

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Dissertation selbständig unter Verwendung der angegebenen Quellen verfasst und mich keiner sonstigen Mittel bedient habe.

MMag. Manfred Uhlig

Wien, Juni 2017

Zusammenfassung

„Konditionelle und technisch-taktische Analyse von Kleinfeldspielformen im Österreichischen Elitenachwuchsfußball zur Optimierung des fußballspezifischen Konditionstrainings und technisch-taktischen Trainings“

Spiel- und Trainingsanalysen nehmen im Fußball einen immer größeren Stellenwert ein. Die daraus gewonnenen Ergebnisse haben Einfluss auf die Steuerung, Planung und Durchführung des Trainings und sollen dazu dienen, das Fußballtraining an die Anforderungen des Wettspieles anzupassen.

Mit Hilfe moderner Trackingsysteme, wie dem Local Position Measurement-System (LPM-System) ist es derzeit möglich Positionsdaten in Echtzeit zu messen und in weiterer Folge Laufbelastungsparameter der Spieler wie Gesamtdistanz, Distanzen oder Laufumfänge in definierten Geschwindigkeitsbereichen, maximale Geschwindigkeiten, Anzahl von Sprints und die mittlere Erholungsdauer zwischen den Sprints sowie Beschleunigungen und Bremsungen zu erfassen. Die technisch-taktischen Anforderungen an Hand ausgewählter Parameter wie Anzahl von Ballmitnahme und Zuspiel, Dribbling, Torschuss, Tore und der Aktionsdichte (Anzahl der Aktionen oder Spielhandlungen/Zeit) können mit Videoanalysen ermittelt werden. Das Tracking des Balles (Balltracking) ist derzeit technisch noch nicht realisierbar und stellt eine zukünftige Herausforderung dar.

In dieser Arbeit wurden die Kleinfeldspielformen, als zentrale Trainingsformen, 9vs9 (8vs8 und 2 Torhüter auf 2 große Tore), 5vs5 (4vs4 und 2 Torhüter auf 2 große Tore), 3vs3 (2vs2 und 2 Torhüter auf 2 große Tore) nach den definierten konditionellen und technisch-taktischen Parametern analysiert und im Kontext von bereits durchgeführten Forschungen evaluiert. Als Probanden standen mehr als 60 Spieler der Fußballnachwuchsakademie Austria Wien im Alter von 15-18 Jahre zu Verfügung.

Ziele der statistischen Auswertungen der Daten waren die Ermittlung der Häufigkeiten und Mittelwerte (mit Standardabweichung) sowie die Feststellung der Unterschiede in den Mittelwerten der Parameter der Spielform 5vs5 im Spiel mit Manndeckung und Raumdeckung mit Hilfe des t-Tests und U-Tests. Als Ergebnisse konnten bei einigen Parametern signifikante (Signifikanzniveau ist $p < 0.05$ bzw. nach Bonferroni-Korrektur $p < 0.02$) Unterschiede ausgewertet werden. Ebenfalls gab es signifikante Unterschiede bezüglich der Parameter in der Durchführung der Trainingsprogramme der Spielformen 9vs9, 5vs5 und 3vs3.

Die ausgewerteten Daten wurden ausführlich interpretiert und diskutiert, um daraus folgend trainingspraktische Konsequenzen für das Fußballtraining und im Besonderen für das fußballspezifische Konditionstraining und deren Trainingssteuerung abzuleiten.

Das Ziel der taktischen Leistungsdiagnostik sollte zukünftig die Implementierung von Kleinfeldspielformen, in erster Linie der Spielform 5vs5 als Taktiktest sein, indem durch Automatisierung der Positionsdaten und Bewegungsmuster die taktische Leistungsfähigkeit (Spiel-fähigkeit) beurteilt werden kann.

Schlagwort 1: Elitenachwuchsfußball

Schlagwort 2: Kleinfeldspielformen

Schlagwort 3: Konditionelle und technisch-taktische Trainingsanalyse

Abstract

„Conditional and technique-tactical analysis of small-sided games in Austrian top youth football to optimize the football specific conditional and technique-tactical trainings”

Game analysis and training analysis in football occupy a more and more high priority. The results obtained from them have influence on the control, regulation and execution of football training and should therefore serve that the football training gets adapted to the demands of the competition.

With help of the modern tracking systems such as the local measurements system (LPM) it is currently possible to capture position data in real-time and in further consequence work load parameters of the players like total distance, distances of different velocities, maximum speed, number of sprints and the average recovery time between sprints and the acceleration and deceleration. The technique-tactical demands of selected parameters like passing and receiving, dribbling, shooting, goals and numbers of actions per minute can be determined by video analysis. The ball tracking is currently not feasible and is a great challenge for the future.

In this dissertation, small-sided games, as central trainings sessions, like 9vs9 (8vs8 plus 2 goalkeepers with 2 goals), 5vs5 (4vs4 plus 2 goalkeepers with 2 goals), 3vs3 (2vs2 plus 2 goalkeepers with 2 goals) were analyzed based on the determined conditional and technique-tactical parameters and were evaluated in the context of the already implemented researches. As participants, more than sixty players of the football youth academy of the football club Austria Wien in the age of fifteen to eighteen years were available.

The goals of the statistical data analysis were the investigation of the frequency and averages (with standard deviation) and the finding of the differences of the averages regarding the parameters playing the small-sided game 5vs5 with man-to-man marking and zonal defence with the aid of the t-test and U-test. As results, there were significant differences (significance level $p < 0.05$ and after Bonferroni-correction $p < 0.02$) in some parameters. There were also significant differences concerning the parameters in the trainings sessions of the small-sided games 9vs9, 5vs5 and 3vs3.

The evaluated data were carefully interpreted and discussed to be able to get information to optimize football training especially football specific conditional training.

The goal of tactical performance diagnostics in the future should be the implementation of small-sided games at first 5vs5 as tactical test. Through automatization of position data and movement pattern the tactical ability can be judged in a better way.

Key word 1: top youth football

Key word 2: small-sided games

Key word 3: conditional and technique-tactical training analysis

Vorwort

Die vorliegende Arbeit ist ein Plädoyer für eine Spezielle Trainingslehre im Fußball, eine „Fußballtrainingslehre“, die auf der Basis des Leistungsstrukturmodells, die Optimierung der Spielfähigkeit und daraus folgend der individuellen und mannschaftlichen Spielleistung als ihr Hauptziel definiert.

Spielformen, deren Durchführung ganzheitlich und komplex die vier Leistungsfaktoren Taktik, Technik, Kondition und mentale Fähigkeiten trainieren, bilden daher die zentralen Trainingsformen im Fußball.

Das Untersuchungsziel dieser Arbeit ist die konditionelle und technisch-taktische Analyse und Evaluation von ausgewählten Trainingsprogrammen mit Kleinfeldspielformen, um deren Wettkampfspezifik zu beurteilen und trainingspraktische Konsequenzen ableiten zu können.

Mein gesamter persönlicher und beruflicher Werdegang wurde stark vom Fußball beeinflusst. Erstens als Fußballspieler, der es bis zu Einsätzen in der 2. Österreichischen Bundesliga geschafft hat, dann als Trainer im Österreichischen Elitenachwuchsfußball und Amateurfußball und zweitens als Trainerausbildner der Bundessportakademie Wien in der Österreichischen Fußballtrainerausbildung und Ausbildungsleiter des Niederösterreichischen Fußballverbandes. Drittens ist es auch die langjährige Tätigkeit als Lektor am Zentrum für Sportwissenschaft und Universitätssport der Universität Wien, die mich mit dem Fußball in Theorie und Praxis verbindet.

Daher war es nahelegend ein Fußballthema für meine Dissertation auszuwählen. Dass dieses Vorhaben sich doch über viele Jahre gezogen hat und nun zum Ende geführt wird, hängt auch mit den umfangreichen beruflichen Tätigkeiten und privaten Verpflichtungen zusammen.

Mein besonderer Dank gilt PD Dr. Roland Leser, mit dem ich in den letzten Jahren eng zusammenarbeiten durfte und einige interessante Fußballprojekte (Leser, Uhlig & Uhlig, 2009) und Publikationen verwirklichen konnte. Er stand immer mit Rat und Tat zur Seite. Weiters gilt mein Dank Univ.-Prof. DI Dr. Arnold Baca, der schon vor vielen Jahren meine Diplomarbeit über die „Biomechanische Analyse des Vollriststoßes im Fußball“ (1988) mitbetreut hat und seither ein enger Wegbegleiter ist. Univ.-Prof. Dr. Harald Tschan danke ich für die wertvollen Tipps und seine Unterstützung in fachlichen Fragen.

Durch die enge Verbindung mit dem Fußballklub FK Austria Wien ist es uns gelungen, dieses Forschungsprojekt „Analyse von Kleinfeldspielformen“ mit und am Standort der Nach-

Vorwort

wuchsakademie Wien durchzuführen. Daher möchte ich mich sehr herzlich beim Akademieleiter Ralf Muhr und den Trainern Christoph Glatzer, Rene Glatzer, Roman Stary, Oliver Graf, Cem Sekerlioglu, Hannes Friesenbichler, Robert Serdar und dem Sportwissenschaftler Thomas Schwarz für deren Einsatz und die tolle Mitarbeit bedanken. Ohne deren Verständnis und Mithilfe, die vorgegebenen Trainingsprogramme in deren Trainingsplan zu integrieren und auch erfolgreich umzusetzen, wäre dieses Forschungsprojekt nicht in dieser Qualität möglich gewesen.

Nicht zuletzt danke ich meiner Familie, dass sie es mir noch ermöglicht hat, diese Arbeit, die neben meinen beruflichen Tätigkeiten sehr viel Zeit und Energie benötigt hat, noch erfolgreich zu Ende zu bringen.

Aus diesem Grunde widme ich meine Dissertation meinen fußballbegeisterten Kindern Philipp und Patrick und meiner verständnisvollen lieben Frau Manuela.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Fußball und Wissenschaft	4
3 Allgemeine Trainingslehre, Spezielle Trainingslehre - „Fußballtrainingslehre“ und Trainingswissenschaft	9
4 Leistungsstruktur im Fußball	17
4.1 Spielfähigkeit	19
4.2 Handlungsschnelligkeit	25
5 Fußballtraining	29
5.1 Spielmethode	29
5.2 Spielmethodik	31
5.3 Kleinfeldspielformen oder „Small-sided games“	37
6 Spezielle Trainingslehren im Sportspiel und Fußball	44
6.1 Die „Spezielle Trainingslehre“ von Lottermann (1988)	44
6.2 Grundlagen der Trainingssteuerung im Sportspiel von Hohmann (1994)	47
6.3 Sportspielspezifische Trainingslehre von Brack (2002)	50
6.4 „Fußballspezifische Trainingslehre“ von Verheijen (2014)	53
7 Spiel- und Trainingsanalysen	59
7.1 Belastungsprofil (konditionelle Belastungen) im Profifußball	59
7.2 Belastungsprofil (konditionelle Belastungen) im Elite-Nachwuchsfußball	65
7.3 Trainingsanalysen im Österreichischen Elitenachwuchsfußball	67
Empirischer Teil	69
8 Untersuchungsziele und Untersuchungsmethodik	69
8.1 Stichproben	69
8.2 Untersuchungsparameter	70
8.2.1 Konditionelle Laufbelastungsparameter	70
8.2.2 Technisch-taktische Parameter	71

Vorwort

8.3 Local Position Measurement – System (LPM – System)	72
8.4 Versuchsaufbau und Ablauf der Messungen	75
8.5 Datenanalyse und -auswertung	75
8.6 Interrater-Reabilitätsprüfung	76
9 Trainingsmonitoring im Österreichischen Elitenachwuchsfußball	78
9.1 Spielform 5vs5 (4vs4 mit 2 Torhütern)	78
9.1.1 Taktische Grundsätze des Offensivspiels (Spiel in Ballbesitz).....	79
9.1.2 Grundsätze des Defensivspiels (Spiel gegen den Ball)	82
9.1.3 Manndeckung versus Raumdeckung	86
9.2. Spielform 9vs9 (8vs8 mit 2 Torhütern)	89
9.3. Spielform 3vs3 (2vs2 mit 2 Torhütern)	90
9.4 Spielform 1vs1 (1vs2 auf 1 Tor mit 1 Torhüter).....	91
10 Untersuchungsergebnisse	93
10.1 Trainingsanalyse und statistische Auswertung der Spielform 5vs5	93
10.1.1 Konditionelle Analyse Spielform 5vs5	93
10.1.1.1 Mittelwert und Standardabweichung (MW, s)	93
10.1.1.1.1 5vs5 Manndeckung	93
10.1.1.2 t-Test	97
10.1.1.3 U-Test (Mann-Whitney-U-Test)	98
10.1.2 Technisch-taktische Analyse Spielform 5vs5	98
10.1.2.1 Mittelwert und Standardabweichung	99
10.1.2.2 t-Test	101
10.1.2.3 U-Test (Mann-Whitney-U-Test)	103
10.2 Trainingsanalyse und statistische Auswertung der Spielform 9vs9	103
10.2.1 Konditionelle Analyse Spielform 9vs9	103
10.2.1.1 Mittelwert und Standardabweichung	103
10.2.2 Technisch-taktische Analyse Spielform 9vs9	105
10.2.2.1 Mittelwert und Standardabweichung	105
10.3 Trainingsanalyse und statistische Auswertung der Spielform 3vs3	107
10.3.1. Konditionelle Analyse Spielform 3vs3	107

Vorwort

10.3.1.1 Mittelwert und Standardabweichung	107
10.3.2 Technisch-taktische Analyse Spielform 3vs3	109
10.3.2.1 Mittelwert und Standardabweichung	109
10.4 Trainingsanalyse und statistische Auswertung der Spielform 1vs1 (1vs2)	111
10.4.1 Konditionelle Analyse.....	111
10.5 Vergleich der Spielformen 9vs9m 5vs5 und 3vs3	111
10.5.1 Konditionelle Analyse der Spielformen 9vs9, 5vs5 und 3vs3.....	111
10.5.1.1 Mittelwert und Standardabweichung	112
10.5.1.2 Kruskal-Wallis H-Test nach konditionellen Parametern	114
10.5.2 Technisch-taktische Analyse der Spielformen 9vs9, 5vs5 und 3vs3.....	116
10.5.2.1 Mittelwert und Standardabweichung	116
10.5.2.2 Kruskal-Wallis H-Test nach technisch-taktischen Parametern	118
10.6 Interpretation und Diskussion der Ergebnisse	120
11 Trainingspraktische Konsequenzen	124
11.1 Training der Fußballkondition	125
11.2 Trainingssteuerung mittels Spielformen.....	125
11.3 Modell der spezifischen Fußballkondition	128
12 Taktische Leistungsdiagnostik	130
13 Resümee und Ausblick	133
14 Literaturverzeichnis	137

1 Einleitung

Der Stellenwert der Trainings- und Spielanalysen im Fußball ist in den letzten Jahren enorm gestiegen auch bedingt durch die enorme technologische Entwicklung der Messsysteme. So können Trackingsysteme durch die Bestimmung der Positionsdaten in Echtzeit Informationen über taktische Muster oder konditionelle Belastungsprofile liefern. Im Profifußball gibt es diesbezüglich immer mehr Forschungen, der Nachwuchsfußball und speziell Elitenachwuchsfußball ist bis dato als Untersuchungsziel noch wenig beachtet worden.

Aus diesem Grunde soll gerade die vorliegende Arbeit einen Beitrag zur Trainingsanalyse von Spielformen im Österreichischen Elitenachwuchsfußball (Fußballnachwuchsakademie FK Austria Wien) liefern. Ein zweijähriges Forschungsprojekt (2014-2016) zur „Konditionellen und technisch-taktischen Analyse von Kleinfeldspielformen“ wurde vom Zentrum für Sportwissenschaft und Universitätssport der Universität Wien in Zusammenarbeit mit der Fußballnachwuchsakademie Austria Wien durchgeführt. Mittels des modernen Local Position Measurement-Systems (LPM-Systems) war es möglich Laufbelastungsprofile von mehr als 60 Akademiespielern im Alter von 15-18 Jahren bei der Durchführung ausgewählter Kleinfeldspielformen 9vs9¹, 5vs5, 3vs3 und 1vs1 (1vs2) genau zu erfassen. Dabei wurden die konditionellen Parameter Laufdistanz, Laufumfänge in definierten Geschwindigkeitsbereichen, maximale Geschwindigkeit, Anzahl an Sprints, Erholungsdauer zwischen den Sprints, Beschleunigungen und Bremsungen und exemplarisch die mittlere und maximale Herzfrequenz für die Analyse herangezogen. Im Zuge der Erfassung der technisch-taktischen Anforderungen waren die Parameter Zuspiel/Ballmitnahme, Dribbling, Torschuss, Anzahl der Tore und die Aktionsdichte (Aktionen oder Spielhandlungen/Zeit) Ziele der Untersuchung.

Folgende Forschungsfragen soll die Arbeit beantworten:

Welche Laufbelastungen und technisch-taktischen Anforderungen treten im Training der Kleinfeldspielformen 5vs5, 9vs9, 3vs3 und 1vs1 (1vs2) auf?

Gibt es signifikante Unterschiede definierter konditioneller und technisch-taktischer Parameter beim Training der Spielform 5vs5 im Spiel mit Manndeckung und Raumdeckung und zwischen den Spielformen 9vs9, 5vs5 und 3vs3?

¹ Die Kleinfeldspielform 9vs9 bedeutet, dass die Spieleranzahl der Mannschaften oder Teams 9 beträgt. Damit sind die Torhüter inkludiert. Dies gilt auch für die anderen Spielformen. Versus (vs) kommt aus dem Lateinischen und heißt gegen[über].

Einleitung

Welche Konsequenzen ergeben sich für die Trainingspraxis, welche konditionellen und technisch-taktischen Trainingseffekte sind durch das Training der Spielformen 9vs9, 5vs5 (Manndeckung und Raumdeckung), 3vs3 und 1vs1 zu erwarten?

Die Struktur der Arbeit gliedert sich im klassischen wissenschaftlichen Sinn in einen theoretischen und empirischen Teil.

Der theoretische Teil beginnt mit Kapitel 2, in dem die Beziehung von Fußball und Wissenschaft erläutert wird.

Das Kapitel 3 nimmt die Begriffe Allgemeine und Spezielle Trainingslehre sowie Trainingswissenschaft unter die Lupe und schließt mit dem Wunsch nach Konzeption einer Fußballtrainingslehre, die die Spielleistungsstruktur und die gegenseitige Verknüpfung der Leistungsfaktoren Technik, Taktik, Kondition und Psyche in den Mittelpunkt stellt (Lottermann, 1988; Verheijen, 2014).

Kapitel 4 untersucht die Leistungsstruktur im Fußball nach dem Modell von Hohmann & Brack (1983) und geht näher auf die Begriffe Spielfähigkeit und Handlungsschnelligkeit ein. Die Handlungsschnelligkeit als Fähigkeit Spielsituationen schnell zu erfassen und wahrzunehmen, sich schnell für eine optimale Lösung einer Spielsituation zu entscheiden und die motorische-technische Lösung erfolgreich und schnell durchzuführen wird als ein wesentliches Trainingsziel der Zukunft verstanden (vgl. Saal, Krug, Zinner & Mayer, 2015).

Das Kapitel 5 mit dem Titel Fußballtraining beschäftigt sich mit der zentralen Trainingsmethode im Fußball der Spielmethode (Nieber & Hirtz, 1995) und der Spielmethodik. Dabei geht es um die vielfältigen, kreativen Veränderungen und Variationsmöglichkeiten von Spielformen, um bestimmte konditionelle, mentale und technisch-taktische Ziele und Trainingseffekte zu erzielen. Diese Kompetenz kann als ein fundamentales „Handwerkszeug“ des Trainers² bezeichnet werden. Die Kleinfeldspielformen, im klassischen Sinne als „small-sided games“ (SSG) definiert, sind Gegenstand vieler sportwissenschaftlicher Untersuchungen der letzten Jahre (Clemente, 2016). Mit Hilfe dieser Ergebnisse kann das Fußballtraining mittels Spielformen noch effizienter und effektiver gestaltet werden.

Inhalt des 6. Kapitels sind die Arbeiten und Publikationen von den vier Autoren Lottermann (1988), Hohmann (1994), Brack (2002) und Verheijen (2000, 2014), die Inspiration für die vorliegende Arbeit waren. Deren sportspiel- und fußballspezifische Trainingslehren mit all ihren relevanten Themen wie Leistungsstruktur, Trainingssteuerung oder Spieltraining sind die Basis eines modernen Sportspieltrainings.

² Wenn in dieser Arbeit von Menschen die Rede ist, dann sind grundsätzlich sowohl Mädchen und Frauen als auch Knaben und Männer gemeint. Aus stilistischen Gründen, besonders in Hinblick auf eine bessere Lesbarkeit, wird jedoch die maskuline Form verwendet.

Einleitung

Schließlich wird im Kapitel 7 ein ausführlicher Überblick über die Ergebnisse von konditionellen Belastungsprofilen im Profifußball und Elitenachwuchsfußball aufgezeigt. Ergänzt werden sie durch Trainingsanalysen in der Fußballnachwuchsakademie Austria Wien.

Der empirische Teil findet seinen Niederschlag in den Kapiteln 8-10.

Im Kapitel 8 wird das Fußballprojekt (Untersuchung) mit dem Ziel der konditionellen und technisch-taktischen Analyse der Kleinfeldspielformen 9vs9, 5vs5 (Manndeckung und Raumdeckung), 3vs3 und 1vs1 (1vs2) beschreiben und ihre Untersuchungsmethodik näher erläutern.

Kapitel 9 skizziert und erklärt die Spielformen 5vs5, 9vs9 und 3vs3, die technisch-taktischen Ziele bei der Durchführung und deren Belastungskomponenten.

Im Kapitel 10 werden die Ergebnisse der konditionellen und technisch-taktischen Analyse von Kleinfeldspielformen und deren statistische Auswertungen detailliert aufgezeigt.

Die konditionellen Laufbelastungsparameter wurden mit dem LPM-System gemessen, die technisch-taktischen Parameter mittels Videoanalysen ermittelt. Die Auswertung der Daten erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS, Version 24. Neben den Mittelwerten und Standardabweichungen wurden zur Erfassung der Mittelwertunterschiede der t-Test bzw. U-Test eingesetzt. So konnten bei der Auswertung der Kernspielform 5vs5 im Spiel mit Manndeckung in einigen Parametern signifikante Unterschiede zum Spiel mit Raumdeckung aufgezeigt werden.

Die statistische Auswertung der Unterschiede der Spielformen 9vs9, 5vs5 und 3vs3 erfolgte mit dem Kruskal-Wallis H-Test und fand signifikante Unterschiede im konditionellen und technisch-taktischen Bereich.

Die Ergebnisse werden im Anschluss ausführlich diskutiert und interpretiert.

Die trainingspraktischen Konsequenzen sind Gegenstand des Kapitels 11.

Ein Strukturmodell der fußballspezifischen Kondition wird definiert, das Konditionstraining und die Trainingssteuerung mittels Spielformen zeigen einen neuen, modernen Weg auf, wie das Fußballtraining möglichst wettkampfnah gestaltet werden kann.

Ein Hauptanliegen zukünftiger Forschung ist die taktische Leistungsdiagnostik mittels kleiner Spielformen, im Besonderen der Spielform 5vs5. Kapitel 12 zeigt einige Möglichkeiten auf mittels „key performance indicators“ automatisch die taktische Leistungsfähigkeit zu erfassen und altersadäquat abzustimmen.

Das abschließende Resümee fasst zusammen und gibt einen Ausblick für das „optimale Fußballtraining von morgen“.

2 Fußball und Wissenschaft

Die Beziehung von Wissenschaft und Fußball konnte jahrelang als nicht sehr eng und befriedigend bezeichnet werden. Die Praktiker und Fußballtrainer sind der Meinung, dass die „Wahrheit auf dem Platz liegt“ und die Wissenschaft „lebt in Elfenbeintürmen“. Die Kenntnisnahme und Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis war spärlich bis gar nicht vorhanden und durch eine gewisse Ignoranz geprägt. Diese Zeiten sind vorbei!

Es ist gerade im letzten Jahrzehnt eine immer intensivere Beziehung zwischen Wissenschaft, Forschung und Praxis entstanden. Stand als primäre Zielgruppe vorerst der Profifußball im Fokus, so wird zunehmend das Forschungsinteresse in Richtung Elitenachwuchsfußball gelenkt.

„Der gläserne Spieler“, die „Digitalisierung des Fußballs“, Netzwerkanalysen (siehe Abb.1) oder „Big Data“ sind Begriffe, die in Zusammenhang mit dem Fußball immer mehr in den Medien zu lesen sind und in den Mittelpunkt des wissenschaftlichen Interesses rücken.

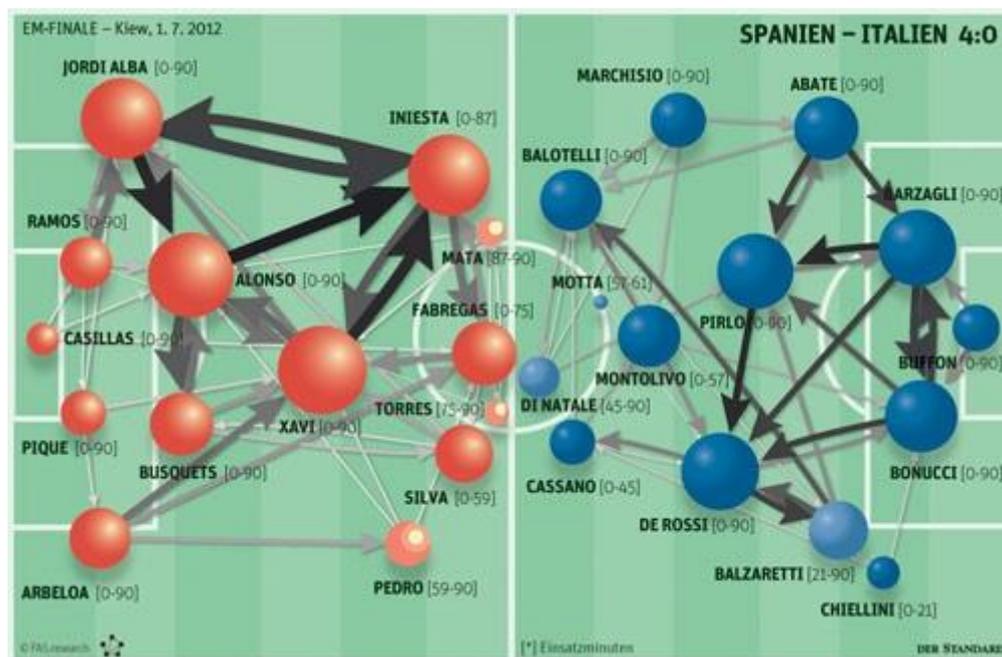


Abbildung 1: Netzwerkanalyse EM-Finale Spanien-Italien (1.7.2012) ("Der Standard")

Die Netzwerkanalyse der Österreichischen Firma FASresearch dokumentiert die sozialen Beziehungen während eines Fußballspieles in Form der Anzahl der Zuspiele durch die Stärke der Pfeile und der aktiven Beteiligung am Spiel durch die Anzahl der Ballkontakte und Zuspiele, dargestellt durch die Größe der „Kugeln“. So kann gezeigt werden, dass die

spanischen „Spielmacher“ in den Spielern Alonso, Xavi, Iniesta und Jordi Alba zu finden sind. Im Vergleich dazu ist das soziale Netzwerk der Italiener durch die Abwehr- und Mittelfeldspieler gleichmäßiger verteilt.

Die Sportwissenschaft hat schon längst begonnen den Fußball zu erobern.

Die John Moores University in Liverpool führte als erste Universität der Welt 1987 den Studiengang für „Science and Football“ ein, wo unter anderem ein Schwerpunktfach mit dem Namen „Performance Analysis of Football“ zu finden ist. Prof. Tom Reilly war der erste Forscher, der die physiologischen Anforderungen der Fußballspieler während eines Spiels mit wissenschaftlichen Methoden untersuchte (Reilly & Thomas, 1976; Reilly, 1986; vgl. Schmid, 2011).

Seit dem Jahre 1987 gibt es eigene „World Congresses of Science and Football“, der Deutsche Fußballbund (DFB) veranstaltet seit 2010 alle 3 Jahre einen Wissenschaftskongress, wo die neuesten Forschungsergebnisse aus den Bereichen Trainingswissenschaft, Sportinformatik, Sportpsychologie oder Spielanalyse vermittelt werden und der Transfer zur Praxis dargestellt wird.

Der AC Milan ist durch die Gründung des „MilanLab“, einem hochmodernen sportwissenschaftlichen Zentrum, im Jahre 2000 Vorreiter in der wissenschaftlichen Begleitung der Trainingsarbeit und steht für eine wissenschaftliche Revolution des Fußballs. Mit Hilfe einer ganzheitlichen Funktionsdiagnostik können konditionelle, psychologische, medizinische (u.a. Hormonstatus) und biometrische Daten ermittelt und individuelle Trainings- und Ernährungsprogramme zusammengestellt werden. Persönlichkeitstests, Biofeedback oder Bestimmung von Immunstatus und Knochendichte werden zur Realität. Carlo Ancelotti war einer der ersten Fußballprofitrainer, die auf Basis wissenschaftlicher Daten und Erkenntnisse beim AC Milan trainiert hat. Dem Individualtraining wird ein größerer Stellenwert eingeräumt im Verhältnis zum Mannschaftstraining und somit das Verletzungsrisiko und die Verletzungshäufigkeit stark reduziert. Dadurch ist es gelungen, dass Spieler wie Alessandro Costacurta (mit 40 Jahren ältester Spieler in der Champions League) und Paolo Maldini bis ins hohe Fußballalter (37 Jahre) auf höchstem Niveau mithalten konnten und weitgehend verletzungsfrei blieben (vgl. Biermann, 2009, S.108 ff.).

Analogien zwischen Mathematik und Fußball werden gezogen, Zahlen spielen im Fußball eine immer größer werdende Rolle. So gehören Spielanalysen und Gegneranalysen zum Standardrepertoire von Profifußballtrainern und zu Hauptthemen in TV -Fußballsendungen. Durch den Einsatz moderner Technologien (bspw. GPS-System oder LPM-System (Local

Position Measurement - System)) können Pässe, Zweikämpfe, Torschüsse und Laufdistanzen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen gemessen oder der Aktionsraum von Spielern grafisch dargestellt werden (siehe Abb. 2: Heat Map) gemessen werden.

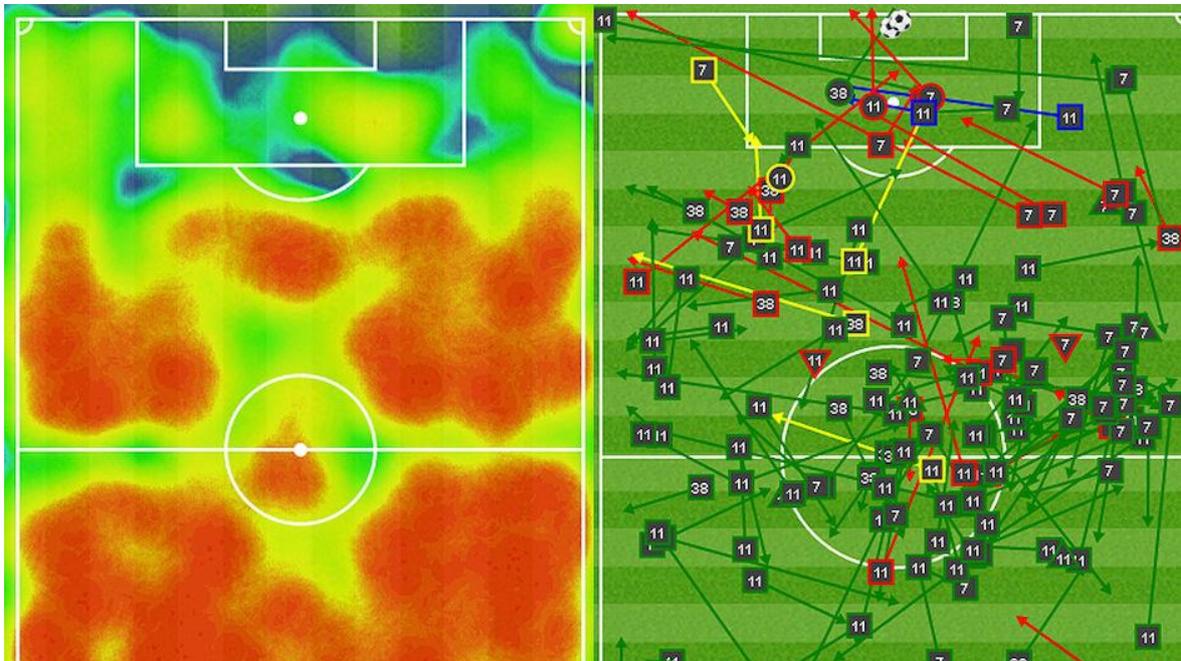


Abbildung 2: Heatmap und Taktiktafel eines österreichischen Bundesligaspiels aus dem Jahr 2016

Auf dieser Heatmap (linkes Bild) werden farblich die Aufenthaltsorte der Spieler und der Mannschaft visualisiert. Der rote Bereich ist der Bereich, wo sich die Spieler am häufigsten aufgehalten haben und zeigt, dass das Flügelspiel besonders forciert wurde.

Die Taktiktafel auf der rechten Seite zeigt die Anzahl der Pässe und Torschüsse einzelner Spieler, die durch farbliche Pfeile dargestellt werden. So dokumentieren die grünen Pfeile deren positiven und die roten Pfeile deren negativen Ausgang.

Durch die Bestimmung der Positionsdaten in Echtzeit können neue Dimensionen der Taktikanalyse eröffnet werden. So können aus den Spieldaten taktische Muster extrahiert werden. Eine große Herausforderung stellt die visuelle und grafische Aufbereitung der Daten dar, um die Anschaulichkeit und deren Praxistauglichkeit, gerade für Trainer und „Praktiker“ zu gewährleisten (Memmert & Raabe, 2017).

Spielanalysten finden Anstellungen in Profivereinen, in Deutschland werden in Zusammenarbeit mit Sportuniversitäten eigene spezifische Ausbildungen angeboten.

Die Taktikanalysen können durch Analyseprogramme unterstützt werden, wobei das Spielfeld in der Totale aufgenommen wird, um etwaige taktische Muster zu erkennen und ausfindig zu machen und Gegenkonzepte zu entwickeln (vgl. Biermann, 2009).

Eine zukünftige Herausforderung für die Sportwissenschaft ist es, aus dieser großen Datenmenge („big data“) die praxisrelevanten Schlüsse zu ziehen.

Die „Vermessung des Fußballs“ dient dazu das Spiel und die Spieler besser zu machen! Dies ist auch ein Slogan der neuen DFB Akademie, die 2018 eröffnet werden soll und neue Maßstäbe in der Entwicklung und Ausbildung des Fußballs setzen wird. Eine Hauptabteilung in der neuen DFB Akademie nennt sich Technologie Lab (TechLab), das sich als Ziel gesetzt hat die Leistung von Spielern, Trainern, Schiedsrichtern und Scouts in Echtzeit zu messen, auszuwerten und zu optimieren (Leyenberg, 2016).

Trainingsmethodisch werden immer wieder neue Wege gesucht das Fußballtraining zu verbessern. So kommen in der deutschen Bundesliga neue Trainingsformen wie der „Footbonaut“ (Saal, Krug, Zinner und Mayer, 2005) oder die Helix (Leyenberg, 2016) zur Anwendung, um v.a. die Handlungsschnelligkeit der Spieler zu optimieren. Horst Lutz hat durch das Training „Life Kinetik“ neue Reize für das kognitive und koordinative Training gesetzt (Lutz, 2010).

Wo werden sich das zukünftige Fußballspiel und das Fußballtraining hin entwickeln?

Es ist anzunehmen, dass die Spielräume und Handlungszeiten, auch in Form der Kontaktzeiten geringer werden, das Spieltempo und die Passgeschwindigkeiten immer größer werden (Saal et al., 2015; vgl. Biermann, 2009), was zu einem immer schnelleren Handeln führen wird. Die kognitiven und mentalen Fähigkeiten der Spieler rücken immer mehr in den Mittelpunkt des Fußballtrainings. Die Athletik und konditionellen Voraussetzungen der Spieler werden ausgereizt, die Distanzen der hochintensiven Läufe im Spiel steigen stetig. Die Spiel- und Trainingsbelastungen werden immer höher und somit auch die Bedeutung einer gezielten, langfristigen Verletzungsvorbeugung und Aufbau einer Belastungssicherung und -verträglichkeit (Hohmann, Singh & Voigt, 2017).

Die Steuerung und Planung des modernen Fußballtrainings unterscheidet sich stark von der klassischen Trainingslehre. Es ist mit dem Ziel verbunden die individuelle und mannschaftliche Spielfähigkeit und schließlich Spielleistung zu optimieren (Lottermann, 1994b, 1994c) und wird daher inhaltlich stark von der Konzeption, Gestaltung und Durchführung von Spielformen bestimmt.

Für die moderne Trainingssteuerung im Fußball steht der Name „Taktische Periodisierung“ (vgl. Jankowski, 2015). Das Spielmodell bildet die Basis dieses Modells und davon ausgehend werden spezifische Trainingsformen abgeleitet und diese nach ihrem konditionellen, technisch-taktischen und mentalen Wert kategorisiert und schließlich periodisiert.

Ein wissenschaftlicher Schwerpunkt der letzten Jahre bildet die Analyse und Messung konditionellen Belastungen und Beanspruchungen von Spielformen im Fußball dank moderner

Technologien und Bestimmung der Positionsdaten. Daraus ergeben sich zukünftig vielversprechende Aussagen von Trainingsempfehlungen zum gezielten Konditionstraining mit Spielformen. Durch die Definition der entsprechenden Belastungskomponenten sollen die konditionellen Trainingswirkungen abgeleitet werden. Fragestellungen zu taktischen Analysen im Sinne des individual- und gruppentaktischen Verhaltens von Kleinfeldspielformen und schließlich mannschaftstaktischen Verhaltens im Spiel 11vs11 sowie individueller und mannschaftlicher Spielleistungen im Sinne einer taktischen Leistungsdiagnostik (Memmert, Raabe, Knyazev, Franzen, Zekas, Rein, Perl & Weber, 2016; Leser, Moser, Hoch, Drachta, Stelzhammer & Baca, 2014; Van Winckel, Helsen, McMillan, Tenney, Meert & Bradley, 2014) können beantwortet werden.

Für Sportwissenschaftler mit der Spezialisierung Fußball und der Absolvierung einer umfassenden Trainerausbildung in den Bereichen Fußball und Athletik können sich zukünftig interessante Berufs- und Betätigungsfelder in der Forschung, Ausbildung und Praxis bei Vereinen und Verbänden erschließen.

3 Allgemeine Trainingslehre, Spezielle Trainingslehre - „Fußballtrainingslehre“ und Trainingswissenschaft

In diesem Kapitel geht es um die Auseinandersetzung mit den Begriffen Allgemeine und Spezielle Trainingslehre und der Verknüpfung mit dem Studienfach Trainingswissenschaft.

Die trainingswissenschaftlichen Standardwerke (Martin, Carl & Lehnertz, 1993; Weineck, 2000) beschäftigen sich mit den Grundlagen des Trainings (Leistungsstruktur, Trainingsprinzipien, Trainingsplanung etc.), wobei meist biologische Prozesse und darauf aufbauend das Training der konditionellen Fähigkeiten (Kraft, Ausdauer, Schnelligkeit und Beweglichkeit) im Mittelpunkt stehen. Beim Werk von Schnabel, Harre und Borde (1994) „Trainingswissenschaft“ liegt der Fokus auf den drei Gegenstandsbereichen Leistung, Training und erstmals in gebührendem Ausmaß der Wettkampf im Fokus, wobei auch die Ausbildung von Technik und Taktik Erwähnung findet. Ein Werk, das sich erstmals intensiv mit Fußballtraining auseinandersetzt ist das „Optimale Fußballtraining“, Teil 1: Das Konditionstraining des Fußballspielers“ (Weineck, 1992). Überwiegend sind allgemeine Trainingsempfehlungen formuliert, hervorzuheben sind jedoch Ansätze einer spezifischen Ausrichtung, indem Begriffe wie Handlungsschnelligkeit (S. 423 ff.) oder Spielmethode (S. 75 ff.) behandelt werden. Ein Werk zum Thema „Optimales Koordinationstraining im Fußball“ wurde vor einigen Jahren publiziert (Weineck, Memmert & Uhing, 2012), auf Folgeteile des Werkes von Weineck (1992) zu Themen wie Techniktraining, Taktiktraining oder Spieltraining ist bis dato vergeblich gewartet worden.

Erst in letzter Zeit haben sich auch auf Grund der rasanten technologischen Entwicklung (siehe Möglichkeiten der modernen Spielanalyse) neben konditionellen Analysen Schwerpunkte Richtung methodischer Entwicklung von Technik und Taktik (Individual- Gruppen- bzw. Mannschaftstaktik) im Fußball samt Analysen herauskristallisiert.

Als Beispiele sind die drei Bände zum Thema Taktiktraining im Leistungsfußball (Memmert, 2006), im Jugendfußball (Thumfahrt, 2006) und im Kinderfußball (Uhing, 2006) zu nennen, sowie das mit Spannung erwartete Werk von Hohmann, Pietzonka, Pressler, Wach und Amon Amonsens (2016) mit dem Titel „Techniktraining zur Entwicklung der Spielfähigkeit im Fußball, Basketball und Handball“, das vom Deutschen Fußballbund (DFB) und dem Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp) in Auftrag gegeben wurde. An diesem Beispiel erkennt man die vorbildliche Zusammenarbeit eines Fachverbandes mit der Wissenschaft, das auch durch die Abhaltung von mittlerweile drei DFB-Wissenschaftskongressen in den Jahren 2010, 2013 und 2016, dokumentiert wird.

Den vorher genannten Standardwerken ist gemein, dass eine so genannte „Allgemeine Trainingslehre“ beschrieben wird, eine sportartspezifische Ausrichtung, auch spielsportspezifisch im Sinne einer „Speziellen Trainingslehre“ weitgehend fehlt und wenn dann v.a. das isolierte Ansteuern konditioneller Fähigkeiten im Mittelpunkt steht (Weineck, 2000) und von einem ganzheitlichen, komplexen Training, das die vier zentralen Leistungsfaktoren Kondition, Technik, Taktik und Psyche (mentale Fähigkeiten) integrativ entwickeln soll, kaum die Rede ist.

Auf der Suche nach vertiefender sportspielspezifischer Literatur sind vier Werke zu nennen, die sich durch ihre sportartspezifische Perspektive auszeichnen und den Weg zu einer spielspezifischen Trainingslehre geebnet haben. Als erstes die 1988 verfasste Dissertation von Stefan Lottermann, einem deutschen Ex-Bundesligaprofispiel, der viele Jahre als Trainerausbilder des DFB (Deutschen Fußballbundes) gearbeitet hat. Diese Arbeit setzt sich intensiv für ein spezifisches Fußballtraining ein, mit dem Ziel der Entwicklung der Spielfähigkeit (siehe Kapitel 6.1).

Das zweite Werk ist die Habilitation von Andreas Hohmann, einem ehemaligen Wasserballer und Bundesligatrainer, nunmehrigen Professor für Trainings- und Bewegungswissenschaft an der Universität Bayreuth, mit dem Titel „Grundlagen der Trainingssteuerung im Sportspiel“ (siehe Kapitel 6.2). In diesem Werk geht es um die Aufarbeitung der Trainingsplanung, Trainingsdurchführung (Trainingsmethoden und Trainingsformen), Trainingskontrolle, Trainingsdokumentation und Trainingsauswertung in Spielsportarten.

Rolf Brack, Privatdozent an der Universität Stuttgart und langjähriger Handball-Bundesligaspieler und -trainer, beschreibt in seiner Habilitation zum Thema „Sportspielspezifische Trainingslehre am Beispiel Handball“ aus dem Jahre 2002 die relevanten Aspekte zur Leistungs- und Erfolgssteuerung (siehe Kapitel 6.3).

Nicht zuletzt ist es Raymond Verheijen, ein niederländischer Sportwissenschaftler und Gründer der „World Football Academy“, der mit seinem Buch „Football Periodisation“ aus dem Jahre 2014, einen aktuellen sportspielspezifischen Ansatz aufzeigt, den er mit Nationalteams von Südkorea, Russland oder den Niederlanden sowie bei vielen Topklubmannschaften erfolgreich umgesetzt hat (siehe Kapitel 6.4).

Die Trainingswissenschaft hat diesen Entwicklungen Rechnung getragen und sich immer mehr sportartenspezifisch ausdifferenziert, wie das jüngste trainingswissenschaftliche Standardwerk von Hohmann, Lames & Letzelter (2014) „Einführung in die Trainingswissenschaft“ zeigt. Ihm kann positiv attestiert werden, dass das sportliche Trainings nicht bloß durch das Modell der Superkompensation, als Folge von Adaptationen (Anpassungen) erklärt wird, sondern ergänzt wird durch das Modell der Informationsorganisation (2014, S.

169 f.). Dadurch können auch technisch-taktische Handlungen, die bspw. in Kampf- oder Sportarten zentrale Bedeutung haben, erklärt werden. Es geht beim Training und speziell in einer Sportart wie Fußball, nicht bloß um biologische Anpassungsprozesse und in der Folge um konditionelle Verbesserungen, sondern um informatorische Lernvorgänge, die v.a. technischen und taktischen Leistungen zugrunde liegen (vgl. Hohmann, 2005a). Damit verbunden sind Anpassungen auf zentralnervöser und kognitiver Ebene und diese führen zu Verbesserungen der koordinativen, technischen, taktischen und psychischen Fähigkeiten (Brack, 2002, S. 215).

Als Beispiel ist das Modell der antizipativen Verhaltenskontrolle von Hoffmann (1993) zu nennen.

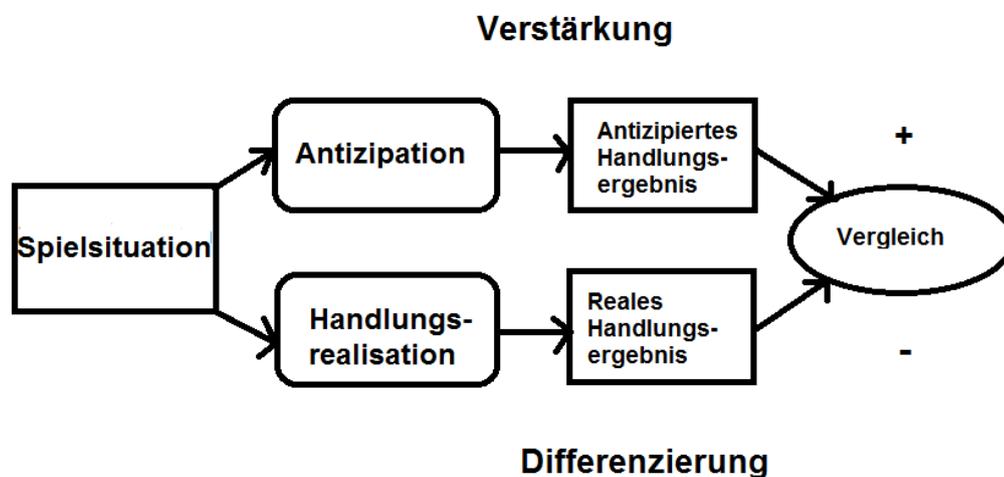


Abbildung 3: Modell der Informationsorganisation nach dem Prinzip der antizipativen Verhaltenskontrolle (mod. nach Hoffmann, 1993; Hohmann, Lames & Letzelter, 2014)

Erwartungen über den Ausgang technisch-taktischer Handlungen (Spielhandlungen) werden antizipiert und danach verglichen, ob das reale Handlungsergebnis dem antizipierten Handlungsergebnis entspricht. Bei positivem Ausgang kommt es zur Verstärkung, bei negativem Ausgang zur Differenzierung und Abschwächung.

Roth (1989) konnte außerdem zeigen, dass optimale taktische Entscheidungen auch von deren wahrscheinlichen Erfolgsaussichten und der Wertigkeit des Handlungsausganges entscheidend beeinflusst werden.

