

# Trainingswirkungsanalyse Volleyball<sup>1</sup>

Martin Lames, Claudia Augste, Daniel Link,  
Alireza Salimi & Maren Schimanski

Universität Augsburg  
Institut für Sportwissenschaft

## 1 Forschungsproblem

Die Trainingskontrolle und -auswertung stellt das entscheidende Merkmal eines wissenschaftlich fundierten Trainingsprozesses dar. Trainingsinput und Leistungsoutput werden dazu protokolliert bzw. kontrolliert, mit der geplanten Entwicklung verglichen und anschließend in der Trainingswirkungsanalyse in Relation zueinander gesetzt (Hohmann, Lames & Letzelter, 2002, S. 177).

Die Beschreibung der längsschnittlichen Wirkungszusammenhänge zwischen Training und Leistungsfähigkeit, bzw. zwischen Leistungsfähigkeit und Wettkampfleistung (siehe Abbildung 1) ist bisher methodologisch noch kaum bearbeitet.

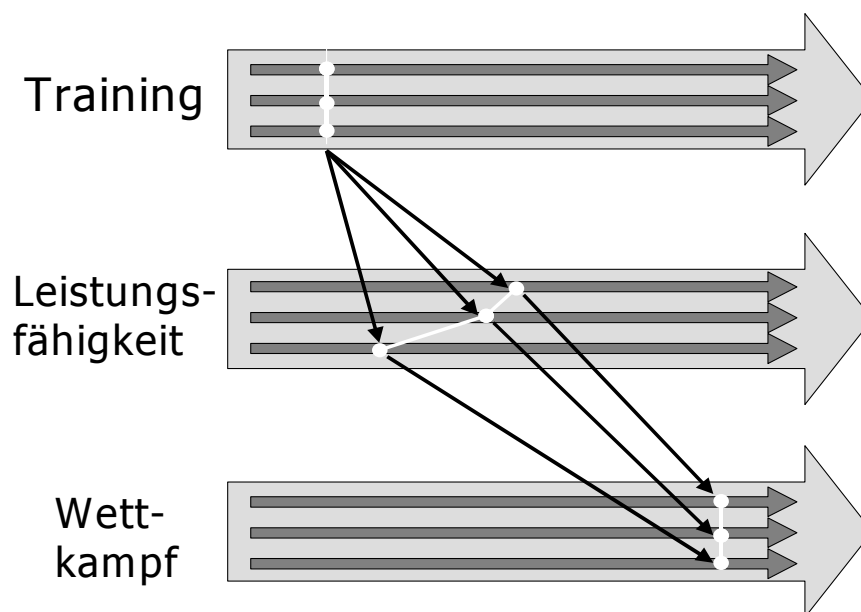


Abb. 1: *Training, Leistungsfähigkeit und Wettkampfleistung als komplexe, dynamische Prozesse mit den von der Trainingswirkungsanalyse zu untersuchenden Beziehungen.*

<sup>1</sup> VF 0407/08/42/2003

Die Probleme einer Trainingswirkungsanalyse werden in den Sportspielen noch einmal verstärkt. Die unmittelbare Einwirkung des Gegners im Interaktionsprozess erlaubt es kaum, stabile Leistungskennziffern für die Sportspielleistung zu formulieren (Lames, 1991; 1994). Versuche, die Sportspielleistung in einer einzigen Kennziffer zu erfassen, erscheinen problematisch (Lames, Hohmann et al., 1997). Viel aussichtsreicher ist es daher, Indikatoren in der Wettkampfleistung zu suchen, die nicht die komplexe Leistung insgesamt, sondern vielmehr nur Teilaspekte abbilden. Diese Teilaspekte könnten dann so ausgewählt werden, dass sie als inhaltlich valide für einen Teilkomplex von Leistungsvoraussetzungen gelten können.

Auf diesem Weg erscheint es möglich, Trainingswirkungen, die sich zunächst in verbesserten Leistungsvoraussetzungen niederschlagen, auf die Wettkampfleistung zu beziehen.

## **2 Methode**

Um die Komponenten Training, Leistungsfähigkeit und Wettkampf abzubilden, wurden die Trainingsdokumentation, Sprungkraft- und Ausdauerdiagnostik sowie die Spielanalyse angewendet.

