankung mit Fieber hatten, haben sich vor dem Test beim zuständigen Sportmediziner zu melden.
- Um die Einschätzung der Leistungen zu objektivieren, ist die Anwesenheit eines Betreuers oder Trainers während des Tests wünschenswert.



## Sollwerte im Spilsport

Für die Beurteilung der Ausdauerleistungsfähigkeit werden die aerobe Schwelle (Geschwindigkeit bei Laktat 2,0 mmol/l) die anaerobe Schwelle (Geschwindigkeit bei Laktat 4,0 mmol/l), die individuelle aerobe Schwelle (Punkt des stärksten Anstiegs im Laktatfit) und die maximale Leistung, die maximale Herzfrequenz und das maximale Laktat herangezogen.

### Maximalwerte:

Parameter	Zu erreichende Maximalwerte	Vergleichswerte
<b>Maximale Herzfrequenz</b>	Individuell unterschiedlich	Vergleich zum Vortest: Abweichung max. 4-6 Schläge/min
<b>Maximales Laktat</b>	Mind. 8-12 mmol/l	Mittleres Abbruchlaktat: 9,8 – 10,5 mmol/l
<b>Maximale Geschwindigkeit</b>	Stufe 14,0 km/h durchlaufen Stufe 15,5 km/h anlaufen	Mittlere Geschwindigkeit von Spilsportlern: Zwischen 14,0 – 14,5 km/h

### Schwellenwerte:

AS (Leistung bei Laktat 2 mmol/l)	ANS (Leistung bei Laktat 4 mmol/l)	IAS (individuelle anaerobe Schwelle)
11,0 -11,5 km/h	12,4 – 12,9 km/h	11,2 – 11,6 km/h