Somit lernt eine Sportspielerin und ein Sportspieler mit zunehmender Spielerfahrung und Trainingsalter welche Handlungen zu welchen Konsequenzen führen, ein spielintelligenter Fußballer wird folglich Handlungen einsetzen, die oftmals zum Erfolg führen, wobei auch ein das Verhältnis von sicheren zu risikofreudigen Aktionen zu beachten ist. Oftmalig führt

gerade eine riskante Handlung, man denke an einen Finalpass (letzter Pass vor dem Torabschluss) in Durchführung eines „Lochpasses“ oder in der modernen Terminologie „Schnittstellenpass“ (Peter & Barez, 2016, S. 313) zwischen zwei Gegenspielern zum entscheidenden Torerfolg (vgl. Lottermann, 1994c, S. 60).

Hohmann, Lames und Letzelter (2002, S. 25) stellen die Zusammenhänge und Unterscheidungen der Begriffe Trainingswissenschaft-Trainingslehre und Sportpraxis sehr anschaulich dar.

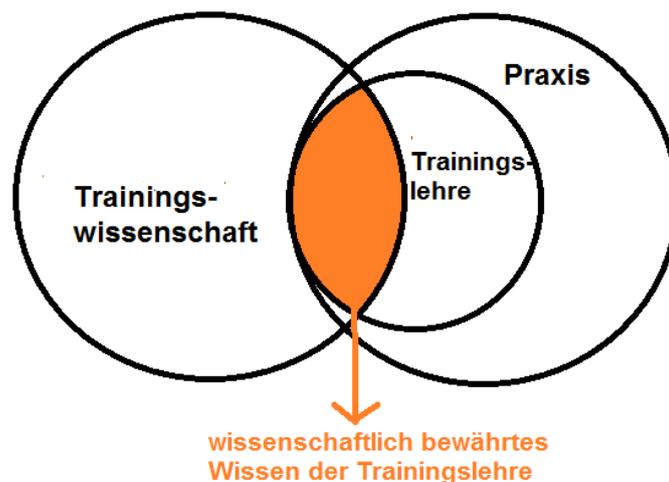


Abbildung 4: Zusammenhang Trainingswissenschaft, Trainingslehre und Sportpraxis (mod. nach Hohmann, Lames & Letzelter, 2002, S. 25)

Die Trainingswissenschaft kann als interdisziplinäre und integrative Wissenschaft gesehen werden.

Unter Trainingswissenschaft wird nur wissenschaftlich fundiertes Wissen, geprüftes oder prüfbares, als evidenzbasiertes (auf empirische Belege gestütztes) Wissen verstanden, während die Trainingslehre das allgemeine, handlungsrelevante Wissen umfasst (Lames, Hohmann & Letzelter, 2003, S. 5).

Als Trainingslehre verstehen Hohmann, Lames & Letzelter (2002, S. 25) das handlungsrelevante Wissen (Handlungswissen), das wissenschaftlich abgesichert ist kombiniert mit den sog. Meisterlehren. Das sind „Trainingskonzeptionen, die auf der Basis jahrelanger Erfahrung entstanden sind und sich hauptsächlich durch herausragende Erfolge legitimieren“ (Lames, Hohmann & Letzelter, 2003, S. 5).

Für Schnabel und Thieß (1992, S. 23) ist die Trainingslehre als Handlungslehre zu verstehen mit der Funktion als „Umsetzungs- und Vermittlungsinstanz zwischen Trainingswissenschaft und Trainingspraxis“.

Das Ziel dieser Arbeit kann somit als trainingswissenschaftliche Untersuchung (Evaluation und Analyse) von Kleinfeldspielformen im Fußball definiert werden, im Sinne einer Anwendungswissenschaft, die die Trainings- und Wettkampfpraxis unter die Lupe nimmt, um praxisrelevante, methodische Handlungsanweisungen ableiten zu können. Anders ausgedrückt geht es um die wissenschaftliche Fundierung von Aussagen der Trainingslehre u.a. zum Thema konditionelle Belastungen und Beanspruchungen sowie technisch-taktische Anforderungen von Kleinfeldspielformen im Fußball (vgl. Herzog & Zempel, 1991; Lottermann, 1988; Verheijen, 2014; Bisanz & Gerisch, 1991) und die wissenschaftliche Begleitung der Sportpraxis (des Fußballtrainings und Wettkampfes) in Form von Trainings- und Spielanalysen.

Dies ist schließlich mit dem Vorhaben verbunden, Beiträge und Ansätze zur Fundierung einer „Fußballtrainingslehre“ (vgl. Lottermann, 1988, 1993, 1994a, 1994b, 1994c, 1995) leisten zu können, die die Trainingsoptimierung der Leistungsfaktoren (Technik, Taktik, Kondition und Psyche) in einer ganzheitlichen, spezifischen, komplexen und integrativen Form anstrebt. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen dann sowohl in der Fußballtrainerausbildung und universitären Praxisausbildung methodisch-didaktisch aufbereitet Anwendung finden als auch in der Sport- und Trainingspraxis erfolgreich umgesetzt werden.

In der Österreichischen Fußballtrainerausbildung findet man im Fächerkanon auch die Gegenstände Allgemeine Trainingslehre und Spezielle Trainingslehre. Die Allgemeine Trainingslehre beinhaltet Basisinformationen der Trainingslehre wie (biologische) Grundlagen des Trainings, Trainingsprinzipien, Trainingsmethoden oder Trainingsplanung und setzt sich vor allem mit dem allgemeinen Konditionstraining auseinander. Die Spezielle Trainingslehre befasst sich mit der fußballspezifischen Ausbildung. Dies hat sich historisch entwickelt und ist bis dato keiner umfassenden Evaluation unterzogen worden.

Als Absolvent der Diplomtrainerausbildung Fußball (UEFA- Profi Lizenz Ausbildung) und mehr als 25 Jahre tätiger Ausbilder und Instruktor in der Österreichischen Fußballtrainerausbildung als Stammlehrer der Bundessportakademie Wien haben sich die Zweifel und Bedenken ob dieser Aufspaltung verstärkt und gipfeln in der Frage, ob denn eine Aufspaltung in eine Allgemeine und Spezielle Trainingslehre sinnvoll und zulässig ist und wie denn eine etwaige sinnvolle Verknüpfung aussehen kann? Gibt es denn nicht nur eine Trainingslehre im Sportspiel Fußball, eine „Fußballtrainingslehre“, die sich an den Anforderungen im

Wettkampf (Spiel) orientiert und das Ziel hat die leistungsrelevanten Leistungsfaktoren ganzheitlich zu optimieren?

Die Dissertation von Lottermann (1988) setzt sich auch kritisch mit den Erkenntnissen der „Allgemeinen Trainingslehre“ auseinander, denn diese basieren auf Erfahrungen in Individualsportarten und hier überwiegend aus der Leichtathletik. Ihr Transfer zu einer Sportart wie Fußball ist mehr als fraglich (Lottermann, 1993, S. 16).

Seiner Meinung nach geht es um die Neukonzeption einer „Fußball-Lehre“ im Sinne einer „Speziellen Trainingslehre“, die die Anforderungen des Spieles bezüglich ihrer Struktur und Dynamik berücksichtigt und sich an der komplexen, gegenseitigen Abhängigkeit der Leistungsfaktoren (Technik, Taktik, Kondition und Psyche) sowie der Spielleistungsstruktur (vgl. Hohmann & Brack, 1983) orientiert (Lottermann, 1993, S. 18).

Auch Bisanz und Gerisch (1990, S. 3 ff.) haben sich schon vor vielen Jahren Gedanken zu einer modernen Fußball-Trainingslehre gemacht. Sie fordern eine spezifische Trainings- und Wettkampflehre. Das primäre Ziel des Trainings ist die Verbesserung der Handlungsfähigkeit der Spieler, die Trainingsinhalte leiten sich vom Wettspiel ab und sollen in komplexer Form trainiert werden. „Das beste Fußball-Trainingsbuch bleibt das Wettspiel selbst“ (Brüggemann, 1993, S. 4), indem Fußballspieler nur das trainieren sollen, was im Wettkampf (Spiel) gebraucht wird und die Trainingsformen gemäß der Spielanforderung ausgewählt und zusammengestellt werden.

Späte, Kreiß und Spangenberg (1994, S. 49 ff.) geben Ratschläge zu Trainerausbildungskonzeptionen und halten fest, dass „die spezielle Trainingslehre der jeweiligen Sportart eine weitere notwendige Orientierungsleitlinie zur Entwicklung adäquater Ausbildungs-Konzeptionen der Trainer ... Ausbildung“ (S. 50) darstellt. Auch für Brack (1997, S. 248 ff.) stellt die spezielle Trainingslehre den roten Faden der Trainerausbildung am Beispiel des Deutschen Handballbundes dar. Dabei soll von einer subjektiven Gebrauchstheorie ausgegangen werden und der Ausbildungsweg über die spezielle Trainingslehre zur Handlungskompetenz führen. Die Lehrgangsschwerpunkte umfassen die Themen Trainingssteuerung (Trainingsmethodik, -planung, -kontrolle etc.), Wettkampfsteuerung (Spielkonzept, Strategie und Taktik etc.), Erfolgssteuerung (Belastungsprofil des Wettkampfes, Anforderungsprofile zur Leistung, Grundlagen des Trainings etc.) und Coaching (Trainer, Führung, psychologische Wettkampfsteuerung etc.).

Die führende Fachzeitschrift zum Thema Fußball im deutschsprachigen Raum heißt „Fußballtraining“, die seit dem Jahre 1983 vom Philippka Verlag in Münster aufgelegt wird. Sie erhebt den Anspruch moderne trainingswissenschaftliche (sportwissenschaftliche) Erkenntnisse für die Praxis aufzubereiten.

So nennen Bisanz und Gerisch (2010) u.a. folgende Ausbildung- und Trainingsziele. Die Nachwuchsspieler sollen mehr spielen und vor allem auf angepassten, kleineren Spielflächen. Das Konditionstraining hat sich an die Wettspielanforderungen zu orientieren, das isolierte Ansteuern einzelner Konditionsfaktoren mittels spielferner Trainingsformen darf nicht im Mittelpunkt stehen.

In den letzten Jahren ist zu beobachten, dass sich moderne und erfolgreiche Trainingskonzeptionen von Topteams im Fußball (bspw. FC Barcelona, FC Chelsea, FC Bayern München) bedingt auch durch deren Trainer wie Jose Mourinho oder Pep Guardiola verstärkt durch eine fußballspezifische, komplexe, ganzheitliche Trainingsphilosophie auszeichnen (Verheijen, 2014; Mallo, 2014, 2015).

Hohmann, Lames und Letzelter (2002, S. 29 ff.) beschäftigen sich in Anlehnung an Schnabel, Harre und Borde (1994) mit den drei wesentlichen Gegenstandsbereichen der Trainingswissenschaft Leistung, Training und Wettkampf, die in gegenseitiger Abhängigkeit und Wechselbeziehung stehen.

So ist es das Ziel des Trainings, die Leistungsfähigkeit des Sportlers, des Teams zu entwickeln und diese im Wettkampf zur Entfaltung zu bringen (Hotz, 1994, S. 16). Im Wettkampf zeigt sich wiederum, ob das Training erfolgsversprechend gestaltet wurde und das im Training Geübte (Spielzüge, offensive und defensive Spielkonzepte etc.) (vgl. Uhlig & Uhlig, 2005) umgesetzt werden kann. Die Leistungsstruktur ergibt sich schließlich durch die genaue, detaillierte Analyse des Wettkampfs, sprich Wettspieles und die daraus folgende Verknüpfung der leistungsbestimmenden Faktoren.

Somit ergeben sich interessante wissenschaftliche Schwerpunkte und Themen, daraus ableitend Fragestellungen und Forschungsziele, deren Erkenntnisse für die Umsetzung im praktischen Training und schließlich im Wettkampf hohe Bedeutung aufweisen. An dieser Stelle sind jene, die für diese Arbeit von Relevanz sind fett markiert (siehe Tab.1).

Tabelle 1: Gegenstandsbereiche der Trainingswissenschaft mit relevanten Themen (mod. nach Hohmann, Lames & Letzelter, 2002, S. 29)

Gegenstandsbereich	Themen
Training	Ziele, Inhalte, Trainingsmodelle, Trainingsplanung, Trainingsanalyse, Trainingsmethoden, Belastungsbeanspruchung , Trainingssteuerung ...
Leistung	Anforderungsprofil, Leistungsstrukturmodell , Leistungsfähigkeit - Spielfähigkeit-Spielleistung ...
Wettkampf/Spiel	Modelle der Wettkampfleistung, Belastungsprofil, Spielanalyse, Taktikanalyse, Konditionsanalyse ...

Somit kann das Ziel der vorliegenden Arbeit definiert werden als Analyse und Evaluierung von Kleinfeldspielformen im Fußball im Training (Trainingsanalyse), die mit der Spielmethode (Trainingsmethode) durchgeführt werden, wobei die äußere Belastung durch die Belastungskomponenten (Dauer, Umfang und daraus folgend Intensität) vorgegeben ist und die konditionellen Belastungen (Laufumfänge, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen ...) und Beanspruchungen (Herzfrequenz) sowie technisch-taktischen Anforderungen (Spielhandlungen oder Aktionen/Zeit) bestimmt werden.

Die Ermittlung der Spielfähigkeit und daraus folgend Spielleistung, als die entscheidenden Leistungsfaktoren im Fußball (siehe Leistungsstrukturmodell, S.17) ist und bleibt ein Anliegen der Leistungsdiagnostik, im Besonderen der taktischen Leistungsdiagnostik im Wettkampf und im Training (Spielanalyse, Taktikanalyse und Konditionsanalyse).

Ein Anliegen der Trainingswissenschaft ist es ihr wissenschaftlich fundiertes Wissen in ein Handlungswissen zu transferieren, welches durch die Trainingslehre vermittelt werden soll. Im Sportspiel Fußball geht es um ein ganzheitlich, komplexes methodisches Vorgehen, das die vier relevanten Leistungsfaktoren integrativ umfasst und mit dem Trainingsziel der Optimierung der Spielfähigkeit und Spielleistung verbunden ist. Im Mittelpunkt steht die Konzeption einer speziellen Trainingslehre oder „Fußballtrainingslehre“, die auf der Basis der allgemeinen Trainingslehre aufbaut und deren für das Sportspiel Fußball relevante Erkenntnisse einbezieht und verknüpft (bspw. Thema Verletzungsvorbeugung)

4 Leistungsstruktur im Fußball

Bevor näher auf die vier sportspielspezifischen Werke eingegangen wird, sollen im Folgenden bedeutende sportspielspezifische Faktoren wie Leistungsstruktur, Spielfähigkeit und Handlungsschnelligkeit näher erläutert werden.

Die Suche nach den leistungsbestimmenden Faktoren mündet in den Leistungsfaktoren Technik, Taktik, Kondition und Psyche (Weineck, 2000). Die Leistungsstruktur setzt sich aus den vier aus der Trainingswissenschaft bekannten relevanten Leistungsfaktoren meist summativ oder additiv zusammen und ergibt die Leistungsfähigkeit (vgl. Bisanz & Gerisch, 2010, 1990; Weineck, 2000; Brüggemann und Albrecht, 1982).

Das Modell der Leistungsstruktur, das als Maßstab für die Sportspiele gilt, ist das Strukturmodell der komplexen individuellen Sportspielleistung von Hohmann & Brack (1983, S. 9).

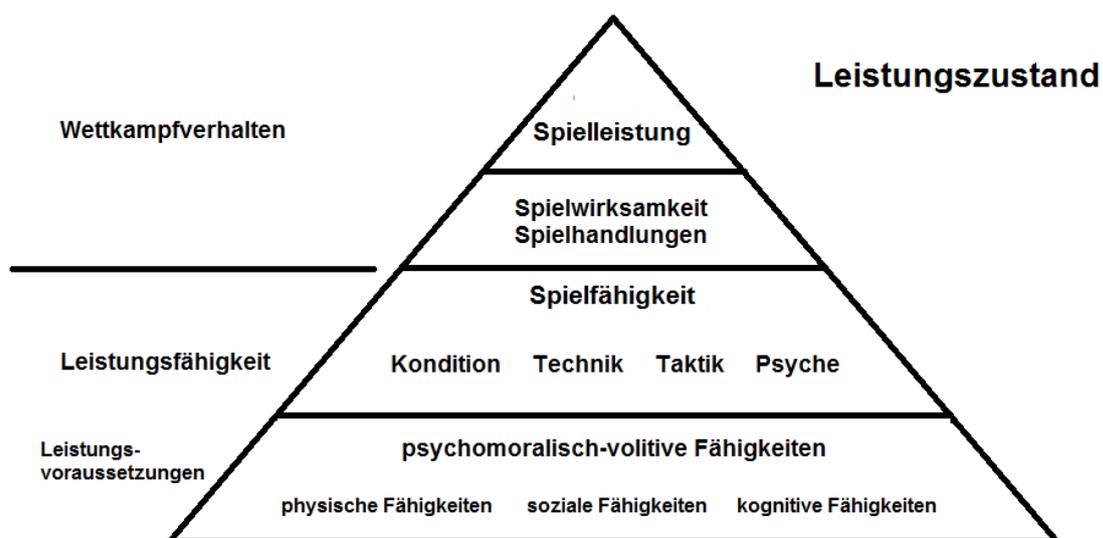


Abbildung 5: Strukturmodell der individuellen Spielleistung im Fußball (mod. nach Hohmann & Brack, 1983, S. 9)

Das Modell der komplexen Sportspielleistung von Hohmann und Brack (1983) beschreibt drei Erklärungsebenen für das Zustandekommen einer Leistung im Fußball.

Die erste Ebene bezieht sich auf das beobachtbare Wettkampf- oder Spielverhalten, das durch Spielhandlungen gekennzeichnet ist, die je nach ihrer positiven bzw. negativen Bilanz sich in der Spielwirksamkeit ausdrücken und dadurch einen Beitrag zur Mannschaftsleistung beitragen. Um diese im Wettspiel zu diagnostizieren sind qualitative und quantitative Verfahren der systematischen Spielbeobachtungen anzuwenden (Hohmann, 2005b, S. 279

ff.). Roth (2005, S. 343) versteht unter einem spielwirksamen Verhalten die Fähigkeit, unter einer Vielfalt von Handlungsmöglichkeiten (divergentes Denken) an Hand situationsgerechter Erfolgs- und Werteantizipationen (vgl. Hoffmann, 1993) die beste Lösung (konvergentes Denken) auszuwählen und zu handeln. Das divergente Denken beeinflusst die Spielkreativität, beim erfolgreichen konvergenten Denken spricht man von Spielintelligenz.

Die zweite Ebene betrifft die Spielfähigkeit, die sich aus den Leistungsfaktoren Technik, Taktik und Kondition (und Psyche, d.h. mentale Fähigkeiten) integrativ (und nicht additiv) zusammensetzt. Sie ist gekennzeichnet durch das Finden und Ausführen spielsituations-spezifischer optimaler Lösungen. Die Spielfähigkeit bestimmt die Spielwirksamkeit, als beobachtbares leistungswirksames Spielverhalten (Döbler, Herzog, Konzag & Konzag, 1991, S. 13) und kommt schließlich in der individuellen Spielleistung zur Geltung. Die individuellen Spielleistungen führen zur mannschaftlichen, kollektiven Spielleistung, die qualitativ und quantitativ bewertet werden können (Hohmann, 1994, S. 48). Durch eine erfolgreiche interne Kommunikation und Kooperation (vgl. Verheijen, 2014) kann es nicht bloß zur Summierung, sondern im besten Fall zur „Potenzierung der Einzelleistungen“ (Döbler et. al., S. 9) kommen. Die Summe der Einzelleistungen kann daher höher oder niedriger als die mannschaftliche Leistung sein, weil ja die Leistung eigene Leistung auch immer in Abhängigkeit der Spielleistung meines Nebenspielers oder Mitspielers zu sehen ist. Als Beispiel können die Leistungen zweier Innenverteidiger oder Stürmer genannt werden.

Nach Mallo (2015) ist „football as a complex dynamic system“ (S. 41) anzusehen und „the whole is something more than the sum of its parts“ (S. 43), was so verstehen ist, dass durch qualitative Kommunikation (vgl. Verheijen, 2014), erfolgreiche Interaktion und Kooperation der Spieler eine weitaus höhere Mannschaftsleistung resultiert.

Die dritte Erklärungsebene umfasst die psychischen (bspw. Leistungsmotivation, Wille etc.), physischen (bspw. Antrittsschnelligkeit etc.) soziale (bspw. Zusammenspiel und Kommunikation im Spiel) sowie kognitiven Leistungsvoraussetzungen (bspw. Antizipation, Wahrnehmung, Entscheidungsfähigkeit etc.).

Den kognitiven Fähigkeiten, wie Antizipation, Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis ist in den letzten Jahren erhöhtes Augenmerk in der Forschung geschenkt worden und soll auch in Zukunft maßgebend die Leistung im Fußball bestimmen (Memmert, 2016; Furley & Memmert, 2009).

Sie spielen für die Handlungssteuerung eine entscheidende Rolle, bei der es um eine schnelle, richtige, variable, und genaue Informationsaufnahme, -verarbeitung und -umsetzung (Bewegungssteuerung) auch unter Ermüdung und psychischer Belastung geht (vgl.

Nieber & Thiel, 2010, S. 15). Zukünftige Anforderungen im Fußball, wo Raum und Zeit immer kleiner und der Gegnerdruck immer größer wird (vgl. Hotz & Uhlig, 2011a, 2011b), sodass Aktionen mit höherer Geschwindigkeit ablaufen, sind in den erhöhten Anforderungen an die Handlungsgenauigkeit, Handlungsschnelligkeit und Handlungskreativität (Memmert, 2012; Brack, 2002; Weineck, 2000; Barez, 2010; Höhner, 2012) zu finden.

Lames (1994, S.15) definiert Sportspiele als „... Sportarten, bei denen zwei ... Mannschaften in einen Interaktionsprozess eintreten, der dadurch zustande kommt, daß [sic!] beide Parteien gleichzeitig ihr eigenes Spielziel anstreben und verhindern wollen, daß [sic!] die gegnerische Partei ihr Spielziel erreicht ...“

Zwischen Leistungsfähigkeit, Leistung („performance“) im Wettkampf und Erfolg bzw. Spielanteilen, Chancen und Erfolg (zählbares Resultat in Form von Toren, Punkten und Siegen) ist eine Nicht-Linearität festzustellen. Spielanalysen im Fußball haben ergeben, dass viele „chaotische“ (nicht -planmäßige, zufällige und unvorhersehbare) Variablen am Zustandekommen von Toren beteiligt sind (Lames, 1998, S. 138; 1999, S. 142; Loy, 2014).

Daher schlägt Lottermann (1994a, S.19) für den taktischen Vermittlungsprozess vor, dass dieser die Aspekte Kontinuität, Absicht (bewusstes Vorgehen) als auch die Zufälligkeit durch variables Spielen beinhalten soll.

4.1 Spielfähigkeit

Im Mittelpunkt des Fußballtrainings steht die Entwicklung der Spielfähigkeit basierend auf dem Strukturmodell der komplexen individuellen Sportspilleistung von Hohmann und Brack (1983, S. 9, 1985, S. 68) das als fundamental angesehen werden kann und als Basis für die Planung und Gestaltung des Fußballtrainings gilt.

Die Spielfähigkeit setzt sich also integrativ aus den vier Leistungsfaktoren Technik, Kondition, Taktik und Psyche zusammen. Diese sind wechselseitig abhängig voneinander und miteinander verflochten (Lottermann, 1994a, S. 23). Der taktischen Handlungsfähigkeit kommt eine Führungs- und Schlüsselfunktion zu (Krauspe, 1981, S. 197). Die Handlungsfähigkeit subsummiert kognitive oder taktische Prozesse wie Wahrnehmung, Antizipation und Entscheidungsfähigkeit sowie die technomotorische Ausführung (vgl. Mahlo, 1974; Hohmann et al., 2014).

Döbler, Schnabel und Thieß (1989, S. 167) definieren die Spielfähigkeit als „komplexe Leistungsfähigkeit des Sportspielers, auf Grundlage konditioneller und koordinativer Leistungs-

voraussetzungen intellektuelle und taktische Fähigkeiten sowie technisch-taktische Fertigkeiten in komplexen Spielhandlungen situationsadäquat anzuwenden und damit die Wettspielforderungen zweckmäßig zu erfüllen“.

Die Technik wird als motorisch-koordinativer, die Kondition als dynamisch-energetischer Anteil und die Taktik als kognitiver Anteil komplexer, fußballspezifischer Spielhandlungsprozesse bezeichnet, die im Spiel in einer komplexen Spielfähigkeit zu Ausdruck kommen (Lottermann, 1994a, S. 22).

Die Spielfähigkeit kann anhand der „situativ richtigen Lösung“ (Voigt, Hohmann & Singh, 2013, S. 12) beurteilt werden.

In der Psychologie sind konvergente, im Sinne einer für die Spielsituation optimalen Lösung und divergente Lösungen möglich. Darunter ist zu verstehen, dass es für eine Spielsituation mehrere, auch kreative Lösungen (vgl. Memmert, 2012) möglich sind.

Im Rahmen einer taktischen Spielhandlung werden laut Lottermann (2004, S. 18 f.) die Auswahl und das Timing von Aktionsmustern (technisch-taktischen Handlungen; Anm. des Verf.) bestimmt von der Handlungsschnelligkeit und Handlungskreativität. Die Handlungsschnelligkeit zeigt sich im Tempo, Genauigkeit und Kontrolle der Aktionsschnelligkeit durch schnelle Wahrnehmung und Antizipation mit hoher Entscheidungsschnelligkeit, die Handlungskreativität äußert sich in der Verfügbarkeit und Umsetzung effektiver (möglichst geringer Aufwand mit optimaler Wirkung), effizienter (bestmöglicher Nutzen) und überraschender, unvorhersehbarer, intuitiver Aktionsmuster.

Das Timing, also den richtigen Zeitpunkt für die Lösung der Spielsituation (bspw. Zeitpunkt des Zuspielles) zu finden ist eine zentrale Größe und die individuellen Fähigkeiten und Fertigkeiten werden nur dann erfolgreich angewandt, wenn sie zur rechten Zeit am richtigen Ort mit der optimalen Energie- und Geschwindigkeitsdosierung (Hotz, 1997, S. 164) stattfinden. Das gilt im besonderen Maße gerade im Spilsport Fußball für den Leistungsfaktor Schnelligkeit.

Die Begriffe Spielintelligenz und Spielkreativität weisen eine enge Verbindung zur Spielfähigkeit auf. Memmert (2012, S. 40) definiert die taktische Spielintelligenz als Produktion einer Best-Lösung zu Problemen in spezifischen individual-, gruppen-, oder mannschaftstaktischen Spielsituationen und als taktische Kreativität die Generierung zahlreicher Lösungen von Spielsituationen, die sich dadurch auszeichnen, dass sie angemessen, überraschend, unvorhersehbar und selten ... auftreten.

Ein wesentlicher Faktor der Spielfähigkeit ist die Handlungsschnelligkeit, die erstmals von Weineck (1992) Einzug in die trainingswissenschaftliche Literatur gefunden hat.

Leistungsstruktur im Fußball

Die vier Stufen eines modernen spielorientierten Nachwuchstrainings werden bei Voigt et al. (2013, 4 ff.) und Hohmann et al. (2017, S. 245 ff.) festgelegt mit der Ausbildung einer allgemeinen, sportspielübergreifenden Spielfähigkeit (vgl. Modell des spielerisch impliziten Lernens), die von Spielfreude und Kreativität geprägt sein soll. Gerade letztere steht vermehrt im Zentrum der Ausbildungskonzepte von Fußballvereinen und -verbänden. Um die spielerischen Defizite vieler Spielanfänger auf Grund des Wegfalls des „Straßen- und Käfigfußballs“ und der mangelnden Spielerfahrungen zu kompensieren kommen einerseits sportspielübergreifende Ballschulkonzepte, wie die „Ballschule Heidelberg“ (Roth und Kröger, 2011 und Roth, Kröger und Memmert, 2002) oder sportartspezifische Vermittlungskonzepte (vgl. Uhlig & Uhlig, 2007, S. 235 ff.) zum Einsatz. Die zweite Stufe verfolgt das Ziel der Entwicklung eines situativ optimalen Spielverhaltens durch taktische Wissensvermittlung und optimaler, individueller Lösungen mittels explizitem und implizitem Taktiktraining. Anschließend kommt es zur Optimierung der individuellen und mannschaftlichen Spielleistung auf der Grundlage eines definierten Spielkonzeptes und der Erhöhung des Spieltempos. Der anzustrebende Spielerfolg basiert auf taktischer Disziplin des Teams in der Offensive und Defensive (siehe Abb. 6).

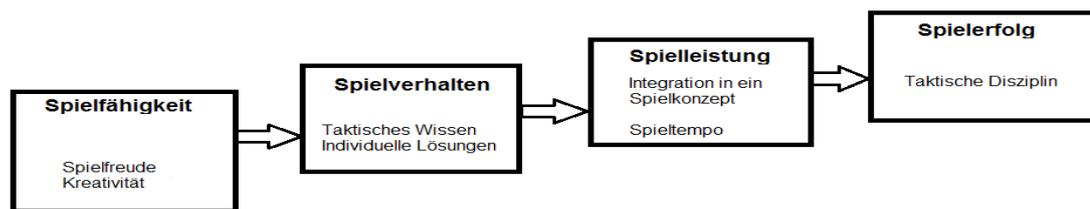


Abbildung 6: Konzept eines spielorientierten Nachwuchstrainings (mod. nach Voigt, Hohmann & Singh, 2013, S. 12)

Der deutsche Trainer Horst Wein (2016), der auch in den Diensten des FC Barcelona stand, bezeichnet die Spielintelligenz als vorrangiges Ziel der Ausbildung von Kindern und Jugendlichen mittels eines fünfstufigen Entwicklungsprozesses, bei dem v.a. Spielformen als Trainingsformen im Mittelpunkt stehen. Diese sollen entsprechend ihrer Parameter wie Spielfeldgröße, Anzahl der Spieler, Anzahl und Größe der Tore dem Alter und Entwicklungsstand der Kinder und Jugendlichen angepasst werden (Wein, 2016, S. 25).

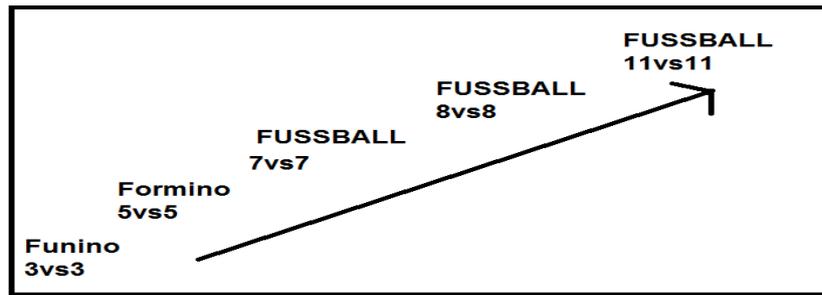


Abbildung 7: Entwicklungsmodell im Fußball (mod. nach Wein, 2009, S. 25)

Das Spiel 3vs3 (3 gegen 3 oder 3 versus 3) auf 4 Tore bezeichnet Wein (2015) als Funino und wird im Kinderfußball (7-10 Jahre) mit vielen Variationen zur optimalen Stimulation der Kreativität und Spielintelligenz eingesetzt (siehe Abb. 8). Diese Standardspielform des Minifußballs Funino, ist abgeleitet von den Fremdsprachenbegriffen Fun (Spaß) und nino (Kind).

Nach Wein (2015, S. 41 ff.) bietet diese Spielform den idealen Einstieg für Kinder in den Fußball. Sie haben mehr Ballkontakte (größere Aktionsdichte) und mehr Erfolgserlebnisse durch Torerfolge im Vergleich zum 4vs4 und 7vs7 (Bacher, 2014, S. 34 ff.).

Danach wird durch die altersabhängige Akzentuierung der Spielformen 5vs5, 7vs7, 8vs8 bis zum 11vs11 die fußballerische Spielkompetenz entwickelt.

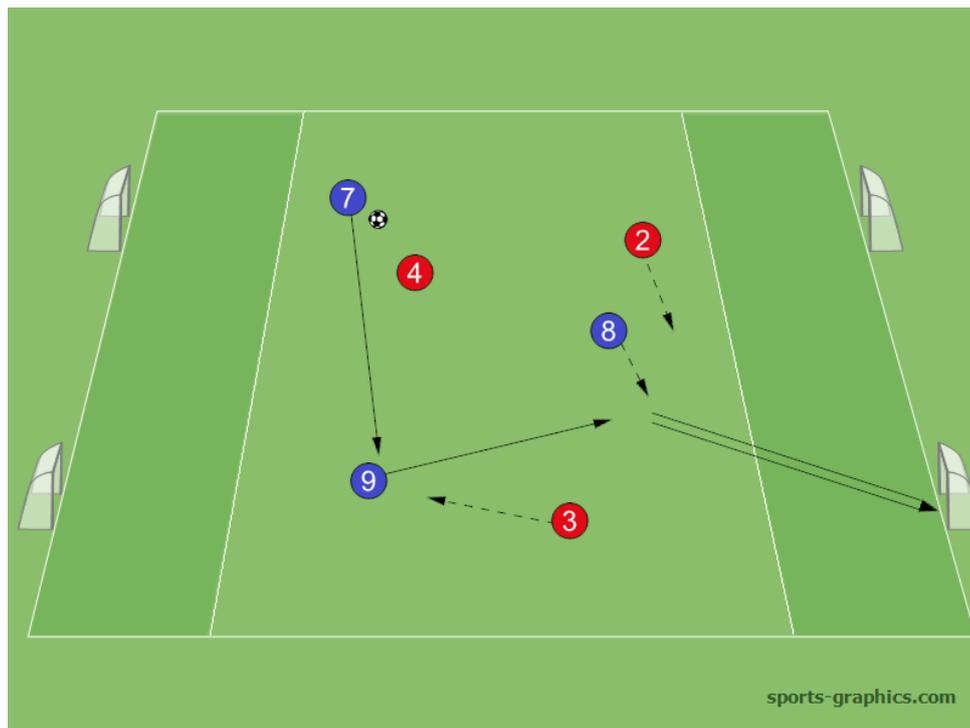


Abbildung 8: Die Spielform Funino (3vs3 auf 4 kleine Tore) (mod. nach Wein, 2015)

Legende:

durchgezogene Linie ... Zuspiel

strichlierte Linie ... Lauf ohne Ball

Doppellinie ... Torschuss

Die Spielfeldausmaße für die Basisspielform Funino sind 20-25 m in der Breite und 27-30 m in der Länge, die sich in 3 Zonen aufteilt, wobei die beiden Schusszonen je 6 m lang sind. Die Tore sind 2 m breit und 1 m hoch und mindestens 12 m voneinander entfernt (Wein, 2015, S. 200). Ein Tor kann nur in der Schusszone erfolgen.

Diese Spielform fördert beim Spiel in Ballbesitz das Bilden eines Dreiecks. Das Spiel auf 2 Tore ermöglicht mehr Torerfolge und schult implizit das taktische Prinzip der Spielverlagerung. Das bedeutet, wenn ein Tor durch die Verteidiger abgeschirmt wird, soll schnell ein Angriff auf das andere Tor stattfinden. Als verteidigende Mannschaft gilt es Tore zu verhindern und die beiden Tore zu sichern, was zur unbewussten Schulung der Raumdeckung führt.

Neben der Entwicklung der Spielfähigkeit von einer allgemeinen zu einer spezifischen (speziellen) Spielfähigkeit (vgl. Uhlig & Uhlig, 2007) gibt es einen neuen differenzierenden Ansatz.

Als Beispiel für eine integrative Sportspielvermittlung hat sich das Modell des spielerisch-impliziten Lernens (MSIL; Roth et al., 2002, S.12) bewährt, das durch drei Lernstufen gekennzeichnet ist (siehe Abb. 9).

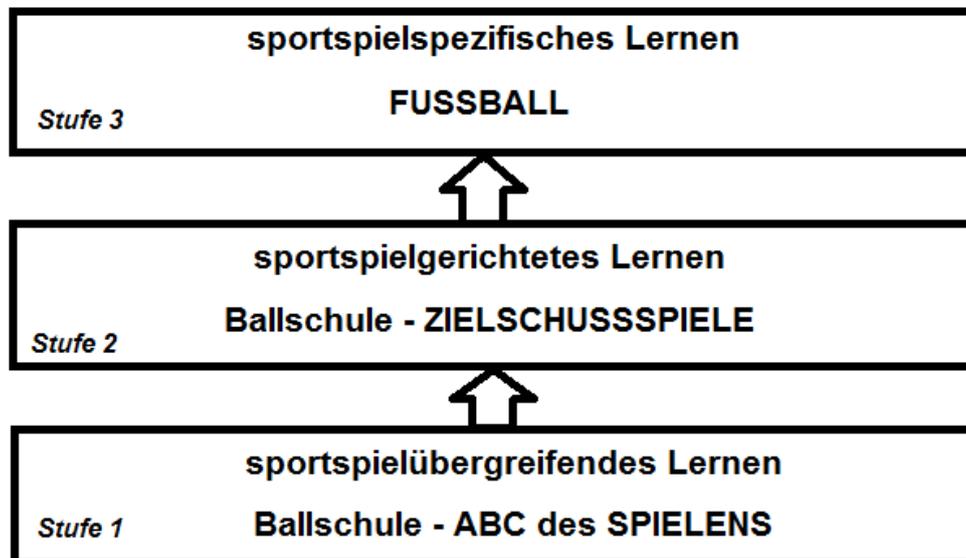


Abbildung 9: Modell des spielerisch impliziten Lernens (MSIL; mod. nach Roth et al., 2002, S. 12)

Die erste Stufe ist definiert als die Ballschule und umfasst das ABC des Spielens in Form von sportspielübergreifenden koordinativen (Präzisionsdruck, Zeitdruck etc.), technischen (Winkel und Krafteinsatz steuern etc.) und taktischen (Ins Ziel treffen, Zusammenspiel etc.) Basisfähigkeiten und -fertigkeiten oder Bausteinen und Basisspielformen (Roth et al., 2011).

Im Zentrum der zweiten Stufe steht das sportspielgerichtete Lernen, wobei die Sportarten Fußball, Hockey, Eishockey und Rugby in einer Spielfamilie (Torschusspiele oder Zielschusspiele) zusammengefasst werden können (Uhlig, 2007).

Auf der dritten Stufe findet das sportspielspezifische Lernen mit der Orientierung an der spezifischen Spielidee statt.

Diese drei Stufen sind hierarchisch aufgebaut und durch klare Ziele, Inhalte und methodischer Grundphilosophie gekennzeichnet (vgl. Uhlig, 2007).

Beispiele für spezifische Fußballspielformen mit technisch-taktischen und konditionellen Trainingszielen zur Ausbildung einer speziellen Spielfähigkeit sind bei Uhlig & Uhlig, (2007; 1996) dokumentiert.

In dieser vorliegenden Arbeit werden die Fußballspielformen 5vs5, 9vs9, 3vs3 in Form von sog. Kleinfeldspielformen oder „small-sided games“ durchgeführt.

4.2 Handlungsschnelligkeit

Mahlo (1974) hat sich als einer der ersten intensiv mit den Handlungsprozessen im Sportspiel auseinandergesetzt und gliedert eine Spielhandlung (bspw. Zuspiel oder Torschuss) in die Phasen der Wahrnehmung, der geistigen Lösung oder Entscheidung und der motorischen oder technischen Lösung der Spielsituation. Die beiden ersten Phasen sind als taktische, die letzte Phase als technische Prozesse zu definieren. Damit wird die Einheit und enge Verknüpfung von taktischer und technischer Leistungsfähigkeit im Sportspiel dokumentiert.

Der Handlungsschnelligkeit als Faktor der Spielfähigkeit kommt eine dominante Bedeutung zu und wird zukünftig noch mehr im Fokus der Nachwuchsausbildung, der Talentselektion und des Profitrainings stehen (vgl. Krause, Kärcher, Munz & Brack, 2012, S. 39).

Lottermann (2005a, S. 10) definiert die Handlungsschnelligkeit als „...komplexe und sportartspezifische Fähigkeit eines Spielers ..., schnellstmöglich und wirkungsvoll auf der Grundlage seiner konditionellen, technischen, taktischen und psychischen Möglichkeiten zu handeln.“



Abbildung 10: Handlungsschnelligkeit im Strukturmodell "Spielfähigkeit" (mod. nach Lottermann, 2005a, S. 11)

Die Handlungsschnelligkeit subsummiert im Sportspiel Fußball die Wahrnehmungs-, Antizipations- und Entscheidungsschnelligkeit und die anschließende Reaktions- sowie die Bewegungs- (ohne Ball) und Aktionsschnelligkeit (mit Ball) (Weineck, 2000, S. 398; Eine große Spielerfahrung führt zu einem schnelleren Handeln und bedingt eine bessere Antizipation von Spielhandlungen (Spielsituationsantizipation) auf Grund von schnellerem Erkennen

von Situationskonstellationen, die durch bestimmte Positionen von Ball, Mitspielern und Gegenspielern charakterisiert sind (Lottermann, 2005a, S. 11).

Die Zeit zur Informationsverarbeitung (Entscheidung) ist der zeitintensivste Teil des Spielhandlungsprozesses, die Prozesse der Wahrnehmung und Antizipation sind im Vergleich zur motorischen Ausführung, v.a. in Form der Bewegungsschnelligkeit, effektiver zu verbessern, in Bezug auf die kognitiven Komponenten der Handlungsschnelligkeit sind also weitaus größere Leistungsreserven vorhanden. Als Konsequenz ist die Handlungsschnelligkeit durch ein spielgemäßes, handlungsorientiertes Training nach dem Übereinstimmungsprinzip (zwischen Spielanforderungen und Trainingsinhalten) zu forcieren. Spielformen unter Zeitdruck, mit Über- und Unterzahl etc. bieten sich als adäquate Trainingsformen an (Lottermann, 2005b, S. 21 ff.; Schnabel et al., 1994, S. 178; siehe Abb. 11).

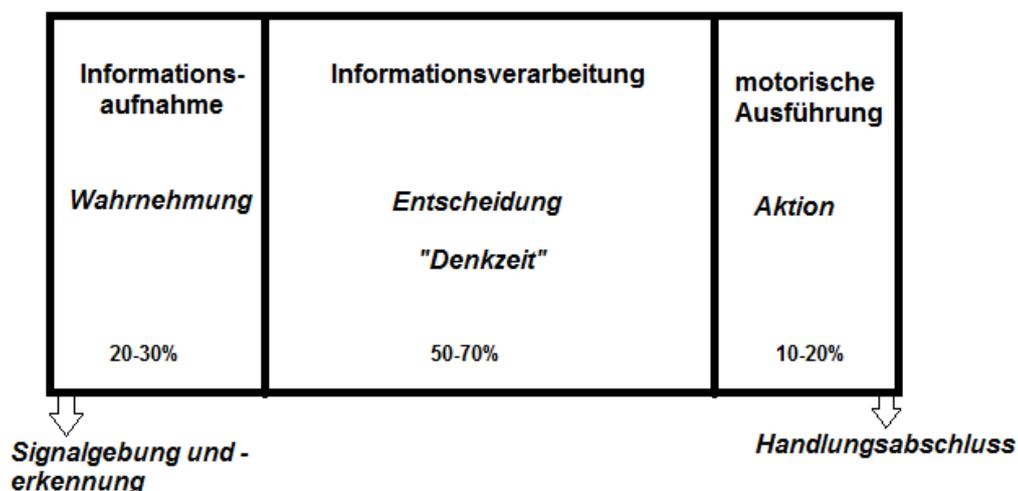


Abbildung 11: Zeitintervalle im Spielhandlungsprozess (nach Lottermann, 2005b, S. 21)

Neben dem schnellen Handeln ist auch das „richtige“ Handeln von Spielsituationen gefragt. Damit ist die Spielintelligenz angesprochen, als das Generieren von „besten“ Lösungen, also die Fähigkeit, in bestimmten Spielsituationen schnell die richtige, taktisch zweckmäßige Lösung zu finden, wobei die Erfolgswahrscheinlichkeiten und der Nutzen der Handlungen antizipiert werden. Schließlich sollen die Spieler lernen, welche Handlungen in welchen Situationen zu welchen Konsequenzen führen. (Roth, 2005, S. 343; Memmert, 2014, S. 7). Die Handlungskreativität beschreibt die Kompetenz durch spielnahes Üben vielfältige, auch überraschende, seltene oder originelle Spielsituationslösungen anwenden zu können (Memmert, 2014, S. 7).

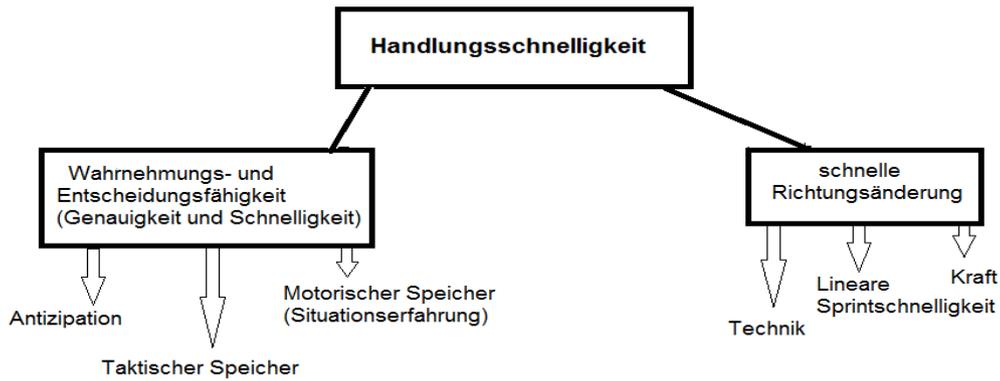


Abbildung 12: Strukturmodell der Handlungsschnelligkeit (mod. nach Sheppard und Young, 2006, S. 921)

Schnelles und erfolgreiches Handeln im Fußball mit dem Ziel der Lösung von Spielsituationen ist abhängig von kognitiven Fähigkeiten und Prozessen (Wahrnehmung- und Entscheidungsfähigkeit), die wiederum von Bewegungs- und Spielerfahrungen beeinflusst werden. Dadurch gelangen eine bessere Antizipation und der Speicher für taktische und motorische Lösungen ist größer und vielfältiger. Die motorische Umsetzung ist im Fußball neben geradlinigen Ausführungen mit und ohne Ball, vor allem durch die Fähigkeit die Richtung zu ändern und zu wechseln (change of direction), in der modernen trainingswissenschaftlichen Terminologie findet der Begriff multidirektionale Handlungsschnelligkeit Verwendung (Sperlich & Eppelmann, 2014), bestimmt. Diese Kompetenz wird auch „agility“ genannt und wird definiert als Ganzkörperbewegung mit Richtungs- und Tempowechsel in Abhängigkeit eines Reizes (Sheppard und Young, 2006). Sie wird bedingt durch die Technik (u.a. Brems- und Beschleunigungsfähigkeit) und ist stark kraftabhängig (Maximalkraft und reaktive Kraftfähigkeiten) (siehe Abb. 12).

Auch die aktuellen, modernen Vermittlungskonzepte für Fußball zeigen die Bedeutung eines ganzheitlichen, komplexen, spielorientierten Trainings (Mallo, 2014; 2015).

Die Analyse der Spielfähigkeit steht in der Leistungsdiagnostik im Fußball gemäß der Spielleistungsstruktur nach Hohmann und Brack (1983) an oberster Stelle.

Lottermann (1995, S. 24) bezeichnet das Spiel als den wesentlichen „Zustands- und Leistungsprüfstein“.

Bis dato konnte das Anliegen einer taktischen Leistungsdiagnostik nicht erfolgreich bewältigt werden.

In der Selektion von Talenten für die Aufnahme in eine Fußballakademie oder in ein Landesverbandsausbildungszentrum wird es in Österreich eher oberflächlich durchgeführt.