Die Trainingsdokumentation erfolgte in Anlehnung an das Trainingsdokumentationssystem Volleyball der Fachgruppe Sportspiele vom IAT (Dr. Berthold Fröhner). Für den hier verfolgten Zweck der Trainingswirkungsanalyse erwies sich die eingesetzte Methode jedoch als problematisch, da nur Quantitäten und keine Qualitäten des Trainings erfasst werden können. Damit kann auf die Anpassungsprozesse, die durch das Training ausgelöst werden, nur sehr indirekt zugegriffen werden. Ein generelles Problem der Trainingsdokumentation in den Sportspielen dürfte es sein, dass keine individuellen Kenndaten der Trainingsaktivitäten zu erhalten sind.

Für das Erfassen der volleyballspezifischen Ausdauerleistungsfähigkeit muss man ein differenziertes Testverfahren heranziehen. Da das Volleyballspiel durch stark ausgeprägte Intensitätswechsel gekennzeichnet ist, ist die hierfür notwendige Energiebereitstellung anaerob-alkalisch. Nach diesen Kriterien wurde ein aus Belastungsintervallen bestehender Laufbandtest entwickelt.

Die volleyballspezifischen Sprungkraftfähigkeiten wurden über folgenden Testaufbau bestimmt: Counter Movement Jump (CMJ) mit Armeinsatz, CMJ ohne Armeinsatz, Squat Jump (SJ), Drop Jump (DJ), frontaler Angriffsschlag, Blocksprung nach Side-Step und ein Sprungkraftausdauer-test bestehend aus 10 Maximalsprüngen.

Als Methode der Spielbeobachtung wurde ein qualitatives Indexverfahren herangezogen. Zwar ist die Reliabilität von Sportspielverhalten modellhaft nicht gewährleistet und damit generell die valide Erfassbarkeit der Wettkampfleistung in den Sportspielen fraglich (Lames, 1991). Der Vorteil der gewählten Methode besteht jedoch darin, dass hier alle Aktionen der Spielerinnen erfasst, qualitativ bewertet und in Leistungskennziffern zusammengefasst werden, also eine individuelle, situationsbezogene Verhaltensbilanz gezogen wird.

Im Rahmen des Projekts wurde die Damen-Volleyball Bundesliga Mannschaft des VC Augsburg über zwei Trainingsjahre (Saison 2002/2003 und Saison 2003/2004) wissenschaftlich begleitet. An monatlichen Messzeitpunkten durchliefen die Spielerinnen die Sprungkraft- und Ausdauerdiagnostik. Die Spielleistung aller Bundesligaspiele wurde mit Hilfe des Spielbeobachtungsverfahrens erfasst. Die Trainingsdaten wurden von November 2003 bis April 2004 dokumentiert.

### **3 Ergebnisse**

- *Trainingsdokumentation*

Der Verlauf des zeitlichen Gesamtumfangs des wöchentlichen Trainings bewegt sich im Datenzeitraum um die zehn Stunden herum. Auffällig ist, dass die Winterpause zunächst zur Erholung genutzt wurde, dann jedoch umfangreiches Training beinhaltet. Weiter fällt auf, dass gegen Ende der Saison, als der Abstieg bereits feststand, der Trainingsumfang stark nachließ. Die Kategorie der Spielhandlungen wurde am umfangreichsten trainiert. Nach dem Trainerwechsel in der Weihnachtspause wurde zunächst mehr taktisch gearbeitet, dann allerdings zeigt sich in der Umfangsstruktur kaum noch ein Unterschied zwischen den beiden Phasen. Unter den Spielhandlungen wurden dominant der Angriff und die Feldabwehr trainiert, Aufschlag und Annahme dagegen weniger. Die längerfristige Planung betreffend erwecken die Daten den Eindruck, dass keine gezielte längerfristige Trainingsplanung erfolgte und die Trainingsinhalte eher ad hoc festgelegt wurden.

- *Leistungsdiagnostik Ausdauer*

Der Ausdauerstest soll in erster Linie den aktuellen Stand der volleyballspezifischen Ausdauerleistungsfähigkeit messen. Dieser spiegelt sich in der qualitativen Betrachtung der Herzfrequenzkurven während des Tests wieder (siehe Abbildung 2).

