

---

## **Ausdauertraining in Spportsportarten - Entwicklung und Evaluation von sportartspezifischen, intensiven Ausdauertrainingsprogrammen**

Julia Franke & Petra Platen (Projektleiter)

Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Sportmedizin und Sporternährung

### **Einleitung**

Die komplexe Spielfähigkeit setzt sich aus taktischen, technischen und konditionellen Komponenten zusammen (Brings et al., 1998; Hoff & Helgerud, 2004). Es ist unbestritten, dass die Leistungsfähigkeit des Energiestoffwechsels die konditionelle Komponente der sportlichen Leistungsfähigkeit in den Spportsportarten sowie vielen weiteren Sportarten in hohem Maße bestimmt (Hoff & Helgerud, 2004; Mader, 1991; Mader & Heck, 1991). In den komplexen Spportsportarten sind alle Stoffwechselkomponenten, also die anaerob alaktazide, anaerob laktazide und die aerobe ATP-Resynthese, für eine hohe sportartspezifische Leistungsfähigkeit von Bedeutung (Duthie et al., 2003; Glaister, 2005; Stolen et al., 2005).

Das Training der Grundlagenausdauer als einer im Spportsport sehr substantiellen konditionellen Fähigkeit wird meist als ein Dauerlauftraining bei je nach Auffassung etwas unterschiedlichen Intensitäten durchgeführt. Völlig unklar ist jedoch, ob ein derartiges Training tatsächlich zu einer optimalen Entwicklung der Grundlagenausdauer und möglicherweise auch anderer konditioneller und spportsport-spezifischer Leistungscharakteristika führt, oder ob nicht alternative, kontrollierte und individuell gesteuerte Trainingsmaßnahmen effektiver sind. Unter Einbeziehung des Sportgerätes können gleichzeitig relevante Komponenten, wie z. B. balltechnische Fertigkeiten, entwickelt und somit das Training zeitsparender und effektiver gestaltet werden.

Im Rahmen dieses Forschungsprojekts sollte für die Sportarten Fußball, Handball, Hockey und Basketball jeweils ein sportartspezifisches, intensives, individualisiertes Ausdauertraining unter Einbeziehung des Sportgerätes konzipiert und bzgl. seiner Effektivität auf konditionelle und weitere Komponenten der spportsport-spezifischen Leistungsfähigkeit hin evaluiert bzw. mit den Effekten eines extensiven Dauerlauftrainings verglichen werden.

### **Methodik**

#### **Sportarten und Mannschaften**

An den Untersuchungen nahmen 7 Mannschaften mit insgesamt 92 Sportlern teil. Auswahlkriterium zur Teilnahme an den Untersuchungen waren die Spielklassenzugehörigkeit und der wöchentliche Trainingsumfang. Die Mannschaft musste mindestens in der 2. Liga spielen bzw. mindestens 4 Trainingseinheiten pro Woche absolvieren.

## **Untersuchungsablauf und Untersuchungsparameter**

Bei jedem Sportler wurden die statische Maximalkraft an der Legpress (einbeinig, jeweils für beide Beine, 5 Wiederholungen) und die maximale Sprunghöhe (Counter Movement Jump und Squat Jump, jeweils 5 Wiederholungen) ermittelt. Die Bestimmung der maximalen Sauerstoffaufnahme ( $\dot{V}O_2\text{max}$ ) und der maximalen Herzfrequenz ( $Hf_{\text{max}}$ ) erfolgte auf einem Laufband im Labor. An einem zweiten Testtag wurde ein Feldstufentest zur Bestimmung der aerob-anaeroben Schwelle ( $v_4$ , maximales Laktat Steady-State) durchgeführt. Im Anschluss daran nahmen alle Sportler an einem 15 sekündigen Sprinttest zur Ermittlung der maximalen Laktatbildungsrate ( $\dot{V}L_{\text{max}}$ ) teil. Im darauf folgenden Linearsprint wurden die Laufzeiten über 5, 10, 20 und 30 m gemessen (5 Wiederholungen). Die Analyse der kombinierten Gewandtheit/Schnelligkeit wurde im Illinois Agility Run Test (5 Wiederholungen mit maximaler Geschwindigkeit) überprüft.