Am Ende dieser Arbeit werden einige Überlegungen und Impulse geliefert, wie zukünftig auch an Hand der Spielform 5vs5 eine taktische Leistungsdiagnostik ablaufen kann und welche Möglichkeiten mit Hilfe der modernen Spielanalyse angedacht werden können.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das Ziel des Trainings in einer Sportart wie Fußball die Optimierung der individuellen und v.a. mannschaftlichen Spielfähigkeit ist, die sich in einer qualitativen Spielleistung ausdrücken soll. Dabei kommt es zu einer intensiven Verknüpfung der Leistungsfaktoren, die in ihrer spezifischen Form in erster Linie ganzheitlich in Spielformen zu entwickeln sind. Die kognitiven und mentalen Fähigkeiten werden in Zukunft auch auf Grund der höher werdenden Anforderungen an die Handlungsschnelligkeit eine noch größere Bedeutung erlangen. Das spezifische Konditionstraining im Fußball mittels Spielformen verlangt nach genauer Dosierung und Belastungssteuerung, um den gewünschten physiologischen und kognitiven (Spielhandlungen) Trainingseffekt zu erreichen.

5 Fußballtraining

Im folgenden Kapitel geht es um die Auseinandersetzung mit der Spielmethode, als der Trainingsmethode, die der Arbeit zugrunde liegt und um deren methodische Variationsmöglichkeiten mit den daraus folgenden Trainingseffekten. Des Weiteren werden die Kleinfeldspielformen oder „small-sided games“ näher erläutert.

5.1 Spielmethode

In der allgemeinen Trainingslehre hat sich die Spielmethode als Trainingsmethode noch nicht ganz durchgesetzt und etabliert (vgl. Hohmann et al., 2014).

In der spezifischen Literatur, ausgehend vom damaligen Ostdeutschland (DDR), ist schon vor mehr als 25 Jahren von ihr die Rede.

Das Wettspiel wird als Ausgangspunkt und Ziel des Fußballtrainings angesehen (Döbler et al., 1991, S. 22), die Sportartanalyse ist die Basis für die Planung und Durchführung des Trainings (Hohmann et al., 2014).

Die Wettkampfmethode oder Spielmethode (Döbler et al., 1991, S. 22) gewinnt daher an Bedeutung und ist die zentrale Trainingsmethode im Fußball (vgl. Weineck, 1992).

Nach Döbler et al. (1991, S. 25) orientieren sich die methodischen Anforderungen des Fußballtrainings an der komplexen Wettspielleistung mittels spielgemäßer Methoden. Dabei soll die spielhandlungsorientierte Ausbildung mit Spielen und Spielformen unter Anwendung spielspezifischer Belastungsprinzipien durchgeführt werden. Die technisch-taktische Ausbildung bildet dabei eine Einheit, was bedeutet, dass Wahrnehmungs- und Entscheidungsprozesse mit der technischen Ausführung verbunden sind. Als anzustrebendes Ziel eines modernen Fußballtrainings wird die Optimierung der Handlungsschnelligkeit und Handlungskreativität (vgl. Weineck, 2000; Lottermann, 2005a, 2005b) gesehen. Sie werden zukünftig noch mehr im Fokus der Nachwuchsausbildung und des Profitrainings stehen (vgl. Memmert, 2014, 2016).

Hohmann (1994, S. 187) beschreibt den großen Stellenwert des Spieltrainings durch die integrative Entwicklung von konditionellen Fähigkeiten (Spielschnelligkeit und Spielauddauer) und technisch-taktischen Fertigkeiten sowie intellektueller und volitiver Fähigkeiten. Das Spieltraining beinhaltet das Übungsspiel, Trainingsspiel und das Wettspiel.

Die Orientierungsgrundlage für das Fußballtraining stellt also das Spiel dar, die Fitnessphilosophie, d.h. die Art und Weise wie man fußballspezifisches Fußballtraining durchführt (Anm. des Verf.) richtet sich nach der Spielphilosophie, als der geplanten Art und Weise

wie das Spiel in der Offensive und Defensive zu gestalten ist (Anm. des Verf.) (Schlumberger, 2010a).

„Die spezifische Bewegungskoordination „Spielen“ ist die einzige Trainingsmethode, die eine Automatisierung optimaler räumlich-zeitlicher Bewegungsabläufe gewährleistet“ (Schlumberger, 2010b, S. 10.). Kindermann (2005, S. 153) beschreibt Spielformen als „...hervorragende Trainingsmittel (Trainingsformen; Anm. des Verf.), um sowohl technisch-taktische als auch konditionelle Leistungsvoraussetzungen zu trainieren.“

Sportwissenschaftler v.a. aus dem ehemaligen Ostdeutschland (DDR) haben sich schon vor vielen Jahren überlegt wie die Spieltätigkeit (Spielfähigkeit; Anm. des Verf.) gezielt durch entsprechende Trainingsmittel (Trainingsformen; Anm. des Verf.) verbessert werden kann unter Berücksichtigung einer adäquaten, wettkampfspezifischen Belastungsstruktur. Untersuchungsgegenstand waren dabei sogenannte „Torespiele“. Diese werden definiert als „... spielgemäße Trainingsmittel (Trainingsformen; Anm. des Verf.) ..., die annähernd dem Wettkampfcharakter des Fußballspiels entsprechen. Sie stimmen weitgehend mit der Struktur der Wettkampfleistung überein.“ (Krauspe, Ksienczyk & Räuber, 1992, S. 65).

Die Torespiele dienen zur komplexen Schulung der konditionellen, technischen, taktischen und psychischen (Kognition, Emotion, Volition, Motivation) Leistungsfaktoren und der Ausprägung der komplexen Spielleistung. Durch Konzipierung der Belastungs- und Pausendauer soll eine wettkampfspezifische energetische Belastungsstruktur gewährleistet werden (4 bis 7 mmol Laktat / l Blut). Das „wettkampfspezifische Training“ oder „Spieltraining“ soll in der inhaltlichen Strukturierung des Fußballtrainings einen eigenständigen Trainingsbereich einnehmen (Krauspe et al., 1992, S. 66 f.).

„Torespiele“ sind also Spielformen auf Tore (meist auf 2 Tore, „Zwei-Torespiele“), mit einer geringen Anzahl von Spielern (1vs1 bis 6vs6 und bis zum 9vs9) und dem vorrangigen Untersuchungsziel der Bestimmung der physiologischen Beanspruchung der Spieler durch Messung des Blutlaktats (Krauspe et al., 1992; Bleicher, 1993; Bisanz et al., 1991), ergänzt durch Bestimmung der technisch-taktischen Aktionen (Frequenz, also Aktionen/Zeit) und Antritte/Zeit (Herzog & Zempel, 1991).

Die Torespiele werden mit dem Ziel durchgeführt, einerseits die technischen, taktischen, konditionellen und psychischen Leistungsfaktoren integrativ zu schulen und andererseits die komplexe Spielleistung auszuprägen. Von großem Interesse ist die Überprüfung der Wettkampfspezifität bezüglich der Belastungsstruktur und technisch-taktischen Anforderungen (Aktionen/Zeit). Die Konzeption eines eigenständigen Trainingsbereiches „wettkampfspezifisches Training“ oder „Spieltraining“ wird als Ziel definiert. (Herzog & Zempel, 1991, S. 20 ff.; Krauspe et al. 1992, S. 65 ff.).

Torespiele werden in der Folge entsprechend ihrer Wettkampfadäquatheit in drei Bereiche gegliedert (siehe Tab.2):

Tabelle 2: Wettspielspezifik von Spielformen (nach Herzog & Zempel, 1991, S. 20 ff.; Krauspe et al., 1992, S. 65 ff.)

Wettkampfspezifik	Spielformen	Belastungsdosierung
Überwettbewerbbelastungen „Nicht wettkampfnahes Training“	1vs1 + 2 Torhüter 2vs2 + 2 Torhüter	Belastung: 8x1 min, Pause: 4 min Belastung: 8x1 min, Pause: 2 min
Schwellenbereich der Wettspielerfordernungen „Wettkampfnahes Training“	3vs3 + 2 Torhüter 4vs4 + 2 Torhüter 5vs5 + 2 Torhüter	Belastung: 10x3 min, Pause: 1,5 min Belastung: 4x8 min, Pause: 2 min
Wettspielentsprechende Anforderungen „Wettkampfspezifisches Training“	8vs8 + 2 Torhüter 9vs9 + 2 Torhüter	Belastung: 9x5 min, Pause: 1,5 min Belastung: 5x8 min, Pause: 2 min

Mit der modernen Technologie (siehe LPM-System, Videoanalysen) ist es uns nun möglich konditionelle Belastungen (Geschwindigkeiten, Beschleunigungen ...) und auch technisch-taktische Parameter (Anzahl an technisch-taktischen Aktionen, technisch-taktische Aktionen/Zeit) zu messen und zu bestimmen.

Die angeführten Spielformen (8vs8 und 2 Torhüter, 4vs4 und 2 Torhüter und 2vs2 und 2 Torhüter) sollen in der vorliegenden Arbeit bezüglich konditioneller und technisch-taktischer Anforderungen analysiert und evaluiert werden.

5.2 Spielmethodik

Die Leistungen im Fußball resultieren aus einem komplexen, sich gegenseitig bedingenden und abhängigen Zusammenwirken technischer, taktischer, psychischer, koordinativer und konditioneller Faktoren. Deren Vernetzung ist trainingsmethodisch vor allem ganzheitlich-integrativ und kombiniert in Form eines Spieltrainings (vgl. Hohmann, 1994) durchzuführen und wird als Komplextraining bezeichnet (Memmert, 2005, S. 359).

Die Vorteile des Komplextrainings sieht Memmert (2005, S. 360) in einer großen Wettkampfnähe, einer hohen Motivation der Spieler, einem Zeitgewinn durch die gleichzeitige Verbindung relevanter Leistungsfaktoren und spezifische Verbesserung der Leistungsfaktoren durch spieltypische Anforderungen (vgl. Uhlig, 2013, S. 51 ff.)

Fußballtraining

Eine große methodisch-didaktische Herausforderung stellt für Trainer die Möglichkeit dar, durch Veränderung und Variation verschiedener Parameter die technisch-taktischen, konditionellen und psychischen Anforderungen gezielt zu steuern. Folgende Spielveränderungsparameter haben Einfluss auf das Training der relevanten Leistungsfaktoren:

Spielfeldgröße, Anzahl der Spieler, Gestalt des Spielfeldes (Spielfeldausschnitt), Zoneneinteilung, Tore (Anzahl, Art, Position) Stärkenverhältnis der Spieler (Gleichzahl, Unterzahl oder Überzahl, Einsatz von Jokern), Größe und Form der Bälle, Spielregeln (Kontaktanzahl ...), Spielziel, Torwertung, Coaching, Druckbedingungen, taktische Vorgaben (Raumdeckung vs. Manndeckung...) ... (Hyballa, 2016, S. 27; Barez, 2013, S.14 ff.; Vieth, 2009, S.19 ff., Brüggemann et al., 1982, S. 34).

Diese können also in Form von Zusatzregeln oder Provokationsregeln verschiedene, beabsichtigte, akzentuierte technisch-taktische und konditionelle Konsequenzen und Anpassungen hervorrufen (Hugel, 2016, S.18ff.).

In der folgenden Abbildung sind die vielen Spielveränderungsparameter dargestellt, ihre möglichen Variationen und die sich daraus ergebenden Auswirkungen auf die technisch-taktischen und konditionellen Anforderungen und Belastungen.

Tabelle 3: Spielveränderungsparameter mit Variationen und Auswirkungen (mod. nach Hyballa, 2016, S. 27; Hugel, 2016, S. 28; Barez, 2013, S. 14 ff.; Vieth, 2009, S. 20 f.; Gaul 2010, S. 21; Brüggemann et al., 1982, S. 34)

Spielveränderungsparameter	Variationen	Auswirkungen
Spielfeldgröße	In Breite und Länge (Spieleranzahl/Fläche)	<i>kleiner</i> : kürzere Laufstrecken, mehr Schnellkeitsaktionen, höherer Zeit- und Gegnerdruck, erschwertes Zusammenspiel <i>größer</i> : längere Laufstrecken, mehr Ausdauerbelastungen, geringerer Zeit- und Gegnerdruck, sicheres Zusammenspiel
Spieleranzahl	1vs1 bis 11vs11 <ul style="list-style-type: none"> • Gleichzahl • Unterzahl • Überzahl • mit neutralen Spielern (Jokern) im Feld oder außerhalb (bspw. in Flügelzonen) 	<i>weniger</i> : mehr Spielanteile, höhere Beanspruchung, mehr Aktionen/Zeit <i>mehr</i> : weniger Spielanteile, geringere Beanspruchung, Gruppen- und Mannschaftstaktik <i>Überzahl</i> : einfacher, Zusammenspiel <i>Unterzahl</i> : schwerer, Dribblings
Spielfeldformen	<ul style="list-style-type: none"> • Rechteck • Deltoid • „Banane“ 	<i>Deltoid</i> : Spiel durch die Mitte (Zentrum) <i>„Banane“</i> : Zielstrebigere Spielaufbau auf einer Seite über den Flügel
Zoneneinteilung	<ul style="list-style-type: none"> • Vertikal: Flügel- und Zentralzonen • Horizontale Zonen • Sonderzonen (bspw. Ecken des Spielfeldes) • Endzonen • Tabuzonen (siehe Abb.) 	<i>vertikal</i> : durch das Zentrum spielen, in die Tiefe <i>horizontal</i> : Spiel in die Breite, über die Flügel <i>mit Aufgaben</i> : Zone ohne Gegnerdruck, Zone mit 1 Ballkontakt, max. 3 Kontakten etc. <i>Tabuzonen</i> : kein Zuspiel darf durch diese Zone gespielt werden; Forcierung des Flügelspieles oder Spieles durch die Mitte (Zentrum)
Tore	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Tore • Größe der Tore 	<i>Dribbeltore</i> : für Verteidiger in der Raumdeckung

	<ul style="list-style-type: none"> • Position der Tore 	<i>mehr Tore:</i> Schulung der Raumdeckung bzw. Spielverlagerung <i>größere Tore:</i> für mehr Torabschlüsse
Torwertung	Akzentuierung des Trainingsinhaltes	<i>Mehrfachwertung:</i> Doppelt- oder Dreifachwertung für bestimmte Treffer oder Spielverhalten (bspw. 5 Stationen Ballhalten = 1 Punkt)
Druckbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • Zeitvorgaben • Kontaktvorgaben • Torevorsprung • Spielvorgaben 	<i>Zeitdruck:</i> Abschluss in 10 sec. nach Ballgewinn; Stressresistenz, zielstrebige und schnelle Abschlussaktionen <i>Kontaktvorgaben:</i> Team A mehrere Ballkontakte, da Team B Aufgabe Raumdeckung <i>Ergebnisdruck:</i> Rückstand aufholen <i>Spielvorgaben:</i> Spiel auf Konter, Ballhalten, Raumdeckung etc. <i>größerer Gegnerdruck:</i> Erhöhung der Handlungsschnelligkeit
Situationswechsel	<ul style="list-style-type: none"> • Tore und Ziele • Spielrichtung • Spielteams • Ballposition • Defensive / Offensive und umgekehrt 	Handlungsschnelligkeit verbessern
Spielregeln	<ul style="list-style-type: none"> • Kontaktanzahl • Treffer • Art des Zuspieles 	<i>Kontakte:</i> in eigener Spielhälfte max. 3 Kontakte etc. <i>Treffer:</i> Tor nur direkt (1 Kontakt) etc. <i>Zuspiel:</i> Jeder Pass (Zuspiel) muss nach vorne gehen etc. <i>weniger Kontakte:</i> Erhöhung der Spielschnelligkeit, Direktspiel (1 Kontakt) <i>Pflichtkontakte:</i> sicherere Ballannahme und -mitnahme

Fußballtraining

Taktische Vorgaben (Ziele)	<ul style="list-style-type: none"> • Raumdeckung, Manndeckung • Ballhalten gegen Pressing 	Manndeckung: mehr Zweikämpfe, höhere Intensitäten, mehr Tore
Coaching	Korrektur und Bewertung der inhaltlichen Schwerpunkte des Trainings	<i>inhaltlich:</i> Technik, Taktik, Kondition <i>motivational:</i> Lob, Anfeuern, Willensschulung <i>Spielercoaching</i> (internes Coaching): Kooperation, Selbstorganisation ohne (externes) Coaching: Selbstverantwortung, Kreativität
Intensität, Dauer (Umfang)	<ul style="list-style-type: none"> • Spieltempo • Dauer 	<i>Erhöhung Tempo:</i> größere Anforderungen an die Handlungsschnelligkeit und -genauigkeit, mehr konditionelle Beanspruchung <i>kürzer:</i> höhere Intensität, spezifische Ausdauer-, Schnelligkeits- und Kraftbeanspruchung <i>länger:</i> mehr aerobe Ausdauerbeanspruchung
Bälle	<ul style="list-style-type: none"> • Fußbälle verschiedener Größe • Tennisbälle • Leichtbälle • Softbälle 	Entwicklung des Ballgefühls

Als ein Beispiel wird die Spielform 9vs9 (8vs8 mit 2 Torhütern auf 2 große Tore auf einem verkleinerten Großfeld) mit „Tabuzone“ grafisch dargestellt und beschrieben.

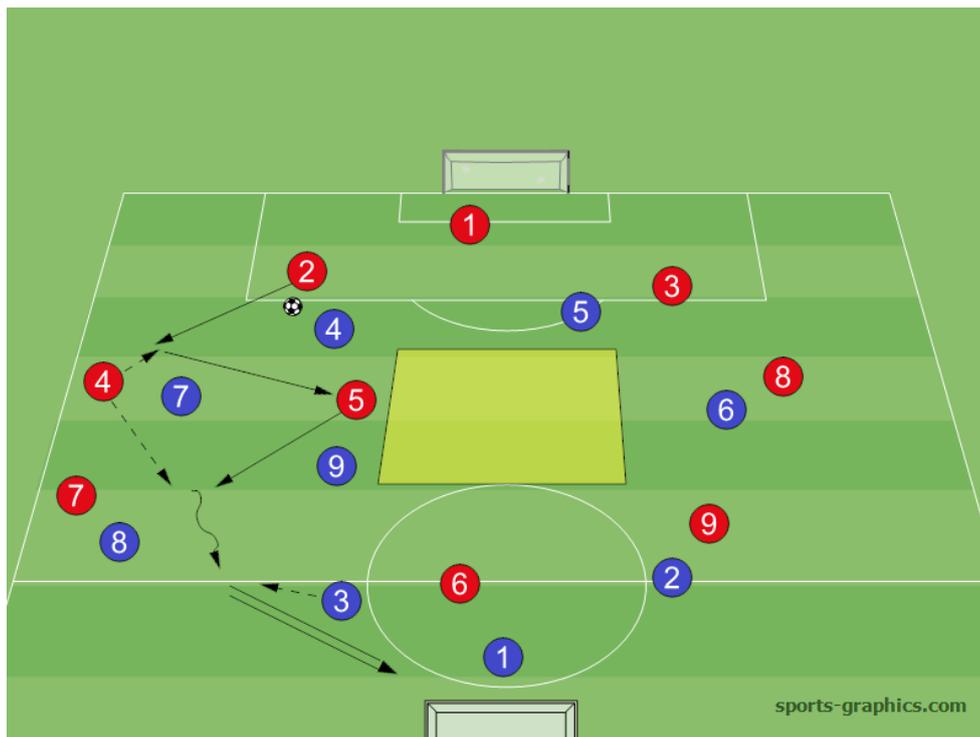


Abbildung 13: Spiel mit Tabuzonen (nach Barez, 2013, S. 19)

Legende: Wellenlinie ... Dribbling

Die Tabuzone (markiertes grünes Feld in der Mitte des Spielfeldes) darf weder durchlaufen, noch flach durchspielt werden. Hohe Zuspiele (Flugbälle) können erlaubt werden.

Diese Spielform wird mit dem Ziel durchgeführt, das Flügelspiel zu forcieren und Torchancen über die Flügel, auch nach einer Spielverlagerung herauszuspielen. Dies ist v.a. in Hinblick auf einen Gegner zu trainieren, der kompakt im Zentrum verteidigt.

Die Spielmethodik im Fußball folgt dem impliziten (unbewussten) Lernansatz nach dem Motto, dass die Spielsituation der bessere Trainer ist als der Instruktor (Hotz & Uhlig, 2000, S. 142; Uhlig, 2005a, 2005b) und wird durch explizites Lernen durch Instruktionen des Trainers (Coaching) unterstützt und ergänzt (Henseling & Maric, 2015, S. 19 ff.)

5.3 Kleinfeldspielformen oder „Small-sided games“

Spielformen sind also die zentralen Trainingsformen im Fußball. Sie können ganzheitlich, komplex die Spielfähigkeit und ihre Leistungsfaktoren Technik, Taktik, Kondition und mentale Fähigkeiten entwickeln (vgl. Hohmann und Brack, 1983) und zwar in der spezifischen Form und dem fundamentalen Trainingsprinzip der Spezifität Rechnung tragend (Hensling & Maric, 2015).

Damit soll garantiert werden, dass das im Training Erlernte Chancen hat auch im Wettkampf (Wettspiel) erfolgreich angewandt und umgesetzt zu werden.

Moderne Vermittlungs- und Ausbildungskonzepte sind geprägt von dieser Erkenntnis im Sinne des Grundsatzes, dass man „Fußball-Spielen am besten durch Fußball-Spielen lernt“ (Uhlig & Uhlig, 2007).

Das Institut für Trainingswissenschaften (IAT) veranstaltete 2006 zusammen mit dem Deutschen Olympischen Sportbund und der Trainerakademie Köln einen Workshop zu grundlegenden inhaltlich-methodischen Entwicklungsproblemen des Nachwuchs- und Anschlusstrainings und kam zu folgenden interessanten Ergebnissen und Forderungen betreffend das Nachwuchstraining in den Spielsportarten:

Schwerpunktaufgabe ist die Ausbildung der individuellen technisch-taktischen Leistungsfähigkeit (Spielfähigkeit, Anm. des Verf.). Das Techniktraining ist wettkampfnah unter spielähnlichen Situationen durchzuführen. Zu forcieren sind solche Bedingungen (kleine Feldgrößen, reduzierte Spielerzahlen etc.), die schnelle Spielhandlungen (Kleinraumhandlungen) abfordern, die durch einen Tempowechsel, der Variabilität im Ablauf und im Abschluss bei hoher und höchster Schnelligkeit sowie geistiger Mitarbeit bei der Lösung der Spielaufgaben gekennzeichnet sind. Durch gezielte Entwicklung der konditionellen Voraussetzungen v.a. mit spielnahen Übungsformen soll die Belastbarkeit und Anpassungsfähigkeit gegenüber spezifischen Trainingsreizen verbessert werden. Die Anzahl der Wettkämpfe ist mit dem Alter zu erhöhen und soll zur Nutzung inhaltlich-methodischer Aufgaben dienen.

Für die Ausbildung der konditionellen Fähigkeiten im Fußball plädiert Lottermann (1999, S. 5) für eine spielspezifische Ausprägung und definiert die methodische Leitlinien. Das Training hat sich am Spiel zu orientieren, Spielformen bestimmen das Konditionstraining, Belastungskomponenten (Umfang, Intensität, Dauer, Anm. des Verf.) müssen auf das Ziel abgestimmt werden, Technik-Taktik- und Konditionstraining sollen miteinander verbunden werden.

Modifizierte Fußball-Spielformen mit einer geringeren Anzahl von Spielern auf verkleinerten Spielflächen werden „Small-sided games“ (SSG) genannt, erfreuen sich in den letzten 10

Fußballtraining

Jahren im Fußballtraining einer immer größeren Beliebtheit, was sich auch in den umfangreichen Forschungsergebnissen und Publikationen niederschlägt (Aguiar, Bothelo, Lago, Macas und Sampaio, 2012; Clemente, Couceiro, Martins und Mendes, 2012; Hill-Haas, Dawson, Impellizzeri und Coutts, 2011).

Sie werden auch als eine Form der „Conditioned games“ bezeichnet und sind auch bekannt als „Skill-based conditioned games“ (Gabbett, 2006) oder „Game-based training“ (Gabbett, Jenkins & Abernethy, 2009).

Ein großer Vorteil bei der Durchführung der SSG wird beschrieben als zeiteffizient, weil gleichzeitig physische (konditionelle), technische und taktische Aspekte trainiert werden (Little, 2009; Gregson und Drust, 2000).

Das fußballspezifische Training erfüllt einerseits das fundamentale Trainingsprinzip der Spezifität (vgl. Morgans, Orme, Anderson und Drust, 2014; Hawley, 2008), trägt durch die Spielnähe einen wesentlichen Beitrag zur Leistungsentwicklung der Spieler bei (Singer & Janelle, 1999; Helsen, Starkes & Hodges, 1998) und andererseits kann dadurch die Trainingsmotivation gesteigert werden (Little, 2009).

Spielspezifische Bewegungsabläufe, Anwendung der technischen Fertigkeiten, taktische Fähigkeiten wie Entscheidungsfähigkeit auch unter Druck (Raum, Zeit und Gegner) und physiologische Anforderungen des Wettspieles können oftmals eingeübt werden (Little, 2009; Owen, 2003).

Durch die kleinere Spielfläche und die geringe Anzahl an Spielern wird die individuelle Beteiligung am Spiel, die Aktionsdichte (Aktionen/Minute) vergrößert (Bacher, 2014) und die physiologischen Beanspruchungen erhöht (Castellano, Casamichana & Dellal, 2013; Dellal, Varliette, Owen, Chirico und Pialoux 2012).

Neben dem Konzept der SSG, deren Fokus auf die konditionelle Entwicklung der Spieler als Alternative zum Lauftraining ohne Ball liegt, wobei die Motivation groß ist, hohe Intensitäten durchzuführen (Hill-Haas, Coutts, Rowsell und Dawson, 2009; Dellal, Chamari, Pintus, Girard, Cotte und Keller, 2008) hat sich in den letzten Jahren das Konzept der „Small-Sided and Conditioned Games“ (SSCG), in deren Mittelpunkt neben der konditionellen Entwicklung (fitness and conditioning) spezifische taktische Themen liegen, etabliert (Clemente, Lourenco und Mendes, 2014a; Clemente, Martins und Mendes, 2014b; Clemente, Wong, Martins und Mendes, 2014c).

Clemente (2016) vereinigt beide Konzepte zu einem Konzept.

Fußballtraining

Traditionelle Trainingskonzepte im Fußball waren geprägt vom isolierten Konditionstraining (Fitnesstraining), meist ohne Ball. Auf diesem aufbauend kam es zum Training mit Ball in Form des Techniktrainings und Taktiktrainings mit Übungs- und Spielformen (Reilly, 2005).

Dieser Trainingsansatz vernachlässigt das wesentliche Trainingsprinzip der Spezifität und das Fußballspiel per se, mit all seiner Dynamik, seinen wechselseitigen Abhängigkeiten und Einflüssen der Leistungsfaktoren und dem Spielgerät, den Ball (vgl. Mallo, 2015; Morgans, et al., 2014; Grehaigne, Bouthier und David, 1997).

Modernes Fußballtraining inkludiert die permanente notwendige Kommunikation und Abstimmung mit den Mitspielern im Wettstreit mit den Gegnern (vgl. Elsner, 1985; Verheijen, 2014) und strebt nach der Optimierung der Handlungsfähigkeit durch schnelles, genaues Erfassen der Spielsituation, deren schnelle und genaue Entscheidungsfähigkeit (decision-making) und motorische Lösung oder Ausführung. Die Komplexität des Fußballspieles ist im Training zu simulieren, um für das Wettspiel auch kognitiv gerüstet zu sein (vgl. Henseling & Maric, 2015). Dies kann nur durch „drill-based activities“ (SSG, SSCG) optimal durchgeführt werden (Clemente, 2016). Die Intensität und schließlich physiologische und konditionelle Beanspruchung (Trainingsbelastung) kann durch die Variation der Spielveränderungsparameter (siehe Tab. 4) gezielt verändert (reduziert oder erhöht) werden (Little, 2009).

Clemente gibt in seinem aktuellen Werk „Small-Sided and Conditioned Games in Soccer Training. The Science and Practical Applications“ (2016) einen hervorragenden Überblick über den derzeitigen Forschungsstand zum Thema SSCG. Die Intensität von SSG kann durch die variablen Spielformate (1vs1, 2vs2, 3vs3 ... 9vs9; das betrifft die Anzahl der Feldspieler, ohne Torhüter), Spielfeldgröße, Spielregeln und taktische Vorgaben, Coaching des Trainers und Belastungsform (intermittierend vs kontinuierlich (Dauerform)) verändert und gesteuert werden.

Kleinere Spielformate führen zu höheren Intensitäten und physiologischen Beanspruchungen als größere Formate und auch zu einer Zunahme der technisch-taktischen Aktionen pro Spieler (Owen, Wong, Paul und Dellal, 2014). Bei den Spielformen 1vs1 und 2vs2 wurden Blutlaktatwerte über 8 mmol/l und Herzfrequenzwerte um die 90% HF_{max} gemessen (Hill-Haas et al., 2009; Rampinini, Impellizzeri, Castagna, Abt, Chamari, Sassi & Marcora, 2007a). Dellal, Jannault, Lopez-Segovia & Pialoux (2011a) fanden bei Spielformen 2vs2 und 3vs3 höhere physiologische Anforderungen im Vergleich zur Spielform 4vs4 im Jugendfußball.

Fußballtraining

In einer älteren Untersuchung fanden Kindermann, Coen und Urhausen (1998) die höchsten Blutlaktatkonzentrationen bei Spielformen 3vs3 und 4vs4 (ca. 10 mmol/l) (vgl. Kindermann, 2005). Die Spielfläche umfasste den doppelten Strafraum und es wurde mit Torhütern und wettkampfmäßig gespielt. Beim 4vs4 betrug die Belastungszeit 4 Minuten und die Pause ebenfalls 4 Minuten, beim 3vs3 war die Belastungszeit ebenfalls 4 Minuten und die Pause 6 Minuten lang.

Größere Spielfelder bedingen eine höhere konditionelle Beanspruchung aufgrund der größeren Distanzen und den geringeren Möglichkeiten zur Erholung (Clemente et al., 2014a). Kleinere Spielfelder forcieren die technische Anwendung und das taktische Verhalten und die Mannschaftsorganisation (Clemente, 2016, S. 102).

Eine Regeländerung, die im Interesse der Forschung steht, ist die Limitierung der Ballkontakte. Eine geringere Anzahl an Ballkontakten, zur Erhöhung der Spielschnelligkeit mit 1 oder 2 Kontakten, hat zur Folge, dass die Spieler höhere Herzfrequenzen und Blutlaktatwerte erreichen (Clemente, 2016, S. 33) und es zu einer schnelleren Entscheidungsfindung und technischen Anwendung kommt (Casamichana, Suarez-Arronse, Castellano und Roman-Quintana, 2014).

Die Spieler absolvieren beim Spiel mit Manndeckung im Vergleich zum freien Spiel eine größere Laufdistanz und auch höhere Distanzen im hochintensiven und Sprintbereich (Cihan, 2015).

Zusammenfassend zeigt die folgende Tabelle, welche verschiedenen Variationsmöglichkeiten und Aufgabenstellungen die physiologischen (konditionelle) Beanspruchungen und technischen (technisch-taktischen) Anforderungen beeinflussen.

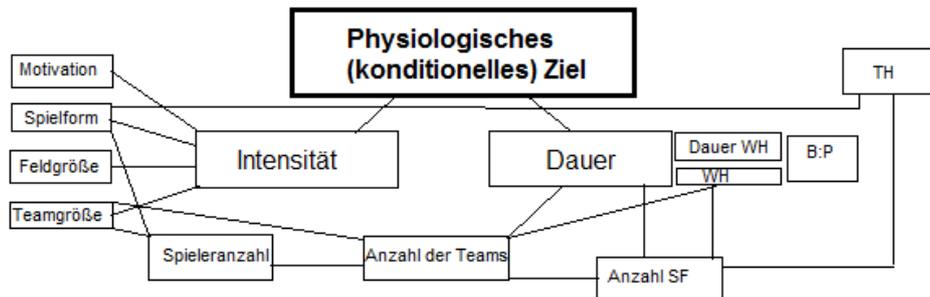
Tabelle 4: Erhöhung und Reduktion der physiologischen Beanspruchung und technisch-taktischen Anforderungen in SSCGs (mod. nach Clemente, 2016, S. 126 ff.)

Physiologische Beanspruchungen		Technisch-taktische Anforderungen	
erhöhen	reduzieren	erhöhen	reduzieren
Kleine Spieleranzahl (Spielformate)	Große Spieleranzahl (Spielformate)	Kleinere Spieleranzahl (Spielformate)	Große Spieleranzahl (Spielformate)
Größere Spielfelder	Kleinere Spielfelder	Kleinere Spielfelder	Größere Spielfelder
Keine oder kleine Tore	Mit offiziellen Toren	Keine oder kleine Tore	Mit offiziellen Toren
Geringere Anzahl an Ballkontakten	Freies Spiel	Keine oder kleine Tore	Mit offiziellen Toren
Ohne Torhüter	Mit Torhütern	Freies Spiel	
Unterstützung des Trainers	Ohne Unterstützung des Trainers	Limitierte Ballkontakte	
Manndeckung			
Unterzahlspiel	Gleichzahl		

Die Durchführung der Spielformen in Form der SSG und SSCG bringt große Vorteile mit sich, weil ganzheitlich und komplex die Leistungsfaktoren im Fußball, Technik (Technikanwendung unter variablen Raum- Gegner und Zeitdruck), Taktik (individual-, gruppen- und mannschaftstaktisches Verhalten), Mentalität (Siegeswille, Motivation etc.) und Kondition (Schnelligkeit, aerobe Ausdauer, fußballspezifische Ausdauer etc.) sowie die Spielfähigkeit entwickelt werden und dadurch auch eine Zeiteffizienz auftritt.

Eine große Herausforderung für die Trainer ist die Konzeption der Spielformen und ihrer Trainingsparameter (Belastungskomponenten), um den gewünschten Effekt im taktischen, technischen und konditionellen Bereich zu erzielen.

In Abb. 14 sind die Faktoren, die die konditionelle und physiologische Beanspruchung bei der Gestaltung von Spielformen (SSG und SSCG) beeinflussen, dargestellt (mod. nach Little, 2009, S. 73).



Legende:

TH ... Torhüter
 WH ... Wiederholung
 SF ... Spielform
 B:P ... Belastung:Pause

Abbildung 14: Einflussfaktoren bei der Konzeption von SSG und SSCG (mod. nach Little, 2009, S. 73)

Die technisch-taktischen Anforderungen lassen sich durch die Parameter Zeitdruck, Raumdruck und Gegnerdruck verändern.

Sie werden reduziert indem der Raum in Form einer größeren relativen Spielfläche (absolute Spielfläche/Anzahl der Spieler) vergrößert wird. Ebenso durch Erhöhung der Zeit, bspw. durch die Spielregel, dass mehr Ballkontakte erlaubt sind.

Durch Verringerung des Gegnerdrucks sind die Spieler auch in der Lage leichter optimale Entscheidungen zur Lösung von Spielsituationen zu treffen.

Owen und Dellal (2016b, S. 113)) teilen die Kleinfeldspielformen in „Small-sided Games“ (SSG) (1vs1 bis 4vs4), „Medium-sided Games“ (MSG) (5vs5 bis 8 vs8) und „Large-sided Games“ (LSG) (9vs9 bis 11vs11). Die Anzahl der Spieler bedeutet mit Torhütern.

Die konditionellen Anforderungen der Spieler in LSG sind geprägt von größeren Umfängen im Bereich der hochintensiven Läufe (high intensity running und sprinting) (Hill-Haas et al., 2009) mit aber deutlich weniger Ballkontakten und technisch-taktischen Aktionen im Vergleich zu SSG und MSG (Owen, Wong, McKenna & Dellal, 2011), hingegen konnte bei der Durchführung von SSG eine höhere Spielgeschwindigkeit (m/min) gemessen werden (Owen, Wong, Dellal, Paul, Orhant & Collie, 2013).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Konzipierung und Durchführung von Spielformen als komplexes Training zur Verbesserung der fußballspezifischen Kondition und der technisch-taktischen Leistungsfähigkeit, sprich Spielfähigkeit, und dies im Kontext der Trainingssteuerung und Trainingsplanung eine große Herausforderung für Fußballtrainer und Konditionstrainer (oder Fitnesstrainer bzw. Athletiktrainer) im Fußball darstellt.

Fußballtraining

Durch das spezifische Training kann zeitökonomisch gearbeitet werden, indem die Leistungsfaktoren kombiniert trainiert werden. Durch Variation der Spielveränderungsparameter können gezielt konditionelle (physiologische) und technisch-taktische (Technikanwendung, Wahrnehmung- und Entscheidungsschnelligkeit) Trainingsauswirkungen angesteuert und erzielt werden. Durch den Einsatz moderner Technologien kann deren trainingspraktische Umsetzung gemessen und dadurch auch gegebenenfalls korrigiert werden.

6 Spezielle Trainingslehren im Sportspiel und Fußball

In diesem Kapitel werden vier herausragenden Arbeiten zur Speziellen Trainingslehre im Sportspiel und im Besondern im Fußball näher unter die Lupe genommen und ihre Kernbotschaften präsentiert.

6.1 Die „Spezielle Trainingslehre“ von Lottermann (1988)

Stefan Lottermann hat in seiner Dissertation (1988) und in seinen Fachartikeln in der Zeitschrift „Fußballtraining“ (1993, 1994a, 1994b, 1994c 1995) bahnbrechende Erkenntnisse zum Thema Trainingslehre im Fußball veröffentlicht, die heute mehr denn je an Aktualität besitzen.

Er setzt sich kritisch mit den Erkenntnissen der „Allgemeinen Trainingslehre“ und ihren Transfer zum Fußballtraining auseinander. Seiner Meinung nach geht es um die Neukonzeption einer „Fußball-Lehre“ im Sinne einer „Speziellen Trainingslehre“, die die Anforderungen des Spieles bezüglich ihrer Struktur und Dynamik berücksichtigt und sich an der komplexen, gegenseitigen Abhängigkeit der Leistungsfaktoren (Technik, Taktik, Kondition und Psyche) sowie der Spielleistungsstruktur (vgl. Hohmann & Brack, 1983) orientiert (Lottermann, 1993, S. 16 ff.). Im Mittelpunkt des Fußballtrainings steht die Entwicklung der Spielfähigkeit, die in der individuellen und mannschaftlichen Spielleistung im Training und v.a. Wettkampf zum Ausdruck kommt (vgl. Hohmann & Brack, 1983).

Seine fundamentale Forderung geht vom „Prinzip von der Übereinstimmung von Spielanforderungen und Trainingsanforderungen“ (Lottermann, 1993, S. 18) aus und bedeutet, dass die Trainingsinhalte und Trainingsformen eine hohe Spezifität aufweisen sollen. Er weist jedoch darauf hin, dass die Veränderungsparameter der Spielformen in Form von Spielfeldgröße, Spielerzahl, Spielzeit, Anzahl der Tore und Spielreglement ... die Übereinstimmungsmerkmale zu erfüllen haben. Die Forderung nach der Spezifität von Trainingsformen spiegelt sich in der modernen Fachliteratur wider. Henseling und Maric (2015, S. 143) beschrieben die Forderung, dass Trainingsformen einen „spieltypischen Bezug zum Fußball gemäß des sense of play“ herstellen sollen. Das Trainingsprinzip SAID für „Specific Adaptations to Imposed Demand“ kommt ins Spiel und bedeutet, dass die Anpassungen abhängig vom Grad der Spezifik der Belastungen sind (Gambetta, 2007; Prentice, 2006). „Nur spielspezifische Belastungen lösen für das Spiel wichtige Anpassungen vor allem bei der Energiebereitstellung und in den Muskelfasern aus“ (Lottermann, 1995, S. 25). Konditionstraining soll ihn in erster Linie spielgemäß mittels vielseitiger Spielformen durchgeführt

werden mit dem Vorteil der integrativen, komplexen Entwicklung anderer leistungsbestimmender Faktoren (Lottermann, 1993, S. 19).

Die Forschung im Fußball ist schon seit vielen Jahren damit beschäftigt Spielformen nach ihrer Wettkampfspezifität zu untersuchen (vgl. Herzog & Zempel, 1991, S.19 ff; Clemente, 2016), um Ratschläge für ein wettkampfspezifisches Training mittels Spielformen (Spielmethode) in Form von konkreten Belastungsparametern (Dauer, Umfang, Intensitäten ...) geben zu können.

Führende Fußballnationen wie Spanien (Weltmeister 2010, Europameister 2008, 2012) und Portugal (Europameister 2016) haben neuesten wissenschaftliche Erkenntnisse in Form des Modells der taktischen Periodisierung („The tactical periodization model“), Rechnung getragen, bei dem das Prinzip der Spezifität höchste Priorität hat (Mallo, 2015; Delgado-Bordonau & Mendez-Villanueva, 2014; vgl. Mallo, 2014).

Die Spezifität des Fußballtrainings durch das Training mittels Spielformen berücksichtigt den typischen Wechsel von Belastung und Erholung, den laufenden Ballbesitzwechsel, die unterschiedlichen Aktionsanteile, die unterschiedlichen Belastungsgrößen und nicht vorhersehbaren Belastungswechsel (Lottermann, 1994a, S. 22) und dies immer in Abhängigkeit vom Gegner (vgl. Lames, 1994) und von der Gestaltung und Durchführung des Trainings.

Lottermann (1988, S.142 ff.) analysiert das Fußballspiel und gliedert die konditionellen Spielanforderungen in eine zeitliche Spielstrukturanalyse (Spieldauer, effektive Spielzeit, Spielunterbrechung) und eine räumliche Spielstrukturanalyse, die er in handlungsaktive und handlungspassive Phasen einteilt, wobei deren Verhältnis Auskunft über die Spieldynamik liefert. Aus den lokomotorischen Leistungen im Spiel (Laufwege und Laufgeschwindigkeiten, sprich Intensitäten, Anm. des Verf.) schließt er auf die energetischen Beanspruchungen. Die unkalkulierbaren Intervalle von Belastungs- und Erholungsphasen entscheiden über die Art der Energiebereitstellung (Energiefreisetzung, -gewinnung bzw. Energiesynthese).

„Für ein Training ist eine grundsätzliche Forderung, Spielanforderungen und Trainingsinhalte in Übereinstimmung zu bringen sowie einen Bezug zwischen beiden Ebenen herzustellen“ (Lottermann 1988, S. 145). Der typische Wechsel von Belastung und Erholung im Rhythmus des Spieles mit seinem laufenden Ballbesitzwechsel, den unterschiedlichen Aktionsanteilen, variablen Belastungsgrößen und unkalkulierbaren Belastungswechsel kann nur durch ein spielnahes Training simuliert werden (Lottermann, 1994a, S. 21 ff., vgl. Hagedorn, 2000, S. 43 ff.). Der Unberechenbarkeit des Spieles mit all seinen unvorhersehbaren und auch zufälligen Spielhandlungen (vgl. Loy, 2012) ist im Training durch die Durchführung variabler Spielformen Rechnung zu tragen.

Spezielle Trainingslehren im Sportspiel und Fußball

Dabei soll es zu fußballspezifischen Anpassungen in technischer, konditioneller und taktischer Hinsicht kommen (Lottermann, 1994b, S. 59).

Seine Analyse der Trainingsformen hinsichtlich dieses Übereinstimmungsprinzips wird als Affinitätsanalyse bezeichnet und beinhaltet die 4 Kriterien, Komplexität, Heterogenität, Kummulation und Konstellation (Lottermann 1988, S.148 ff.). Mit deren Hilfe soll die „Spielnähe“ (vgl. Henseling et al., 2015) der Trainingsinhalte untersucht werden.

Die Komplexität beschreibt die Anforderungen der Trainingsformen bezüglich der Prozesse Wahrnehmung, Entscheidung und motorische Lösung. Damit sind v.a. die taktischen Prozesse in Hinblick auf die Handlungsschnelligkeit (vgl. Weineck, 2000) gemeint. Das Kriterium Heterogenität definiert die fußballspezifischen Bewegungsaktivitäten im Sinne von Diskontinuität des Belastungsgrades und der Azyklichkeit des Belastungsverlaufes, wie wechselnde, ungleichmäßige Intensitäten, variable Wege, unvorhersehbare Intervalle von Belastung und Erholung sowie Richtungswechsel. Unter Kummulation ist die Häufigkeit von konditionellen Aktionen und Belastungen gemeint und die Konstellation bezieht sich auf die Spielrealität in Hinsicht auf die Verlaufs- und Belastungsstruktur.

Als Spieldynamik versteht Lottermann (1994a, S. 21) die Geschwindigkeit der Spielhandlung, wobei Belastungs- und Erholungsphasen im Spiel ständig wechseln und den Rhythmus des Spielers bestimmen.

Die individuelle Spieldynamik wird definiert als Anzahl der Aktionen (Handlungen; Anm. des Verf.) pro Zeiteinheit (Lottermann, 1994b, S.61).

Die Optimierung der komplexen Spielfähigkeit steht im Zentrum der Fußballtrainings (Lottermann, 1994c, S. 63), wobei die Technik den koordinativ/motorischen Anteil, die Kondition des dynamisch/energetischen und die Taktik, die eine Führungsrolle innehat, den kognitiven Anteil der Spielfähigkeit darstellen (Lottermann, 1994a, S. 22).

Lottermann ist ein Verfechter von spielnahen, spielaffinen Trainingsformen und forciert Spielformen, die den Anforderungen des Spieles an die Spieler im Sinne des spielspezifischen Verhältnisses von Belastung und Erholung durch Variation der Merkmale Spielfeldgröße, Spielerzahl, Spielzeit, Spielreglement ... entsprechen soll (1994c, S. 59; 1995, S. 26).

Große Aufmerksamkeit erlangen seine Definitionen von fußballspezifischer Ausdauer oder Spieldauer und fußballspezifischer Schnelligkeit.

Unter fußballspezifischer Ausdauer oder Spieldauer versteht Lottermann (1994b, S. 61) eine konditionell-energetische Fähigkeit und Erholungs- oder Regenerationsfähigkeit, die

Spezielle Trainingslehren im Sportspiel und Fußball

gewährleistet, dass die Toleranz gegenüber wiederholt kurzen, intensiven Belastungen (Beschleunigungen) erhöht wird durch Reduktion der Regenerationsabläufe.

Die fußballspezifische Schnelligkeit ist charakterisiert durch die Fähigkeit auf Spielsignale (bspw. Freilaufbewegungen; Anm. des Verf.) hin maximal schnelle Bewegungen auszuführen, in Gestalt von positiven (Starts) und negativen Beschleunigungen (Stops, Bremsen) und Richtungsänderungen (change of direction), bspw. in Form von Körperfinten. Das Ziel ist auch spielschnell zu agieren, geprägt durch eine hohe Handlungsschnelligkeit (Lottermann, 1994b, S. 61).

Beispiele für trainingspraktische Vorgaben sind in der Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 5: Belastungsdosierung von Spielformen (nach Lottermann, 1988, S. 373; 1995, S. 27)

<i>Spielform</i>	<i>Spielfeldgröße</i>	<i>Belastung/Pause</i>	<i>Wiederholungen</i>
1vs1	Doppelbox	15 sec/2 min	3-4
2vs2	Doppelbox	30-45 sec/1-2 min	3-4
4vs4	Doppelbox	2'-4 min/2-3 min	3-4
8vs8	16 er zu 16er	8 min/2 min	1-2

Anmerkungen:

Doppelbox: Spielfläche des doppelten Strafraums

16 er zu 16 er ... Spielfläche zwischen den 16er Strafraumlinien

Die Spieleranzahl ist die Zahl der Feldspieler.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Evaluation und Analyse dieser Spielformen mittels Einsatz neuer Technologien (siehe Local Position Measurement - System). Dabei sollen die konditionellen Belastungen (Laufumfänge, Intensitäten und Beschleunigungen) gemessen und ihre daraus folgenden Auswirkungen auf die konditionellen Fähigkeiten bestimmt werden.

6.2 Grundlagen der Trainingssteuerung im Sportspiel von Hohmann (1994)

Andreas Hohmann setzt sich intensiv in Lehre und Forschung mit dem Sportspiel auseinander und hat mit seiner Habilitation „Grundlagen der Trainingssteuerung im Sportspiel“ eine richtungsweisende Arbeit verfasst.

Sein Strukturmodell der komplexen individuellen Sportspilleistung (Hohmann & Brack, 1983, S.9) ist als Maßstab für die Leistungsstruktur der Sportarten heranzuziehen und wird als Vorbild für alle Spilsportarten betrachtet (siehe Abb.5).