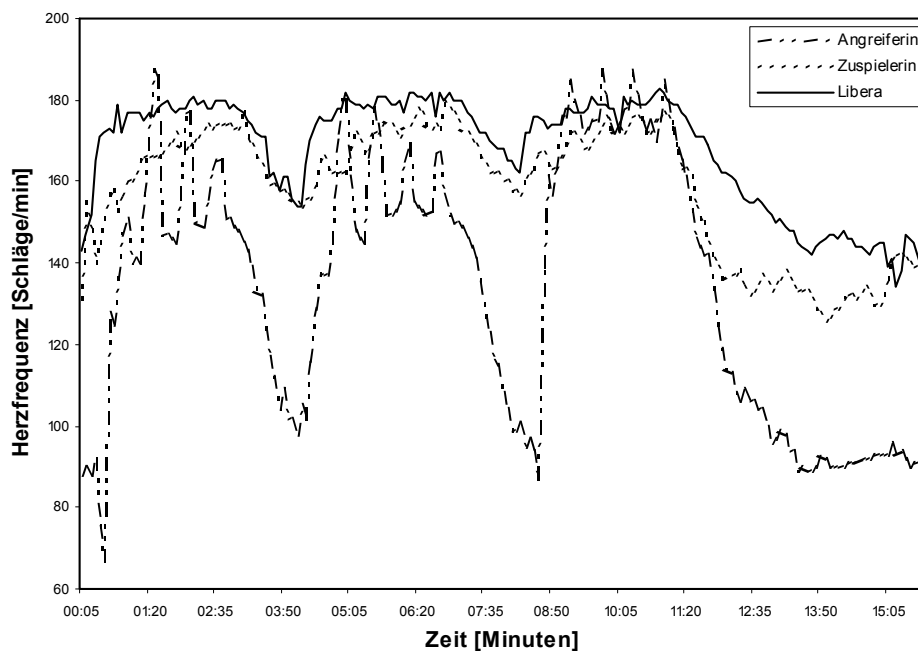


Abb. 2: Herzfrequenzverläufe einzelner Spielerinnen zu Beginn der Saison 2002/2003.

Libera und Zuspielerin zeigen mit bis zu 180 Schläge/min sehr hohe Herzfrequenzen. Eine Erholung zwischen den Intervallen findet kaum statt, und auch in den Serienpausen gelingt es den beiden Spielerinnen nicht, sich bis auf unter 150 Schläge/min zu erholen. Im Gegensatz dazu ist die Erholungsfähigkeit der Angreiferin bereits zu Beginn der Vorbereitungsperiode gut ausgeprägt. Es gelingt ihr, vor allem innerhalb der zwei ersten Serien, sich bis auf 140 Schläge/min zu erholen. Zwischen den Serien erreicht sie sogar einen Erholungspuls bis unter 100 Schläge/min.

Auch die Veränderung der Ausdauerleistungsfähigkeit im Saisonverlauf kann anhand der Herzfrequenzverläufe anschaulich dargestellt werden.

Daneben diente die Laktatkonzentration als weiterer Indikator der individuellen Beanspruchung. Der querschnittliche Vergleich der Laktatakkumulation weist bei den Spielerinnen keinen einheitlichen Verlauf auf. Eine steigende Laktatkonzentration mit der Belastungsdauer, wie sie bei den traditionellen Stufentests vorzufinden ist, kann nicht gezeigt werden. Es lassen sich jedoch in der qualitativen Betrachtung der Laktatkurven individuelle Besonderheiten ausmachen. Die allgemein sehr hohen Laktatkonzentrationen bis über 6 mmol/l weist bei allen Spielerinnen einen großen Einfluss der anaerob-laktaziden Energiegewinnung nach.

- *Leistungsdiagnostik Sprungkraft*

In Abbildung 3 sind die über die gesamte Testreihe gemittelten Sprungergebnisse von Spielerinnen auf unterschiedlichen Positionen dargestellt.