Diese Testbatterie wurde jeweils vor und nach einer 4-wöchigen Trainingsinterventionsphase durchgeführt.

## **Trainingsinterventionen**

Die Untersuchungen und die Trainingsinterventionen wurden in der jeweiligen Saisonvorbereitung der einzelnen Mannschaften im Sommer 2007 durchgeführt. Anhand der Ausdauerleistungsfähigkeit (unter Berücksichtigung der maximalen Sauerstoffaufnahme und der Laufgeschwindigkeit bei 4 mmol/l Laktat ( $v_4$ )) wurde jede Mannschaft etwa zur Hälfte randomisiert in eine Intervall-Trainingsgruppe und eine Dauerlauf-Trainingsgruppe aufgeteilt. Für beide Trainingsinterventionen wurde zeitgleich 4 Wochen lang das jeweilige Training 3 x pro Woche zusätzlich zum sonstigen gemeinsamen Vereinstraining durchgeführt.

## **Intervalltraining**

Das Intervalltraining (IT) wurde in Anlehnung an Hoff und Helgerud (2004) unter sportartspezifischen Gesichtspunkten gestaltet. Für jede der 4 Sportarten wurden spezielle Parcours erarbeitet, die mit und ohne Sportgerät durchlaufen wurden. Die Belastungsdauer betrug 4 x 4 min mit jeweils 4-minütiger Pause. Die Laufgeschwindigkeit sollte so intensiv gewählt werden, dass im Mittel über die jeweiligen 4-minütigen Belastungsphasen 90 – 95 % der individuellen maximalen Herzfrequenz erreicht wurden. Die Pause von 4 min wurde locker joggend aktiv gestaltet, so dass das akkumulierte Laktat etwas reduziert werden konnte.

## **Dauerlauftraining**

Das Dauerlauftraining (DT) wurde als 45-minütiges Lauftraining nach der Dauer- methode konzipiert. Die vorgegebene Laufgeschwindigkeit entsprach in Anlehnung an die Theorie von Föhrenbach (1986) und Vassiliadis et al. (1992) etwa 75 % der Geschwindigkeit, bei der 4 mmol/l Laktat im Feldstufentest erreicht worden waren. Die Steuerung der Geschwindigkeit bzw. der Laufintensität erfolgte sowohl durch Vorgabe der Laufgeschwindigkeit als auch durch Vorgabe der im Feldstufentest ermittelten zugehörigen Herzfrequenz.

## Kontrolle der Trainingsinterventionen

Jede Trainingseinheit wurde von einem Mitarbeiter geleitet. Die Einhaltung der individuell bestimmten Intensitätsbereiche wurde durch Kontrolle der Pulswerte mit dem Team System der Firma Polar überprüft. Die Herzfrequenzwerte wurden im Brustgurt gespeichert, im Anschluss an die Trainingseinheit am Computer ausgelesen und nochmals auf die Einhaltung der Intensitäten hin überprüft. Gegebenfalls erhielt der Sportler beim nächsten Training einen Hinweis, die Intensität zu erhöhen bzw. etwas langsamer zu laufen.

## Mannschaftstraining

Zusätzlich zu den beiden beschriebenen Ausdauertrainingsformen nahmen alle Sportler einer Mannschaft am gemeinsamen Mannschaftstraining teil. Dieses war für alle Sportler einer Mannschaft identisch, so dass sich das Training insgesamt lediglich in der Form und Intensität des Ausdauertrainings der beiden Gruppen unterschied. Die Art und die Umfänge dieses gemeinsamen Trainings variierten von Mannschaft zu Mannschaft teilweise erheblich. Es wurde von den jeweiligen Trainern in einem Trainingstagebuch dokumentiert.