Als anzustrebendes Ziel des Sportspieltrainings ist die Entwicklung und Ausbildung der Spielfähigkeit, genauer gesagt der individuellen (Spieler) und der mannschaftlichen oder kollektiven (Mannschaft, Team) Spielfähigkeit anzusehen (vgl. Lottermann, 1994c, S. 63).

Hohmann (1994, S. 50) definiert die Spielfähigkeit als „... komplexe Leistungsfähigkeit des Sportspielers, die auf Grundlage elementarer konditioneller, koordinativer sowie psychischer Fähigkeiten ermöglicht, die komplexen taktischen Fähigkeiten, technomotorischen Fertigkeiten und technisch-taktischen Handlungen in komplexen Spielhandlungen situationsadäquat anzuwenden und damit die Spielanforderungen zu erfüllen.“

Die Spielfähigkeit integriert also die fundamentalen Leistungsfaktoren Kondition, Technik, Taktik und Psyche, diese stehen in einem engen, wechselseitigen Abhängigkeitsverhältnis und Zusammenhang (Hohmann, 1994, S. 50), wobei die taktische Leistungsfähigkeit als „Kernstück der Leistung im Sportspiel“ (Krauspe, 1981, S. 197) betrachtet werden kann.

Neueste Trainingskonzeptionen tragen dieser Erkenntnis Rechnung und werden ausgehend von Spanien und Portugal als „Taktische Periodisierung“ bezeichnet (Mallo, 2015), bei denen ausgehend vom Spielmodell Übungs- und v.a. Spielformen geplant und durchgeführt werden, in Abhängigkeit von den definierten technischen, taktischen, mentalen und konditionellen Zielvorgaben und dem Trainingszyklus.

Als Taktik bezeichnet Hohmann (1994, S. 50) „die Fähigkeit, konditionelle und technische Elemente in Form individualtaktischer, gruppentaktischer und mannschaftstaktischer Maßnahmen im Spiel anzuwenden, um eine optimale Spilleistung zu erreichen.“

Neben den klassischen Trainingsmethoden (Dauermethode, extensive und intensive Intervallmethode, Wiederholungsmethode) wird die Spielmethode in Form des Spieltrainings angeführt. Die Formen des Spieltrainings werden je nach Gestaltung der Belastungskomponenten (Intensität, Dauer, Umfang, Pausen) den jeweiligen Energiebereitstellungsmechanismen (bspw. aerobe Energiebereitstellung mit Kohlehydratverbrennung (2 bis 3 mmol/l Laktat) oder anaerob-laktazide Energiebereitstellung (6 bis 10 mmol/l Laktat)) zugeordnet (Hohmann, 1994, S. 169).

Die wettkampfspezifischen Trainingsformen gewinnen bei Hohmann (1994, S. 187) an Bedeutung, denn nur das Spieltraining kann integrativ die Leistungsfaktoren Spielschnelligkeit, Spieldauer, Technik, Taktik sowie auch Willenseigenschaften optimal ausbilden.

Er unterscheidet beim Spieltraining die Trainingsformen Übungsspiel, Trainingsspiel und Wettspiel und führt bezüglich der Übungsspiele an Hand der Belastungskomponenten und der organischen Beanspruchungen Ziele an, um wettkampfspezifische konditionelle Fähigkeiten zu entwickeln.

Tabelle 6: Trainingsbeispiel zur Ausbildung der wettspezifischen aeroben Ausdauer (nach Hohmann, 1985, 51 ff.)

<i>Trainingsziele</i>	<i>Belastungsumfang</i>	<i>Belastungsintensität</i>	<i>Organische Reaktionen</i>
Grundlagenausdauerentwicklung	0,75-1,5facher Spielumfang; 3-6 x 15 min; Pause = 2 min	70-80% der maximalen Leistungsfähigkeit bei dieser Spieldauer	Herzfrequenz = 160/min; Laktat = 2-3 mmol/l

6.3 Sportspielspezifische Trainingslehre von Brack (2002)

Die Schwerpunkte in Rolf Bracks Habilitation „Sportspielspezifische Trainingslehre – Wissenschafts- und objekttheoretische Grundlagen am Beispiel Handball“ sind die Definition der Erfolgsfaktoren im Sportspiel, die Leistung im Sportspiel, der Wettkampf mit alle seinen Facetten (Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung, Analyse), die Trainingssteuerung und schließlich die Optimierung der Trainerausbildung.

Folgende Erkenntnisse sind für die vorliegende Arbeit von Relevanz.

Neben dem Strukturmodell der komplexen individuellen Sportspielleistung (Hohmann & Brack, 1993) ist die Analyse der Spielhandlung und ihre zugrundeliegenden Prozesse und Fähigkeiten im Rahmen der Handlungsregulation hervorzuheben.

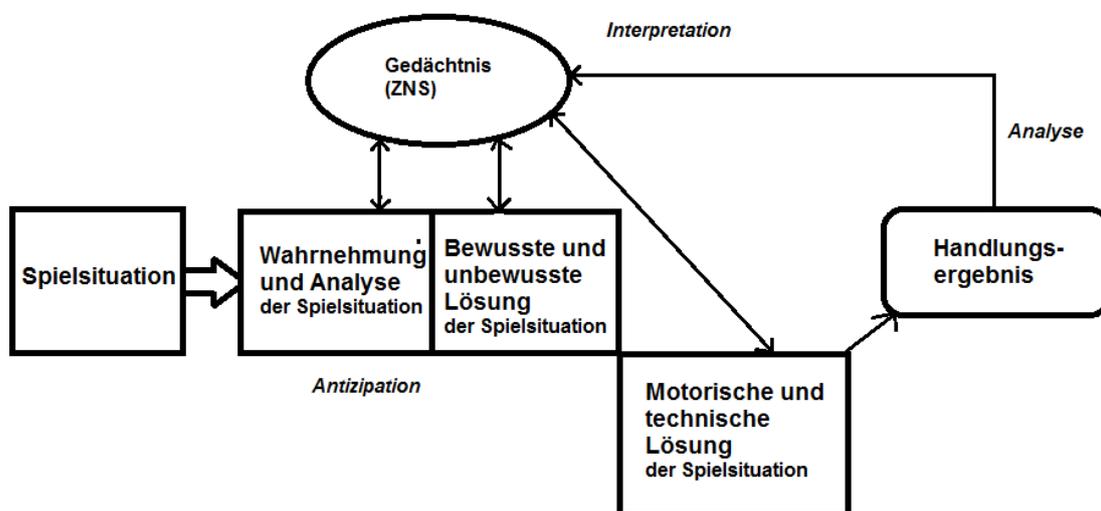


Abbildung 15: Die Struktur der technisch-taktischen Spielhandlung (mod. nach Mahlo, 1974, S. 551; Hohmann, Lames & Letzelter, 2014)

Aufgrund der großen Bedeutung des Wissens um die Prozesse der Spielhandlung wird sie im Folgenden detailliert dargestellt und mit neuer Literatur verknüpft.

Die Spielsituation muss zunächst wahrgenommen, erkannt und analysiert werden, wobei die Aufmerksamkeit eine große Rolle spielt. Könnern zeichnen sich dadurch aus, dass sie aus der Vielzahl an Beobachtungspunkten die wesentlichen keypoints, „information rich areas“ (Memmert, 2016, S. 7) bzw. handlungsrelevanten Informationen auswählen. Anfänger brauchen noch eine Vielzahl an Informationen und handeln dadurch langsamer. Die Wahrnehmung ist nicht zwingend bewusstseinspflichtig und verläuft selektiv auf der Basis von (Spiel-) Erfahrungen (vgl. Schöllhorn, 2003, S. 44 f., Nieber & Heiduk, 2016, S. 4 ff.). Aus der Flut an Informationen, mit denen Spielerinnen und Spieler während eines Spieles

konfrontiert wird, ist es notwendig die Aufmerksamkeit, als Filter- und Selektionsmechanismus einzusetzen, um die relevanten Informationen (Ball, Mitspieler, freie Räume etc.; Anm. des Verf.) zu finden. So können erfahrene Spieler lernen Spielkonstellationen frühzeitig zu erkennen, in dem sie ganze Muster der Spieler wahrgenommen wird (kognitives Prinzip des „Chunkings“) (Furley und Schwab, 2016, S. 27). Williams (2000, S. 739), spricht auch von Schlüsselreizen oder „advanced cues“, aufgrund dessen die gegnerischen Aktionen oder die folgenden Spielsituationen vorhergesagt werden können. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Elitefußballer aufgrund ihrer großen Spielerfahrung anhand weniger Informationen in kürzerer Zeit bessere (schnellere und genauere) Entscheidungen treffen können als Amateurfußballer (Saal et al., 2015, S. 14 ff.).

Furley et al. (2009, S. 34) unterscheiden vier Subprozesse der Aufmerksamkeit, die im Sportspiel Fußball große Bedeutung haben, nämlich die Konzentration (gerichtete Aufmerksamkeit), geteilte (distributive) Aufmerksamkeit (Umschalten von Weitwinkel auf Tunnelblick und umgekehrt (Lottermann, 2005a, S. 13)), selektive Aufmerksamkeit und Aufmerksamkeitsorientierung.

Anschließend kommt es zur geistigen Vorstellung und Lösung der Spielsituation. Der durch viel Spielerfahrung erworbenen Antizipationsfähigkeit, die differenziert werden kann in Ziel- und Programmantizipation, Eigen- und Fremdantizipation und schließlich in die Spielsituationsantizipation, kommt dabei eine große Bedeutung zu (vgl. Baumann & Reim, 1989). In dieser Phase geht es um eine schnelle und situationsadäquate Entscheidungsfähigkeit (decision making). Sie ist abhängig vom motorischen und taktischen Speicher (Nieber & Heiduk, 2016), also von der Summe der erprobten (erfolgreichen) Situationslösungen und wird beeinflusst von der Ergebniserwartung und Erfolgswahrscheinlichkeit (Roth, 1989; 2005). Danach folgt die motorische und technische Lösung oder Ausführung, deren Erfolg abhängig ist von der Qualität der koordinativen und konditionellen Fähigkeiten, sowie der Fähigkeit die Technik situativ-variabel (vgl. Hotz, 1997) und differenziell, angepasst (vgl. Schöllhorn, Henz & Horst, 2017) anzuwenden. Das Ergebnis der Spielhandlung wird schließlich analysiert und in Abhängigkeit vom Erfolg oder Misserfolg entsprechend interpretiert und ins Gedächtnis integriert (vgl. Hoffmann, 1993).

Als Kernbotschaft gilt, dass „Elitefußballer aufgrund ihrer Erfahrung anhand weniger Informationen in kürzerer Zeit genauere Entscheidungen treffen können als Nicht-Elitefußballer“ (Saal et al., 2015, S. 14 f.).

Ziel der Ausbildung im Fußball ist die Optimierung dieser Handlungsprozesse in Richtung Schnelligkeit (Handlungs- und Spielschnelligkeit), Erfolg – Zielerreichung und Kreativität

(vgl. Lottermann, 1994c). Es geht also um optimale, sprich schnelle, richtige, situationsadäquate, variable und genaue Prozesse der Informationsaufnahme, -verarbeitung und umsetzung (Bewegungs- / Handlungssteuerung) (vgl. Nieber et al., 2010, S. 15).

Die taktische Handlungsfähigkeit, die eine herausragende Stellung im Rahmen der Spielfähigkeit innehat, basiert auf drei Teilbereichen. Die taktischen Kenntnisse umfassen die Spielregeln und taktische Erfahrungen zum optimalen Spielverhalten, unter taktischen Fähigkeiten werden die Wahrnehmungs-, Antizipations- und Entscheidungsfähigkeit verstanden und taktische Fertigkeiten sind automatisierte, unbewusst ablaufende Handlungsprogramme, die als sog. Assoziationslösungen (Verbindungen zwischen Merkmalen der Situation und deren Lösung) abrufbar sind (Barth, 1995, S. 27).

Für Brack (2002, S. 110) stehen im Zentrum des konditionellen Anforderungsprofils im Handball die Begriffe handballspezifische Spielschnelligkeit und handballspezifische Spielausdauer.

Die handballspezifische Spielausdauer ist verantwortlich für eine hohe Intensität und deren Aufrechterhaltung im Wettkampf sowie handlungsgenauer und -schneller taktischer Entscheidungen. Sie wird von der anaerob-alaktaziden Schnellkraftausdauer, der anaerob-laktaziden Schnelligkeitsausdauer (besser Sprintausdauer; Anm. des Verf.; vgl. Weineck, 1994) und der aerob-anaerob gemischten Grundlagenausdauer beeinflusst. Die handballspezifische Spielschnelligkeit äußert sich als komplexe Handlungsschnelligkeit und ist neben den motorischen v.a. von informatorischen Faktoren abhängig (Brack, 2002, S. 115) (siehe Tab. 7). Die Basis bildet die Ausbildung der elementaren Schnelligkeit (Voss, Witt & Werthner, 2006).

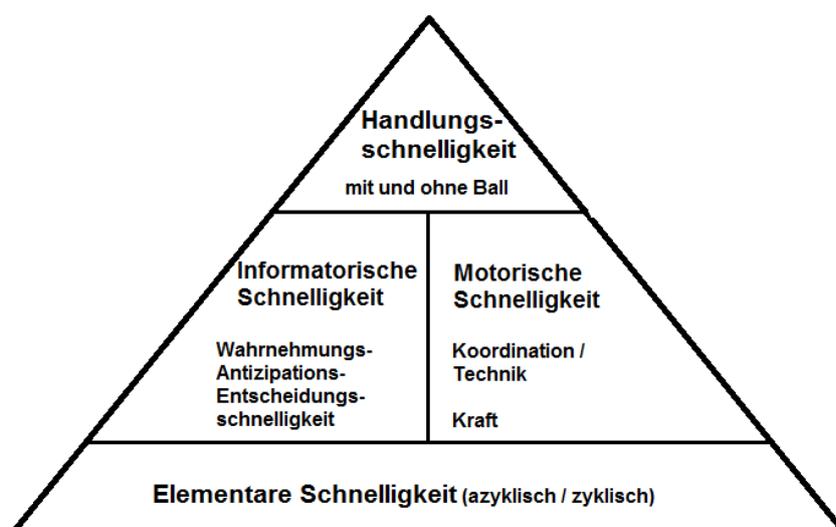


Abbildung 16: Handlungsschnelligkeit (mod. nach Brack, 2002, S. 115)

Für Brack (2002, S. 150ff.) ist eine zentrale Forderung der trainingswissenschaftlichen Leistungsdiagnostik die Erforschung der wettkampfspezifischen (und auch trainingspezifischen) Belastungen. Dabei umfasst das Belastungsprofil nicht bloß energetische Belastungen, sondern auch informatorische Belastungen bzw. (innere) Beanspruchungen (siehe Abb. 15).

Tabelle 7: Arten der Belastungen im Sportspiel Handball (mod. nach Brack, 2002, S. 151)

	<i>Energetische Belastung</i>	<i>Informatische Belastung</i>
Äußere Belastung	Umfang, Intensität, Pausen von und zwischen Läufen, Sprüngen	Quantität und Qualität technisch-taktischer Handlungen (Spielhandlungen oder Aktionen)
Innere Belastung (Beanspruchung)	Aktiver (Muskulatur) und passiver Bewegungsapparat (Gelenke, Bänder, Sehnen), Herz-Kreislaufsystem und Stoffwechsel	Informationsaufnahme und -verarbeitung (Wahrnehmungs-, Antizipations- und Entscheidungsprozesse), psychische (mentale) Belastung (kognitive, emotionale, volitive, motivationale Prozesse)

Erwähnung findet weiters das Spieltraining als Trainingsmethode (Brack, 2002, S. 220) und die Dominanz der wettkampfspezifischen Belastung als eine moderne Tendenz in der Trainingssteuerung im Sportspiel (Brack, 2002, S. 213).

6.4 „Fußballspezifische Trainingslehre“ von Verheijen (2014)

Der niederländische Sportwissenschaftler und wie es modern heißt Conditioning Coach Dr. Raymond Verheijen legt in seinem Erstwerk „Handbuch Fußballkondition“ (2000) den Fokus auf die physischen Belastungen im Fußballspiel und den Ansatz eines fußballspezifischen Konditionstrainings. Auf dieser Basis aufbauend werden viele interessante Übungs- und Spielformen mit Ball dargestellt. Die Spielform 4vs4 bzw. mit Torhütern 5vs5 spielt dabei nicht nur bei den Nachwuchsspielern, sondern auch bei den Profifußballern eine zentrale Rolle, da sie „die kleinste Erscheinungsform des echten Wettkampfes“ (van Lingen & Pauw, 2000, S. 237) darstellt.

In seinem vielbeachteten Werk „Football Periodisation“ (2014) gibt Verheijen einen umfassenden Überblick über seine Trainingsphilosophie und intensive Einblicke in die Football theory, Football fitness basierend auf modernen wissenschaftlichen, physiologischen Erkenntnissen und Football conditioning exercises und definiert Football Training Methods und schließlich sein Periodisation Model.

Spezielle Trainingslehren im Sportspiel und Fußball

Für ihn steht die genaue Analyse des Wettspieles im Zentrum der Überlegungen zu einem spezifischen Fußballtraining, im Besonderen Fitnessstraining und er sieht die vier Leistungsfaktoren Kommunikation (Communication), Spielintelligenz (Game Insight), Technik (Technique) und Fußballfitness (Football Fitness) in einem gegenseitig abhängigen Zusammenhang (siehe Abb. 17).

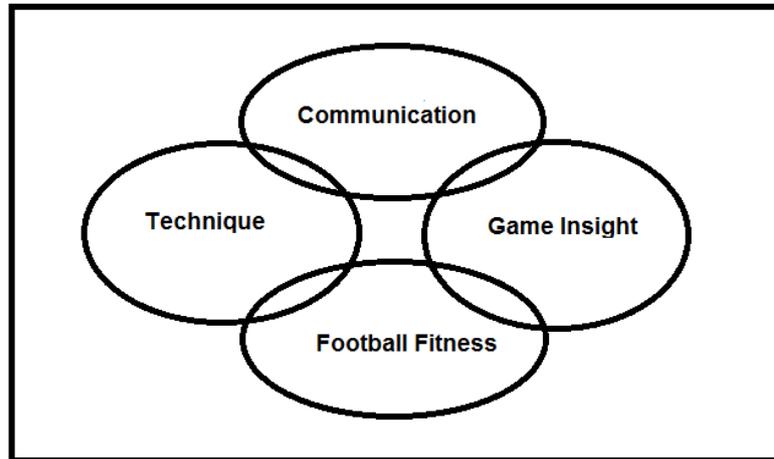


Abbildung 17: Modell der Leistungsfaktoren im Fußball (mod. nach Verheijen, 2014, S. 36)

Die vier Leistungsfaktoren sind nicht nur miteinander eng verbunden und gegenseitig abhängig, sondern auch hierarchisch gegliedert. An oberster Stelle steht die Kommunikation zwischen den Spielern, die vor allem das mannschaftstaktische Verhalten des Teams auf Basis eines vereinbarten Spielkonzeptes betrifft. Danach folgt die Spielintelligenz, Spiel-

übersicht oder Spielfähigkeit. Diese ist Basis für die situativ angepasste, erfolgreiche Anwendung der Technik. Die Fußballfitness ist als Basis anzusehen, ergänzend und integrativ zu trainieren (siehe Abb. 18).

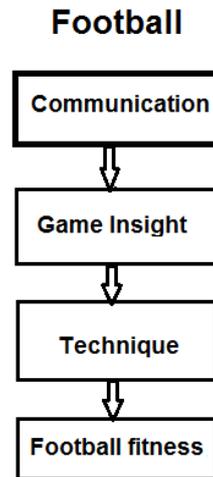


Abbildung 18: Hierarchische Gliederung der Leistungsfaktoren (nach Verheijen, 2014, S. 36)

Aus diesen Überlegungen resultiert sein spielgemäßer Ansatz, indem durch das vielseitige, variable Spielen die fußballspezifische Kondition entwickelt wird.

Das Wettspiel beruht auf den Spielphasen Angriff (Offensive oder attacking), Abwehr (Defensive oder defending) und Umschalten von Angriff auf Abwehr bei Ballverlust oder vice versa bei Ballgewinn von Abwehr auf Angriff (transitioning). Diese Phasen kennzeichnen unterschiedliche Spielhandlungen oder Aktionen (Football actions). Ziel des Konditionstrainings im Fußball ist die Fähigkeit oftmals explosive Aktionen im Spiel durchführen zu können und sich davon schnell zu erholen (Verheijen, 2014, S. 60).

Um dies zu erreichen werden neben dem Sprinttraining in erster Linie Spielformen mit genau definierten Belastungskomponenten (Dauer, Intensität, Umfang), Trainingsmethoden und trainingsmethodischen Parametern (Spielfeldgröße, Regeln ...) durchgeführt.

In seiner fußballspezifischen Trainingslehre verwendet er die Begriffe Explosive Kapazität, Explosives Vermögen, Erholungsfähigkeit und Erholungsvermögen. Diese sind folgenden Begriffen und Definitionen aus der Trainingslehre adäquat: Explosive Kapazität entspricht der Sprintausdauer (vgl. Weineck, 1992, S.415), also der Fähigkeit die maximale Explosivität über eine möglichst lange Zeit aufrechtzuerhalten. Der moderne Ausdruck heißt „repeated sprint ability“ (Van Winkel, Winkelman, Landburg & Bradley, 2014, S. 116 ff). Oft wird dieser Begriff auch als Schnelligkeits- oder Kraftausdauer bezeichnet, dies ist je-

Spezielle Trainingslehren im Sportspiel und Fußball

doch auf Grund der kurzen, intensiven Belastungen im Fußball mehr der Leichtathletik zuzuordnen. Das Explosive Vermögen als Fähigkeit Aktionen maximal schnell und explosiv auszuführen trägt den Begriff Schnelligkeit und ist kraftabhängig. Die Fähigkeit sich nach jeder Aktion schnell zu erholen, um neue Aktionen starten zu können nennt Verheijen Erholungsvermögen und diese ist stark von der anaeroben Ausdauer abhängig. Daher ist der Begriff spezifische Ausdauer zulässig. Und schließlich ist die Erholungskapazität abhängig von der aeroben Ausdauer und ist gleichzusetzen mit der Fähigkeit, das Erholungsvermögen über eine möglichst lange Zeit aufrecht zu erhalten (Verheijen, 2003, S. 32).

Die dargestellten Übungs- und Spielformen bilden den Schwerpunkt des fußballspezifischen Konditionstrainings (Football Conditioning Training) und können gezielt bezüglich ihrer Belastungskomponenten variiert werden, um sich auf ein höheres Niveau anzupassen (Verheijen, 2014, S. 129).

In der folgenden Tabelle sind die Trainingsziele, die Trainingsmethoden, ihre Belastungen und die dazugehörigen Trainingsformen aufgelistet.

Tabelle 8: Methoden des fußballspezifischen Konditionstrainings (mod. nach Verheijen, 2003, S. 33)

Trainingsziel	Trainingsmethode	Belastung	Trainingsform
Erholungskapazität (Erholungsausdauer) (Grundlagenausdauer (aerob))	Extensive Dauer- methode	2-9 x 10 min, P: 2 min	Spielform 11vs11 (100x50 m Spiel- fläche)
	Intensive Dauer- methode	4-9 x 8 min, P: 2 min	Spielform 7vs7 (80x40 m Spielflä- che)
Erholungsvermögen (schnelle Erholung) (Spezifische Aus- dauer, (anaerob))	Extensive Intervall- methode	6-12 x 3 min, P: 1 min	Spielformen 3vs3 (30x20 m Spielflä- che), 4vs4 (40 x 25 m Spielfläche)
Explosives Vermögen (Maximale Explosivi- tät) (Schnelligkeit, Kraft)	Sprinttraining	6-10 Sprints über je 5-10 m mit je 30 sec Pause, 2-4 Se- rien mit SP: 4 min	Spielform 1vs1
Explosive Kapazität (Explosivitätsaus- dauer) (spezifische Ausdauer, Sprintausdauer)	Wiederholungsmethode	6-10 Sprints über 15-25 m mit 10 sec Pause, 2- 4 Serien mit SP: 4 min	Spielform 1vs1

Bemerkung: Die angegebene Spieleranzahl 1vs1 bis 7vs7 ist die Zahl der Feldspieler.

Die Evaluierung der von Verheijen propagierten Spielformen in Hinblick auf ihre konditionelle (Intensitäten, Laufumfänge, Beschleunigungen ...) und technisch/taktische Beanspruchungen (Handlungen/Zeit) wird als Ziel der Arbeit definiert. Damit soll die wissenschaftliche Basis von Verheijens Aussagen überprüft werden, indem die Spielformen 1vs1 (1vs2), 4vs4 (5vs5) und 8vs8 (9vs9) mittels des LPM Systems entsprechend ihrer konditionellen und technisch-taktischen Anforderungen und Beanspruchungen genau evaluiert und analysiert werden.

Die Feldgrößen von kleineren Spielformen als 11vs11 werden im Verhältnis der Spieleranzahl entsprechend angepasst. So sind die Ausmaße der Spielform 5v5 40x24m (30m) (Verheijen 2014, S. 107).

Sein Periodisierungsmodell umfasst „große“, „mittlere“ und „kleine“ Spielformen, die am Beginn, in der Mitte und am Ende der Vorbereitungsperiode Verwendung finden und in einem sechswöchigen Zyklus auch in der Wettkampfperiode wiederholt werden. Dabei findet eine sog. Fußballkonditionseinheit einmal pro Woche, meist in der Wochenmitte statt (Verheijen, 2014, S. 148ff.).

Spezielle Trainingslehren im Sportspiel und Fußball

Das Training der Spielformen 3vs3 und 4vs4 führt zu einer schnelleren Erholung zwischen den Aktionen (Spielhandlungen) (quicker recovery between actions), um auch mehr Aktionen erfolgreich durchführen zu können, mit der Durchführung der Spielformen 5vs5, 7vs7, 8vs8 und 11vs11 soll eine schnellere Erholung zwischen den Aktionen beibehalten werden (Verheijen 2014, S. 70).

Schon Bert van Lingen (2000) sprach vom Fußballtraining als Konditionstraining und untermauert den spezifischen Zugang. Unter Spielformen sind Trainingsformen mit 2 oder mehreren Teams auf 2 oder mehrere Tore mit definierter Spielrichtung und Torwertung (ÖFB, 2013) gemeint. Durch deren vielfältige Variationsmöglichkeiten (Spielfeldgröße, Anzahl der Spieler / Fläche, Dauer, Umfang und Intensität, Anzahl der Tore, Regeln ...) können spezifische konditionelle Beanspruchungen und technisch-taktische Ziele in Abhängigkeit von Druckbedingungen (Raum, Zeit und Gegner) angesteuert werden (Brüggemann et al., 1982, S. 34; Hyballa, 2016, S. 27).

Die vier Autoren Lottermann, Hohmann, Brack und Verheijen machen in ihren Arbeiten deutlich, dass es einer eigenen, sportartspezifischen Trainingslehre im Sinne einer speziellen Trainingslehre bedarf, um all den Besonderheiten eines Sportspiels wie Fußball gerecht zu werden. Spielformen sind der zentrale Trainingsinhalt und können durch vielseitige Veränderung bestimmter Parameter entsprechende technisch-taktische, konditionelle und mentale Trainingsziele erzielen.

7 Spiel- und Trainingsanalysen

Analysen der konditionellen und technisch-taktischen Anforderungen im Training und Wettbewerb sind die Basis für die qualitative Trainingsplanung und Trainingssteuerung. Aus diesem Grunde ist die möglichst genaue Erfassung und Messung der Laufdistanzen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen oder Anzahl und Art von Spielhandlungen (Aktionen) pro Zeiteinheit notwendig, um entsprechende Trainingsmaßnahmen zu setzen. Besonders im letzten Jahrzehnt ist die Zahl der Forschungen im Bereich der Trainings- und Spielanalyse stark gestiegen. Im Elitenachwuchsfußball hinken die Bemühungen jedoch dem Spitzfußball noch stark hinterher.

7.1 Belastungsprofil (konditionelle Belastungen) im Profifußball

Mit Hilfe neuer Technologien (siehe LPM-Trackingsystem) durch automatisierte Spielanalysen ist es nunmehr möglich konditionelle (Laufleistungen im Sinne von Laufumfängen, Laufintensitäten, Beschleunigungen ...) und technisch-taktische Parameter (Anzahl von Torschüssen, Zuspielen, Dribblings ..., Aktionen/Zeit) zu bestimmen und daraus Ableitungen für das Fußballtraining und speziell für das Fitnesstraining u.a. mit positionsspezifischer Ausrichtung zu definieren.

Fußball ist gekennzeichnet durch azyklische Bewegungsformen, differierende Belastungs- und Pausenverhältnisse, wechselnde Intensitäten - ständig zwischen hochintensiv und moderat bis niedrig, Variationen von Aktionen (Spielhandlungen, Anm. des Verf.), intermittierenden und intervallartigen Belastungsformen und multidirektionalen Bewegungsmustern (Dupont und McCall, 2016; Schweizerischer Fußballverband, 2014; Dellal, Chamari, Wong, Ahmaidi, Keller, Barros, Bisciotti & Carling, 2011b; Bangsbo, Mohr & Krstrup, 2006; Schlumberger, 2010a; Di Salvo, Baron, Tschann, Calderon Montero, Bachi & Pigozzi, 2007; Kindermann, 2005; Mohr, Krstrup & Bangsbo, 2003; Lottermann, 1988).

Bezeichnend ist der Wechsel von kurzen, hochintensiven Aktionen und Belastungen, meist um die 5 Sekunden bei 90-100% Intensität, etwa 160 maximale Beschleunigungen pro Spiel und durchschnittlich 30 Sekunden Pause (Freiwald, 2013, S. 40 ff.) und längeren Perioden von geringer Intensität. Die Fähigkeit, dies oftmals und qualitativ während der Dauer eines Spieles durchführen zu können, wird als „repeated sprint ability (RSA)“ bezeichnet und stellt ein wesentliches Attribut eines modernen Spielers dar (Winckel, Winkelmann, Landburg & Bradley, 2014, S. 116).

Im Spitzenfußball werden Laufumfänge zwischen 9 und 14 km absolviert, die in unterschiedlichen Intensitäten zurückgelegt werden. Außerdem sind positionsspezifische Unterschiede vorhanden (bspw. zentrale Spieler vs. Außenspieler), die sich u.a. auch durch die verschiedenen Spielanlagen (Ballbesitzspiel vs. Umschaltspiel) ergeben (Di Salvo et al. 2007; Freiwald, 2013). Die effektive Spielzeit beträgt ca. 60 Minuten (Kindermann, 2005). Den Großteil der Gesamtlaufristanz, etwa zwei Drittel absolvieren die Spieler in einem geringen Intensitätsgrad (gehend, langsam laufend). Ungefähr 20-25% absolvieren die Spieler mit einer mittleren Intensität und nur etwa 8-10% der Gesamtlaufristanz bewegen sie sich im hochintensiven Bereich (high-speed running (19,8-25,2 km/h) und sprinting (> 25,2 km/h)) (Carling, Bloomfield, Nelsen & Reilly, 2008; Kindermann, 2005; Rampini, Couuts, Castagna, Sassi & Impellizzeri, 2007b; vgl. Impellizzeri, 2013; Bangsbo, 2003; Tschan, Baron, Smekal & Bachl, 2001).

In der English Premier League umfassen die hochintensiven Läufe durchschnittlich 681-693 m und die Sprints 248-258 m (Di Salvo, Pigozzi, Gonzalez-Haro, Lauglin und De Witt, 2013). Diese hochintensiven Läufe (short anaerobic bursts) sind allerdings für den Spielerfolg entscheidend, man bedenke einen Antritt nach einem Stanglpass in den Strafraum mit einem erfolgreichen Abschluss (Owen, Wong & Dellal, 2012). Die Aktionen sind meistens von kurzer Dauer, wie Sprints, Richtungsänderungen, Bremsen und Beschleunigungen (stop & go Bewegungen) (Impellizzeri, 2013). 1000-1400 solcher kurzer schnellkräftiger Aktionen werden pro Spieler im Wettkampf durchgeführt, ca. 2-4 s lang (Stolen, Chamari, Castagna & Wisloff, 2005). 150-250 solcher Aktionen werden mit hochintensiver Intensität durchgeführt (Mohr et al., 2003). Alle 4-6 s kommt es zu einer Bewegungs- oder Aktivitätsänderung (Bangsbo, 1994). Sprints, meist in der Dauer von 2-4 s kommen 20-55 mal im Spiel vor, mit einer durchschnittlichen Länge von 17 bis 22 m die Mehrzahl weniger als 10 m. Die Gesamtsprintlänge beträgt positionsabhängig 300-800 Meter (Dupont et al., 2016; Schweizerischer Fußballverband, 2014). Ein Spieler absolviert 150 bis 250 kurze hochintensive Aktionen im Spiel, durchschnittlich gibt es alle 70 s eine hochintensive Bewegung, mehr als die Hälfte der Erholungsphasen betragen weniger als 6 s, alle 35-45 s findet eine Spielaktion statt, knapp weniger als die Hälfte aller Bewegungen dauern weniger als 6 s (Impellizzeri, 2013; Orendurff, Walker, Jovanovic, Tulchin, Morris und Hoffmann, 2010). Profifußballer führen durchschnittlich 727 +/- 203 Richtungswechsel und Kurvenlänge pro Spiel durch (Bloomfield, Polman und O'Donoghue, 2007). Die Gesamtballkontaktzeit pro Spieler beträgt 53 +/- 8,1 s, die Anzahl der Ballkontakte pro Aktion (durchschnittlich 46 +/- 9,1 individuelle Aktionen mit dem Ball) ist 2,0 +/- 0,2, wobei mit Mittel 1,1 +/- 0,1 s dafür benötigt werden (Carling, 2010). Spitzenfußballer haben eine VO_2 max (maximale Sauerstoffaufnahme) von 55-70 ml O_2 /min (McMillan, Helgerud, Macdonald, Hoff, 2005) und spielen bei einer durchschnittlichen Intensität nahe der Anaeroben Schwelle (Lactate

Threshold) mit 80-90% HF_{max} (Helgerud, Engen, Wisloff und Hoff, 2001; McMillan et al., 2005). Die durchschnittliche Herzfrequenz liegt bei einem U15 Spiel zwischen 175-180, zwei Drittel des Spieles bei 85% der HF_{max} . 28-30 Minuten werden bei 85-90% der maximalen Herzfrequenz (HF_{max}) absolviert, 18-20 Minuten bei 90-95% HF_{max} und 8-12 Minuten bei 95-100% HF_{max} absolviert (Schweizerischer Fußballverband, 2014).

Hochintensive Läufe (high-intensity runs and sprinting) betragen 8-10% der Gesamtlauflänge (Carling et al., 2008; Rampini et al., 2007b), das entspricht einer Länge von 1-3 km (Bangsbo, Norregaard & Thorso, 1991; Bradley, Sheldon, Wooster, Olsen, Boanas und Krstrup, 2009). Dabei wird durchschnittlich 4-6 mmol/l Laktat (Spitzenwerte bis zu 12 mmol/l Laktat) bei mittleren Intensitäten von 70% VO_{2max} gebildet (Impellizzeri, 2013; Mohr, Krstrup & Bangsbo, 2005). Etwa 2% der Gesamtlauflänge sind die Profispieler in Ballbesitz (Di Salvo et al., 2007).

Der Umfang der intensiven Läufe samt Sprints ist im Fußball bezogen auf die Gesamtdistanz gering, jedoch entscheidend für den Spielausgang.

Die totale Lauflänge, die ein Spieler oder ein ganzes Team zurücklegt ist abhängig vom Spielstil (Spielanlage), vom Spielsystem, von der Spielstärke beider Teams, vom Spielstand und Spielverlauf sowie vom konditionellen Leistungsniveau der Spieler (vgl. Owen & Dellal, 2016a).

Die physiologischen Anforderungen der Spieler sind je nach Formation und Position unterschiedlich. So legen Mittelfeldspieler deutlich größere Distanzen zurück als Innenverteidiger (Barros, Misuta und Menezes, 2007; Strudwick und Reilly, 2001) und Stürmer sprinten mehr als Verteidiger und Mittelfeldspieler (Mohr et al., 2003), wobei die äußeren Mittelfeldspieler und Außenverteidiger sehr hohe Umfänge von hochintensiven Läufen aufweisen (Bradley et al., 2009).

Spitzengeschwindigkeiten von über 32,5 km/h sind im Spitzensport gemessen worden (Bradley, Lago-Penas, Rey und Gomez-Diaz, 2013).

Die meisten Tore fallen innerhalb des Strafraumes nach direktem Torschuss oder nach 2 Ballkontakten (Bisanz & Gerisch, 2010; Buschmann, Krüger & Otto, 2013).

Tabelle 9: Zusammenfassende Darstellung von technisch-taktischen und energetischen Parametern, individuellen Laufleistungen und Belastungs-Erholungsverhältnis in Profifußballspielen

Technisch-taktische Parameter	Individuelle Laufleistungen	Energetische Parameter	Belastung und Erholung
Ballkontaktzeit 53+/- 8,1 s	9-14 km pro Spiel <i>positionsabhängig</i>	175-180 HF (Herzfrequenz) im Durchschnitt	Durchschnittlich alle 70 s eine hochintensive Belastung
Durchschnittlich 46 +/- 9 individuelle Aktionen mit Ball	Sprints, meist 2-4 s 300-800m (Gesamtdistanz) 20-55 Sprints Durchschnittliche Länge 15-22 m	28-30 Minuten bei 85-90% HFmax (maximaler Herzfrequenz)	Spielaktion alle 35-45 s
Im Mittel 2,0 Ballkontakte pro Aktion	1000-1400 kurze schnellkräftige Aktionen, 2-4 s 150-250 kurze hochintensive Aktionen	18-20 min bei 90-95% HFmax	Knapp weniger als die Hälfte aller Bewegungen dauern weniger als 6 s
Durchschnittliche Ballkontaktzeit pro Aktion 1,1+/- 0,1 s	727+/- Richtungswechsel und Kurvenläufe	8-12 Minuten bei 95-100% HFmax	Mehr als 50% aller Erholungsphasen sind weniger als 6 s

70% der Tore fallen nach einem schnellen Gegenangriff, wobei die Dauer 6-8 s nach 2-4 Passfolgen beträgt (Schweizerischer Fußballverband, 2014).

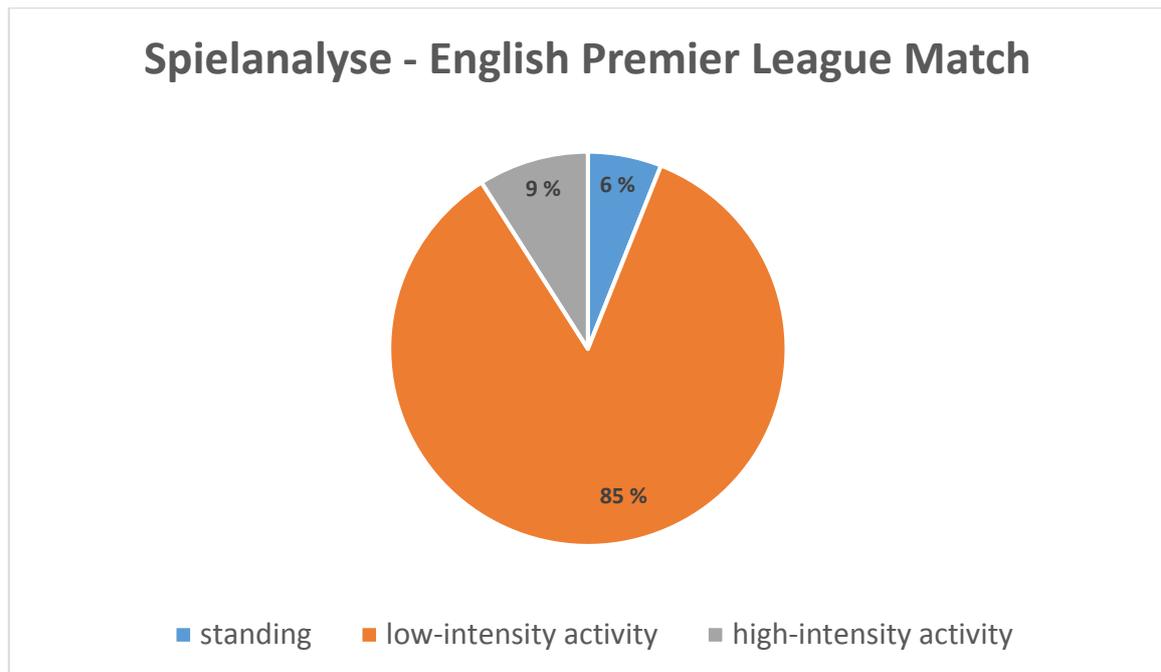


Abbildung 19: Prozentuale Durchschnittswerte der Gesamtspielzeit unterschiedlicher Aktivitäten eines English Premier League Matches (nach Bradley et al., 2009)

Die Spieler stehen 6% der Gesamtzeit, low-intensity Aktivitäten umfassen 85% (davon 59% Gehen und 26% langsamer Lauf (Jogging)). High-intensity Aktivitäten betragen 9% der Gesamtzeit, wobei auf schnelle Läufe 6%, hochintensive Läufe (high-speed running) 2% und Sprints 1% entfallen (Bradley et al., 2009).

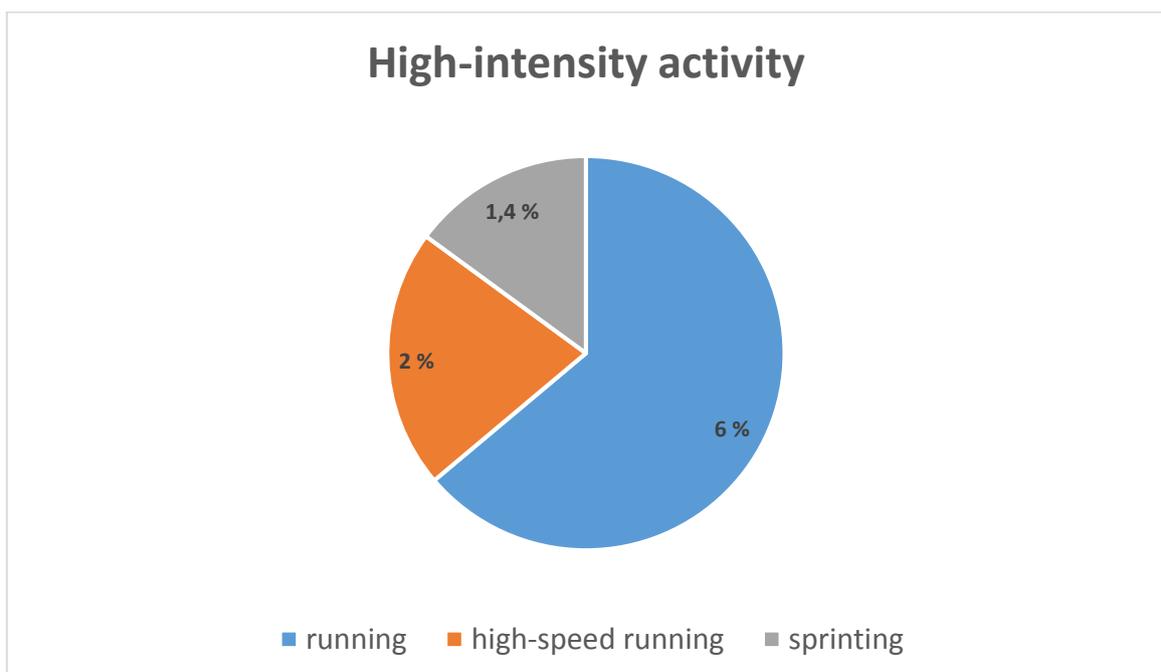


Abbildung 20: Prozentuale Aufteilung der high-intensity activity (nach Bradley et al., 2009)

Die UEFA (Europäischer Fußballverband) veröffentlichte eine detaillierte physische Analyse der Frauen WM in Kanada (2015). Darin ist festgehalten, dass die mittlere Gesamtlaufdistanz 10860 m (ca. 10,9 km) je Feldspielerin pro Spiel beträgt. Davon entfallen auf die Bereiche Gehen 2850 m (26%) und Joggen 4648 m (43%), Laufen im mittleren Tempo 2021 m (19%), Laufen im hohen Tempo 868 m (8%) und im Sprint 472 m (4%) (siehe Abb. 21).

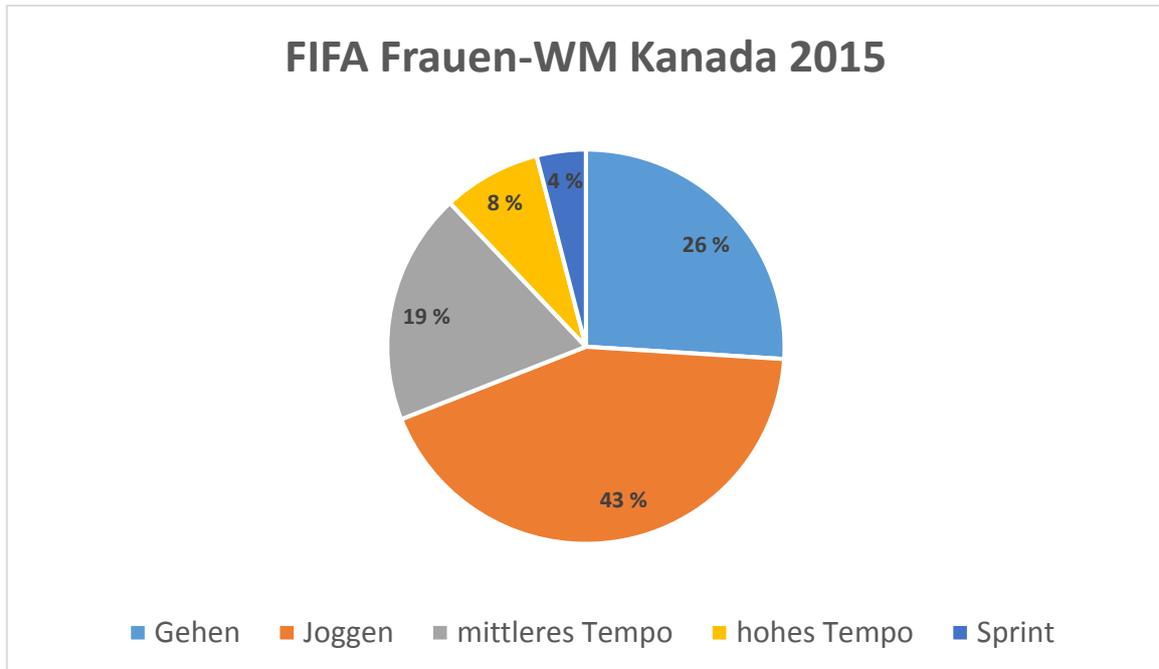


Abbildung 21: Prozentuale Durchschnittswerte der Gesamtlaufdistanz unterschiedlicher Aktivitäten pro Feldspielerin pro Spiel während der FIFA Frauen-WM 2015 in Kanada (2016)

Im Fußball sind sämtliche Energiebereitstellungsmechanismen von Bedeutung, wobei die anaerob alaktazide und aerobe Energiebereitstellung als dominant zu bezeichnen sind (Kindermann, 2005). Auf Grund der stets zunehmenden Spielintensität verbunden mit aggressivem Pressing und Gegenpressing (Peter & Barez, 2012) kommt dem anaerob laktaziden Stoffwechsel eine zunehmende Bedeutung zu, was sich in neuen Trainingsformen wie dem „high-intensity intervall training (HIIT)“ (McMillan, Van Winckel, Seerden & Helsen, 2015, S. 83 ff.) äußerst.