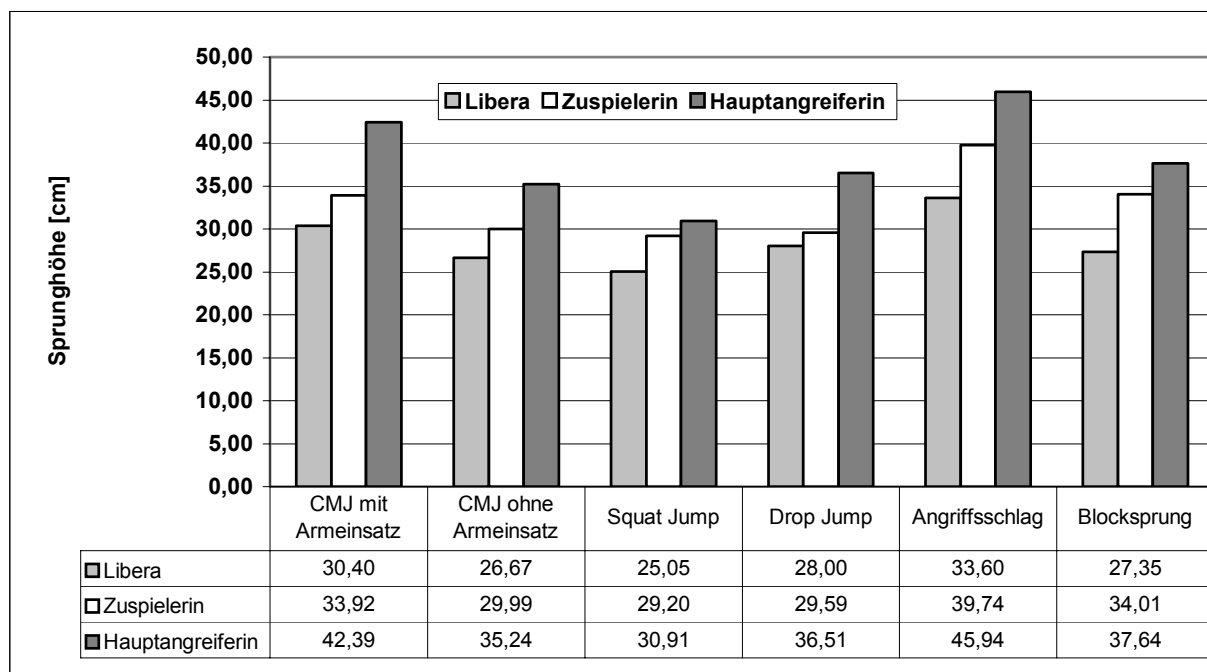


Abb. 3: Vergleich von Sprungprofilen von Spielerinnen auf unterschiedlichen Positionen.

Eine sehr gute Möglichkeit für das Generieren individueller trainingssteuernder Maßnahmen bietet sich, wenn man die Sprungleistungen der Spielerinnen von jeweils zwei verschiedenen Sprungarten miteinander verglichen. Dabei können Defizite in genau der Komponente herausgefiltert werden, in der sich die beiden Sprungarten unterscheiden. Schneidet eine Spielerin z.B. im Squat Jump im Vergleich zum CMJ ohne Armeinsatz relativ schlecht ab, so ist ein Defizit in der konzentrischen Kraft zu konstatieren. Bei Spielerinnen, die dagegen im CMJ Defizite aufweisen, ist statt eines Maximalkrafttrainings ein Schnellkrafttraining im langen Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus durchzuführen.

Für jede Spielerin konnten die Leistungsverläufe in allen Sprungarten über jeweils eine Saison hinweg dargestellt und analysiert werden.

- *Spielwirksamkeit*

Bilanziert man die Ergebnisse der Spielbeobachtung, so lässt sich festhalten, dass es gelingt, relative Stärken und Schwächen der Mannschaft in den einzelnen Spielhandlungen im Saisonmittel zu diagnostizieren. Auch der Vergleich zwischen den Spielerinnen ist

sehr aussagekräftig, da man nicht nur Positionsbesonderheiten beobachten kann, sondern auch relativ deutliche Unterschiede in der Wettkampfbilanz. Schlechter fällt die Bilanz im Längsschnitt aus. Aufgrund der im Sportspiel nicht vorhandenen Bedingungskonstanz bei Spielen gegen verschiedene Gegner, sind die Verläufe hier kaum interpretierbar.

- *Zusammenhänge zwischen Training und Leistungsfähigkeit*

Eine Analyse des Zusammenhangs zwischen Ausdauertraining und Ausdauerleistungsfähigkeit ist für die untersuchte Mannschaft nicht möglich, da kein explizites Ausdauertraining in die Trainingsplanung integriert war und unmittelbare Adaptationserscheinungen daher auch nicht erwartet werden konnten. Auch isoliertes Sprungkrafttraining wurde während der gesamten Saison kaum durchgeführt. Der Angriff im Sinne von Spielhandlungstraining gehörte dagegen regelmäßig zu den Trainingsinhalten. Bezüglich des Umfangs ist eine kontinuierliche Steigerung mit zunehmendem Saisonverlauf zu verzeichnen. Betrachtet man den Verlauf der Mannschaftsleistung im Angriffsschlag in den Tests, so ist auch hier ein deutlicher Anstieg zu erkennen. Das vermehrte Training des Angriffsschlags scheint sich somit positiv auf die Sprungkraftleistungsfähigkeit auszuwirken.