## Ergebnisse

Die wesentlichen Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung lauten:

1. Sowohl ein extensives Dauerlauftraining als auch ein intensives Intervalltraining, das in der Saison-Vorbereitungsphase über 4 Wochen jeweils 3 Mal/Woche zusätzlich zum sonstigen Mannschaftstraining durchgeführt wird, führt in Kombination mit den Effekten des Mannschaftstrainings zu
  - a. einer Verbesserung der Grundlagenausdauer ( $v_4$ ),
  - b. einer Ökonomisierung des Laufstils ( $O_2$ -Aufnahme bei submaximaler Belastung),
  - c. einer Zunahme der kombinierten Schnelligkeit/Gewandtheit,
  - d. einer Abnahme der Laktatbildungsrate und
  - e. einer Zunahme der statischen Maximalkraft.
2. Weder ein extensives Dauerlauftraining noch ein intensives Intervalltraining, das in der Saison-Vorbereitungsphase über 4 Wochen jeweils 3 Mal/Woche zusätzlich zum sonstigen Mannschaftstraining durchgeführt wird, führt in Kombination mit den Effekten des Mannschaftstrainings zu
  - a. einer Verbesserung der Sprungleistung,
  - b. einer Zunahme der maximalen Sauerstoffaufnahme und
  - c. einer Zunahme der Schnelligkeit im Linearsprint.
3. Alle untersuchten Parameter blieben von der Art des Ausdauertrainings (extensives Dauerlauftraining vs. intensives Intervalltraining) unbeeinflusst.

4. Alle Effekte fanden sich - abgesehen von wenigen Abweichungen – in ähnlicher Weise in allen 4 untersuchten Sportarten (Fußball, Handball, Hockey und Basketball).
5. Das extensive Grundlagenausdauertraining hatte keine negativen Auswirkungen auf die lineare Schnelligkeit, Gewandtheit und Sprungkraft.
6. Das intensive Intervalltraining hatte keine negativen Auswirkungen auf den Fettstoffwechsel bei submaximaler Belastung.

## **Resümee**

Aus sportwissenschaftlicher Sicht sollte das Training der Grundlagenausdauer bzw. der aeroben Leistungsfähigkeit in der Vorbereitungsphase in den Spielsportarten variabel als Kombination aus extensiven (möglicherweise eher regenerativ ausgelegten) Läufen und intensiven, sportartspezifischen Bewegungsabläufen erfolgen. Bei insgesamt zeitlich sehr hohen Belastungsumfängen (z. B. im Mittel 2 und mehr Trainingseinheiten pro Tag) oder vielen intensiven Belastungen (z. B. viele Spiele in kurzer Zeit, englische Wochen, Turniere) sollte nach wie vor das extensive Dauerlauftraining mit eher niedrig intensiven, regenerativen Einheiten den Schwerpunkt des Grundlagenausdauertrainings bilden, um einer Überlastung vorzubeugen. Dies ist jedoch eher sportmedizinischer Erfahrungsschatz, systematische experimentelle Befunde liegen für dieses Leistungsniveau nicht vor

## Literatur

- Brings, J., Platen, P., & Hoffmann, E. (1998). Testverfahren zur Beurteilung der Ausdauer - und Sprintleistungsfähigkeit im Frauenhandball. *Leistungssport*, 6, 26-31.
- Duthie, G., Pyne, D., & Hooper, S. (2003). Applied physiology and game analysis of rugby union. *Sports medicine*, 33 (13), 973-991.
- Föhrenbach, R. (1986). *Leistungsdiagnostik, Trainingsanalyse und -steuerung bei Läuferinnen und Läufern verschiedener Laufdisziplinen*. Konstanz: Hartung Gorre Verlag.
- Glaister, M. (2005). Multiple sprint work : physiological responses, mechanisms of fatigue and the influence of aerobic fitness. *Sports medicine*, 35 (9), 757-777.
- Hoff, J., & Helgerud, J. (2004). Endurance and strength training for soccer players: physiological considerations. *Sports medicine*, 34 (3), 165-180.
- Mader, A. (1991). Evaluation of the endurance performance of marathon runners and theoretical analysis of test results. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 31 (1), 1-19.
- Mader, A., & Heck, H. (1991). Möglichkeiten und Aufgaben in der Forschung und Praxis der Humanleistungsphysiologie. *Spectrum der Wissenschaft*, 3, 25-54.
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports medicine*, 35 (6), 501-536.
- Vassiliadis, A., Latour, M., & Mader, A. (1992). Entwicklung der Leistungsfähigkeit im Mittel- und Langstreckenlauf über ein Trainingsjahr - Versuch einer Trainingsanalyse. In D. Martin & S. Weigelt (Eds.), *Trainingswissenschaft Selbstverständnis und Forschungsansätze* (Vol. 53, pp. 217-226). Sankt Augustin: Academia Verlag.