Tabelle 10: Exemplarisches Belastungsprofil im Elitefußball (nach Freiwald, 2013, S. 43)

Hochintensive Belastung	Pause	Hochintensive Belastung	Pause
Sprint (3 s), Zweikampf, Torschuss	Stehen, gehen, traben; Mannschaftstaktisches Bewegen	Sprints mit Richtungsänderungen (6 s) zum Gegenpressing nach Ballverlust	Ballzirkulation im Team zur Erholung in Ballbesitz
Energiebereitstellung: Ca. 10% ATP, 55% Kreatinphosphat (KP), 32% laktatbildende Glykose	Hohe Herzkreislaufbelastung: Wiederauffüllen des Glykogengehalts im Muskel, Laktatverstoffwechslung	Energiebereitstellung: Ca. 10% ATP, 55% KP, 32% laktatbildende Glykose	Hohe Herzkreislaufbelastung: Wiederauffüllen des Glykogengehalts im Muskel, Laktatverstoffwechslung

INTERVALLBELASTUNG

7.2 Belastungsprofil (konditionelle Belastungen) im Elite-Nachwuchsfußball

Castagna, D'Ottavio und Abt (2003, S. 775 ff.) nahmen Wettspiele von U12 Spielern unter die Lupe. So laufen die Spieler auf einem großen Spielfeld mit 11vs11 und 2x30' Spielzeit im Mittel mehr als 6 km (6175 +/- 318 m). Sie sprinten (> 18 km/h) im Durchschnitt 33 +/- 4 mal pro Spiel mit einer Durchschnittszeit von 2,3 +/- 0,6 s und einer Distanz von 114 +/- 73 m. Die durchschnittliche Erholungszeit beträgt 118,5 +/- 20,5 s. 9% der Gesamtspielzeit verbringen sie mit hochintensiven Aktivitäten.

Harley, Barnes, Portas, Lovell, Barrett und Weston (2010, S. 1393 ff.) untersuchten Wettspiele von U12-U16 und kamen zur Erkenntnis, dass die relative Laufleistung bezogen auf die Wettspieldauer zwischen den Altersgruppen ähnlich ist. Der absolute Gesamtlaufumfang beträgt bei U16 Spielern (7672 +/- 2578 m) und bei U12 Spielern (5967 +/- 1277 m), die Sprintdistanz bei U16 Spielern (302 +/- 184 m) und bei U12 Spielern (174 +/- 64 m). Sie empfehlen, die verschiedenen Geschwindigkeitszonen altersadäquat und in Abhängigkeit von der maximalen Laufgeschwindigkeit anzupassen.

Die Aktivitätsprofile von 77 Elitenachwuchsspielern der Nachwuchsakademie ASPIRE in Qatar in den Alterskategorien U13 (Unter 13, jünger als 13 Jahre) bis U18, die in 42 internationalen Spielen untersucht wurden, standen im Mittelpunkt einer großen Studie von

Buchheit, Mendez-Villanueva, Simpson & Bourdon (2010a). Sie gliederten die Intensitätsbereiche in die Bereiche low-intensity running (LIR, < 13,0 km/h), high-intensity running (HIR, 13,1-16 km/h), very high-intensity running (VHIR, 16,1-19 km/h) und sprinting (>19 km/h) (siehe Abb. 20). Außerdem wurden die maximalen Geschwindigkeiten während der Wettspiele gemessen (siehe Abb. 21).

Die Laufleistungen und absolvierten Distanzen im hochintensiven Bereich sind stark alters- und v.a. positionsabhängig. Innenverteidiger legen die geringste Gesamtdistanz und auch den geringsten Laufumfang von hochintensiven Aktivitäten (> 16 km/h) während eines Wettspieles zurück, während Stürmer und äußere Mittelfeldspieler die höchsten hochintensiven Aktivitäten zeigen (Buchheit et al., 2010a, S. 822 ff.)

Die Fähigkeit wiederholt Sprints in hoher Qualität und Tempo über die gesamte Spieldauer durchführen zu können, wird als „repeated sprint ability“ bezeichnet (Van Winckel et al., 2014) und als relevante physische Komponente für die fußballerische Leistungsentwicklung von Nachwuchsspielern gesehen. Sie nimmt mit zunehmenden Alter zu (Buchheit, Mendez-Villanueva, Simpson und Bourdon, 2010b, S. 709 ff.).

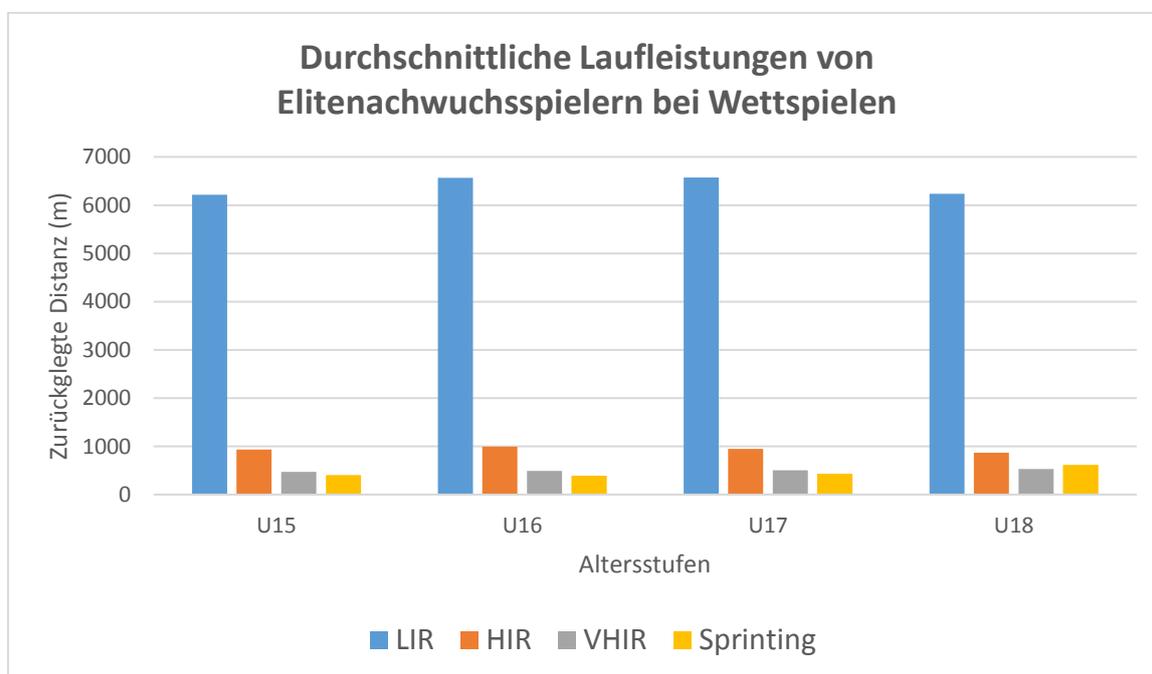


Abbildung 22: Durchschnittliche Spiellaufleistungen von Elitenachwuchsspielern in unterschiedlichen Intensitätsbereichen (mod. nach Buchheit et al., 2010a, S. 821)

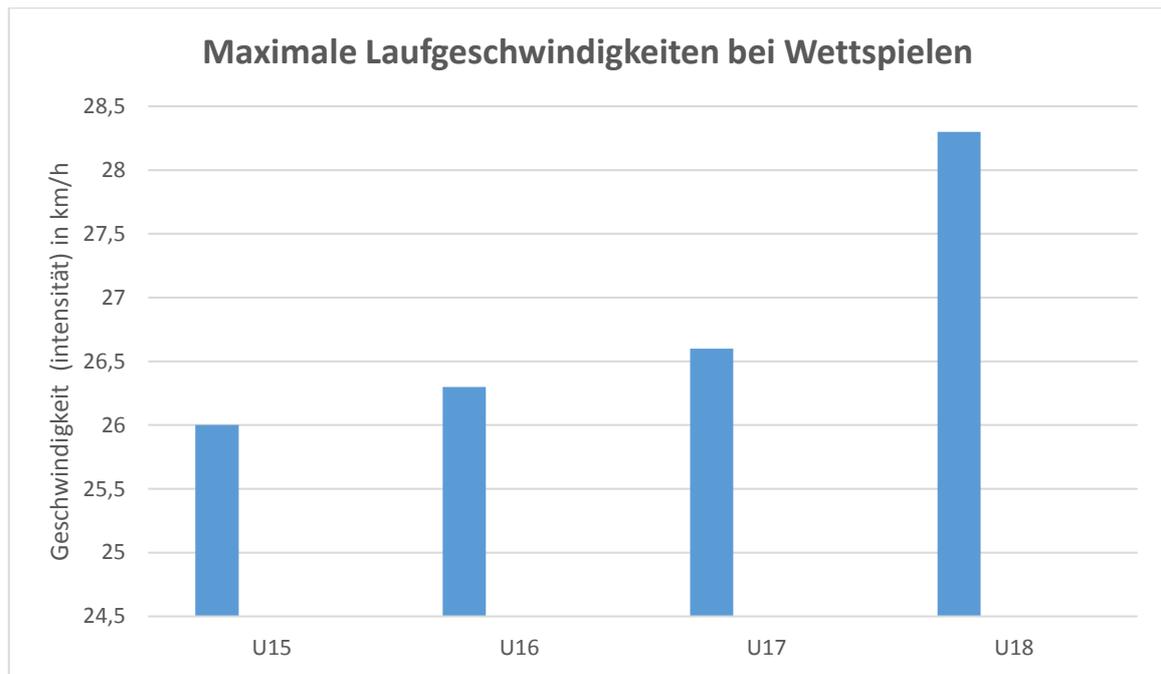


Abbildung 23: Maximale Laufgeschwindigkeiten von Elitenachwuchsspielern bei Wettspielen (nach Buchheit et al., 2010a)

7.3 Trainingsanalysen im Österreichischen Elitenachwuchsfußball

Neben den Trainingsanalysen mittels Messungen durch das LPM -System im Rahmen des Projektes der Nachwuchsakademie FK Austria Wien mit der Universität Wien, Zentrum für Sportwissenschaft und Universitätssport, Abt. Biomechanik, Bewegungswissenschaft und Sportinformatik, führte die Nachwuchsakademie des FK Austria Wien auch regelmäßig Messungen mit dem GPS-System (Global Positioning System) durch.

In der Folge werden die Ergebnisse von drei Trainingsauswertungen aufgelistet:

2.5.2016: AKA U18, Spielform 8vs8 (7vs7 mit 2 Torhütern), Spielzeit 3x8 min.

Neben den zurückgelegten Gesamtdistanzen wurden die Distanzen in definierten Geschwindigkeitsbereichen, Distanz im Bereich high speed (ab 23,1 km/h), Anzahl von Sprints (mehr als 30 km/h), positive und negative Beschleunigungen (mehr als +/- 2m/s²) und die maximale Laufgeschwindigkeit gemessen.

Dabei wurden Distanzen von 3403- 4923 m zurückgelegt und maximale Laufgeschwindigkeiten von 24,8-27,7 km/h erzielt.

Spiel- und Trainingsanalysen

25.10.2016: AKA U18, Spiel 11vs11, Spielzeit 2 x 30 Minuten.

Durchschnittliche Gesamtdistanzen von 7519 m, mit einer Bandbreite von 7024 m bis 8335 m wurden festgehalten, maximale Laufgeschwindigkeiten von 22,4 km/h bis 31,4 km/h registriert. Dabei wurden 11-52 Sprints mit einer Gesamtdauer von 37-164 s zurückgelegt. 12-53 positive Beschleunigungen und 14-45 Bremsungen (negative Beschleunigungen) wurden gemessen.

Spieljahr 2015: Spielanalyse AKA U15, Spielzeit 2x40 min.

Gesamtdistanzen von durchschnittlich knapp unter 9 km mit durchschnittlichen maximalen Laufgeschwindigkeiten von 18 km/h und Spitzenwerten von 131 Sprints wurden registriert.

Mit der genauen Messung des konditionellen Belastungsprofils ist ein wesentlicher Beitrag gelungen, die Trainingsformen und erster Linie Spielformen wettkampfadäquat zu gestalten, um die spezifischen physiologischen Anpassungen zu provozieren. In weiterer Folge soll die Erfassung der technisch-taktischen Anforderungen dazu dienen, durch Variation der Spielveränderungsparameter und in der Folge des Zeit-, Raum- und Zeitdruck deren Aktionsdichte (Aktionen/Zeit) zu beeinflussen. Die Trainings- und Spielanalysen im Elitenachwuchsfußball sind notwendig um deren große altersbedingte Unterschiede durch gezielte Trainingsmaßnahmen zu berücksichtigen.

Empirischer Teil

In diesem Kapitel wird die methodische Vorgangsweise der empirischen Forschung der Kleinfeldspielformen erläutert, die gewonnenen Ergebnisse dargestellt und diese in weiterer Folge interpretiert und diskutiert sowie in den Kontext aktueller Studien und Publikationen eingebunden.

8 Untersuchungsziele und Untersuchungsmethodik

Das Ziel der Untersuchung war die Messung des Laufbelastungsprofils, also des konditionellen Belastungsprofils durch Messung definierter Parameter und des technisch-taktischen Belastungsprofils durch Bestimmung fußballspezifischer Spielhandlungen mittels eines modernen, zuverlässigen Messsystems, des Local Position Measurement - Systems, im Training von Kleinfeldspielformen 9vs9, 5vs5, 3vs3 und 1vs1 (1vs2) mit mehr als 60 Elitenachwuchsfußballern der Fußballnachwuchsakademie vom FK Austria Wien im Alter von 15-18 Jahren.

8.1 Stichproben

Dieses Projekt wurde in Zusammenarbeit mit der Nachwuchsakademie des Fußballklubs Austria Wien (AKA Austria Wien) durchgeführt. Dazu wurden die Spieler der Akademie-mannschaften U15 (unter 15 Jahre), U16 und U18 als Probanden herangezogen, wobei in erster Linie die Spieler (Spielerkader) der AKA U15 für die Untersuchung zur Verfügung standen. Sie haben den Status von österreichischen Elitenachwuchsspielern, also Leistungssportlern in der Sportart Fußball, die durchschnittlich 4-6 Trainingseinheiten pro Woche absolvieren, am Wochenende ein Meisterschaftsspiel in der höchsten österreichischen Nachwuchsmeisterschaft, der ÖFB-Jugendliga bestreiten. Einige dieser Spieler gehören auch dem Kader von österreichischen Jugendnationalteams an.



Abbildung 24: Fußballnachwuchsakademie des FK Austria Wien (FK Austria Wien Junior Premium Academy), Wien 10., Laaer-Berg-Strasse 143

Der Kunstrasenplatz der Nachwuchsakademie diente als Spielfläche für das von September 2014 bis Dezember 2016 laufende Forschungsprojekt mit der Universität Wien, Zentrum für Sportwissenschaft und Universitätssport, Abt. Sportinformatik und Biomechanik. Die Spielfeldmaße betragen 105 m Länge und 68 m Breite.

8.2 Untersuchungsparameter

8.2.1 Konditionelle Laufbelastungsparameter

Neben der zurückgelegten Distanz wurden die Laufwege in unterschiedlichen Geschwindigkeitsbereichen ermittelt. Die Einteilung der Geschwindigkeitsbereiche orientierte sich nach Untersuchungen von Buchheit (2010a) im Spitzennachwuchsfußball, wobei ab einer Geschwindigkeit von 13 km/h von high intensity activities gesprochen wird. Für diese Untersuchung galt der Geschwindigkeitsbereich ab 13 km/h als Sprint, was auch als altersadäquat bezeichnet werden kann.

Laut aktueller Studien in den Sportspielen liegt der Fokus weniger auf dem Erreichen einer maximalen Geschwindigkeit, weil sie im Spiel und Training selten eintritt, sondern viel mehr auf der Anzahl und der Höhe der Beschleunigungsaktionen (Antritte als positive Beschleunigungen und Bremsungen als negative Beschleunigungen) (Young, Benton, Duthie & Pryor, 2001; Vizcaya & Forstner, 2017).

Neben der maximalen Geschwindigkeit wurde die mittlere (durchschnittliche) Geschwindigkeit über 13 km/h gemessen. Die Anzahl der Sprints und Beschleunigungen sowie die Maximalwerte der positiven und negativen Beschleunigungen $> \pm 2 \text{ m/s}^2$ und deren Durchschnittswerte waren ebenfalls zu untersuchende konditionelle Laufbelastungsparameter

(siehe Tab. 13). Von großem Interesse war auch die Bestimmung der durchschnittlichen Erholungsdauer zwischen den Sprints, um auch Rückschlüsse auf die Wettkampffähigkeit der Spielformen zu gewinnen. An einigen Trainingsterminen konnte auch die Herzfrequenz der Spieler ermittelt werden.

Tabelle 11: Konditionelle Laufbelastungsparameter

Konditionelle Laufbelastungsparameter	Einheit
Distanz	Meter (m)
Distanz Geschwindigkeit 0-6 km/h	Meter (m)
Distanz Geschwindigkeit 6-10 km/h	Meter (m)
Distanz Geschwindigkeit 10-13 km/h	Meter (m)
Distanz Geschwindigkeit > 13 km/h	Meter (m)
Maximale Geschwindigkeit	km/h
Mittlere maximale Geschwindigkeit	km/h
Sprints (>13 km/h)	Anzahl
Mittlere Sprintpausen (Erholungsdauer)	s
Beschleunigungen (m/s ²)	Anzahl
Maximale Beschleunigungen (>2 m/s ²)	Anzahl
Bremsungen	
Maximale Bremsungen (>-2m/s ²)	Anzahl
Mittlere maximale Bremsungen	Anzahl
Maximale und mittlere Herzfrequenzen	Herzschläge/min

8.2.2 Technisch-taktische Parameter

Die technisch-taktischen Parameter wurden mittels Bestimmung relevanter Spielhandlungen an Hand von Videoanalysen durchgeführt.

Dabei waren folgende Spielhandlungen von Interesse.

Erstens das Zuspiel in Kombination mit Ballannahme und - mitnahme, wobei die meisten Aktionen mit Ballmitnahme stattfanden, was bedeutet, dass der Ball durch den Ballempfänger weiterbewegt wird und im besten Fall beschleunigt wird.

Weiters das Dribbling mit und ohne Zuspiel, das meist in Verbindung mit Zweikämpfen zu beobachten war. Dabei ging es darum, den Gegner zu überspielen oder sich vom Gegnerdruck zu befreien oder v.a. beim 9vs9 in einen freien Raum zu dribbeln.

Der Torschuss als zentrale Handlung des Fußballs manifestierte sich im Anschluss an ein Dribbling, direkt, das heißt mit 1 Ballkontakt oder mit dem 2. oder 3. Kontakt. Der Torerfolg als Ziel jeder Spielform wurde natürlich dokumentiert.

Interessant war das Festhalten der mittleren Anzahl an Ballkontakten bei den Parametern Ballmitnahme/Zuspiel, Dribbling/Zuspiel und Torschuss. Schließlich galt es die mittleren

(durchschnittlichen) Kontakte aller Spielhandlungen oder Aktionen und die Aktionen der Feldspieler und der Feldspieler plus Torhüter (Teams) zu dokumentieren (siehe Tab. 12).

Tabelle 12: Technisch-taktische Parameter zur Analyse der Kleinfeldspielformen

BM/ZU	Zuspiel +/- Ballannahme, -mitnahme
Dribb/ZU	Dribbling +/- Zuspiel Zweikampf ist in dieser Spielhandlung inkludiert
TS/Dribb	Torschuss nach einem Dribbling
TS direkt	Torschuss mit einem Ballkontakt
TS 2 oder 3	Torschuss mit dem 2. oder 3. Ballkontakt (d.h. nach Ballmitnahme)
Tore	Erzielte Tore
Mittlere KO BM/ZU	Durchschnittliche Ballkontakte der Aktion (Spielhandlung) Ballmitnahme/Zuspiel
Mittlere KO Dribb/ZU	Durchschnittliche Ballkontakte der Aktion (Spielhandlung) Dribbling/Zuspiel
Mittlere KO TS	Durchschnittliche Ballkontakte der Aktion (Spielhandlung) Torschuss
Mittlere KO aller Aktionen	Durchschnittliche Ballkontakte aller Aktionen
Aktionen FS	Aktionen der Feldspieler
Aktionen FS/min	Aktionen der Feldspieler/Minute
Aktionen TH	Aktionen der Torhüter
Aktionen FS+TH/min	Aktionen Feldspieler und Torhüter/Minute

8.3 Local Position Measurement – System (LPM – System)

Die Daten wurden mittels eines funkbasierten Trackingsystems (LPM-System) der Firma Inmotiotec mit Sitz im oberösterreichischen Regau erfasst.

Das LPM – System ist ein lokales, exaktes Positionsmesssystem, das zentimetergenaues Datenmaterial mit einer Frequenz von 1000 Hertz (Hz) liefert. Neben der Position können Laufumfänge (Distanzen), Geschwindigkeiten und Beschleunigungen (positive und negative) jedes Spielers gemessen werden. Alle Daten stehen in Echtzeit zur Verfügung und bieten neue Perspektiven der Analyse von konditionellen und taktischen Fragestellungen und daraus folgenden Trainingsoptimierungen.

10 Basisstationen wurden um das Spielfeld positioniert (siehe Abb. 25 und Abb. 27). Diese erfassen die Funksignale der Transponder, die die Spieler als zu messende Objekte während des Trainings tragen. Die Daten werden über den Hub an die zentrale Recheneinheit weitergesendet.

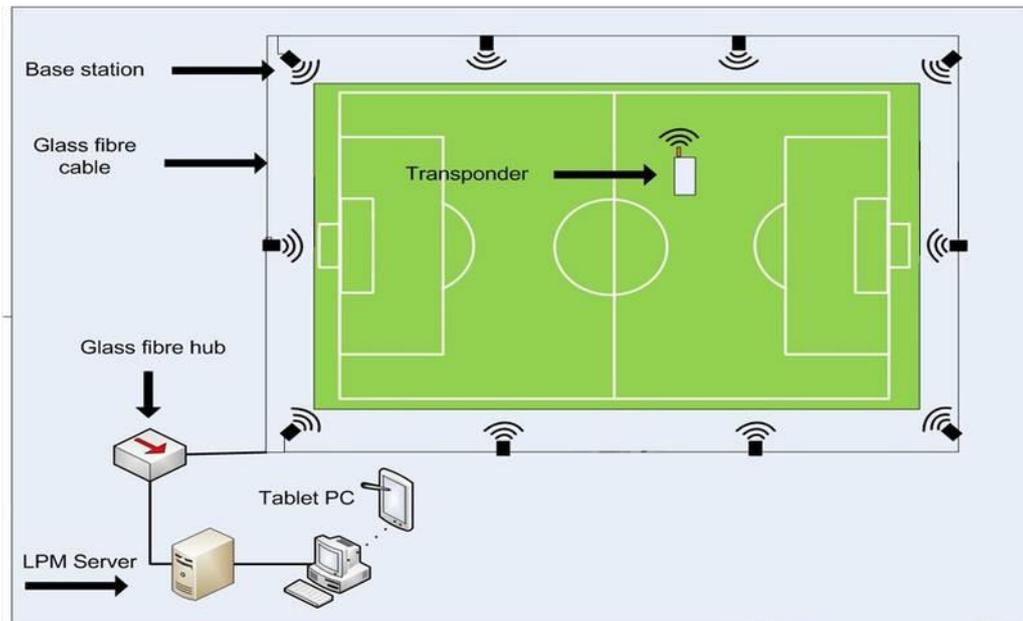


Abbildung 25: LPM - System (Local Position Measurement)

Die Transponder empfangen die Signale und senden Radiowellen zurück an die Basisstationen. Aufgrund der Dauer, welche die Wellen vom Sender zu Empfänger und retour brauchen, kann die Position der einzelnen Transponder (Spieler) bestimmt werden (vgl. <https://www.abatec-ag.com/inmotiotec-rtls/lpm-team/motiotrac-team/motiotrac-team-funktionsprinzip/>).



Abbildung 26: LPM-Weste mit Transponder und Herzfrequenzmessgeräte (Polar)

Während der Durchführung der Spielformen trugen alle Feldspieler und Torhüter eine solche Weste mit Transponder. Zusätzlich wurde an einigen Messterminen die Herzfrequenz mittels Herzfrequenzmessgeräten der Firma Polar gemessen (siehe Abb. 26).

Das LPM - System hat eine statische Genauigkeit von 0,1 m. Ein Fußballspiel (11vs11) kann mit annähernd 45 Hz (Hertz) pro Spieler aufgenommen werden (Leser, Baca und Ogris, 2011, S. 9784 f.) Es ist ein valides Tackingsystem und weist eine hohe Präzision in

Empirischer Teil

statischen und dynamischen Bewegungssituationen auf (Ogris, Leser, Horsak, Kornfeind, Heller & Baca, 2012; Frencken Lemmink & Delleman, 2010; Buchheit, Allen, Poon, Modonutti, Gregson & Di Salvo, 2014).



Abbildung 27: Basisstation und Videokamera



Abbildung 28: Spielform 5vs5 (4vs4 mit 2 Torhütern) in der Doppelbox (doppelter Strafraum)

8.4 Versuchsaufbau und Ablauf der Messungen

Die Spielformen wurden mittels LPM-System und einer Videokamera (siehe Abb. 27), die auf einer erhöhten Plattform mit Stativ positioniert war, um das ganze Spielfeld aufnehmen zu können, aufgezeichnet und die erforderlichen Daten gemessen.

Die zu testenden Spieler (Feldspieler und Torhüter) wurden mit einem Transponder und bei einigen Messterminen mit Herzfrequenzmessgeräten ausgestattet.

Im Anschluss an die Trainingseinheiten wurden die Daten des LPM-Systems und die Videoaufzeichnungen im Labor ausgewertet.

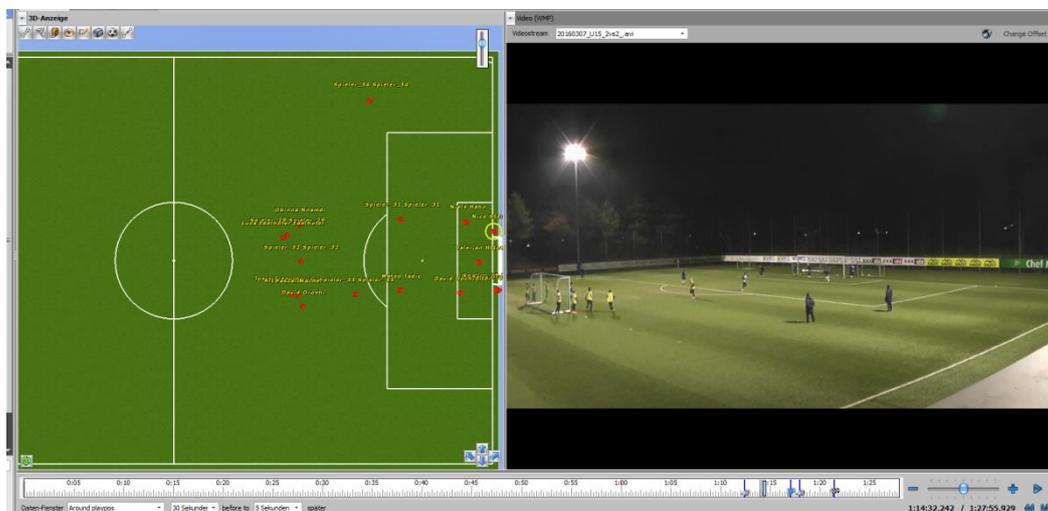


Abbildung 29: Synchronisierte 2D- und Video-Ansicht in der LPM-Software

8.5 Datenanalyse und -auswertung

Die Daten der Belastungsparameter, sprich konditionelle Parameter wurden vom LPM-System ausgegeben, die technisch-taktischen Parameter wurden an Hand der Videoaufzeichnungen analysiert.

Die Videos wurden komprimiert, um sie anschließend mit Hilfe der inmotiotec-Software mit den Daten des LPM-Systems zu synchronisieren. Dadurch war es möglich die Belastungsparameter der Spieler und die 3D-Anzeige parallel mit dem Video zu beobachten und die Daten auszuwerten. Somit konnte man auch etwaige Fehlerquellen feststellen und beheben (siehe Abb. 29).

Alle ausgewerteten Parameter durch das LPM-System konnten anschließend in Microsoft Office Excel transferiert werden, um damit die entsprechenden statistischen Auswertungen

mit dem neuen SPSS-Statistik Programm, Version 24 durchzuführen. Etwaige Fehlmessungen wurden eliminiert und als „fehlender Wert“ eingetragen.

Im Mittelpunkt der Untersuchungen standen die Kleinfeldspielformen 5vs5, wobei hier der Unterschied in der konditionellen und technisch-taktischen Belastung im Spiel mit Raumdeckung und Manndeckung zu messen war, die Spielformen 9vs9, 3vs3 und der Zweikampf in Form des Duells 1vs1 auf 1 oder 2 Tore mit Torhüter.

Dabei wurden erstens der Mittelwert und die Standardabweichung (bezüglich der konditionellen Belastung auch das Maximum und Minimum) der konditionellen und technisch-taktischen Belastungen ausgewertet.

Die Analyse der Kleinfeldspielform 5vs5 erforderte die Überprüfung der Normalverteilung und Varianzhomogenität, um anschließend einen t-Test für 2 unabhängige Stichproben bzw. einen nicht parametrischen U-Test durchzuführen.

Um die Unterschiede der Kleinfeldspielformen 9vs9, 5vs5 und 3vs3 auszuwerten kam der Kruskal-Wallis H-Test zur Anwendung. Das Signifikanzniveau wurde bei $p < 0.05$ festgelegt.

Für die Zuverlässigkeit der technisch-taktischen Auswertungen der Videoaufzeichnungen war eine Interrater-Reabilitätsprüfung zur Bestimmung des Cohens Kappa notwendig.

8.6 Interrater-Reabilitätsprüfung

Videoaufnahmen von 4 Spielformen 5vs5, 2 Spielformen mit dem Schwerpunkt Manndeckung und 2 Spielformen mit dem Schwerpunkt Raumdeckung wurden untersucht und einer technisch-taktischen Analyse unterzogen.

Eine einfache Bewertung zweier verschiedener Beurteiler kam zur Anwendung.

Der zweite Beurteiler, neben dem Verfasser der Arbeit, ist ein Sportstudent, aktiver Nachwuchstrainer eines Bundesligavereines und UEFA-B Lizenztrainer.

Es kam zu einer Einschulung des zweiten Beurteilers und zur Definition folgende technisch-taktischen Parameter (siehe Tab. 13).

Tabelle 13: Technisch-taktische Parameter für die Überprüfung der Interrater-Reabilität

Feldspieler	Torhüter
Ballmitnahme/Zuspiel	Ballmitnahme/Zuspiel
Zuspiel direkt (1 Kontakt)	Zuspiel direkt (1 Kontakt)
Ballmitnahme/Zuspiel	Ballmitnahme (Aufnahme/Zuspiel)
Dribbling +/- Zuspiel (inklusive Zweikampf)	Abwehr
Torschuss	
Torschuss nach Dribbling	
Torschuss direkt (1 Kontakt)	
Torschuss nach Ballmitnahme (2 oder 3 Kontakten)	
Tor	
Standardsituationen	
Out (Outeinwurf)	
Corner (Eckball)	

Eine Auswahl der Auswertungsformule sind im Anhang zu finden.

Die Überprüfung der Inter-Reabilität durch Bestimmung des Kappa-Koeffizienten nach Cohen ergab Wert von 0,909 (siehe Tab. 14). Das bedeutet eine (fast) vollständige Übereinstimmung.

Tabelle 14: Überprüfung der Interrater-Reabilität bei der technisch-taktischen Analyse der Spielform 5vs5

Symmetrische Maße

		Wert	Asymptotischer Standardfehler ^a	Näherungsweise t ^b	Näherungsweise Signifikanz
Maß der Übereinstimmung	Kappa	,909	,026	30,246	,000
Anzahl der gültigen Fälle		141			

a. Die Null-Hyphothese wird nicht angenommen.

b. Unter Annahme der Null-Hyphothese wird der asymptotische Standardfehler verwendet.

9 Trainingsmonitoring im Österreichischen Elitenachwuchsfußball

Bevor näher auf die Untersuchungsergebnisse eingegangen wird, werden die Spielformen und die Trainingsprogramme beschrieben.

9.1 Spielform 5vs5 (4vs4 mit 2 Torhütern)

Auf der Suche nach der kleinsten Spielform, d.h. mit der geringsten Anzahl an Feldspielern, die die Sportsart Fußball repräsentiert, stößt man auf die Spielform 4vs4 bzw. 5vs5, wenn mit Torhütern gespielt wird.

„The „basic format“ of 4v4 is the smallest possible simplification of the real 11v11 match. In this format, in which 4 players eventually learn to play together, all the conditions can be realized that come up for discussion when attacking, defending and transitioning“ (Van Lingen, 2016, S. 177).

„Das Spiel „4 gegen 4“ ist die kleinste Erscheinungsform eines echten Wettkampfes“ (van Lingen & Pauw, 2000, S. 231). Sie schult technische und körperliche Fähigkeiten sowie taktische Komponenten, sprich Kommunikation mit Mit- und Gegenspielern und Spielverständnis (van Lingen & Pauw, 2000). Die Mannschaft in Ballbesitz baut ein Viereck auf, um dadurch die taktischen Prinzipien der Breite und Tiefe anwenden zu können (Uhlig & Uhlig, 2000).

Die Niederländische Fußballschule und Trainerausbildung haben diese Spielform schon in den 80er Jahren stark propagiert und in der Ausbildung junger Fußballerinnen und Fußballer forciert (Hyballa & te Poel, 2011). In Österreich dauerte es bis ins Jahr 2000, wo angefangen wurde die Spiel- und Wettkampfformate, im Sinne der Spielfeldgrößen, Anzahl der Spielerinnen und Spieler, Spielregeln ... an das Alter anzupassen. Waren in den 80er Jahren schon die 10 Jährigen damit konfrontiert auf Großfeld, d.h. Spielfeld der Erwachsenen Wettspiele auszutragen, so kam mit der neuen Reform im Jahre 2000 der Beschluss, erst ab U13 (Unter 13 Jahren) auf einem ganzen Fußballfeld Wettspiele durchzuführen.

Ein Grundsatz im Fußballnachwuchstraining lautet das Spiel den Spielerinnen und Spielern anzupassen (vgl. Wein, 2016; Elsner, 1985). Die Vorteile in der Durchführung von kleinen Spielformen im Training und als Wettkampf sind vielfältig. Mehr Aktionen (Spielhandlungen) pro Zeit, sprich mehr Ballkontakte, mehr Zweikämpfe, mehr Torschüsse, höhere Anforderungen an die Spielfähigkeit und Handlungsschnelligkeit durch variable Wahrnehmungs-, Entscheidungs- und Ausführungsprozesse usw. sind zu beobachten. Daher kann davon

ausgegangen werden, dass die fußballerische Entwicklung dadurch positiv beeinflusst werden kann (vgl. Roth, 1996).

Altersabhängig wird die Spielform 4vs4 frei, als freie Spielform, ohne Interventionen der Trainerin oder des Trainers bzw. als taktische Spielform im Sinne eines „Geführten Spieles“ (vgl. Brüggemann, 2003; Elsner, 1985) mit taktischen Vorgaben und zeitweiligen Unterbrechungen und Interventionen durchgeführt.

Je jünger die Spielerinnen und Spieler sind, desto größeren Anteil am Trainingsvolumen hat das freie Spiel, damit auch die Kreativität gefördert werden kann (vgl. Memmert, 2014), mit zunehmendem Alter nehmen taktische Spielformen zu.

Steht bei den Anfängern das freie Spiel im Zentrum des Trainings und wird die Spielfähigkeit durch implizites Lernen ausgebildet, so nimmt das explizite Lernen mittels taktischer Spielformen eine immer größer werdende Bedeutung ein (Wein, 2016; Henseling & Maric, 2015; Uhlig & Uhlig, 2000).

Dabei werden für alle Positionen und Spielsituationen optimale taktische Verhaltensweisen in der Offensive und Defensive erklärt und geübt. Der Spielraum für kreative, individuelle Lösungen soll allerdings erhalten bleiben.

Der Deutsche Fußballbund (DFB) und Schweizerische Fußballverband (SFV) verwenden die Spielform 5vs5 zur Spieleraufnahme und Talentselektion als Spieltest (Engel, 2013, S. 6 ff.) und sportartspezifischen Test „Score“ (Romann, Fuchslöcher, Grandjean, Gulbin, Javet, Moser und Prince, 2016, S. 12 ff.). Auch der Österreichische Fußballbund (ÖFB) hat sich an die modernen Tendenzen in der Leistungsdiagnostik angepasst.

Im Folgenden sollen die taktischen Grundsätze bei eigenem Ballbesitz (Angriffs- oder Offensivspiel) und bei gegnerischem Ballbesitz (Abwehr- oder Defensivspiel) erläutert werden.

9.1.1 Taktische Grundsätze des Offensivspiels (Spiel in Ballbesitz)

In Ballbesitz sind einige wesentliche taktische Verhaltensweisen zu beachten. Das Spielfeld soll in Breite und Tiefe ausgenutzt werden, Dreiecke und Vierecke zwischen den Spielern aufgebaut werden. Durch ein aktives Anbieten und Freilaufen sollen Spielräume geöffnet und in der Folge ausgenutzt werden, in dem ein Zuspiel zum Spieler im frei gewordenen Raum erfolgen kann. Durch Andribbeln des Gegners kann auf ihn Druck ausgeübt werden und mittels Doppelpass, als gruppentaktisches Element, ein Ausspielen des Gegners erfolgen. Das große Ziel ist natürlich neben dem Spielaufbau und der Vorbereitung des Angriffes letztendlich der Abschluss des Angriffes (Peter & Barez, 2016; Uhlig & Uhlig, 2000, 2005) (siehe Abb. 30-34).

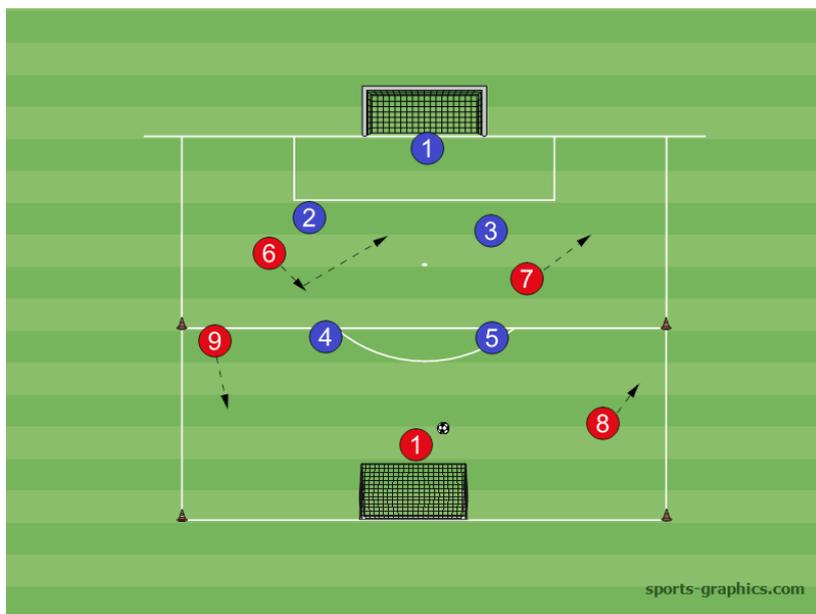


Abbildung 30: Spiel in Ballbesitz 1

Der Torhüter (1) ist in Besitz des Balles. Die rote Mannschaft geht weit auseinander, macht das Spielfeld groß. Die verteidigende, blaue Mannschaft macht rückt nach innen, um die Spielräume der roten Mannschaft zu verengen. Die roten Mitspieler bieten sich an (zum Ball) (9) und laufen sich frei (8), (7), (6), um Anspielstationen zu schaffen. Sie bilden Dreiecke und Vierecke.

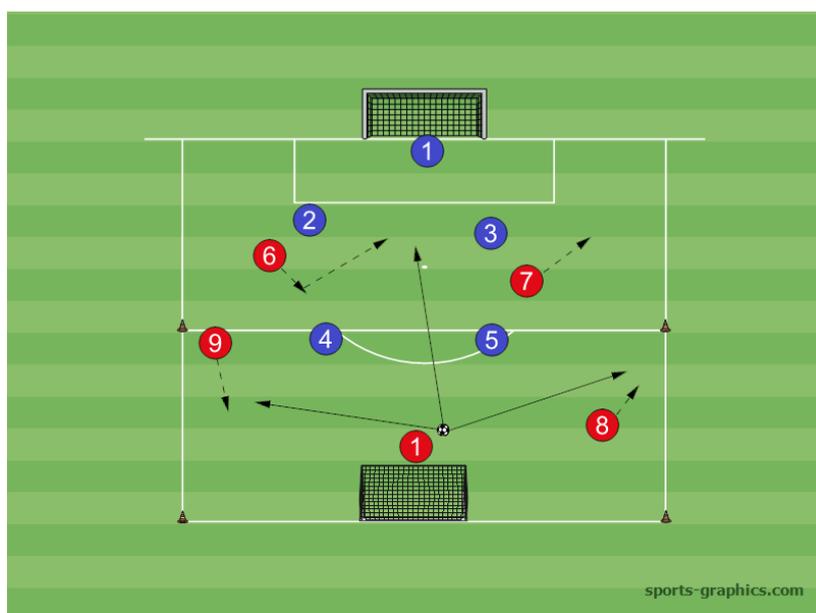


Abbildung 31: Spiel in Ballbesitz 2

Der Torhüter (1) spielt einen Vertikalpass (Zuspiel nach vorne) zum sich freilaufenden Stürmer (6).

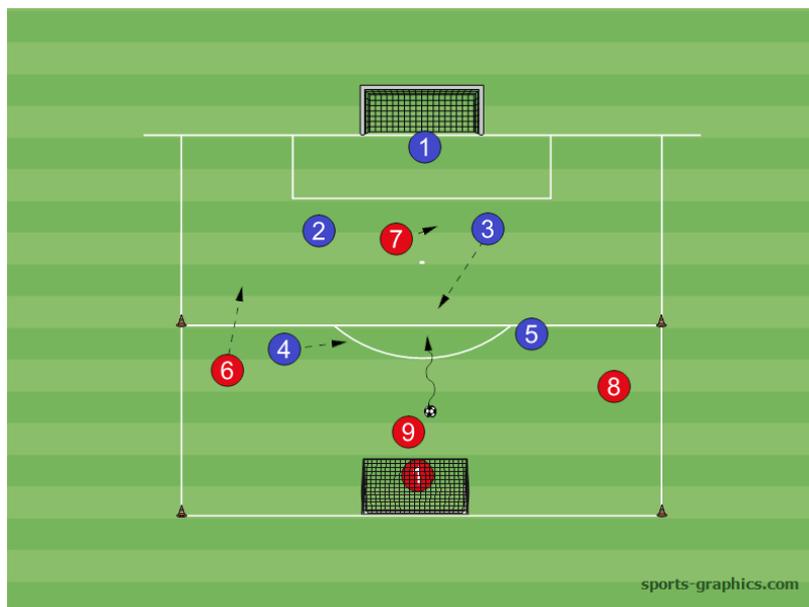


Abbildung 32: Spiel in Ballbesitz 3

Der zentrale Verteidiger (9) nutzt den freien Raum und dribbelt nach vorne (Tempodribbling)

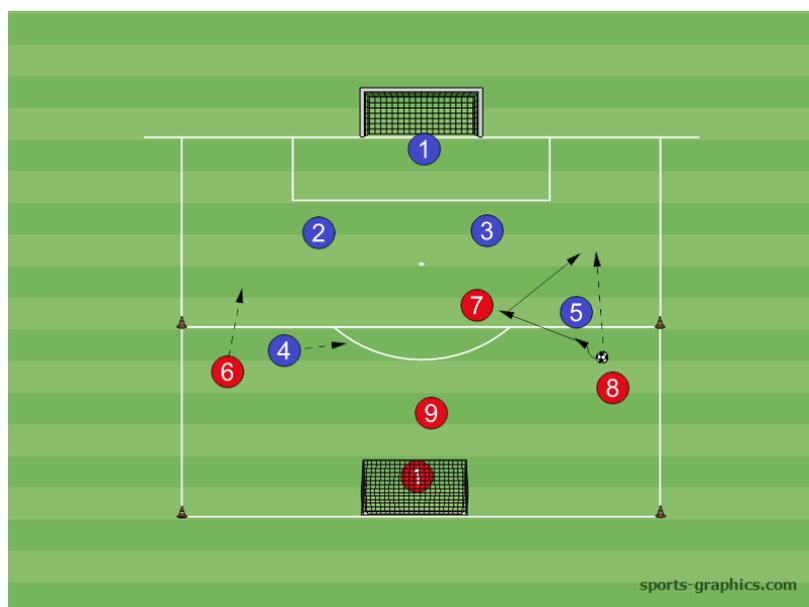


Abbildung 33: Spiel in Ballbesitz 4

Der Außenspieler (8) ist in Ballbesitz, bindet den Gegenspieler (5), indem er auf ihn zu dribbelt und ihn mit Hilfe des Mitspielers (7) mittels eines Doppelpasses ausspielt.

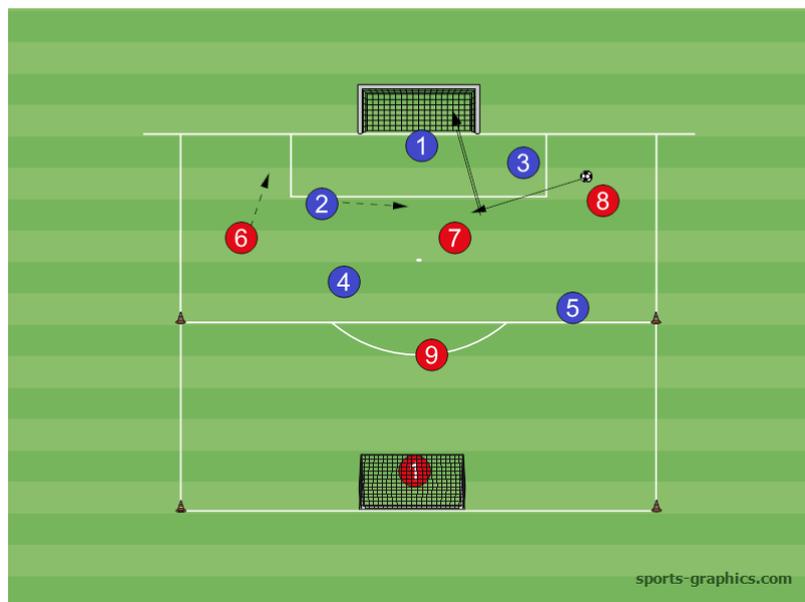


Abbildung 34: Spiel in Ballbesitz 5

Der Stürmer (8) spielt einen Pass zum sich Mitspieler (7), der erfolgreich abschließen kann.

9.1.2 Grundsätze des Defensivspiels (Spiel gegen den Ball)

Wenn der Gegner in Ballbesitz ist, gilt es die Spielräume eng zu machen, sich zum Ball hin als Mannschaft zu verschieben und Druck auf den Ball auszuüben. Dabei ist auf ein gemeinsames, aktives, synchrones (gleichzeitiges) und antizipierendes (vorausschauendes) Verteidigen zu achten. Die verteidigende Mannschaft soll einen Block bilden. Es ist ein Ziel in Ballnähe Überzahl (2:1) zu schaffen, um gute Chancen für einen Ballgewinn zu erreichen. Das Spielzentrum soll dichtgehalten werden und gegebenenfalls das eigene Tor gesichert werden. Diese Verteidigungsform wird als Raumdeckung bezeichnet (Peter & Barez, 2012) (siehe Abb. 35-40).

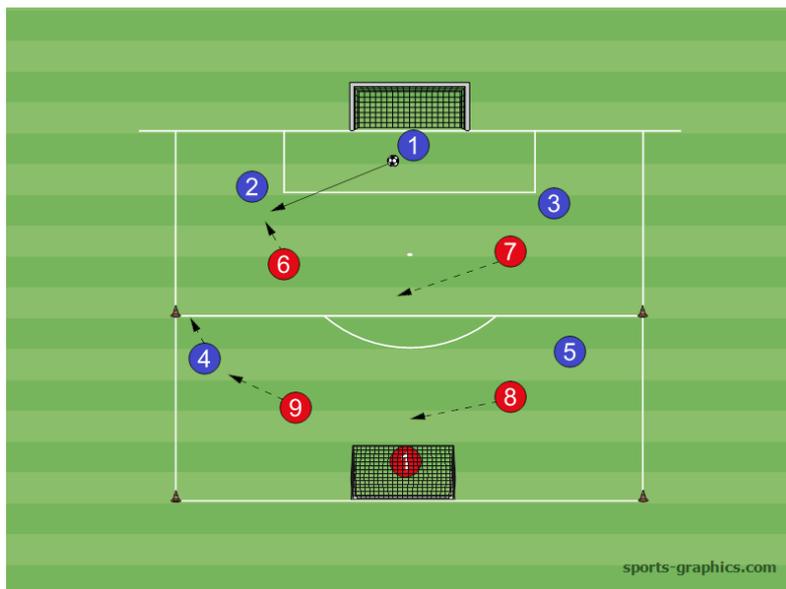


Abbildung 35: Raumdeckung 1

Torhüter (1) spielt seinen Verteidiger (2) an. Das blaue Team macht das Spielfeld groß. Das rote Team rückt nach innen.