- *Zusammenhänge zwischen Leistungsfähigkeit und Spielleistung*

Bei der Gegenüberstellung der Leistungen in der Ausdauerdiagnostik mit der Spielleistung sind keinerlei Zusammenhänge zu erkennen. Die bewerteten Spielhandlungen sind auch theoretisch nicht unmittelbar mit der Ausdauerleistungsfähigkeit in Verbindung zu bringen. Bei der Sprungkraftleistung wäre dies eher zu erwarten. Beim Angriffsschlag und Block kommt es unter anderem sicherlich auf die Sprungkraft an. Deshalb wurden die Sprunghöhen dieser Sprünge im Test den gezeigten Spielleistungen in Angriff und Block gegenübergestellt. Allerdings sind auch hier so gut wie keine Beziehungen zwischen Test- und Spielleistung zu erkennen.

- *Zusammenhänge zwischen Training und Spielleistung*

Die Analyse bezüglich Training und Spielleistung wird hier deskriptiv-inspektiv vorgenommen, indem die Verläufe von Trainingsumfängen und der korrespondierenden Indices der Wettkampfleistung gemeinsam dargestellt werden. Für den Aufschlag kann man lediglich in einzelnen Abschnitten einen Zusammenhang zwischen Trainingsumfang und Leistungsindex vermuten. Die Verläufe von Annahme in Trainingsumfang und Spielleistung lassen keinen Zusammenhang erkennen. Wesentlich anders wirkt der gemeinsame Verlauf von Trainingsumfang und Leistung beim Angriff. Hier scheint ein relativ enger Zusammenhang zwischen dem Trainingsaufwand und der Spielleistung zu

bestehen. Insbesondere in der zweiten Saisonhälfte weisen die beiden Kurven eine tendenzielle Übereinstimmung auf. Im Blocktraining zeigt sich, dass die Umfangsmaxima nicht mit Leistungsmaxima einhergehen, eher sogar mit Leistungsreduktionen. Relativ eng korrelieren Trainingsumfang und Wettkampfleistung in der Feldabwehr, wo die Leistung im Spiel entweder synchron mit dem Trainingsumfang läuft oder ihm um eine Woche versetzt folgt.

#### 4 Diskussion

Aus den bereits genannten Gründen ist es nicht überraschend, dass nur sporadisch Zusammenhänge zwischen Training, Leistungsfähigkeit und Spielleistungen gefunden werden konnten. Diesen Problemen ist nachzugehen, bevor über eine optimale Methode zur Trainingswirkungsanalyse im hier untersuchten Setting der Damen-Bundesliga Volleyball weitere Untersuchungen angestellt werden können.

Die Bilanz muss also lauten, dass zum gegenwärtigen Zeitpunkt Trainingswirkungsanalysen nur qualitativ erfolgen können. Dieser Rückgriff auf qualitative Methoden gilt also nicht nur für die einzelnen Komponenten, wie die Bewertung des Trainings und der Spielleistung, sondern auch für die Trainingswirkungsanalyse.

Nichtsdestoweniger ist es sinnvoll, den Verlauf von Training, Leistungsfähigkeit und Wettkampf zu protokollieren und zu verfolgen, nicht zuletzt wegen den unmittelbaren trainingssteuernden Erkenntnissen, die bei einer systematischen Trainingsplanung und -auswertung gewonnen werden können.

#### 5 Literatur

- Hohmann, A., Lames, M. & Letzelter, M. (2002). *Einführung in die Trainingswissenschaft*. Wiebelsheim: Limpert.
- Lames, M. (1991). *Leistungsdiagnostik durch Computersimulation: Ein Beitrag zur Theorie der Sportspiele am Beispiel Tennis*. Frankfurt, Thun: Harry Deutsch.
- Lames, M. (1994). *Systematische Spielbeobachtung*. Münster: Philippka.
- Lames, M., Hohmann, A., Daum, M., Dierks, B., Fröhner, B., Seidel, I. & Wichmann, E. (1997). Top oder Flop: Die Erfassung der Spielleistung in den Mannschaftssportspielen. In: E. Hossner & K. Roth (Hrsg.), *Sport-Spiel-Forschung Zwischen Trainerbank und Lehrstuhl* (S. 101-117). Hamburg: Czwalina.