Der Spieler (6) macht sofort Druck auf Spieler (2) in Ballbesitz. Gleichzeitig rückt Spieler (7) ins Zentrum, um Spieler (6) abzusichern und einen Diagonalpass zu Spieler (5) zu verhindern. Das Absichern bedeutet, falls der Spieler (6) überspielt wird, kann Spieler (7) eingreifen.

Spieler (9) macht Druck auf den blauen Spieler (4) und Spieler (8) rückt wieder in die Mitte.

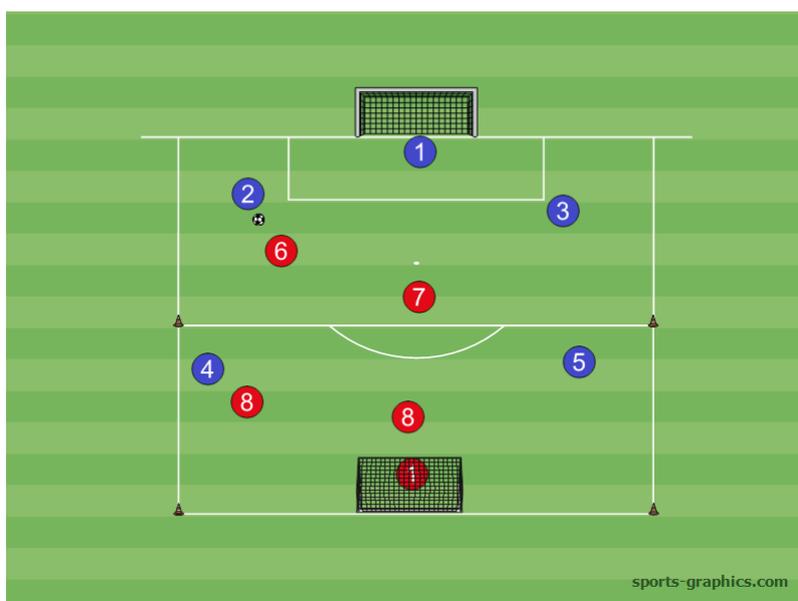


Abbildung 36: Raumdeckung 2

Spieler (8) attackiert Spieler (4), Spieler (8) und Spieler (6) helfen mit und doppeln, Spieler (8) sichert ab und Spieler (7) rückt zur Mitte und kümmert sich um Spieler (5).

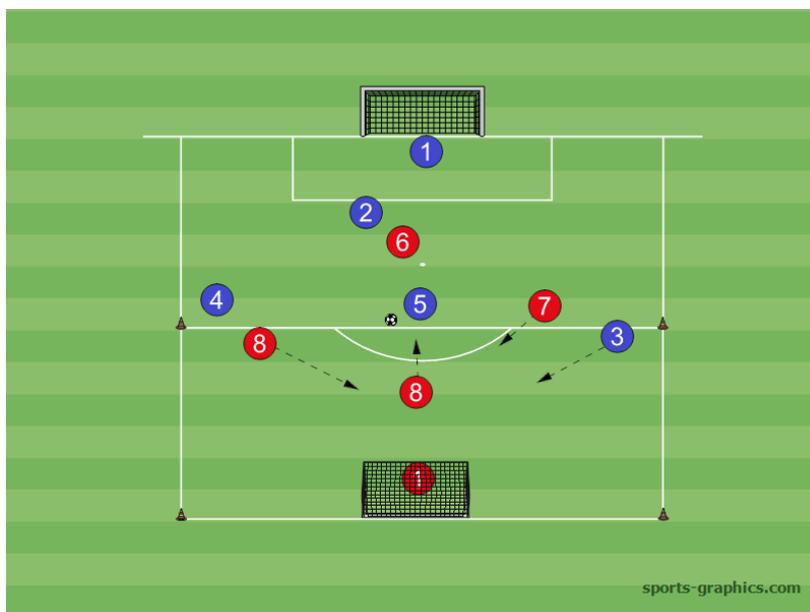


Abbildung 39: Raumdeckung 5

Spieler (8) attackiert Spieler (5), Spieler (8) und (7) rücken nach hinten und bilden ein „Abwehrdreieck“.

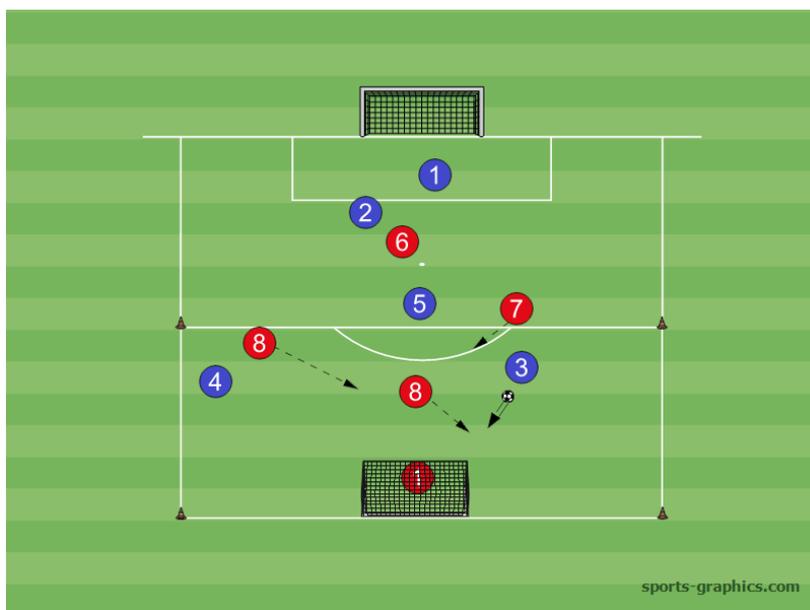


Abbildung 40: Raumdeckung 6

Spieler (3) schießt aufs Tor. Spieler (8) blockiert den Schuss, Spieler (8) schließt das Zentrum.

9.1.3 Manndeckung versus Raumdeckung

Das moderne Verteidigen im Fußball beruht auf den taktischen Grundsätzen der Raumdeckung oder auch als Zonendeckung oder Mann im Raumdeckung (Uhlig & Uhlig, 2005) bezeichnet. Dabei wird die Art der Deckung des Gegners im Sinne der Enge oder Weite in Abhängigkeit von der Entfernung des ballbesitzenden Gegenspielers betrachtet, sodass je näher man zum Gegner postiert ist, desto enger die Deckung sein soll. In und um den Strafraum bzw. in bestimmten Feldzonen wird der Gegenspieler manngedeckt. Die Mitspieler haben die Aufgabe die Spielräume für die gegnerische Mannschaft eng zu machen um die Chance auf einen Ballgewinn zu erhöhen (Peter & Barez, 2012).

Manndeckung ist eine abwehrtaktische Maßnahme und bedeutet das Decken eines bestimmten Gegenspielers auf dem gesamten Spielfeld oder einem bestimmten Teil des Spielfeldes (Döbler et al., 1989, S. 123) mit dem Ziel eines schnellstmöglichen Rückgewinns des Balles (Brüggemann et al., 1982, S. 84 ff.).

Unter Raumdeckung wird eine mannschaftliche Verteidigungsform verstanden, um den Angriff des Gegners zu verzögern, die Räume vor dem Tor zu verengen, die Passwege zu schließen und den individuellen Durchbruch zu verhindern. Jeder Spieler deckt einen bestimmten Abwehrraum vor dem Tor, innerhalb dessen er die Aktionen der Angreifer stört oder verhindert (Döbler et al., 1989, S.144; Brüggemann et al., 1982, S.86). Die Raumdeckung wird auch als ballorientierte Gegendeckung bezeichnet (Peter & Barez, 2012).

Aus praktischer Erfahrung ist bekannt, dass gerade im Nachwuchsfußball durch die frühe Einführung der Raumdeckung, die als Grundlage dienende Manndeckung im Sinne der erfolgreichen Führung eines Zweikampfes (1vs1) oft mangelhaft ausgebildet wird (vgl. Brüggemann, 1995, S. 44 ff.) Daher ist es auch ratsam, die Manndeckung als Vorstufe zur Raumdeckung in den Ausbildungsprozess zu integrieren. Ein Blick in die Ausbildungskonzeptionen der Deutschen Fachverbände Handball, Feldhockey und Wasserball zeigt, dass die Manndeckung (Mann-Mann Verteidigung) in der Ausbildung der Kinder und Jugendlichen große Beachtung findet und raumorientierte Verteidigungssysteme erst später als Ausbildungsziel definiert werden (Hohmann et al. 2017, S. 265).

Dass die Manndeckung nicht out ist (Erkenbrecher, 1995, S. 15 ff.) machen Analysen der Europameisterschaft 2016 (Euro 2016) deutlich, wo in bestimmten Zonen und zeitlichen Sequenzen von Mannorientierung die Rede ist (Maric, 2016, S.10 ff.).

Ein zentrales Anliegen dieser Arbeit ist die Unterscheidung der Spielform 5vs5 (4vs4 mit 2 Torhütern) mit Manndeckung und Raumdeckung. Manndeckung bedeutet, dass den 4 Feldspielern klar definierte Gegenspieler zugewiesen werden, die im 1vs1 Zweikampf gegeneinander agieren und von keinem Mitspieler unterstützt werden, sodass ein sofortiges Feedback über Erfolg und Misserfolg vorhanden ist (siehe Abb. 41).

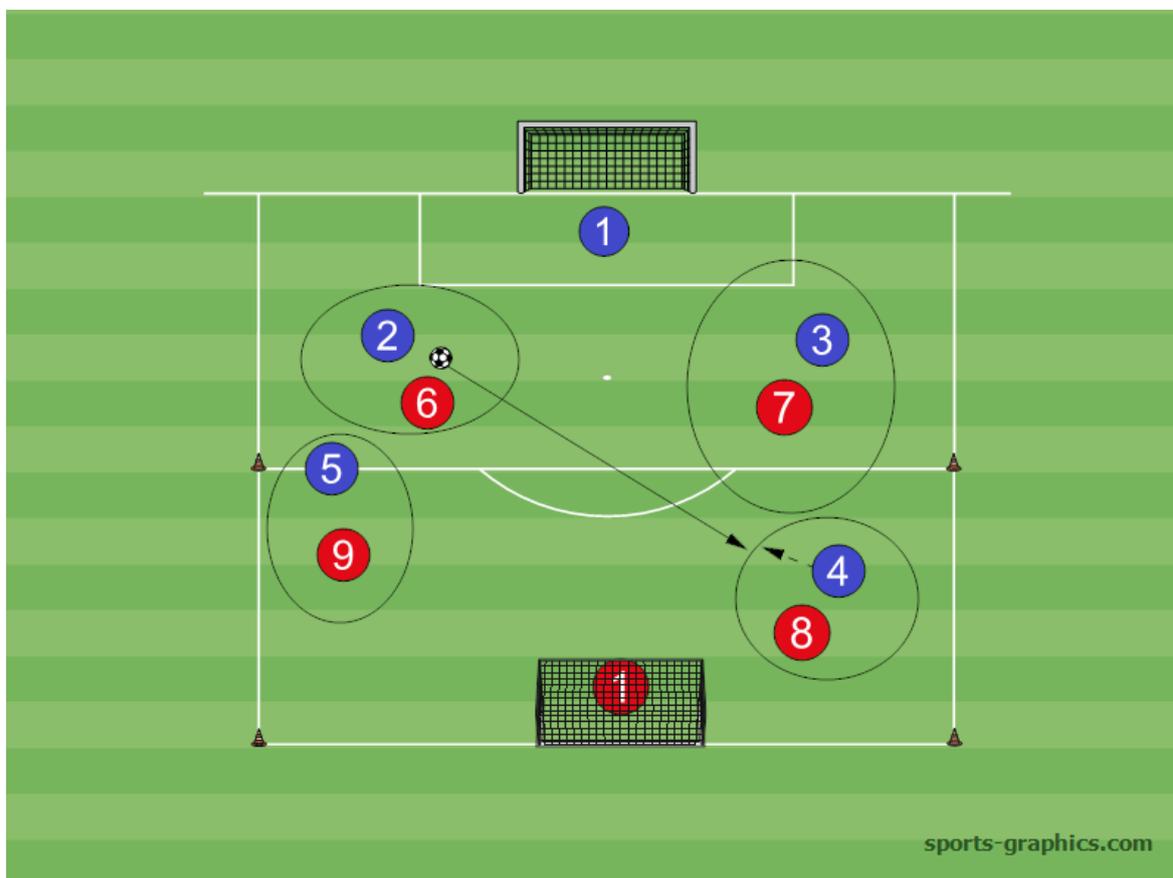


Abbildung 41: Spielform 5vs5 (4vs4 mit 2 Torhütern) mit Manndeckung

Im Unterschied dazu geht es bei der Raumdeckung um gegenseitige Unterstützung und daher nicht wie bei der Manndeckung, wo das individualtaktische Verhalten im Mittelpunkt steht, auch das gruppentaktische Verhalten im Sinne der taktischen Aspekte Verschieben, Überzahl gegen den Ballführenden herstellen, Absichern, Doppeln, Übergeben-Übernehmen etc. (vgl. Peter & Barez, 2012) gefordert ist.

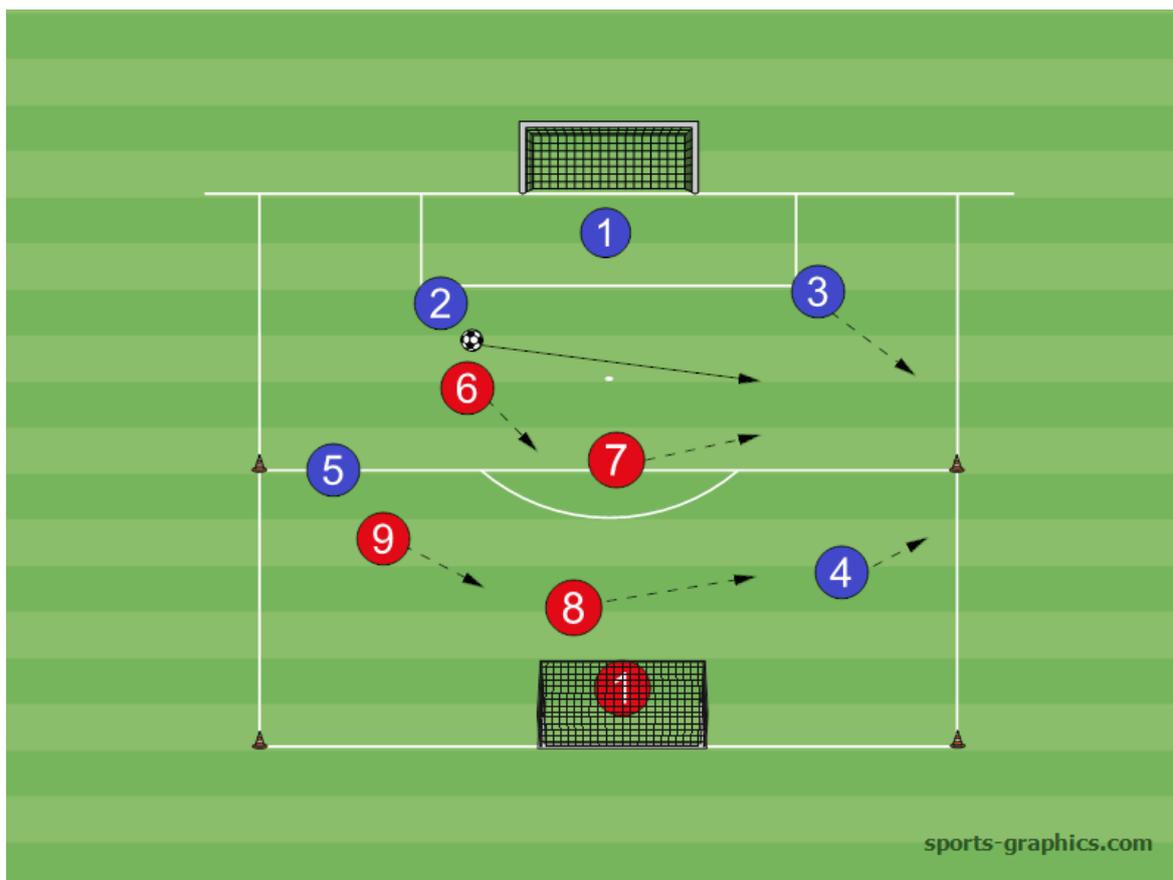


Abbildung 42: Spielform 5vs5 (4vs4 mit 2 Torhütern) mit Raumdeckung

Neben der technisch-taktischen Analyse, wo die Art und Anzahl der Aktionen mit Ball (Spielhandlungen) untersucht wurden, sind auch die Unterschiede bezüglich der konditionellen Belastungen von Interesse. Daraus sollen trainingspraktische Konsequenzen abgeleitet werden.

An 4 Trainingstagen wurden jeweils 4 Spielformen 5vs5 mit der Zielsetzung Manndeckung und 4 Spielformen mit der Zielsetzung Raumdeckung durchgeführt, also insgesamt 32 Spielformen 5vs5 mit 2 min Spieldauer. Dabei war die Forderung eines wettkampfmäßigen Spieltrainings ausgegeben und das Ziel aggressiv zu verteidigen und oftmals den Abschluss zu suchen und Tore zu erzielen. Es galt die Abseitsregel. Die Belastungsdauer war jeweils 2 min und die Pausen mindestens 2 min, in der Regel zwischen 2 und 3 min lang. Die Spielform 5vs5 (4vs4 mit 2 Torhütern) wurde auf einer Spielfläche des doppelten Strafraumes („Doppelbox“) (siehe Abb. 41-42) gespielt, was einer Spielfläche von 40 m x 33 m = 1320 m² entspricht. Jeder Feldspieler kann sich daher durchschnittlich auf eine Spielfläche von 165 m² bewegen.

Trainingsmonitoring im Österreichischen Elitenachwuchsfußball

Die Belastungszeit betrug 15 Sekunden. Die Pause variierte zwischen 45 und 120 Sekunden wegen der unterschiedlichen Anzahl an Spielern.

Insgesamt wurden 4 Trainingseinheiten, 3 mit der AKA Mannschaft U15 und 1 Einheit mit der AKA Mannschaft U16 für die Analyse herangezogen.

10 Untersuchungsergebnisse

10.1 Trainingsanalyse und statistische Auswertung der Spielform 5vs5

Die Daten, die mit Hilfe des LPM-Systems gemessen wurden, wurden anschließend nach den beschriebenen konditionellen und technisch-taktischen Parametern in eine excel-Tabelle transferiert, um sie anschließend ins SPSS-Statistik Programm (Version 24) zu importieren und die entsprechenden inferenzstatistischen Tests durchzuführen. Nach der Datenauswertung erfolgt die Analyse und Interpretation.

10.1.1 Konditionelle Analyse Spielform 5vs5

Folgende konditionelle Parameter konnten mit Hilfe des LPM-Systems erfasst und gemessen werden.

Zu bemerken ist, dass die Torhüter bei der konditionellen Analyse weggelassen wurden und nur die Laufbelastungen der Feldspieler gemessen werden, um den Mittelwert nicht zu verfälschen.

Tabelle 15: Konditionelle Parameter

Konditionelle Parameter	Einheit
Distanz	Meter (m)
Distanz Geschwindigkeit 0-6 Meter/Sekunde (m/s)	Meter (m)
Distanz Geschwindigkeit 6-10 km/h	Meter (m)
Distanz Geschwindigkeit 10-13 km/h	Meter (m)
Distanz Geschwindigkeit > 13 km/h	Meter (m)
Maximale Geschwindigkeit	km/h
Mittlere (durchschnittliche) Geschwindigkeit	km/h
Sprints (>13 km/h)	Anzahl
Mittlere (durchschnittliche) Geschwindigkeit Sprints	km/h
Mittlere Sprintpausen (Erholungsdauer)	s
Beschleunigungen (m/s ²)	Anzahl
Maximale Beschleunigungen (>2 m/s ²)	m/s ²
Bremsungen (>-2m/s ²)	Anzahl
Maximale Bremsungen	m/s ²
Maximale Herzfrequenzen	Herzschläge/min
Mittlere Herzfrequenzen	Herzschläge/min

10.1.1.1 Mittelwert und Standardabweichung (MW, s)

10.1.1.1.1 5vs5 Manndeckung

Tabelle 16: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der konditionellen Parameter der Spielform 5vs5 mit Manndeckung

5vs5 Manndeckung

N	Gültig	Distanz (m)	0-6 (m)	6-10 (m)	10-13 (m)	>13 (m)	max. V (km/h)	mittlere V (km/h)	Sprints (#)	mittlere V Sprints (km/h)	mittl Sprintp	Beschl. (#)	max. Beschl. (ms ²)	Bremungen (#)	max. Bremsung (-ms ²)	max HF	mittl HF
		125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	112,00	125,00	114,00	112,00	110,00	113,00	113,00	113,00	113,00	74,00	16,00
	Fehlend	,00	,00	,00	,00	,00	13,00	,00	11,00	13,00	15,00	12,00	12,00	12,00	12,00	51,00	109,00
	Mittelwert	258,59	59,17	72,00	48,83	70,60	21,47	8,35	4,70	18,07	30,39	6,61	3,64	6,17	3,74	74,55	109,88
	Standardabweichung	39,97	15,64	24,58	20,38	35,23	2,28	7,32	1,89	1,66	17,23	2,56	,61	2,20	,52	87,24	88,31
	Minimum	87,30	6,32	5,88	1,90	2,12	15,12	2,53	,00	14,76	12,10	1,00	2,20	1,00	2,60	,00	,00
	Maximum	337,78	94,03	140,60	105,88	240,43	25,56	88,42	10,00	23,76	123,00	13,00	5,10	12,00	5,10	206,00	193,00

Untersuchungsergebnisse

Durchschnittlich legten die Spieler in den 2 min Spielintervallen mehr als 250 m zurück, wobei mehr als 70 m im Sprint zurückgelegt wurden. Die maximalen Laufgeschwindigkeiten betragen mehr als 25 km/h und die durchschnittlichen Pausen zwischen den Sprints ergaben mehr als 30 s. Die Anzahl der Beschleunigungen und Bremsungen waren mit über 6 pro Spielsequenz von 2 min gleichwertig, Spitzenwerte von über 5 m/s^2 sind sehr hoch. Die maximale Herzfrequenz von 206 Schlägen / min lässt auf eine sehr hohe konditionelle Beanspruchung im Sinne eines HIIT (high intensitiy interval training) schließen.

10.1.1.1.2 5vs5 Raumdeckung

Tabelle 17: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der konditionalen Parameter beim 5vs5 mit Raumdeckung

5vs5 Raumdeckung

N	Gültig	Fehlend	Distanz (m)	0-5 (m)	6-10 (m)	10-13 (m)	>13 (m)	max. V (km/h)	mittlere V (km/h)	Sprints (#)	mittlere V Sprints (km/h)	mitt Sprint	Beschl. (#)	max. Beschl. (ms ⁻²)	Bremungen (#)	max. Bremsung (-ms ⁻²)	max HF	mitt HF
			121,00	121,00	121,00	121,00	121,00	108,00	121,00	109,00	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00	106,00	40,00
			,00	,00	,00	,00	,00	13,00	,00	12,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	15,00	81,00
Mittelwert			265,05	55,01	81,29	58,38	70,36	19,60	7,82	4,79	17,05	29,41	7,58	3,79	7,58	3,67	68,48	127,88
Standardabweichung			36,56	13,24	17,18	16,22	28,94	2,08	1,05	1,76	1,68	13,88	3,44	,68	3,75	,64	85,05	67,29
Minimum			102,03	25,48	24,63	5,12	,00	14,76	2,96	,00	7,20	11,90	1,00	2,60	2,00	2,30	,00	,00
Maximum			372,49	86,72	125,06	97,42	178,56	24,48	11,08	10,00	21,60	89,00	18,00	5,20	21,00	5,10	207,00	195,00

Untersuchungsergebnisse

Im Spiel mit Raumdeckung zeigt sich ein ähnliches Bild. Interessant ist, dass die durchschnittliche maximale Laufgeschwindigkeit im Spiel mit Manndeckung höher ist (21,47 km/h) im Vergleich zum Spiel mit Raumdeckung (19,6 km/h). Die hohen maximalen Herzfrequenzen zeugen von einer hochintensiven Belastung.

Zu beobachten war, dass im Spiel mit Manndeckung mehr Tore fielen und naturgemäß mehr Dribblings mit hoher Intensität und Ballkontakten vorkamen.

Dies galt es nun zu analysieren, in welchen Parametern es Unterschiede in der Spielform 5vs5 mit Manndeckung und Raumdeckung gab.

Zu diesem Zwecke wurde die Daten zuerst nach Normalverteilung überprüft. Die Daten jener Parameter die in beiden Fällen (Manndeckung und Raumdeckung) normalverteilt sind wurden einem t-Test und die Daten jener Parameter, die in beiden Fällen nicht normalverteilt sind, dem nicht parametrischen U-Test (Mann-Whitney-U-Test) unterzogen.

10.1.1.2 t-Test

Tabelle 18: t-Test zur konditionellen Analyse der Spielform 5vs5 mit Mann- und Raumdeckung

		Test bei unabhängigen Stichproben									
		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit						98% Konfidenzintervall der Differenz	
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere	
Distanz (m)	Varianzen sind gleich	140,30	,00	-6,83	401,00	,00	-679,48	99,44	-911,74	-447,23	
	Varianzen sind nicht gleich			-10,19	278,59	,00	-679,48	66,71	-835,57	-523,40	
0-6 (m)	Varianzen sind gleich	140,05	,00	-7,93	401,00	,00	-240,80	30,36	-311,71	-169,89	
	Varianzen sind nicht gleich			-11,81	279,62	,00	-240,80	20,38	-288,49	-193,11	
6-10 (m)	Varianzen sind gleich	71,92	,00	-5,91	401,00	,00	-105,40	17,83	-147,05	-63,75	
	Varianzen sind nicht gleich			-8,70	295,45	,00	-105,40	12,11	-133,72	-77,08	
10-13 (m)	Varianzen sind gleich	38,12	,00	-5,24	401,00	,00	-74,09	14,14	-107,13	-41,06	
	Varianzen sind nicht gleich			-7,71	297,12	,00	-74,09	9,62	-96,58	-51,60	
>13 (m)	Varianzen sind gleich	34,06	,00	-5,10	401,00	,00	-96,27	18,89	-140,38	-52,15	
	Varianzen sind nicht gleich			-7,42	310,13	,00	-96,27	12,97	-126,59	-65,95	

Die Nullhypothese (H0) lautet, dass der Unterschied zwischen den Mittelwerten der beiden Stichproben betreffend definierter Parameter rein zufällig ist, es also keinen Unterschied gibt.

Die Alternativhypothese (H1) sagt aus, dass der Unterschied zwischen den Mittelwerten der beiden Stichproben überzufällig ist (Bös, Hänsel & Schott, 2000, S. 140).

Auf Grund der Tatsache, dass in 3 Trainingseinheiten jeweils die AKA U15 Mannschaft aktiv war, wurde eine Bonferroni-Korrektur durchgeführt und das Signifikanzniveau von $p < 0.05$

Untersuchungsergebnisse

heruntergesetzt. Der Wert 0.05 wurde durch die Anzahl der Trainingseinheiten dividiert und ergab einen Wert von $0.05:3=0,016$, was $p<0.02$ entspricht (Galambos, 2002; vgl. Bortz, 2005).

Die Ergebnisse des t-Tests ergaben jeweils signifikante Unterschiede in den konditionellen Parametern, Gesamtdistanz (m) ($t(278,59) = -10,19, p=0.00$), Distanzen in den Geschwindigkeitsbereichen 0-6 km/h ($t(279,62) = -11,81, p=0.00$), 6-10 km/h ($t(295,45) = -8,70, p=0.00$), 10-13 km/h ($t(297,12) = -7,71, p=0.00$) und >13 km/h ($t(310,13) = -7,42, p=0.00$).

10.1.1.3 U-Test (Mann-Whitney-U-Test)

Die Nullhypothese (H_0) lautet, dass der Unterschied der beiden Stichproben hinsichtlich der zentralen Tendenz nicht signifikant ist und die Alternativhypothese (H_1), dass der Unterschied signifikant ist.

Die konditionellen Parameter mittlere Geschwindigkeiten der Sprints ($p=0.00$) und Anzahl der Bremsungen ($p=0.015$) zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Stichproben. Beide Male muss die Nullhypothese abgelehnt werden.

10.1.2 Technisch-taktische Analyse Spielform 5vs5

Insgesamt kamen an 4 Trainingstagen je 8 Durchgänge der Spielform 5vs5 zur Durchführung.

Der taktische Schwerpunkt in Ballbesitz war eine kontinuierliche Spielanlage mit dem Ziel viele Torabschlüsse und Tore zu erzielen. Das Ziel in der Defensive lag in der Manndeckung (Spiel Mann gegen Mann) und Raumdeckung. Je 4 Spielformen mit Manndeckung und 4 Spielformen mit Raumdeckung kamen zur Anwendung.

Die Belastungsdauer war 2 Minuten. Die Erholungsdauer (Pause) war aktiv zu gestalten und betrug mindestens 2 Minuten, in der Regel 2-4 Minuten.

An Hand von Videoaufzeichnungen konnten die definierten technisch-taktischen Parameter ermittelt werden. Zuerst fand eine Interrater-Reabilitätsprüfung statt, die sehr zufriedenstellend ausfiel (siehe Tab. 13 und 14).

Für die technisch-taktische Analyse wurden folgende Parameter herangezogen (siehe Tab. 19) aufgelistet.

Tabelle 19: Technisch-taktische Parameter zur Analyse der Kleinfeldspielformen

BM/ZU	Zuspiel +/- Ballannahme, -mitnahme
Dribb/ZU	Dribbling +/- Zuspiel Zweikampf ist in dieser Spielhandlung inkludiert
TS/Dribb	Torschuss nach einem Dribbling
TS direkt	Torschuss mit einem Ballkontakt
TS 2 oder 3	Torschuss mit dem 2. oder 3. Ballkontakt (d.h. nach Ballmitnahme)
Tore	Erzielte Tore
Mittlere KO BM/ZU	Durchschnittliche Ballkontakte der Aktion (Spielhandlung) Ballmitnahme/Zuspiel
Mittlere KO Dribb/ZU	Durchschnittliche Ballkontakte der Aktion (Spielhandlung) Dribbling/Zuspiel
Mittlere KO TS	Durchschnittliche Ballkontakte der Aktion (Spielhandlung) Torschuss
Mittlere KO aller Aktionen	Durchschnittliche Ballkontakte aller Aktionen
Aktionen FS	Aktionen der Feldspieler
Aktionen FS/min	Aktionen der Feldspieler/Minute
Aktionen TH	Aktionen der Torhüter
Aktionen FS+TH/min	Aktionen Feldspieler und Torhüter/Minute

10.1.2.1 Mittelwert und Standardabweichung

Untersuchungsergebnisse

An Hand der Mittelwerte können die Beobachtungen bestätigt werden, dass im Spiel mit Manndeckung durchschnittlich mehr Tore fallen (3,19 / 1,56), Torschüsse nach Dribblings vermehrt vorkommen (4,0 / 1,38) und die mittleren Kontakte beim Torschuss deutlich höher sind (6,82 / 3,68), Das Spiel mit Raumdeckung führt zu durchschnittlich mehr Aktionen pro Spielform (39,69 / 33,81).

Zur näheren Analyse und Hypothesenprüfung finden wiederum der t-Test und der U-Test Verwendung.

10.1.2.2 t-Test

Tabelle 21: t-Test zur technisch-taktischen Analyse der Spielform 5vs5 mit Mann- und Raumdeckung

5vs5 Test bei unabhängigen Stichproben

	Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit					95% Konfidenzintervall der Differenz	
	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
mittlere KO TS	,04	,84	7,27	30,00	,00	3,14	,43	2,26	4,03
			7,27	29,86	,00	3,14	,43	2,26	4,03
mittlere KO aller Aktionen	5,71	,02	2,81	30,00	,01	,78	,28	,21	1,34
			2,81	22,75	,01	,78	,28	,20	1,35
Aktionen FS	2,76	,11	-4,22	30,00	,00	-6,56	1,55	-9,74	-3,39
			-4,22	25,18	,00	-6,56	1,55	-9,76	-3,36
Aktionen FS+TH	,12	,73	-3,17	30,00	,00	-5,88	1,85	-9,65	-2,10
			-3,17	29,52	,00	-5,88	1,85	-9,66	-2,09

Untersuchungsergebnisse

Die Beobachtungen und Analysen der Mittelwerte konnten bestätigt werden. Signifikante Unterschiede sind in den Kategorien mittlere (durchschnittliche) Kontakte beim Torschuss ($t(30,0) = 7,27, p=0,00$), mittlere (durchschnittliche) Kontakte aller Aktionen ($t(22,75) = 2,81, p=0,01$), Aktionen der Feldspieler (FS) ($t(30,0) = -4,22, p=0,00$) und Aktionen des Teams (Feldspieler und Torhüter (FS+TH) ($t(30,0) = -3,17, p=0,00$)) festzustellen.

10.1.2.3 U-Test (Mann-Whitney-U-Test)

Weiters kann ein signifikanter Unterschied in der Kategorie Torschuss nach Dribbling nach Durchführung des U-Tests ($p=0,00$) dokumentiert werden.

10.2 Trainingsanalyse und statistische Auswertung der Spielform 9vs9

10.2.1 Konditionelle Analyse Spielform 9vs9

10.2.1.1 Mittelwert und Standardabweichung

Tabelle 22: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der konditionellen Analyse der Spielform 9vs9

Konditionelle Analyse 9vs9

N	Gültig	Distanz (m)	0-6 (m)	6-10 (m)	10-13 (m)	>13 (m)	max. V (km/h)	Sprints (#)	mittlere V Sprints (km/h)	mitt Sprintp	Beschl. (#)	max. Beschl. (m/s ²)	Bremnungen (#)	max. Bremsung (-m/s ²)	max HF	mittl HF
		55	55	55	55	55	55	55	55	53	55	55	55	55	35	35
	Mittelwert	3092,93	1001,57	500,48	334,45	375,96	24,22	38,05	17,21	89,44	32,65	4,12	35,58	4,62	187,89	166,17
	Standardabweichung	688,25	170,97	254,75	259,19	382,36	5,61	16,38	3,46	226,22	13,93	,93	14,85	1,01	8,81	11,57
	Minimum	1216,21	730,32	88,65	14,78	,86	,00	,00	,00	24,68	3,00	3,00	3,00	3,40	156,00	124,00
	Maximum	4158,40	1486,97	1067,66	949,27	1359,12	29,88	59,00	19,44	1580,00	64,00	7,80	71,00	8,70	204,00	183,00

Untersuchungsergebnisse

Auffallend ist neben der hohen Laufdistanz von durchschnittlich über 3 km, das über 12 % im Sprintbereich zurückgelegt wurde. Die maximalen Laufgeschwindigkeiten betragen über 24 km/h, ein Spitzenwert wird mit 29,88 km/h ausgewiesen. Auch die Anzahl der mittleren Beschleunigungen ist mit über 30 hoch, die maximalen Bremsungen und Beschleunigungen erreichen Werte von $8,7 \text{ m/s}^2$ und $7,8 \text{ m/s}^2$. Die hohen Herzfrequenzen zeugen von einer großen konditionellen Ausdauerbeanspruchung.

10.2.2 Technisch-taktische Analyse Spielform 9vs9

10.2.2.1 Mittelwert und Standardabweichung

Untersuchungsergebnisse

Die Mittelwerte beziehen sich auf einen Durchgang von 8 min, wobei die Basistechniken Zuspiel und Ballmitnahme dominant umgesetzt wurden. Die Torschüsse waren sehr gering und daher auch die Torerfolge. Durchschnittlich waren 2,61 Ballkontakte gemessen worden. Die Spielhandlungen (Aktionen) waren im Mittel mehr als 15/min für ein Team.

10.3 Trainingsanalyse und statistische Auswertung der Spielform 3vs3

10.3.1. Konditionelle Analyse Spielform 3vs3

10.3.1.1 Mittelwert und Standardabweichung

Tabelle 24: MW, s, Minimum und Maximum der konditionellen Analyse der Spielform 3vs3

Konditionelle Analyse 3vs3

	Distanz (m)	0-6 (m)	6-10 (m)	10-13 (m)	>13 (m)	max. V (km/h)	Sprints (#)	mittlere V Sprints (km/h)	mittl Sprintp	Beschl. (#)	max. Beschl. (m/s ²)	Bremstungen (#)	max. Bremsung (-m/s ²)	max HF	mittl HF
N	112	112	112	112	112	112	112	112	104	112	112	112	112	54	54
Mittelwert	630,42	265,38	124,39	83,57	157,08	20,97	10,04	17,13	89,49	16,09	4,14	15,11	4,39	164,91	144,00
Standardabweichung	137,80	63,10	62,53	35,01	86,24	6,48	5,96	4,92	131,77	6,49	,86	6,37	,76	33,83	27,34
Minimum	319,74	152,00	39,95	4,59	,00	,00	,00	,00	11,27	3,00	2,80	4,00	2,90	,00	,00
Maximum	1070,22	473,29	431,96	162,35	372,02	35,28	49,00	22,32	793,00	36,00	8,30	42,00	7,30	204,00	189,00

Untersuchungsergebnisse

Durchschnittlich legten die Spieler über 600 m zurück und davon knapp unter 160 m im Sprint, die durchschnittliche maximale Laufgeschwindigkeit betrug über 20 km/h, ein Spitzenwert von 35,28 km/h wurde gemessen, der jedoch Zweifel ob der korrekten Messung mit sich bringt. Die mittlere Erholungsdauer der Sprints war knapp 1,5 min. 4,14 m/s² und 4,39 m/s² waren die Durchschnittswerte der maximalen Beschleunigungen und Bremsungen. Die Durchschnittsherzfrequenzen der maximalen Herzfrequenz wurden mit über 164 und der mittleren Herzfrequenzen mit 144 gemessen.

10.3.2 Technisch-taktische Analyse Spielform 3vs3

10.3.2.1 Mittelwert und Standardabweichung

Tabelle 25: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der konditionellen Analyse der Spielform 3vs3

Technisch-taktische Analyse 3vs3

N	Gültig	BM/ZU		Dribbb/ZU		TS/Dribb		TS direkt		TS und 2 oder 3		TORE		mittlere KO BM/ZU		mittlere KO Dribbb/ZU		mittlere KO TS		mittlere KO aller Aktionen		Aktionen FS		Aktionen FS+TH		Aktionen/min FS+TH	
		7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7	0
	Fehlend	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
	Mittelwert	35,86	27,57	11,71	4,86	7,29	1,47	4,46	3,35	2,93	89,86	125,14	18,26														
	Standardabweichung	8,97	7,46	2,63	3,29	2,69	,16	,35	,78	,26	15,04	21,69	2,08														
	Minimum	23,00	16,00	8,00	2,00	4,00	1,32	4,00	2,38	2,58	69,00	104,00	14,88														
	Maximum	46,00	39,00	16,00	11,00	12,00	1,75	5,13	4,90	3,34	105,00	155,00	21,57														

Untersuchungsergebnisse

Über 7 Tore fielen durchschnittlich in den 12-16 mal 30 sec Spielintervallen. Die Anzahl des Torschusses im Anschluss an ein Dribbling war mit über 11 hoch. Die durchschnittlichen Ballkontakte aller Aktionen betragen knapp 3. Über 18 Aktionen pro Minute erreichten die Mannschaften in einem Trainingsdurchgang.

10.4 Trainingsanalyse und statistische Auswertung der Spielform 1vs1 (1vs2)

10.4.1 Konditionelle Analyse

Tabelle 26: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der konditionellen Analyse der Spielform 1vs1 (1vs2)

		Konditionelle Analyse 1vs1									
		10-13 (m)	>13 (m)	max. V (km/h)	Sprints (#)	mittlere V Sprints (km/h)	mitt Sprintp	Beschl. (#)	max. Beschl. (m/s ²)	Bremstungen (#)	max. Bremsung (-m/s ²)
N	Gültig	87	87	82	87	82	66	87	87	87	87
Mittelwert		61,08	111,67	18,00	5,93	15,13	158,21	10,94	3,78	9,60	3,86
Standardabweichung		62,49	89,45	9,87	5,38	8,18	139,38	10,12	2,29	9,50	2,32
Minimum		,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
Maximum		246,75	395,19	32,76	24,00	22,68	722,00	47,00	8,90	40,00	8,80

Von Interesse in der Analyse der Spielform 1vs1, dem klassischen Zweikampf, war die maximale Laufgeschwindigkeit von über 32 km/h, im Mittel über 18 km/h sowie die maximalen Bremsungen (8,8 m/s²) und maximalen Beschleunigungen (8,9 m/s²). Mehr als 111 m wurden im Durchschnitt im Sprint zurückgelegt. Die Erholungspausen waren im Mittel mit mehr als 2 min ausreichend groß.

10.5 Vergleich der Spielformen 9vs9m 5vs5 und 3vs3

Die Mittelwertunterschiede zwischen den Spielformen 9vs9, 5vs5 und 3vs3 bezüglich definierter konditioneller und technisch-taktischer Parameter werden auf Grund von Varianzheterogenität (Levene-Test) mittels des Kruskal-Wallis H-Tests (Rangvarianzanalyse) ermittelt (vgl. Bös et al., 2004; Bühl, 2012).

10.5.1 Konditionelle Analyse der Spielformen 9vs9, 5vs5 und 3vs3

Um die konditionellen Parameter in den Spielformen 9vs9, 5vs5 und 3vs3 zu vergleichen ist es notwendig einzelne Parameter zu normieren und zwar die definierten Parameter pro min zu berechnen.

Untersuchungsergebnisse

In der folgenden Abb. sind die Mittelwerte und die Standardabweichung sowie das jeweilige Maximum und Minimum aufgelistet.

Dabei war die Belastungs-Erholungsgestaltung der 3 Spielformen folgendermaßen definiert:

Spielform 9vs9 (1): 3x8 min Belastung mit etwa 2 min Pause

Spielform 5v5 (2): 4x2 min Belastung mit 2-3 min Pause und

Spielform 3vs3 (3): 12-16x30 s Belastung mit 1-2 min Pause

10.5.1.1 Mittelwert und Standardabweichung

Tabelle 27: MW, s, Minimum und Maximum der konditionellen Analyse der Spielformen 9vs9 (1), 5vs5 (2) und 3vs3

Konditionelle Analyse 9vs9, 5vs5 und 3vs3

SF	Mittelwert	N	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Distanz (m) /min	0-6 (m) /min	6-10 (m) /min	10-13 (m) /min	>13 (m) /min	max. V (km/h)	Sprints (#)	# Sprints/min	mitt Sprintp.	Beschl. (#)	# Beschl/min	max. Beschl. (m/s ²)	Bremsungen (#)	Bremsungen/min	max. Bremsung (-m/s ²)	maxHF	mittHF		
1	Mittelwert	129,20	39,16	21,12	14,56	16,64	24,62	40,84	18,28	41,28	15,73	4,13	37,70	54,60	188,03	166,81								
	N	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	32,00	32,00	
	Standardabweichung	22,17	5,16	10,59	10,80	16,02	5,65	13,69	5,44	34,48	13,22	,97	13,71	67,11	9,16	11,69								
	Minimum	48,26	30,51	3,70	,62	,04	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Maximum	157,91	62,13	44,00	39,12	56,01	39,88	59,00	28,11	263,33	64,00	29,22	7,80	71,00	478,67	204,00	193,00							
2	Mittelwert	134,99	28,70	39,21	27,28	37,46	20,88	4,76	2,47	29,75	3,81	3,72	6,88	21,39	70,16	120,32								
	N	246,00	246,00	246,00	246,00	223,00	223,00	223,00	223,00	223,00	223,00	223,00	223,00	223,00	223,00	223,00	223,00	223,00	223,00	223,00	223,00	180,00	56,00	
	Standardabweichung	87,69	13,60	25,07	16,42	40,89	2,36	1,82	1,89	14,76	,48	2,20	1,00	,01	2,30	,00								
	Minimum	42,24	7,29	2,85	,92	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Maximum	1473,71	216,93	396,16	240,22	620,40	25,56	10,00	27,27	123,00	18,00	65,45	5,20	21,00	207,00	195,00								
3	Mittelwert	92,83	38,19	18,49	12,64	23,51	21,13	10,30	6,85	57,75	16,20	4,16	15,15	34,25	164,96	143,54								
	N	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00	50,00	50,00	
	Standardabweichung	21,16	9,53	22,39	5,23	7,66	5,06	11,83	6,31	7,23	5,93	,87	6,45	21,29	34,95	28,33								
	Minimum	39,97	22,39	5,23	,76	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Maximum	152,89	67,61	71,99	23,19	53,15	35,28	49,00	49,47	420,00	36,00	36,34	8,30	42,00	204,00	189,00								
Insgesamt	Mittelwert	123,23	32,49	31,53	21,86	31,21	21,27	11,08	5,78	38,81	13,28	3,90	13,29	29,31	102,65	139,54								
	N	401,00	401,00	401,00	401,00	401,00	375,00	378,00	378,00	378,00	376,00	376,00	376,00	376,00	376,00	376,00	376,00	376,00	376,00	376,00	376,00	262,00	138,00	
	Standardabweichung	72,24	12,77	22,78	15,27	34,03	4,51	6,33	6,39	42,88	11,15	7,79	12,09	30,55	87,44	64,09								
	Minimum	39,97	7,29	2,85	,62	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Maximum	1473,71	216,93	396,16	240,22	620,40	35,28	10,00	27,27	123,00	18,00	65,45	5,20	21,00	207,00	195,00								

Untersuchungsergebnisse

Die maximalen Laufgeschwindigkeiten sind bei der Spielform 9vs9 im Mittel am höchsten (24,62 km/h). Die größten mittleren hochintensiven Laufumfänge (>13 km/h) sind bei der Durchführung der Spielform 5vs5 festzustellen. Die meisten Sprints/min werden durchschnittlich in der Spielform 9vs9 absolviert (>18), die mittleren Sprintpausen sind in der Spielform 5vs5 im Durchschnitt mit 29,75 s am geringsten. Die meisten Beschleunigungen/min und Bremsungen/min werden in der Spielform 9vs9 registriert, in allen 3 Spielformen ist eine viel größere Anzahl an Bremsungen/min im Vergleich zu den positiven Beschleunigungen auffallend. Die höchsten durchschnittlichen Herzfrequenzen werden in der Spielform 9vs9 mit einem Wert von >188 HF gemessen. In allen 3 Spielformen kommen Spitzenwerte von >200 HF vor (siehe auch Rangplätze).

10.5.1.2 Kruskal-Wallis H-Test nach konditionellen Parametern

Tabelle 28: Kruskal-Wallis H-Test nach konditionellen Parametern

Statistik für Test^{a,b}

	Distanz (m) /min	0-6 (m) /min	6-10 (m) /min	10-13 (m) /min	>13 (m) /min	max. V (km/h)	Sprints (#)	# Sprints/min	mittl Sprintp	Beschl. (#)	# Beschl/min	max Beschl. (m/s ²)	Bremsungen (#)	Bremsungen/ min	max. Bremsung (- m/s ²)	max HF	mittl HF
Chi-Quadrat	157,518	143,627	188,582	157,225	66,997	88,231	183,367	188,762	71,390	212,492	246,873	25,843	207,995	117,340	88,194	78,206	17,662
df	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Asymptotische Signifikanz	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000

a. Kruskal-Wallis-Test

b. Gruppenvariable: SF

Untersuchungsergebnisse

Ho: Es besteht kein Unterschied zwischen den Stichproben hinsichtlich der zentralen Tendenz

H1: Mindestens zwei der Stichproben unterscheiden sich hinsichtlich der zentralen Tendenz (Bortz, Lienert & Boehnke, 2008).

Das Ergebnis des Kruskal-Wallis H-Tests (Rangplätze) ist in allen konditionellen Parametern signifikant ($p=0,00$). Die Nullhypothese nach der alle 3 Spielformen in den konditionellen Laufbelastungskategorien gleich sind, ist also zu verwerfen.

10.5.2 Technisch-taktische Analyse der Spielformen 9vs9, 5vs5 und 3vs3

Bei der technisch-taktischen Analyse wurden die Torhüter miteinbezogen, weil sie eine wesentliche Funktion bei der Durchführung der Spielformen haben. Ihre offensiven Aufgaben sind den Spielaufbau einzuleiten und als Anspielstation auch für Rückpässe zur Verfügung zu stehen.

10.5.2.1 Mittelwert und Standardabweichung

Tabelle 29: MW, s, Minimum und Maximum der technisch-taktischen Analyse der Spielformen 9vs9 (1), 5vs5 (2) und 3vs3 (3)

Technisch-taktische Analyse 9vs9, 5vs5 und 3vs3

SF	Mittelwert	N	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Mittelwert	N	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Mittelwert	N	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Mittelwert	N	Standardabweichung	Minimum	Maximum	mittlere KODri bb/ZU/min	mittlere KOTS/min	mittlere KO aller Aktionen	Aktionen/min FS	Aktionen/min FS+TH	
1	9,13	36,00	3,43	0,11	0,36	0,17	0,44	0,05	0,24	0,55	0,23	2,61	13,24	15,07	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	
	0,59	8,36	10,13	6,77	2,46	2,50	11,50	5,22	7,00	7,00	1,14	1,14	3,83	6,67	7,75	75,00	2,18	2,50	11,50	5,22	7,00	7,00	1,14	1,14		
	0,52	2,51	4,16	2,95	1,30	1,00	5,00	4,00	1,74	7,00	7,00	1,74	7,00	7,00	1,74	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	
	0,15	0,00	0,37	1,34	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00
	0,69	0,00	0,62	0,81	0,55	0,00	4,00	1,74	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	
2	3,00	36,00	3,00	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	
	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	
3	3,00	36,00	3,00	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	
	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	
Insgesamt	3,00	36,00	3,00	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	
	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	

Untersuchungsergebnisse

Die Ballmitnahme und das Zuspiel (BM/ZU/min) ist das dominierende technisch-taktische Element der Spielform 9vs9. Torschüsse nach 2 oder 3 Kontakten kommen in der Spielform 3vs3 durchschnittlich am häufigsten vor. Die mittlere Trefferquote/min ist bei der Spielform 5vs5 am höchsten, ebenso die mittleren Kontakte beim Dribbling/min. Die durchschnittlichen Aktionen der Feldspieler und Torhüter, also der gesamten Mannschaft sind bei der Spielform 5vs5 mit 18,38 am größten.

10.5.2.2 Kruskal-Wallis H-Test nach technisch-taktischen Parametern

Tabelle 30: Kruskal-Wallis H-Test nach technisch-taktischen Parametern

Statistik für Test^{a,b}

	BMZU/min	DribbZU/min	TSDribb/min	Tsdirekt/min	TS23/min	TORE/min	mittlereKOBM /ZU/min	mittlereKODribb/ZU/min	mittlere KOTS/min	mittlere Koaller Aktionen/min	Aktionen/min FS	Aktionen/min FS+TH
Chi-Quadrat	25,384	9,061	39,502	18,303	47,667	37,791	55,156	56,584	60,108	59,740	2,861	27,120
df	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Asymptotische Signifikanz	,000	,011	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,239	,000

a. Kruskal-Wallis-Test

b. Gruppenvariable: SF

Insgesamt gibt es auch aus technisch-taktischer Sicht signifikante Unterschiede der Spielformen bezüglich der technisch-taktischen Parameter, außer bei der Kategorie Aktionen der Feldspieler/min (Aktionen FS/min (Chi-Quadrat (2) = 2,861, $p=0.239$)). Da ist kein signifikanter Unterschied festzustellen.

10.6 Interpretation und Diskussion der Ergebnisse

Spielformen sind der zentrale Trainingsinhalt des Fußballtrainings. So können ganzheitlich und komplex die relevanten Leistungsfaktoren trainiert werden. Es wurden 3 Spielformen ausgewählt, die nach einer Kategorisierung von Owen und Dellal (2016b, S. 113) als small sided game (3vs3), medium sided game (5vs5) und large sided game (9vs9) bezeichnet werden können. Die Übungs- bzw. Spielform 1vs1(1vs2) betrifft den klassischen Zweikampf, genauer gesagt das 1vs1 Duell frontal, was bedeutet, dass der Stürmer von vorne auf den Verteidiger zuläuft.

Beim 1vs1 Zweikampf kommt es zu hohen maximalen Geschwindigkeiten des Stürmers (>32 km/h), was auch ausschlaggebend für das erfolgreiche Überspielen des Verteidigers darstellt. Diese Geschwindigkeit ist höher als in den Wettspielen (Buchheit et al., 2010a; vgl. Auswertungen Trainingsanalysen AKA Austria Wien). Das Tempo und der Tempowechsel und weniger das fintenreiche Dribbling sind entscheidend, um den Gegenspieler auszuspielen (Leser et al., 2014). Daher sind auch Beschleunigungen und Bremsungen hoch ausgeprägt. Man denke nur an den Verteidiger, der zuerst auf den Stürmer schnell zuläuft, dann aber rechtzeitig abbremsen muss, um dessen Tempo aufzunehmen, um nicht leicht überspielt zu werden (vgl. Peter & Barez, 2012). Diese kurze intensive Belastung, die eine anaerob-alkalotische Energiebereitstellung hervorruft, sollte nicht länger als 6-max.15 s je nach Alter und Leistungsniveau dauern und mit einer langen Pause verbunden sein (mind. 1 min). Aus taktischer Sicht empfiehlt sich bei Ballgewinn des Verteidigers eine sog. Anschlussaktion, d.h. Dribbling und Torschuss auf ein Tor. Verheijen (2003, S. 33) spricht vom Training des explosiven Vermögens oder der maximalen Explosivität und vom einem fußballspezifischen Schnelligkeitstraining. Lottermann (1988 S. 373) definiert die Belastungszeit mit 15 s und die Pause mit 2 min.

Nach Herzog und Zempel (1991, S. 20 ff.) und Krauspe et al. (1992, S. 65 ff.) ist die Belastungszeit mit 1 min angegeben, was auch als Überspielbelastung und „nicht wettkampfnahes Training“ definiert. Die Belastungszeit ist hier eindeutig zu hoch gewählt, was in der Folge auch einer zu einer anaerob-laktatischen Energiebereitstellung mit hohen Laktatwerten führen kann.

Untersuchungsergebnisse

Vorausgesetzt der technisch-taktischen Qualitäten der Spieler (Dribbling, Finten, individualtaktisches Abwehrverhalten) ist die Spielform 1vs1 auf 2 Tore mit 2 Torhütern (2vs2) als fußballspezifisches Schnelligkeitstraining sehr tauglich. Es kann als spielnahe Torschusstraining angewandt werden. Die Belastungsdosierung sollte bspw. mit 2 Serien zu 4-6 Wiederholungen zu 6-10 s Belastungszeit, 1-1,5 min Wiederholungspause und einer aktiven Serienpause von 3-5 min definiert werden.

Die Spielform 3vs3 in der Doppelbox schafft viel Spielraum für die Feldspieler im Vergleich zum 5vs5 und dadurch weniger Zeit-, Raum- und Gegnerdruck.

Daraus folgend sind die Chancen auf Torabschlüsse und Torerfolge groß. Die Anzahl der Torschüsse nach 2 oder 3 Kontakten ist sehr hoch. Die große Anzahl der Aktionen (Spielhandlungen), 18/min ist bedingt durch das häufige Dribbling als auch des technisch-taktischen Elementes Zuspiel und Ballmitnahme. Auf Grund der 2 Feldspieler sind beide sehr aktiv in die Spielform eingebunden. Die Belastungszeit ist mit 30 s adäquat. Lottermann (1988, S. 373) schlägt auf einer Spielfläche „Doppelbox“ die Belastungszeit mit 30-45 s und die Pausen mit 1-2' an. Bei Verheijen (2003, S. 33) ist zu lesen, dass er die Spielform 3vs3 auf einer Spielfläche von 20-30 m x 12-20 m durchführt und mit 6-12 x 2 min Belastungszeit mit 1 min Pause, um nach der extensiven Intervallmethode das Erholungsvermögen zu verbessern. Damit muss klar sein, dass die Intensität geringer sein muss als bei 30 s Belastungszeit. Das ist aber immer eine Frage der Zielsetzung. Wenn es das Ziel ist hochintensiv zu spielen, schnell als Stürmer den Abschluss zu suchen und als Verteidiger diesen aggressiv zu bekämpfen, dann ist die Belastungszeit zwischen 30 und 45 sec ausreichend, damit der anaerob laktazide Stoffwechsel und die daraus folgende Laktatbildung „wettkampfnah“ ist (5-8 mmol Laktat/l Blut) (Clemente, 2016, S. 130 ff.). Die Spielform 3vs3 in der Doppelbox mit Belastungszeit von etwa 30 s und 4 Wiederholungen pro Serie ist als spielnahe Torschussspielform zu bezeichnen. Es können auf Grund der großen relativen Spielfläche (330 m²/Feldspieler, beim 5vs5 165m²/Feldspieler) mehr Abschlüsse und Tore erfolgen, die mittleren Sprintpausen sind mit etwa 60 s adäquat.

Die Spielform 5vs5 als ist die Paradespielform. Sie ist gruppentaktisch anspruchsvoll, weil sich durch die 4 Feldspieler mannigfaltige Möglichkeiten des Abwehr- und Angriffsspiels ergeben. Die Doppelbox als Spielfläche bietet 165 m² Spielraum pro Feldspieler. Der prozentuale Anteil der Sprints und hochintensiven Belastungen ist hoch. In Anlehnung an die Vorgaben des High intensity interval trainings Konzepts (Hochintensiven Intervalltraining), das eine 4x4 minütige Belastungszeit bei 90-95% der maximalen Herzfrequenz (HFmax) und 3-minütiger, aktiver Erholung vorsieht (Hoff, Kähler & Helgerud, 2006) wird für die Nachwuchsspieler das Trainingsprogramm auf 2 min Belastungszeiten adaptiert. Somit

werden 4 x 2 min Intervalle gespielt mit einer 2-3-minütigen Pause. Es stellt sich heraus, dass diese Spielform eine technisch-taktisch und konditionell anspruchsvolle und „wett-kampfnah“ (Krauspe et al., 1992, S. 66) Trainingsform darstellt. Eine durchschnittliche Erholungsdauer zwischen den Sprints von ca. 30 s ist viel geringer als bei den Spielformen 9vs9 (etwa 40 s) und 3vs3 (etwa 60 s). Eine auffallend hohe Anzahl an Bremsungen/min im Vergleich zu den Beschleunigungen lässt auf ein intensives Verteidigen schließen, indem die Abwehrspieler die Stürmer unter Druck setzen und attackieren. Der prozentuale Anteil an hochintensiven Distanzen und Sprints ist bei der Spielform 5vs5 am höchsten, maximale Geschwindigkeiten von über 25 km/h werden erreicht. Die Maximalwerte von Beschleunigungen und Bremsungen von $>5\text{m/s}^2$ zeigen die hohen Kraftanforderungen dieser Spielform. Die im Vergleich zu den Spielformen 9vs9 und 3vs3 (durchschnittliche Ballkontaktanzahl zwischen 2 und 3) höheren durchschnittlichen Ballkontakte (> 5) lässt sich durch den hohen Dribbling Anteil beim Spiel mit Manndeckung erklären. Das Spiel mit Manndeckung unterscheidet sich deutlich gegenüber dem Spiel mit Raumdeckung in konditioneller und technisch-taktischer Hinsicht. Höhere Laufgeschwindigkeiten, mehr Dribblings und mehr Tore sind im Spiel 5vs5 mit Raumdeckung gemessen worden. Damit kann auch die Untersuchung von Cihan (2015) bestätigt werden. Die höheren physischen Beanspruchungen bestätigen auch aktuelle Studien von Clemente (2016, S. 115 ff). Daher liegt der Schluss nahe, erstens aus methodischer Sicht die Manndeckung als erste Form der Deckungsart in den Nachwuchsfußball zu integrieren und anschließend die Raumdeckung zu entwickeln, denn die erfolgreiche Meisterung von Zweikämpfen (Individualtaktik) ist die Basis für das erfolgreiche gruppentaktische und mannschaftstaktische Abwehrverhalten (Peter & Barez, 2012; Uhlig & Uhlig, 2000). Zweitens ist die Differenzierung der Spielformen nach ihrer technisch-taktischen Komplexität im Sinne der kognitiven Anforderungen und der konditionellen (physischen) Anforderungen zu überlegen (Clemente, 2016; Mallo, 2014). Somit kann die Spielform 5vs5 mit Manndeckung abhängig von der Trainingssteuerung und -planung, dann eingesetzt werden, wenn individualtaktischen Verhalten trainiert werden soll und gleichzeitig eine hohe physische Beanspruchung das Ziel ist. Wenn das Trainingsziel die Verbesserung des gruppentaktischen Verhaltens in der Abwehr (bspw. Raumdeckung oder Pressing) und / oder das gruppentaktische Angriffsverhalten (bspw. Flügelspiel) darstellt in Form eines hochintensiven Intervalltrainings, dann kann die Spielform 5vs5 mit Raumdeckung die geeignete Trainingsform darstellen.

Die Durchführung der Spielformen 9vs9, 5vs5 und 3vs3 führt zu einer hohen Aktionsdichte (Aktionen oder Spielhandlungen/Zeit) mit 15-18 Aktionen/min was einerseits auch durch das hohe spielerische Niveau der Akademiemannschaften erklärbar ist. Andererseits sind

Untersuchungsergebnisse

auch die Organisation, Spielfeldgröße und Spielräume dafür verantwortlich, dass viele Spielhandlungen stattfinden und oftmalige Entscheidungsprozesse von Spielern gefordert werden. Dies führt automatisch zu einer technischen (viele Ballkontakte) und taktischen (viele Wahrnehmungs- und Entscheidungsprozesse laufen ab) Entwicklung v.a. junger Fußballer.

Die Spielform 9vs9 mit 3 x 8 min Spielzeit und ca. 2 min Pause erlaubt den Feldspielern eine relative Spielfläche von ca. 180 m². Die durchschnittliche Sprintpause beträgt 40 s. Auf Grund der größeren Spielfläche können hohe durchschnittliche Laufgeschwindigkeiten (>24 km/h) und eine hohe Anzahl an Sprints erzielt werden. Die maximal erreichte Laufgeschwindigkeit beträgt knapp 30 km/h. Die Aktionsdichte ist natürlich im Vergleich zu den Spielformen 5vs5 und 3vs3 geringer.

Die bei allen 3 Spielformen erzielten maximalen Herzfrequenzen zeugen von einer hochintensiven Belastung, durchschnittlich sind die Herzfrequenzen bei der Spielform 9vs9 am höchsten. Die Bremsaktionen sind im Verhältnis zu den Beschleunigungsaktionen sehr hoch und im Vergleich zu den anderen Spielformen am höchsten. Dies dokumentiert auch die große Bedeutung des aktiven ballorientierten Verteidigers.

Beim Beobachten der Durchführung der Spielform 9vs9 fiel auf, dass für die konditionelle Beanspruchung der Spieler und für den Umstand, dass wenige Torschüsse erfolgt sind, folgende Faktoren für eine qualitative Analyse ausschlaggebend sind. Das ist einerseits das taktische Ziel, das erreicht werden soll. Zuspield und Ballmitnahme war das dominierende Element dieser Spielform. Torschüsse waren Mangelware, weil das Hauptaugenmerk auf ein sicheres Aufbauspiel gelegt wurde. Mit der Forderung eines offensiveren Spielstils werden die Angriffsaktionen auch stärker auftreten. Andererseits kann auch das Coaching des Trainers beitragen, dass die Laufbelastungen gesteigert werden. Dies war jedoch nicht explizit als Vorgabe definiert worden. Spielstil und Coaching sind also Faktoren, die die konditionellen und technisch-taktischen Anforderungen der Spieler verändern können (Clemente, 2016). Für Verheijen (2003) wird bei schult das Training der Spielform 9vs9 mit der definierten Belastungsdosierung die Erholungskapazität (Erholungsausdauer), also auch die fußballspezifische Fähigkeit sich nach vielen intensiven Belastungen, die in unregelmäßigen Abständen auftreten, schnell erholen zu können. Bei Krauspe et al. (1992, S. 67) ist nachzulesen, dass es sich um ein „wettkampfspezifisches Training“ handelt, das den Wettkampfanforderungen entspricht. Die Belastungsdosierung wird mit 9 x 5 min und 1,5 min angegeben.

Die 3 Spielformen unterscheiden sich signifikant bezüglich ihrer konditionellen und technisch-taktischen Parameter.

11 Trainingspraktische Konsequenzen

Die Spielform 9vs9 mit der Belastungsdosierung 3 x 8 min Spielzeit und 2 min Pause eignet sich aus konditioneller Sicht als aerobes Training. Es ist von einem wettkampfspezifischen Training zu sprechen, bei dem auf Grund der Spielfläche hohe Laufgeschwindigkeiten und Herzfrequenzen erzielt werden können. Das mannschaftstaktische Verhalten steht im Fokus, der Spielstil oder die Spielanlage und das Coaching des Trainers beeinflussen einerseits die konditionelle Beanspruchung und die Anzahl an Torchancen und Torabschlüssen. Die Spielform 5vs5 als kleinste Fußballspielform, die das Fußballspiel repräsentiert, ist geeignet als taktisches Training mit dem Schwerpunkt Gruppentaktik in der Abwehr und im Angriff sowie als spielnahes Torschusstraining. Mit Hilfe dieser Spielform kann man ein high intensity interval training (4 x 2 min Belastung, 3 min Pause) durchführen, das besonders für gut trainierte Spieler ein Trainingsreiz zur Entwicklung der fußballspezifischen Ausdauer durch Entwicklung der aeroben und anaeroben Kapazität (Sperlich, 2013, S. 20 ff., vgl. Hoff et al., 2006) darstellt. Positive und negative Beschleunigungen treten in dieser Spielform in großer Anzahl auf, was auf eine hohe Kraftbeanspruchung hindeutet. Der Unterschied spezifischer Laufbelastungsparameter und technisch-taktischer Faktoren ist deutlich. So können im Spiel mit der Manndeckung höhere maximale Geschwindigkeiten, mehr Dribblings gemessen und auch mehr Tore erzielt werden. Die taktischen Anforderungen sind geringer und beschränken sich vor allem auf den individualtaktischen Aspekt (Zweikampf 1vs1). Im Spiel mit Raumdeckung sind die taktischen Anforderungen größer (Gruppentaktik) und ebenfalls die Anzahl der Spielhandlungen. Die physischen Anforderungen sind im Durchschnitt geringer.

Die Spielform 3vs3 in der Doppelbox führt zu vielen Torabschlüssen und forciert das Dribbling mit Torabschluss. Hohe Laufgeschwindigkeiten mit und ohne Ball können erzielt werden. Aus defensiver Sicht ist das Training der Raumdeckung in dieser Basisform 2vs2 sehr gut zu schulen (Attackieren und Absichern im Wechsel; vgl. Peter & Barez, 2012). In Ballbesitz ist die Anwendung gruppentaktischer Elemente wie den Doppelpass oder das Hinterlaufen angebracht (vgl. Peter & Barez, 2016).

Schließlich ist die Spielform 1vs1 als hervorragende Trainingsform zur Schulung der fußballspezifischen Schnelligkeit und des Zweikampfes 1vs1 (frontal) zu bezeichnen. Nach Ballgewinn des Verteidigers ein schnelles Umschalten.

11.1 Training der Fußballkondition

Spielformen stellen die spezifischen und realitätsnahen Trainingsformen im Fußball dar, die in ganzheitlicher und komplexer Art und Weise die relevanten Leistungsfaktoren im Fußball und schließlich die Spielfähigkeit und Spielleistung eines Einzelspielers, einer Gruppe und einer Mannschaft (eines Teams) entwickeln (Lottermann, 1999, 1988).

Wurden früher das physische Training (Konditionstraining, Fitnessstraining) vom technisch-taktischen (fußballspezifischen) Training getrennt, so hat sich mittlerweile das kombinierte Training (Komplextraining, Spieltraining) durchgesetzt. Neben der Spezifität und dem Training mit dem Ball zur Verbesserung der Ballbehandlung und Technik unter Druckbedingungen (Zeit-, Raum- und Gegnerdruck) ist auch deren zeitliche Effizienz als großer Vorteil zu werten.

Bei der Durchführung von Small-sided and Conditioned games (SSSG) (Clemente, 2016) werden im Vergleich zu leichtathletischen Trainingsformen (Laufformen) ohne Ball ähnliche physiologische Effekte (Dellal et al., 2008) beobachtet, beim High-Intensity Interval Training (HIIT) sind Trainingsadaptationen in Schnelligkeit, Kraft, aerober und anaerober Ausdauer dokumentiert (Radziminski, Rompa, Barnat, Dargiewicz & Jastrzebski, 2013; Hoff et al., 2006).

Die konditionellen Fähigkeiten und ihre zugrundeliegenden Energiebereitstellungsprozesse können durch die Variationen der Spielveränderungsparameter gezielt angesteuert werden.

Clemente (2016, S. 126 ff.) konnte an Hand von umfangreichen Studien sehr übersichtlich darstellen, welche Veränderung der Parameter bei der Gestaltung von Spielformen zur Erhöhung und Reduktion der physiologischen (Herzfrequenz, Laktat) und konditionellen (Laufdistanzen, Laufgeschwindigkeiten, Beschleunigungen) sowie technisch-taktischen Anforderungen (Technikanwendung unter Druck, Entscheidungsfähigkeit (decision-making)) führt. Von Interesse ist die trainingspraktische Überlegung, Spielformen vermehrt mit der Zielsetzung einer konditionellen und/oder technisch (taktischen) Verbesserung durchzuführen (siehe Tab. 30).

11.2 Trainingssteuerung mittels Spielformen

Mallo (2014) hat ein Schema für die Trainingspraxis entworfen, welches übersichtlich die verschiedenen relevanten Trainingsbereiche darstellt.

Tabelle 31: Trainingsbereiche für das Fußballtraining (mod. nach Mallo, 2014, S. 62)

Intensität *Komplexität* \longrightarrow

	\downarrow	Kondition	Technik	Taktik	Spiel (Wett-kampf)
		Low Intensity	Low Intensity	Low Intensity	Low Intensity
		Extensive	Extensive	Extensive	Extensive
		Long Intensive	Long Intensive	Long Intensive	Long Intensive
		Short Intensive	Short Intensive	Short Intensive	Short Intensive
		Maximal Intensity	Maximal Intensity	Maximal Intensity	Maximal Intensity

Die Trainingsbereiche gliedern sich horizontaler Richtung in Kondition, Technik, Taktik und Spiel, wobei Verknüpfungen natürlich existent sind. In dieser Reihenfolge steigt die Komplexität, was die fußballspezifischen Anforderungen an die Spieler in Hinsicht auf Handlungsprozesse, sprich Wahrnehmungs- und Entscheidungsprozesse, also kognitive Prozesse betrifft.

In vertikaler Richtung nimmt die Intensität, als wesentlichste Belastungskomponente für die Bestimmung der konditionellen Beanspruchung, zu. Von ihr hängt auch die Dauer und der Umfang (Volumen) sowie die Erholungsdauer der Belastung ab.

Ein Beispiel für eine short intensive competitive practice ist die Spielform (small sided game) 5vs5 oder 4vs4, 6 x 2 min Belastung und 2 min Pause (Mallo, 2014, S. 93).

Clemente (2016, S. 132 ff.) stellt ein Schema für die konditionelle Entwicklung auf, in deren Mittelpunkt Spielformen (SSSG) stehen.

Tabelle 32: Periodisierung der konditionellen Entwicklung während einer Saison

Monat 1		Monat 2		Monat 3 bis Saisonende	
aerobic	anaerobic	aerobic	anaerobic	aerobic	anaerobic
Low intensity			Speed endurance		
		High intensity		High intensity	speed

Als speed endurance wir die Sprintausdauer oder repeated sprint ability bezeichnet und unter speed versteht man die Schnelligkeit.

Verheijen (2014, S. 136) hat ein 6 Wochenmodell entwickelt, das sich immer wiederholt.

Tabelle 33: Sechswochenmodell (nach Verheijen, 2014, S. 136)

%	Woche 1	Woche 2	Woche 3	Woche 4	Woche 5	Woche 6
100	11vs11, 8vs8		7vs7, 6vs6, 5vs5		4vs4, 3vs3	
50		7vs7, 6vs6, 5vs5	4vs4, 3vs3		11vs11, 8vs8	

Die beiden Modelle basieren auf gemeinsamen Prinzipien, wonach zuerst große Spielformen mit geringer-mittlerer Intensität und großem Umfang die aeroben Grundlagen entwickeln sollen, gefolgt von mittleren Spielformen mit höherer Intensität (aerobe und anaerob laktazide Energiebereitstellung), und schließlich kleinen Spielformen zur Entwicklung der Beschleunigungs- und Bremsfähigkeiten und der Schnelligkeit (agility und Handlungsschnelligkeit (Clemente, 2016, Verheijen, 2014).

Einen modernen Wochenplan auf der Basis der Small sided conditioned games (SSSG) wird von Clemente (2016, S. 133) entworfen.

Tabelle 34: Wochenplan basierend auf SSCG (mod. nach Clemente, 2016, S. 133)

match	frei	recovery	aerobic & strength	aerobic	speed	recovery
		7vs7 to 8vs8	2vs2 to 4vs4	5vs5 to 7vs7	1vs1 to 2vs3	7vs7 to 8vs8
		Te/ta Ziel	Te/ta Ziel	Te/ta Ziel	Te/ta Ziel	Te/ta Ziel

Legende:

Die Höhe der bunten Türme gibt Auskunft über die Beanspruchung. Neben der konditionellen findet auch die (technisch-) taktische Dimension Berücksichtigung im Sinne eines komplexen, ganzheitlichen Trainings.

Mit der Spieleranzahl (und Größe des Spielfeldes) sowie der Belastungskomponenten wird die konditionelle Zielsetzung bestimmt. Zusammenhänge und Bestätigungen mit den erzielten Ergebnissen der Untersuchungen sind ersichtlich. Die Spielform 1vs1 ist ein idealer Inhalt für den Schwerpunkt speed, Spielform 4vs4 für den Schwerpunkt strength oder 8vs8 für recovery.

Trainingspraktische Konsequenzen

Die Fußballkondition kann am effektivsten mit Spielformen trainiert werden. Dabei sollen alle Energiebereitstellungsmechanismen auf ihre Rechnung kommen, die im Spiel vorkommen, indem die Spielformen an Hand ihrer Spielveränderungsparameter so variiert werden, dass sie den gewünschten Trainingseffekt erreichen.

Neben der konditionellen Schwerpunktsetzung soll ebenso ein technisch-taktisches Ziel bei der Durchführung der Spielformen festgelegt werden.

Die moderne Trainingssteuerung der erfolgreichsten europäischen Fußballnationen wie Spanien oder Portugal läuft seit vielen Jahren in diesem Sinne ab und wird auch als „Taktische Periodisierung“ bezeichnet. Dabei werden ausgehend von einem Spielmodell in erster Linie Spielformen und auch Übungsformen konzipiert und deren fußballspezifische physische Trainingswirkung bestimmt (Delgado-Bordonau et al., 2014; vgl. Jankowski, 2015).

11.3 Modell der spezifischen Fußballkondition

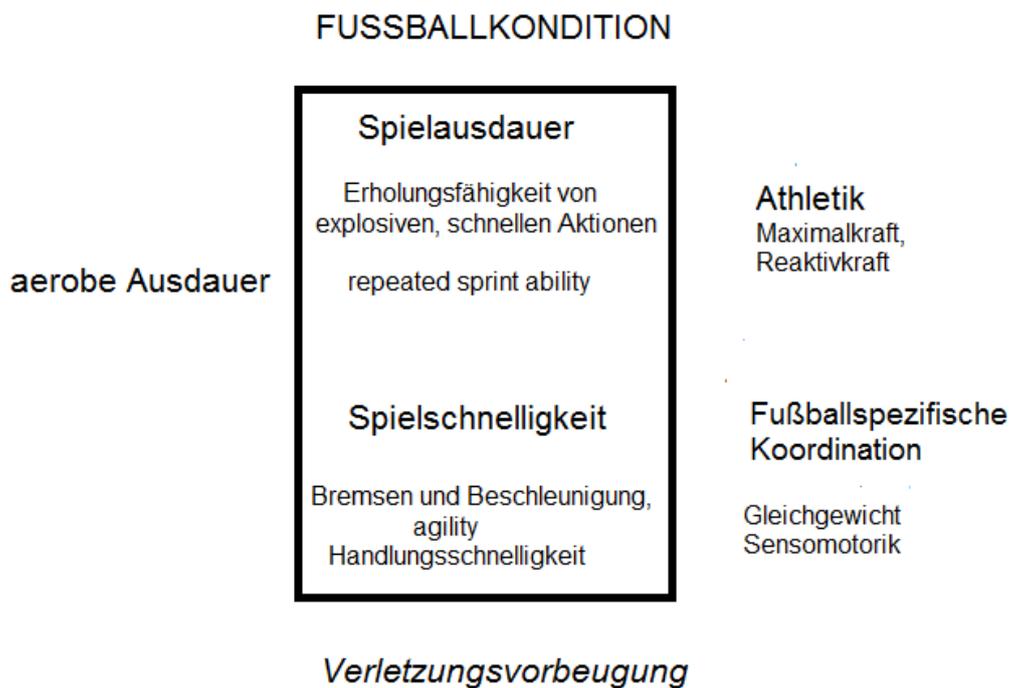


Abbildung 47: Modell der Leistungsfaktoren der Fußballkondition (mod. nach Brack, 2002, S. 110)

Trainingspraktische Konsequenzen

Die Arbeit hat deutlich gemacht, dass die Fußballkondition in erster Linie spezifisch mittels Spielformen zu trainieren ist, die vielfältig gestaltet werden können, um die Spieldauer oder Spielschnelligkeit zu entwickeln. Bei der Spieldauer kommt es auf die Fähigkeit an sich schnell von intensiven Belastungen zu erholen und zwar während der gesamten Spieldauer. Die *repeated sprint ability* drückt die Kompetenz aus, sich wiederholt mit hoher Qualität (Intensität und Timing) mit und ohne Ball bewegen zu können. Das Bremsen und Beschleunigen sind Merkmale der fußballspezifischen Spielschnelligkeit, die durch Richtungs- und Tempowechsel gekennzeichnet ist (*agility*). Das schnelle und zweckmäßige Wahrnehmen und Entscheiden sind Bestandteile der Handlungsschnelligkeit.

Die Vorbeugung vor Verletzungen spielt eine immer größer werdende Rolle im modernen Fußball. Viele junge Spieler erleiden schon Kreuzbandverletzungen. Koordinationstraining, Gleichgewichtstraining und das Training der Sensomotorik sind neben der Entwicklung von Maximal- und Reaktivkraft und einer Grundlagenausdauer (*aerobe Ausdauer*) notwendig, um erfolgreich vorzubeugen (Lesinski, Mühlbauer, Prieske, Büsch, Gollhofer, Puta, Behm & Granacher, 2016). Sie bilden die notwendigen Basiselemente zur Ausbildung einer Belastungsverträglichkeit, also der Fähigkeit die im Rahmen der Leistungsentwicklung immer höher werdenden Belastungen zu tolerieren (Reiterer, 2012).

12 Taktische Leistungsdiagnostik

Nimmt man die leistungsbestimmenden Faktoren im Fußball genauer unter die Lupe, so steht im Zentrum die Ausbildung der Spielfähigkeit (Hohmann & Brack, 1983), die sich aus den vier bekannten Leistungsfaktoren Taktik, Technik, Kondition und Mentalität, die sich in wechselseitiger Abhängigkeit befinden, zusammensetzt.

Getestet werden allerdings vor allem die konditionellen Fähigkeiten mittels sportmotorischer und sportmedizinischer Test bzw. Testbatterien (vgl. Winkler und Freibichler, 1991, S. 25 ff.). In den letzten Jahren hat man sich die Mühe gemacht vermehrt sportspielspezifische Testungen durchzuführen, wie bspw. agility oder repeated sprint ability (Van Winckel, McMillan, Meert, Berckmans & Helsen, 2014; Leyk, Schirmacher, Hoffmann & Baum, 2000). In Österreich ist das Talentdiagnosesystem (TDS-System) (Werthner, 2001) hervorzuheben, das als sportmotorische Leistungsdiagnostik neben sportartübergreifenden, elementaren Leistungsvoraussetzungen (bspw. elementare Schnelligkeit in Form der zyklischen (Frequenz) und azyklischen Schnelligkeit) auch sportartspezifische Fähigkeiten (bspw. Koordinationsleistungen unter Zeitdruck) testet.

Roland Loy (2006a, 2006b) hat in 2 Werken umfangreich den Stand der Leistungsdiagnostik u.a. im Fußball und der empirischen, in erster Linie quantitativeren Untersuchungen dargestellt.

Techniktests und Tests zur Ermittlung taktischer Kompetenzen und Spielkompetenzen, sprich Spielfähigkeit fristen ein Schattendasein.

Stefan Lottermann (2004b, S. 18 ff.) war einer der Ersten, der Vorschläge zur Testung taktischer Fähigkeiten im Fußball veröffentlicht hat. Er beschreibt die Testsituationen 1vs1 (auf ein Tor mit Torhüter), 2vs1 (auf ein Tor mit Torhüter), 4vs3 (auf 2 Tore mit 2 Torhütern) und 6vs4 (auf 2 Tore mit 2 Torhütern) jeweils mit Überzahl der Angreifer mit all ihren Beobachtungs- und Bewertungskriterien.

Die Mitarbeiter der Sportspielabteilung am Zentrum für Sportwissenschaften und Universitätssport der Universität Wien haben auch seit einigen Jahren basistaktische Beobachtungskriterien für den Spieltest zur Beurteilung der fußballspezifischen Spielfähigkeit im Bereich Fußball in Anlehnung an Roth & Kröger (2011) festgelegt. Die offensiven Basistaktiken sind „Ins Ziel treffen“, „Anbieten, Freilaufen und Orientieren“, „Lücke erkennen und ausnutzen“, „Ballbesitz sichern“, „Überzahl herauspielen“. Die defensiven Basistaktiken umfassen die Elemente „direkten Weg zum Tor schließen und Torschüsse abwehren“, „Pässe

antizipieren und abfangen“, „Ballabnahme oder Verzögern des Angriffes“, „Laufwege erkennen und besetzen“.

Erst in jüngerer Vergangenheit ist man darangegangen technomotorische und taktische Kompetenzen sowie Spielkompetenzen größere Bedeutung zu schenken (Höhner und Roth, 2011; Memmert und Roth, 2003; Lottermann, Laudenklos, Friedrich, Metaxas, Tritschoks, Ferrauti & Weber, 2003).

Hervorzuheben ist die Arbeit von Memmert & Roth (2003, S. 44 ff.), die sich mit der individualtaktischen Diagnostik in Sportspielen an Hand von Spielsituationstests wie bspw. „Lücken ausnutzen“ oder „Ball dem Ziel annähern“ auseinandersetzt.

Die systematische Spiel- und Wettkampfanalyse ist auf Grund moderner Technologien und Trackingverfahren zu einem bedeutenden Diagnoseverfahren im Fußball geworden.

Mit Hilfe der genauen Bestimmung der Positionen der Spieler („Positionsdaten“) auf dem Spielfeld, lassen sich taktische Analysen durchführen und Key Performance Indikatoren ableiten (Memmert et al., 2016, S. 21 ff.)

Der Schweizerische Fußballverband testet die Spielfähigkeit junger Fußballtalente mittels der Spielform „Score“, das ist 5vs5, die von einigen Experten mittels definierter Kriterien subjektiv beurteilt werden (Romann et al., 2016). Diese Spielform wird auch in Österreich immer häufiger auch für die Aufnahme von Talenten in ein Landesverbandsausbildungszentrum oder eine Fußballakademie durchgeführt. Was fehlt ist die klare Objektivierung und Definierung der zu beobachteten individualtechnischen und individual- und gruppentaktischen Kompetenzen.

Memmert et al. (2016, S. 21 ff.) beschreiben an Hand von Positionsdaten und dem Spielanalysetoll Soccer neue, innovative Key Performance Indikatoren (KPI). Die „Raumkontrolle“ lässt Schlüsse über ein effektives Kombinationsspiel. „Überspielte Gegenspieler“ bedeutet wie viele Gegenspieler durch ein Zuspiel ausgeschaltet werden. Die Fähigkeit auch unter Druck erfolgreiche Pässe zu spielen heißt „Druckeffizienz“ und unter „Verdichtungsgeschwindigkeit“ wird die Durchschnittslaufgeschwindigkeit aller ballnahen Spieler gemessen, um das defensive Umschaltverhalten zu quantifizieren.

Als zukünftiges Forschungsziel kann die taktische Leistungsdiagnostik durch automatische Erfassung der Positionsdaten und Auswertung mittels eines Softwareprogrammen die Messung des individual- und gruppentaktischen Angriffs- und Abwehrverhaltens in der Spielform 5vs5 bezeichnet werden.

Neben den individualtaktischen Erfolgsquoten beim Zuspiel, Torschuss, Ballabnahme ... könnten folgende key performance indicators (KPI) definiert werden:

Taktische Leistungsdiagnostik

- Überspielte Gegenspieler
- Abstand zum Ballführenden, bei Ballempfang
- Flächeninhalt und Schwerpunkt der Fläche des verteidigenden Teams zum Zeitpunkt des Ballempfangs des Gegners und nach 3 s, nach 5 s
- Flächeninhalt und Schwerpunkt der Fläche des angreifenden Teams zum Zeitpunkt des Ballempfangs des Gegners und nach 3 s, nach 5 s (siehe Abb. 48)

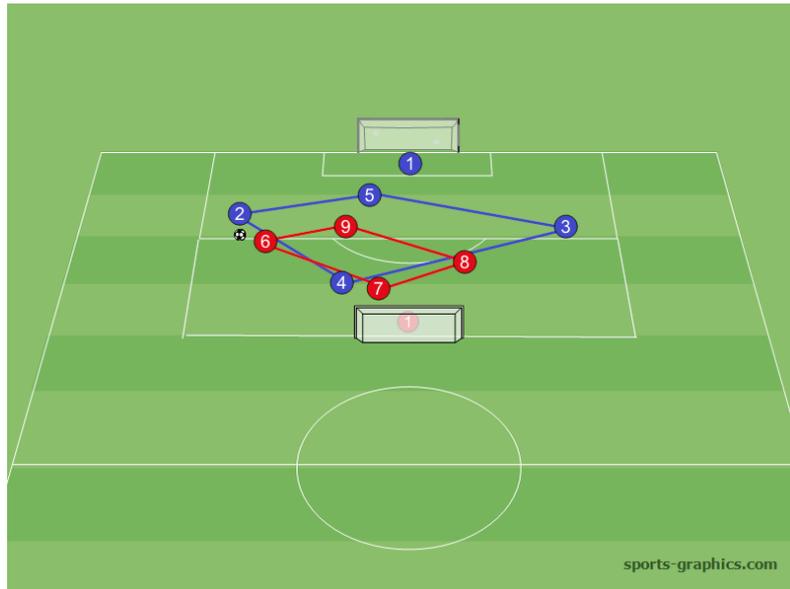


Abbildung 48: 5vs5 in der Doppelbox, Flächeninhalte der angreifenden (blau) und verteidigenden (rot) Mannschaft

13 Resümee und Ausblick

Jede Sportart benötigt eine eigene Trainingslehre. Diese schreiben nicht bloß die Sportwissenschaftler durch den Transfer von Forschungsergebnisse, sondern diese wird in hohem Maße auch durch die erfolgreich bewährte Praxis geschrieben und zwar durch die „best-practice Modelle“ und auch im Sinne von Meisterlehren (vgl. Hohmann et al., 2014). Auf Fußball bezogen sind das die vielen Beispiele von Weltklassem Spielern und deren Analyse ihres Werdeganges und ihrer sportlichen Entwicklung. Es ist unschwer zu erkennen, dass sie viel Zeit damit verbrachten frei und ungezwungen Fußball zu spielen und damit inzidentell und implizit sich Spielfähigkeit, Kreativität und Handlungsschnelligkeit anzueignen (Roth, 1996; Memmert, 2012). Die allgemeine Trainingslehre muss von einer speziellen Trainingslehre, einer „Fußballtrainingslehre“ abgelöst werden, die auf dessen Basis aufsetzt und das Spiel mit all seinen strukturellen Bedingungen und seiner Dynamik ins Zentrum rückt (Verheijen, 2014; Brack, 2001, Hohmann, 1994; Lottermann, 1988).

Ausgangspunkt eines modernen Fußballtrainings ist deren Sportartanalyse (Hohmann et al., 2014). Die Ausprägung der Spielfähigkeit und die Optimierung der individuellen und mannschaftlichen Spielleistung sind die Ziele des Leistungsstrukturmodells von Hohmann & Brack (1983). Die Orientierung an dieser komplexen Spielleistung führt zu den Überlegungen, Spielformen als zentrale Trainingsformen des Fußballtrainings anzusehen. Dies gilt für Nachwuchsspieler genauso wie für professionelle Fußballspieler. Denn das Trainingsprinzip der Spezifität (Specific Adaptation to Imposed Demands, SAID-principle) (Helsen et al., 2014) spielt dabei eine entscheidende Rolle und besagt, dass nur spielspezifische Belastungen auch spielspezifische Anpassungen auslösen.

Das ganzheitliche, komplexe Fußballtraining mit der integrativen Entwicklung von taktischen (individual-, gruppen- oder mannschaftstaktischen), technischen (Technikanwendung), mentalen (Siegeswille, Spielfreude, ...) und spezifischen konditionellen Fähigkeiten (Spieldauer, Spielschnelligkeit, Beschleunigungs- und Bremskraft ...) stellt trainingsmethodisch eine große Herausforderung für Trainer dar. Es gilt an Hand der Spielmethode, Spielformen, als Trainingsformen auf Tore, an Hand der Belastungskomponenten (Dauer, Umfang oder Volumen, Intensität) so zu konzipieren und zu gestalten, um einen gewünschten technisch-taktischen und konditionellen Trainingseffekt zu erreichen.

Die Variationsmöglichkeiten durch Veränderung der Spielveränderungsparameter sind vielfältig.

Dabei geht es auch um die Überprüfung, ob die energetischen und informatischen Belastungen (Brack, 2002) in den Spielformen der Wettkampfspezifik entsprechen. Anders formuliert können die zurückgelegten Distanzen, Laufbelastungen, Laufgeschwindigkeiten, Anzahl an Sprints, Beschleunigungen und Bremsungen, durchschnittliche Erholungsdauer zwischen den high-intensity activities usw. Auskunft über die energetische Beanspruchung und den zugrundeliegenden Stoffwechselprozessen geben. Die Art und Anzahl und Frequenz (Anzahl/Zeit) der Spielhandlungen sind Maßstab für die Informationsorganisationsprozesse (vgl. Hohmann et al., 2014) und deren technisch-taktische Anforderungen.

Durch moderne Technologien und dem Einsatz des LPM-Systems (Local Measurement System), einem Trackingsystem zur Messung von Positionsdaten, ist es gelungen konditionelle und technisch-taktische Analysen und Evaluierungen der Kleinfeldspielformen (small-sided, middle-sided und large-sided games (Owen & Dellal, 2016b)) 9vs9 (8vs8 mit 2 Torhütern), 5vs5 (4vs4 mit 2 Torhütern) im Spiel mit Manndeckung und Raumdeckung, 3vs3 (2vs2 mit 2 Torhütern) und 1vs1 (1vs2, 1vs1 mit 1 Torhüter) durchzuführen.

So wurden die folgenden praktischen Trainingseinheiten, die auch in der Literatur publiziert sind (Verheijen, 2003; Krauspe, 1992; Herzog & Zempel, 1991; Lottermann, 1988, 1995) durchgeführt: 9vs9 mit Belastung von 3x8 min und Pause von 2 min, 5vs5 in 2 min Intervallen und 2-3 min Pause, 3vs3 in 12-16x30 s Intervallen mit 1 min Pause und der Zweikampfsituation (1vs1 frontal mit 15 s Belastung und 1 min Pause).

Normiert man die Laufbelastungsparameter und technisch-taktischen Parameter auf min so kommt man zum Ergebnis, dass sich diese spezifischen Spielformen in konditioneller und technisch-taktischer Hinsicht signifikant unterscheiden.

Die Überprüfung ihrer Wettkampfspezifität ergibt ein zufriedenstellendes Ergebnis. Daraus ableitend können Tipps für deren praktische Umsetzung vermittelt werden.

So ist die 1vs1 Spielform hervorragend als spezifisches Schnelligkeitstraining und Zweikampftraining geeignet. Die Spielform 3vs3 kann als spielnahes Torschusstraining eingesetzt werden, um besonders das technisch-taktische Element Dribbling mit Torschuss zu forcieren. Die durchschnittlichen Erholungszeiten zwischen den Sprints betragen 60 s und können als wettkampfnah bezeichnet werden (Buchheit et al., 2014a, 2014b). Die durchschnittlichen 18 Aktionen/min zeugen von hohen-technisch taktischen Anforderungen.

Viele Beschleunigungen und Bremsungen und ein hoher Anteil von high intensity activities werden in der Spielform 5vs5 gemessen, was auf hohe fußballspezifische Kraftanforderungen (stop & go Bewegungen) schließen lässt. Das Spiel mit Manndeckung ist außerdem prädestiniert als Trainingsform zur Schulung des Dribblings und der Antrittsschnelligkeit.

An diesem Beispiel kann gezeigt werden, dass es in der Zukunft eine trainingsmethodische Aufgabe sein kann, Spielformen mit Fokus auf deren konditionelle Trainingswirkung und geringeren technisch-taktischen Anforderungen und Spielformen mit (technisch-) taktischem Schwerpunkt und geringeren physiologischen Trainingseffekten zu differenzieren. Diese können dann auf Basis der Trainingssteuerung gezielt eingesetzt werden.

Eine große Laufdistanz, hohe Laufgeschwindigkeiten und Anzahl an Sprints mit einer durchschnittlichen Sprintpause von 40 s attestieren der Spielform 9vs9 ihre Wettkampfspezifität. Sie kann zum Training der aeroben Ausdauer in Verbindung mit mannschaftstaktischen Aspekten eingesetzt werden.

Die moderne Trainingssteuerung im Fußball konzentriert sich auf Spielformen, die auf der Grundlage eines Spielkonzeptes erarbeitet werden und dann in den Trainingszyklen je nach Zielsetzung Beachtung finden. So werden grob Spielformen unterschieden und neben ihren taktischen Trainingszielen ihre Anteile an Ausdauer- (aerob anaerob laktazid), Kraft- (Beschleunigungen und Bremsungen) und Schnelligkeitsanforderungen (hohe und maximale Geschwindigkeiten) unterschieden (Delgado-Bordonau et al., 2014; vgl. Henseling & Maric, 2015).

Mit Hilfe der genauen Erfassung der konditionellen und technisch-taktischen Anforderungen von Spielformen kann ein Trainingsformenkatalog erstellt und Spielformen kategorisiert werden. Dies sollte auch unter Einbeziehung von Spielanalysen im Elitenachwuchsfußball altersadäquat erfolgen.

Wenn man der Frage nach der Zukunft des Fußballs nachgeht und daraus Trainingskonsequenzen ableitet, so steht die Ausbildung der fußballspezifischen Spielkompetenz im Zentrum. Durch Schaffen von koordinativem Überpotential (Nieber & Heiduk, 2016) oder differenziellem technischen (Schöllhorn et al., 2017) und taktischem Training durch vielfältige Variationen der Spielveränderungsparameter bei der Durchführung von Spielformen sind die taktische Flexibilität und Variabilität (vgl. Peter & Barez, 2016), Anpassungsfähigkeit, Kreativität (Memmert, 2012) und Handlungsschnelligkeit zu optimieren.

Loy (2014, S. 45) schlägt weiters vor, den Faktor Zufall in die Trainingsmethodik und Spielstrategie zu integrieren. Einerseits anstatt des monotonen Einstudierens von Spielzügen (Spielmustern; Anm. des Verfassers MU) das Anwenden von offenen Spielsituationen zur Verbesserung der Wahrnehmungs-, Reaktions- und Umschaltfähigkeit und andererseits durch Variation des Spielkonzeptes, bspw. durch den Wechsel eines kontinuierlichen Spielaufbaus mit dem Spiel auf den zweiten Ball geprägt von weiten, hohen Zuspielen.

Die praxisnahe Leistungsdiagnostik im Fußball ist ohne die Analyse der Spielfähigkeit und des taktischen Spielverhaltens in Kleinfeldspielformen nicht zielführend. So bleibt es ein

großes Ziel der sportwissenschaftlichen Forschung die Spielform 5vs5 als „Taktiktest“ zu entwickeln und eine automatisierte Erfassung der key performance indicators inklusive des Balltrackings zu ermöglichen (vgl. Memmert et al., 2016).

Somit könnte dieser Test in der Selektion von Talenten und zur regelmäßigen Überprüfung der technisch-taktischen Leistungsfähigkeit herangezogen werden. Neben dem derzeitigen subjektiven Trainerurteil (Trainerauge) sollten die Ergebnisse dieses Taktiktests eine Objektivierung ermöglichen.

14 Literaturverzeichnis

- Aguiar, M., Bothelo, G., Lago, C., Macas, V. & Sampaio, J. (2012). A Review on the Effects of Small-Sided Games. *Journal of Human Kinetics*, 33, 103-113.
- Bacher, S. (2014). Mittendrin statt nur dabei!. *Fußball Junior*, 3 (4), 34-39.
- Bangsbo, J., Mohr, M., Krustup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in elite football players. *Journal of Sports Sciences*, 24 (7), 665-674.
- Bangsbo, J. (1994). The physiology of football – with special reference to intense intermittent exercise. *Acta physiologica Scandinavica. Supplementum*, 619, 1-155.
- Bangsbo, J. (2003). *Fitness Training in soccer. A scientific approach*. Spring City: Reedswain.
- Bangsbo, J., Norregaard, L. & Thorso, F. (1991). Activity profile of competition soccer. *Canadian Journal of Sport Sciences*, 16, 110-116.
- Barez, A. (2013). Mit Spiel zum Ziel. *Fußballtraining*, 31 (3), 14-27.
- Barez, A. (2010). Vom großen Fußball lernen! *Fußballtraining*, 28 (6+7), 40-53.
- Barros, R.M.L., Misuta, M.S. & Menezes, R.P. (2007). Analyses the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6 (2), 233-242.
- Barth, B. (1995). Wettkampfvorbereitung durch komplexes strategisch-taktisches Training. *Leistungssport*, 25 (1), 20-27.
- Baumann, H. & Reim, H. (1989): *Bewegungslehre*. Diesterweg: Frankfurt/M.
- Biermann, C. (2009). *Die Fußball-Matrix*. Köln: Kiepenhauer & Witsch.
- Biermann, C. & Fuchs, U. (1999). *Der Ball ist rund, damit das Spiel die Richtung ändern kann. Wie moderner Fußball funktioniert*. Köln: Kiepenhauer & Witsch.
- Bisanz, G. & Gerisch, G. (1990). Moderne Fußball-Trainingslehre. *Fußballtraining*, 8 (5+6), 3-12.
- Bisanz, G. & Gerisch, G. (1991). Attraktiver und erfolgreicher Fußball. *Fußballtraining*, 9 (5+6), 9-17.
- Bisanz, G. & Gerisch, G. (2010). *Fußball. Kondition, Technik, Taktik und Coaching* (2. Aufl.). Aachen: Meyer & Meyer.

Literaturverzeichnis

- Bleicher, A. (1993). Bestimmung spielgemäßer Trainingsbelastungen im Junioren-Fußball. *Leistungssport*, 23 (3), 47-50.
- Bloomfield, J., Polman, R. & O'Donoghue, P. (2007). Physical demands of different positions in FA Premiere League soccer. *Journal of Sport Science and Medicine*, 6, 63-70.
- Bortz, J. (2005). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler* (6. Aufl.). Berlin: Springer.
- Bortz, J., Lienert G.A., Boehnke, K. (2008). *Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik*. (3., korrigierte Aufl.). Heidelberg: Springer.
- Bös, K., Hänsel, F. & Schott, N. (2004). *Empirische Untersuchungen in der Sportwissenschaft. Planung-Auswertung-Statistik* (2., vollständig überarbeitete und aktualisierte Aufl.). Hamburg: Czwalina.
- Brack, R. (2002). *Sportspielspezifische Trainingslehre. Wissenschafts- und objekttheoretische Grundlagen am Beispiel Handball*. Habilitation, Hamburg: Czwalina.
- Brack, R. (1997). Die Spezielle Trainingslehre als roter Faden der A-Trainerausbildung des Deutschen Handball-Bundes. In E.J. Hossner & K. Roth, K. (Hrsg.). *Sport – Spiel – Forschung. Zwischen Trainerbank und Lehrstuhl. DVS-Schriftenreihe. Bd. 84* (S. 248-250). Hamburg: Czwalina.
- Bradley, P.S., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., Boanas, P. & Krstrup, P. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 27, 159-168.
- Bradley, P.S., Lago-Penas, C. Rey, E. & Gomez-Diaz, A. (2013). The effect of high and low percentage ball possession on physical and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences* 31 (12), 1261-1270.
- Brüggemann, D. & Albrecht, D. (1982). *Modernes Fußballtraining*. Schorndorf: Hofmann.
- Brüggemann, D. (1989). *Kinder- und Jugendtraining*. Schorndorf: Hofmann.
- Brüggemann, D. (1993). Die besten Trainingsformen schreibt das Wettspiel selbst. *Fußballtraining*, 11 (7), 4-11.
- Brüggemann, D. (1995). Verteidigen – Agieren „mit Auge“ Teil 1. *Fußballtraining* 13 (11+12), 44-53.
- Brüggemann, D. (2003). *Coaching. Fussball-Handbuch 3*. Schorndorf: Hofmann.
- Bühl, A. (2012). *SPSS 20. Einführung in die moderne Datenanalyse* (13. aktualisierte Aufl.). München: Pearson.

- Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Simpson, B.M. & Bourdon, P.C. (2010a). Match running performance and fitness in youth soccer. *International Journal of Sports Medicine* 31, 818-825.
- Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Simpson, B.M., and Bourdon, P.C. (2010b). Repeated-sprint sequences during youth soccer matches. *International Journal of Sports medicine* 31, 709-716.
- Buchheit, M., Allen, A., Poon, T.K., Modonutti, M., Gregson, W. & Di Salvo, V. (2014). Integrating different tracking systems in football: multiple camera semi-automatic system, local position measurements and GPS technologies. *Journal of Sports Sciences* 32 (20), 1844-1857.
- Buschmann, J., Krüger, K., & Otto, A. (2013). *Torgeheimnisse im Modernen Fußball*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Carling, C. (2010). Analysis of physical activity profiles when running with the ball in a professional soccer team. *Journal of Sports sciences*, 28 (3), 39-326.
- Carling, C., Bloomfield, J., Nelsen, L. & Reilly, T. (2008). The role of motion analysis in elite soccer: Contemporary performance measurement techniques and work rate data. *Sports Medicine* 38 (10), 839-862.
- Casamichana, D., Suarez-Arrones, L., Castellano, J. & Roman-Quintana, J.S. (2014). Effect of number touches and exercise duration on the kinematic profile and heart rate response during small-sided games in soccer. *Journal of Human Kinetics*, 41 (1), 113-123.
- Castagna, C., D'Ottavio, S. & Abt, G. (2003). Activity profile of young soccer players during actual match play. *Journal of Strength and Conditioning Research* 17, 775-780.
- Castellano, J., Casamichana, D. & Dellal, A. (2013). Influence of game format and number of players on heart rate responses and physical demands in small-sided games. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27, 1295-1303.
- Cihan, H. (2015). The effects of defensive strategies on the physiological responses and time-motion characteristics in small-sided games. *Kinesiology*, 47 (2), 179-187.
- Clemente, F.M. (2016). *Small-sided games and conditioned games in soccer training. The science and practical applications*. Singapore: Springer
- Clemente, F.M., Couceiro, M.S., Martins, F.M.L. & Mendes, R. (2012). The usefulness of small-sided games on soccer training. *Journal of Physical Education and Sport*, 12 (1), 93-102.

- Clemente, F.M., Lourenco, F.M. & Mendes, R.S. (2014a). Developing aerobic and anaerobic fitness using small-sided soccer games: Methodological proposals. *Strength and Conditioning Journal*, 36 (3), 76-87.
- Clemente, F.M., Martins, F.M.L. & Mendes, R.S. (2014b). Periodization based on small-sided soccer games. *Strength and Conditioning Journal*, 36 (5), 34-43.
- Clemente, F.M., Wong, D.P., Martins, F.M.L. & Mendes, R.S. (2014c). Acute effects of the number of players and scoring method on physiological, physical and technical performance in small-sided soccer games. *Research in Sports Medicine*, 22 (4), 380-397.
- Delgado-Bordonau, J.L., Mendez-Villanueva, A. (2014). The Tactical Periodization Model. In J. Van Winckel, W. Helsen, K. McMillan, D. Tenney, J.-P. Meert & P. Bradley, *Fitness in soccer. The science and practical application* (S. 273-290). India: Manipal Technologies Ltd.
- Dellal, A., Chamari, K., Pintus, A., Girard, O., Cotte, T. & Keller, D. (2008). Heart rate responses during small-sided games and short intermittent running training in elite soccer players: A comparative study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22 (5), 1449-1457.
- Dellal, A., Jannault, R., Lopez-Segovia, M. & Pialoux, V. (2011a). Influence of the Numbers of the Players in the Heart Rate Responses of Youth Soccer Players within 2 vs. 2, 3 vs. 3 and 4 vs. 4 Small-sided Games. *Journal of Human Kinetics*, 28, 107-114.
- Dellal, A., Chamari, C., Wong, DP., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, M., Bisciotti, GN., Carling, C. (2011b). Comparison of physical and technical performance in European professional football matchplay: The FA premier league and La LIGA. *European Journal of Sport Science*, 11, 51-59.
- Dellal, A., Varliette, C., Owen, A., Chiroco, E.N. & Pialoux, V. (2012). Small-sided games versus interval training in amateur soccer players: Effects on the aerobic capacity and the ability to perform intermittent exercises with changes of direction. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26 (10), 2712-2720.
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F.J., Bachl, N. & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine* 28 (3), 222-227.
- Di Salvo, V., Pigozzi, F., Gonzalez-Haro, C., Lauglin, M.S. & De Witt, J.K. (2013). Match performance comparison in top English soccer leagues. *International Journal of Sports Medicine* 34 (6), 526-532.

Literaturverzeichnis

- Döbler, H., Schnabel, G. & Thieß, G. (1989). *Grundbegriffe der Sportspiele*. Berlin: Sportverlag.
- Döbler, H., Herzog, H.-D., Konzag, G. & Konzag, I. (1991). *Fußball spielend trainieren*. Berlin: Sportverlag.
- Dupont, G. & McCall, A. (2016). Targeted Systems of the Body for Training. In T. Strudwick (ed.). *Soccer Science*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Elsner, B. (1985). *Methodik des Fußballtrainings. Trainerhandbuch*. Klagenfurt: Drava
- Engel, F. (2013). „Höchste Spielfähigkeit ist die Basis für Spitzenleistungen“. *Fußballtraining* 31 (12), 6-11.
- Erkenbrecher, U. (1995). Die Manndeckung ist out! *Fußballtraining*, 13 (11+12), 15-22.
- FIFA (Hrsg.) (2016). *Physische Analyse der FIFA Frauen-Weltmeisterschaft Kanada 2015*.
- Freiwald, J. (2013). Individualisierung aus trainingswissenschaftlicher Sicht – eine Voraussetzung für Höchstleistungen im Fußball. In BDFL (Hrsg.), *Internationaler Trainer-Kongress 2013* (S. 38-43). Wiesbaden: DFV Der Fußballverlag.
- Frencken, W.G., Lemmink, K.A. & Delleman, N.J. (2010). Soccer-specific accuracy and validity of the local position measurement (LPM) system. *Journal of Science and Medicine in Sport* 13, 641-645.
- Furley, P. & Memmert, D. (2009). Aufmerksamkeitstraining im Sportspiel. *Leistungssport*, 39 (3), 33-36.
- Furley, P. & Schwab, S. (2016). Die Krux des kognitiven Flaschenhalses! *Fußballtraining Junior*, 5 (5), 26-28.
- Gabbett, T. (2006). Skill-based conditioning games as an alternative to traditional conditioning for rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20 (2), 9-15.
- Gabbett, T., Jenkins, D., Abernethy, B. (2009). Game-based training for improving skill and physical fitness in team sport athletes. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 4 (2) 273-283.
- Galambos, J. (2002). Bonferroni inequalities. In M. Hazewinkel (Hrsg.). *Encyclopaedia of Mathematics*. Berlin: Springer.
- Gambetta, V. (2007). *Athletic Development. The Art & Science of Functional Sports Conditioning*. Champaign: Human Kinetics.
- Gaul, B. (2010). Draußen ist Silber – Halle ist Gold. *Fußballtraining*, 28 (12), 18-29.

- Gregson, W. & Drust, B. (2000). The physiology of football drills. *Insight*, 3 (4), 1-2.
- Grehaigne, J.F., Bouthier, D. & David, B. (1997). Dynamic-system analysis of opponent relationship in collective actions in football. *Journal of Sports Sciences*, 15 (2), 137-149.
- Hagedorn, G. (2000). *Sportspiele*. Training und Wettkampf. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Halouani, J., Chtourou, H., Gabbett, T., Chaouachi, A., Chmari, K. (2014). Small-Sided Games in Team Sports Training. A Brief Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28 (12), 3594-3618.
- Harley, J.A., Barnes, C.A., Portas, M., Lovell, R., Barrett, S., Darren, P. & Weston, M. (2010). Motion analysis of match-play in elite U12 to U16 age-group soccer players. *Journal of Sports Sciences* 28 (13), 1391-1397.
- Hawley, J.A. (2008). Specificity of training adaptation: time for a rethink? *Journal of Physiology*, 1, 1-2.
- Henseling, M. & Maric, R. (2015). *Fußball durch Fußball. Das Trainerhandbuch von Spielverlagerung.de*. Göttingen: Die Werkstatt.
- Helgerud, J., Engen, L.C., Wisloff, U., Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves football performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 33, 1925-1933.
- Helsen, W., Mc Millan, K., Tenney, D., Bradley, P., Meert, J-P., Van Winckel, J. (2014). Training Principles. In Van Winckel, J., Helsen, W., Mc Millan, K., Tenney, D., Meert, J-P. & Bradley, P. *Fitness in soccer. The science and practical Application*. India: Manipal Technologies Ltd.
- Helsen, W., Starkes, J. & Hodges, N. (1998). Team sports and the theory of deliberate practice. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20, 12-34.
- Herzog, H.-D., Zempel, U. (1991). Welches Trainingsspiel ist das richtige? *Fußballtraining*, 9 (5+6), 19-27.
- Hill-Haas, S.V., Coutts, A.J., Rowsell, G.J. & Dawson, B. (2009). Generic versus small-sided game training in soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30 (9), 636-642.
- Hill-Haas, S.V., Dawson, B., Impellizzeri, F.M. & Coutts, A.J. (2011). Physiology of Small-Sided Games Training in Football. A Systematic Review. *Sports Medicine*, 41 (3), 199-220.
- Hoffmann, J. (1993). *Vorhersage und Erkenntnis*. Göttinge. Hogrefe.

- Hohmann, A. (1985). *Sportartspezifisches Belastungs- und Anforderungsprofil im Wasserball* (DSV; unveröffentlichtes Manuskript.). München.
- Hohmann, A. (1994). *Grundlagen der Trainingssteuerung im Sportspiel*. Habilitation. Hamburg: Czwalina.
- Hohmann, A. (1997). Die Wettkampfdiagnostik. In G. Thieß, P. Tschiene & H. Nickel (Hsrg.). *Der sportliche Wettkampf* (S. 144-191). Münster: Philippka.
- Hohmann, A. (2005a). Steuerung sportlicher Spitzenleistungen aus trainingswissenschaftlicher Sicht. *Leistungssport*, 35 (2), 56-62.
- Hohmann, A. (2005b). Sportspiel-Leistung. In Hohmann, A., Kolb, M., Roth, K. (Hrsg.). *Handbuch Sportspiel* (S. 279-289). Hofmann: Schorndorf.
- Hohmann, A. & Brack, R. (1983). Theoretische Aspekte der Leistungsdiagnostik im Sportspiel. *Leistungssport*, 13 (2), 5-10.
- Hohmann, A., Lames, M. & Letzelter, M. (2002). *Einführung in die Trainingswissenschaft* (1. Aufl.). Wiebelshausen: Limpert.
- Hohmann, A., Lames, M. & Letzelter, M. (2014). *Einführung in die Trainingswissenschaft* (6. Aufl.). Wiebelshausen: Limpert.
- Hohmann, A., Kolb, M., Roth, K. (Hrsg.). (2005c). *Handbuch Sportspiel*. Hofmann: Schorndorf.
- Hohmann, A., Pietzonka, M., Pressler, J., Wach, S. & Amon Amonsens, N. (2016). *Techniktraining zur Entwicklung der Spielfähigkeit im Fußball, Basketball und Handball*. Bonn: Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp) (in Druck).
- Hohmann, A. & Rommel, G. (1994). Spielbeobachtung im Fußball. *Leistungssport*, 24 (6), 41-46.
- Hohmann, A., Singh, A. & Voigt, L. (2017). *Konzepte erfolgreichen Nachwuchstrainings (KerN)*. Hellenthal: Sportverlag Strauß.
- Höhner, O. (2012). Entscheidungshandeln im Fußball: Eine sportpsychologische Betrachtung. In BDFL (Hrsg.), *Internationaler Trainer-Kongress 2012* (S. 16-23). Wiesbaden: Dinges & Frick.
- Höhner, O. & Roth, K. (2011). Erläuterungen zu den individuellen Spielerauswertungen im Rahmen der technisch-motorischen Leistungsdiagnostik an den DFB-Stützpunkten.
- Hoff, J., Kähler, N. & Helgerud, J. (2006). Training sowie Ausdauer- und Krafttests von professionellen Fußballspielern. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 57, 116-124.

Literaturverzeichnis

- Hotz, A. (1994). „Meine Spieler haben vielleicht mehr Talent und Klasse, Deine aber das Entscheidende: mehr Willen zum Sieg und mehr Selbstvertrauen!“ *Leistungssport*, 24 (1), 16-19.
- Hotz, A. (1997). *Qualitatives Bewegungslernen*. Bern: SVSS.
- Hotz, A. & Uhlig, J. (2000). *Erfolgreich Fußballspielen lernen. Individuelles Lernen durch differenziertes Lehren*. Hamburg: Dr. Kovac.
- Hotz, A. & Uhlig, J. (2011a). Warum Fußball so fasziniert: Die Räume werden enger – die Zeit knapper – die Aktionen schneller. 1. Teil. *Leistungssport*, 41 (5), 19-24.
- Hotz, A. & Uhlig, J. (2011b). Warum Fußball so fasziniert: Die Räume werden enger – die Zeit knapper – die Aktionen schneller. 2. Teil. *Leistungssport*, 41 (6), 44-48.
- Hyballa, P. (2016). Spielformen bieten unendlich viele Steuerungsmöglichkeiten! *Fußballtraining*, 34 (4), 26-33.
- Hyballa, P. & te Poel, H.-D. (2011). *Mythos niederländischer Nachwuchsfußball. Spiel- und Ausbildungsphilosophie-Coaching-Taktik-Technik*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Hugel, M. (2016). „So lass‘ ich mich gerne provozieren!“ *Fußballtraining Junior*, 6 (2), 18-23.
- Impellizzeri, F. (2013). Aus Spielanalysen abgeleitetes (physiologisches) Anforderungsprofil im Fußball. In DFB (Hrsg.) *Wissenschaftskongress DFB 2013* (S. 123-129).
- Jankowski, T. (2015). *Taktische Periodisierung im Fußball*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Kindermann, W. (2005). Sportspiel aus sportmedizinischer Sicht. Sportphysiologie. In Hohmann, A., Kolb, M., Roth, K. (Hrsg.) *Handbuch Sportspiel* (S. 147-161). Hofmann: Schorndorf.
- Kindermann, W., Coen, B. & Urhausen, A. (1998). Leistungsphysiologische Maßnahmen im Fußball und Handball. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 49 (Sonderheft), 56-60.
- Krause, K., Kärcher, M., Munz, O. & Brack, R. (2012). Perspektiven und Einflussfaktoren erfolgreicher Nachwuchsförderung im Fußball – eine Analyse der Innen- und Außen-sicht. *Leistungssport*, 32 (4), 34-39.
- Krauspe, D. (1981). Eignung im Sportspiel. In: Schellenberger, H. (Hrsg.). *Psychologie im Sportspiel* (S. 159-206). Berlin: Sportverlag.
- Krauspe, D., Ksienczyk, J. & Räuber, A. (1992). Das Training noch mehr ausreizen – durch Spielformen wird es effektiver. *Leistungssport*, 22 (6), 65-70.

- Lames, M. (1994). *Systematische Spielbeobachtung*. Münster: Philippka.
- Lames, M. (1998). Leistungsfähigkeit, Leistung und Erfolg – ein Beitrag zur Theorie der Sportspiele. *Sportwissenschaft* 28 (2), 137-152.
- Lames, M. (1999). Fußball – Ein Chaosspiel? In J.-P. Janssen, A. Wilhelm & M. Wegner (Hrsg.), *Empirische Forschung im Sportspiel* (S. 141-156). Kiel: Universität Kiel.
- Lames, M., Hohmann, A. & Letzelter, M. (2003). Trainingswissenschaft und Trainingslehre – Popper und die Russen. *Leistungssport*, 33 (1), 5-10.
- Leser, R., Uhlig, J. & Uhlig, M. (2009). Multimedia-based Tactical Learning in Soccer. *International Journal of Computer Science in Sport* 8 (1), pp. 53-58.
- Leser, R., Baca, A. & Ogris, G. (2011). Local Positioning Systems in (Game) Sports. *Sensors*, 11, 9778-9797.
- Leser, R., Moser, B., Hoch, T., Drachta, O., Stelzhammer, G. & Baca, A. (2014). Wissensbasierte Modellierung der individuellen Spielleistung von Leistungssportler/innen in Mannschaftsportarten. In A. Baca & Stöckl, M. (Hrsg.), *Sportinformatik X. Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft. Bd. 244*. Hamburg: Feldhaus.
- Lesinski, M., Mühlbauer, T., Prieske, O., Büsch, D., Gollhofer, A., Puta, C., Behm, D.G. & Granacjer, U. (2016). Krafttraining im Nachwuchsleistungssport – Wirkungen und Einsatz im Leistungsaufbau. *Leistungssport*, 46 (6), 11-14.
- Leyenberg, A. (2016). *DFB-Akademie: Die Vermessung des Fußballs*. BDFL-Journal, Nr. 52, 48-49. Wiesbaden: Dinges & Frick.
- Leyk, D., Schirmacher, L., Hoffmann, U. & Baum, K. (2000). Leistungsdiagnostik in Sportspielen. *Leistungssport*, 30 (6), 31-35.
- Little, T. (2009). Optimizing the use of soccer drills for physiological development. *Journal of Strength and Conditioning*, 21 (3), 67-73.
- Lottermann, S. (1988). *Fußballsport in Deutschland. Trainingswissenschaftliche Analyse der Entwicklung im Hochleistungssport*. Dissertation. Frankfurt am Main.
- Lottermann, S. (1990). Konditionstraining mit Spielformen. *Fußballtraining* 8, (5+6), 17-21.
- Lottermann, S. (1993). Kondition spielend trainieren. 1. Folge: Mängel "traditioneller Trainingslehren" und Grundzüge einer neuen Trainingskonzeption. *Fußballtraining*, 11 (8), 16-22.

Literaturverzeichnis

- Lottermann, S. (1994a). Kondition spielend trainieren! 2. Folge: Merkmale des Fußballspiels und die Anforderungen an Spieler und Mannschaft. *Fußballtraining*, 12 (1), 19-25.
- Lottermann, S. (1994b). Kondition spielend trainieren! 3. Folge: Grundlagen des sportlichen Trainingsprozesses. *Fußballtraining*, 12 (4), 59-62.
- Lottermann, S. (1994c). Kondition spielend trainieren! 4. Folge: Grundlagen des sportlichen Trainingsprozesses. *Fußballtraining*, 12 (7), 57-65.
- Lottermann, S. (1995). Kondition spielend trainieren! 5. Folge: Das konditionelle Leistungsvermögen im Fußball und die Konsequenzen für den Trainingsprozeß [sic!]. *Fußballtraining*, 13 (7), 22-29.
- Lottermann, S. (1999). Mit Spielformen zur optimalen Fitness! *Fußballtraining*, 17 (10), 4-11.
- Lottermann, S. (2004a). So vermitteln Sie Taktik. Teil 1: Grundlagenwissen zum Taktiktraining. *Fußballtraining*, 22 (2), 17-23.
- Lottermann, S. (2004b). So vermitteln Sie Taktik. Teil 2: So ermitteln sie das taktische Leistungsniveau ihrer Spieler. *Fußballtraining*, 22 (3), 18-26.
- Lottermann, S. (2005a). Schneller denken – schneller handeln! Teil 1: Grundlagen der Handlungsschnelligkeit für Training und Spiel. *Fußballtraining*, 23 (3), 10-18.
- Lottermann, S. (2005b). Schneller denken – schneller handeln! Teil 3: Technik, Torschuss und Handlungsschnelligkeit. *Fußballtraining*, 23 (5), 20-24.
- Lottermann, S., Laudenklos, P., Friedrich, A., Metaxas, I., Tritschoks, J., Ferrauti, A. & Weber, K. (2003). Technikdiagnostik und Techniktraining im Jugendfußball. In G. Neumann (Hrsg.), *Fußball vor der WM 2006: Spannungsbogen zwischen Wissenschaft und Organisation* (S. 91-105). Köln: Sport und Buch Strauß.
- Loy, R. (2006a). Taktik und Analyse im Fußball. Band 1. Hamburg: Czwalina.
- Loy, R. (2006b). Taktik und Analyse im Fußball. Band 1. Hamburg: Czwalina.
- Loy, R. (2012). Zufall im Fußball – Eine empirische Untersuchung zur Art und Auftretenshäufigkeit zufälliger Ereignisse im Verlauf von Fußballspielen. In C.T. Jansen, C. Baumgart, M.W. Hoppe & J. Freiwald, J. (Hrsg.), *Trainingswissenschaftliche, geschlechtsspezifische und medizinische Aspekte des Hochleistungsfußballs*. Beiträge und Analysen zum Fußballsport XVIII. 23. Jahrestagung der dvs-Kommission Fußball vom 24.-26. November 2011 in Hannover. Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft. Bd. 222, (S. 28-38). Hamburg: Czwalina.
- Loy, R. (2014). Der Faktor Zufall im Sportspiel. *Leistungssport*, 44 (4), 39-44.

- Lutz, H. (2010). *Besser spielen mit Life-Kinetik: Das sensationelle Gehirn- und Bewegungstraining*. München: BLV.
- Mahlo, F. (1974). Die Ausbildung von Spielfähigkeiten im Sportunterricht. *Körpererziehung*, 24 (12), 550-558.
- Mallo, J. (2014). *Periodization Fitness Training. A Revolutionary Football Conditioning Program*. Soccer Tutor.com.
- Mallo, J. (2015). *Complex football*. Spain: Topprosoccer S.L.
- Martin, D., Carl, K., Lehnertz, K. (1993). *Handbuch Trainingslehre*. (2., unveränderte Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Maric, R. (2016). „Hinten dicht!“ hieß die Maxime! *Fußballtraining*, 34 (9), 10-21.
- McMillan, K., Van Winckel, J., Seerden, G., Helsen, W. (2014). High-intensity interval training (with special reference to small sided game play). In J. Van Winckel, W. Helsen, W., K. McMillan, D. Tenney, J.-P. Meert & P. Bradley, P. (2014). *Fitness in Soccer. The science and practical application* (S. 83-107). India: Manipal Technologies Ltd.
- McMillan, K., Helgerud, J., Macdonald, R., Hoff, J. (2005). Physiological adaptations to football specific endurance training in professional youth football players. *British Journal of Sports Medicine* 39 (5), 273-277.
- Memmert, D. (2005). Komplextraining. In Hohmann, A., Kolb, M. & Roth, K. (Hrsg.), *Handbuch Sportspiel* (S. 359-364). Schorndorf: Hofmann.
- Memmert, D. (2006). *Optimales Taktiktraining im Leistungsfußball*. Bd 1. Balingen: Spitta.
- Memmert, D. (2012). Kreativität im Sportspiel. *Sportwissenschaft*, 42, 38-49.
- Memmert, D. (2014). Von Ideen und Geistesblitzen. Spielkreativität entwickeln und fördern. *Fußball Junior*, 3 (4), 6-9.
- Memmert, D. (2016). Durch Kognitionstraining die richtigen Entscheidungen treffen. *Fußballtraining*, 34 (5), 6-10.
- Memmert, D. & Raabe, D. (2017). *Revolution im Profifußball. Mit Big Data zur Spielanalyse 4.0*. Heidelberg: Springer (in Druck).
- Memmert, D., Raabe, D., Knyazev, A., Franzen, A., Zekas, L., Rein, R., Perl J., Weber, H. (2016). Big Data im Profi-Fußball. *Leistungssport* 46 (5), 5-12.
- Memmert, D. & Roth, K. (2003). Individualtaktische Leistungsdiagnostik im Sportspiel. *Spectrum der Sportwissenschaften* 15 (1), 44-70.

Literaturverzeichnis

- Mohr, M., Krstrup, P. & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21 (7), 519-528.
- Mohr, M., Krstrup, P. & Bangsbo, J. (2005). Fatigue in soccer: a brief review. *Journal of Sports Sciences*, 23 (6), 593-599.
- Morgans, R., Orme, P., Anderson, L. & Drust, B. (2014): Principles and practices of training in soccer. *Journal of Sport and Health Science*, 3, 251-257.
- Nieber, L. (2015). Systematisches Koordinationstraining im Nachwuchs-handball. *Leistungssport* 45 (3), 12-18.
- Nieber, L. & Heiduk, R. (2016). Athletiktraining im Leistungssport. *Leistungssport*, 46 (2), 4-8.
- Nieber, L. & Hirtz, P. (1995). Zur Spielmethode im sportlichen Training. In S. Starischka, K., Carl & J. Krug (Hrsg.), *Schwerpunktthema Nachwuchstraining* (S. 76-81). Erlensee: SFT Verlag.
- Nieber, L. & Thiel, A. (2010). Koordinatives Ergänzungstraining im Nachwuchsleistungsvolleyball. *Leistungssport*, 40 (1), 14-21.
- Ogris, G., Leser, R., Horsak, B., Kornfeind, P., Heller, M., & Baca, A. (2012). Accuracy of the LPM tracking system considering position changes. *Journal of Sports Sciences*, 30, 1503-1511.
- Orendurff, MS., Walker JD., Jovanovic, ML., Tulchin, K., Morris, L. & Hoffmann DK. (2010). Intensity and Duration of Intermittent Exercise and Recovery During a Football Match. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24 (10), 2683-2692.
- Owen, A. (2003). *Physiological and technical analysis of small-sided games within professional football*. Wrexham: SAGE Publications.
- Owen, A. & Dellal, A. (2016a). Football conditioning. A modern scientific approach. Fitness training, speed & agility, injury prevention. SoccerTutor.com.
- Owen, A. & Dellal, A. (2016b). Football conditioning. A modern scientific approach. Periodization, seasonal training, small sided games. SoccerTutor.com.
- Owen, A., Wong, D. & Dellal, A. (2012). Effects of a periodized small-sided game training intervention on physical performance in elite professional football. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26 (10), 2748-2754.

- Owen, A., Wong, D., Dellal, A., Paul, D., Orhant, E. & Collie, S. (2013). Effect of an injury prevention program on muscle injuries in elite professional soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27 (12), 3275-3285.
- Owen, A., Wong, D., Paul, D. & Dellal, A. (2014). Physical and technical comparisons between various-sided games within professional soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25 (8), 2104-2110.
- Owen, A., Wong, D., McKenna, M. & Dellal, A. (2011). Heart rate response and technical comparison between small- vs. large-sided games in elite professional soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25 (8), 2104-2110.
- ÖFB (Hrsg.) (2013). *UEFA-B-Lizenz. Lehrmittel des Österreichischen Fußballbundes für die Ausbildung zur UEFA-B-Lizenz.*
- Peter, R. & Barez, A. (2016). *Angreifen mit System. Von der Spielanalyse zur Trainingsform.* DFB-Fachbuchreihe. Münster: Philippka.
- Peter, R. & Barez, A. (2012). *Verteidigen mit System. Von der Spielanalyse zur Trainingsform.* DFB-Fachbuchreihe. Münster: Philippka.
- Prentice, W.E. (2006). *Athletic Training. An Introduction to Professional Practice.* New York: McGraw-Hills.
- Radziminski, L., Rompa, P., Barnat, W., Dargiewicz, R. & Jastrzebski, Z. (2013). A comparison of the physiological and technical effects of high-intensity running and small-sided games in young soccer players. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 8 (3), 455-465.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F.M., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A. & Marcora, S.M. (2007a). Factors influencing physiological response to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25 (6), 659-666.
- Rampinini, E., Couuts, A.J., Castagna, C., Sassi, R. & Impellizzeri, F.M. (2007b). Variation in top level soccer match performance. *International Journal of Sports Medicine* 28 (12), 1-7.
- Reilly, T. & Thomas, V. (1976). A motion analysis of work rate in different roles in professional football match play. *Journal of Human Movement Studies* 2 (2), 87-97.
- Reilly, T. (1986). *The biological demands of elite soccer play.* Proceedings of the XXIII FIMS World Congress of Sports Medicine. Brisbane.
- Reilly, T. (2005). Training specificity for soccer. *International Journal of Applied Sciences*, 17 (2), 17-25.

- Reiterer, E. (2012). *Das Belastungsverträglichkeitskonzept: Die Bedeutung von Kraft- und Koordinationstraining aus verletzungsprophylaktischer und leistungssportlicher Sicht*. Dissertation, Universität Wien.
- Romann, M., Fuchslöcher, J., Grandjean, N., Gulbin, J. Javet, M., Moser, H. & Pince, L. (2016). Nachwuchsförderung und Talentselektion im Schweizer Fußball. *Leistungssport* 46 (1), 12-15.
- Roth, K. (1989). *Taktik im Sportspiel*. Schorndorf: Hofmann.
- Roth, K. (1996). Spielen macht den Meister: Zur Effektivität inzidenteller taktischer Lernprozesse. *Psychologie und Sport*, 3 (1), 3-12.
- Roth, K. (2005). Taktiktraining. In A. Hohmann, K. Roth & Kolb, M. (Hrsg.), *Handbuch Sportspiele* (S. 342-349). Schorndorf: Hofmann.
- Roth, K. & Kröger, C. (2011). *Ballschule – ein ABC des für Spielanfänger*. Schorndorf: Hofmann.
- Roth, K., Kröger, C. & Memmert, D. (2002). *Ballschule Rückschlagspiele*. Schorndorf: Hofmann.
- Saal, C., Krug, J., Zinner, J. & Mayer, J. (2015). Footbonaut. Ein innovatives Mess- und Informationssystem im Fußball. *Leistungssport*, 45 (1), 13-19.
- Schlumberger, A. (2010a). Fitness: Fußballspezifische Kondition – traditionelle und neuere trainingswissenschaftliche Zugänge. In BDFL (Hrsg.), *Internationaler Trainer-Kongress 2010* (S. 26-29). Wiesbaden: DFV Der Fußballverlag.
- Schlumberger, A. (2010b). Ausdauer: Bewegungskoordination und -ökonomie sind die Basis. *Fußballtraining* 28 (6+7), 8-13.
- Schmid, F. (2011). *Vom Sager zum Frager. Über Chaos und Selbstorganisation im Fussball [sic!]*. Basel: Friedrich Reinhardt Verlag.
- Schnabel, G., Harre, D. & Borde, A. (Hrsg.) (1994). *Trainingswissenschaft. Leistungstraining-Wettkampf*. Berlin: Sportverlag.
- Schnabel, G. & Thieß, G. (1992). Theoriediskussion Trainingslehre. *Leistungssport*, 22 (1), 23-25.
- Schöllhorn, W. (2003). *Eine Sprint & Laufschnelle für alle Sportarten (Differenzielles Lernen)*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Schöllhorn, W., Henz, D. & Horst, F. (2017). Differenzielles Lernen als Turbo für Körper und Gehirn. *Leistungssport*, 47 (1), 19-24.

Literaturverzeichnis

- Schweizerischer Fußballverband (2014). Fitness mit Ball a la Suisse. *Fußballtraining*, 32 (6+7), 52-61.
- Sheppard, J.M. & Young, W.B. (2006). Agility literature review: classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24 (9), 919-932.
- Singer, R., Janelle, C.M. (1999). Determining sport expertise: From genes to surpemes. *International Journal of Sport Psychology*, 30, 117-150.
- Späte, D., Kreiß, F. & Spangenberg, M. (1994). Empfehlungen zur Entwicklung von Ausbildungskonzeptionen für Trainer und Trainerinnen B und A. *Leistungssport*, 34 (5), 49-53.
- Sperlich, B. (2014). HIT – derzeit DIE Methode im Fussball-Fitnesstraining! *Fußballtraining*, 31 (6+7), 20-22.
- Sperlich, B. & Eppelmann, F. (2014). Multidirektionale Handlungsschnelligkeit als elementare Erfolgsvoraussetzung bei der WM 2014. In BDFL (Hrsg.), *Internationaler Trainer-Kongress 2014* (S. 44-47). Wiesbaden: Dinges & Frick.
- Stiehler, G., Konzag, I. & Döbler, H. (1988). *Sportspiele*. Hochschullehrbuch. Berlin: Sportverlag.
- Stohlen, T., Chamari, K. Castagna, C. & Wisloff, U. (2005). Physiology of Soccer – An Update. *Sports Medicine*, 35 (6), 501-536.
- Strudwick, T. (editor). (2016). *Soccer science*. Champaign, IL.: Human kinetics.
- Strudwick, T. & Reilly, T. (2001). Work-rate profiles of elite Premier League football players. *Insight*, 2 (2), 28-29.
- Thumfart, M. (2006). *Optimales Taktiktraining im Jugendfußball*. Bd 2. Balingen: Spitta.
- Tschan, H., Baron, R., Smekal, G. & Bachl, N. (2001). Belastungs-Beanspruchungsprofil im Fußball aus physiologischer Sicht. *Österreichisches Journal für Sportmedizin* (1), 7-18.
- UEFA (Hrsg.) (2015). *Physische Analyse der Frauenfußball WM 2015 in Kanada*.
- Uhing, M. (2006). *Optimales Taktiktraining im Kinderfußball*. Bd 3. Balingen: Spitta.
- Uhlig, J. & Uhlig, M. (1996). Spielformen zur Entwicklung der (technisch-)taktischen Handlungsfähigkeit im Nachwuchsfußball. *Fußballtraining*, 14 (5), 49-53.
- Uhlig, M. (2005a). Das Spiel ist der Lehrmeister. Teil 1. *Fußballtraining*, 23 (8), 6-12.
- Uhlig, M. (2005b). Das Spiel ist der Lehrmeister. Teil 2. *Fußballtraining*, 23 (12), 30-31.

Literaturverzeichnis

- Uhlig, M. & Uhlig, J. (2000). Taktische Prinzipien im Fußball. *Leistungssport*, 30 (3), 18-23.
- Uhlig, M. & Uhlig, J. (2005). Modellbildung der Spielphasenstruktur im Fußball. *Leistungssport*, 35 (4), 44-49.
- Uhlig, J. (2007). *Klassifikation der Sportspiele. Empirische Untersuchungen zur Familienähnlichkeit der Spiele Fußball, Hockey, Eishockey und Rugby*. Dissertation. Universität Heidelberg.
- Uhlig, J. (2013). Komplextraining: Zwei Fliegen mit einer Klappe. *Fußballtraining*, 31, (1+2), 51-55.
- Uhlig, J. & Uhlig, M. (2007). „Fußball-Spielen lernt man nur durch Fußball-Spielen“. In K. Kleiner (Hrsg.), *Inszenieren-Differenzieren-Reflektieren. Wege sportdidaktischer Kompetenz* (S. 235-252). Purkersdorf: Brüder Hollinek.
- Van Lingen, B. (2016). *Coaching Youth Football*. Amsterdam: World Football Academy.
- Van Lingen, B. & Pauw, V. (2000). Das Trainieren von Jugendfußballern. In R. Verheijen, *Handbuch Fußballkondition* (S. 226-237). Leer: bfp Versand.
- Van Winckel, J., Helsen, W., McMillan, K., Tenney, D., Meert, J.-P. & P. Bradley, P. (2014). *Fitness in Soccer. The science and practical application*. India: Manipal Technologies Ltd.
- Van Winckel, J., McMillan, K., Meert, J.-P., Berckmans, B. & Helsen, W. (2014). Fitness Testing. In J. Van Winckel, W. Helsen, K. McMillan, D. Tenney, D., Meert J.-P., Bradley, P. (2014). *Fitness in Soccer. The science and practical application* (S. 123-148). India: Manipal Technologies Ltd.
- Van Winckel, J., Winkelman, N., Landburg, R. & Bradley, P. (2014). Speed, agility and quickness (SAQ) and repeated sprint ability (RSA). In J. Van Winckel, W. Helsen, K. McMillan, D. Tenney, D., Meert J.-P., Bradley, P. (2014). *Fitness in Soccer. The science and practical application* (S. 109-122). India: Manipal Technologies Ltd.
- Van Winckel, J., Winkelman, N., Landburg, R., Bradley, P. (2014). Speed, agility and quickness (SAQ) and repeated sprint ability (RSA). In J. Van Winckel, W. Helsen, K. McMillan, D. Tenney, D., Meert J.-P., Bradley, P. (2014). *Fitness in Soccer. The science and practical application* (S. 109-122). India: Manipal Technologies Ltd.
- Verheijen, R. (2000). *Handbuch Fußballkondition*. Lindemann: Leer.
- Verheijen, R. (2003). Kondition durch Spielformen. *Fußballtraining*, 21 (7), 31-33.
- Verheijen, R. (2014). *Football Periodisation*. Amsterdam: WAF.

Literaturverzeichnis

- Vieth, N. (2009). Das Training variabel steuern! *Fußballtraining*, 27 (8), 18-25.
- Vizcaya, F.J. & Forstner, U. (2017). Analyse der Laufbelastung im Hochleistungshockey. *Leistungssport*, 47 (3), 31-36.
- Voigt, L., Hohmann, A. & Singh, A. (2013). Konzepte erfolgreichen Nachwuchstrainings (KerN). *Leistungssport*, (36), 6, 4-15.
- Voss, G., Witt, M. & Werthner, R. (2006). *Herausforderung Schnelligkeitstraining*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Wein, H. (2015). *Funino*. www.funino.ch
- Wein, H. (2016). *Spielintelligenz im Fußball – kindgemäß trainieren*. (4., überarbeitete und ergänzte Aufl.). Meyer & Meyer. Aachen.
- Weineck, J. (1992). *Optimales Fußballtraining. Teil 1: Das Konditionstraining des Fußballers*. Nürnberg: Perimed-spitta.
- Weineck, J. (1994). *Optimales Training. Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings*. (8. überarbeitete und ergänzte Aufl.). Balingen: Perimed-spitta.
- Weineck, J. (2000). *Optimales Training. Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings*. (11. Aufl.). Balingen: Perimed-spitta.
- Weineck, J., Memmert, D. Uhing, M. (2012). *Optimales Koordinationstraining im Fußball*. Balingen: Spitta.
- Werthner, R. (2001). Sportmotorische Leistungsdiagnostik als Grundlage für Selektionsentscheidungen bzw. eine prognostisch orientierte „Talent“-Förderung im Fußball. *Österreichisches Journal für Sportmedizin* 2, 6-12.
- Williams, M.A. (2000). Perceptual skill in soccer: Implications for talent identification and development. *Journal of Sports Sciences*, 18, 737-750.
- Winkler, W. & Freibichler, H. (1991). Leistungsdiagnostik im Fußballspiel. *Leistungssport* 21 (2), 25-31.
- Young, W., Benton, D., Duthie, G. & Pryor, J. (2001). Resistance training for short sprints and maximum-speed sprints. *Strength and Conditional Journal*, 23 (2), 7-13.

Literaturverzeichnis

Der Standard (2012, 3.7.). Netzwerkanalyse EM-Finale Spanien-Italien.

<http://www.laola1.at/de/red/fussball/bundesliga/saison-2016/34/bundesliga--alle-statistiken--heatmaps-und-taktiktafeln/> (Zugriff am 10. Jänner 2017)

<https://www.abatec-ag.com/inmotiotec-rtls/lpm-team/motiotrac-team/motiotrac-team-funktionsprinzip/> (Zugriff am 25. Jänner 2017)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Netzwerkanalyse EM-Finale Spanien-Italien (1.7.2012) ("Der Standard")	4
Abbildung 2: Heatmap und Taktiktafel eines österreichischen Bundesligaspieler aus dem Jahr 2016.....	6
Abbildung 3: Modell der Informationsorganisation nach dem Prinzip der antizipativen Verhaltenskontrolle (mod. nach Hoffmann, 1993; Hohmann, Lames & Letzelter, 2014)...	11
Abbildung 4: Zusammenhang Trainingswissenschaft, Trainingslehre und Sportpraxis (mod. nach Hohmann, Lames & Letzelter, 2002, S. 25).....	12
Abbildung 5: Strukturmodell der individuellen Spielleistung im Fußball (mod. nach Hohmann & Brack, 1983, S. 9)	17
Abbildung 6: Konzept eines spielorientierten Nachwuchstrainings (mod. nach Voigt, Hohmann & Singh, 2013, S. 12)	21
Abbildung 7: Entwicklungsmodell im Fußball (mod. nach Wein, 2009, S. 25)	22
Abbildung 8: Die Spielform Funino (3vs3 auf 4 kleine Tore) (mod. nach Wein, 2015)	23
Abbildung 9: Modell des spielerisch impliziten Lernens (MSIL; mod. nach Roth et al., 2002, S. 12)	24
Abbildung 10: Handlungsschnelligkeit im Strukturmodell "Spielfähigkeit" (mod. nach Lottermann, 2005a, S. 11)	25
Abbildung 11: Zeitintervalle im Spielhandlungsprozess (nach Lottermann, 2005b, S. 21)	26
Abbildung 12: Strukturmodell der Handlungsschnelligkeit (mod. nach Sheppard und Young, 2006, S. 921)	27
Abbildung 13: Spiel mit Tabuzonen (nach Barez, 2013, S. 19)	36
Abbildung 14: Einflussfaktoren bei der Konzeption von SSG und SSCG (mod. nach Little, 2009, S. 73)	42
Abbildung 15: Die Struktur der technisch-taktischen Spielhandlung (mod. nach Mahlo, 1974, S. 551; Hohmann, Lames & Letzelter, 2014).....	50
Abbildung 16: Handlungsschnelligkeit (mod. nach Brack, 2002, S. 115)	52
Abbildung 17: Modell der Leistungsfaktoren im Fußball (mod. nach Verheijen, 2014, S. 36)	54
Abbildung 18: Hierarchische Gliederung der Leistungsfaktoren (nach Verheijen, 2014, S. 36)	55
Abbildung 19: Prozentuale Durchschnittswerte der Gesamtspielzeit unterschiedlicher Aktivitäten eines English Premier League matches (nach Bradley et al., 2009)	63
Abbildung 20: Prozentuale Aufteilung der high-intensity activity (nach Bradley et al., 2009)	63

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 21: Prozentuale Durchschnittswerte der Gesamtlaufdistanz unterschiedlicher Aktivitäten pro Feldspielerin pro Spiel während der FIFA Frauen-WM 2015 in Kanada (2016)	64
Abbildung 22: Durchschnittliche Spiellaufleistungen von Elitenachwuchsspielern in unterschiedlichen Intensitätsbereichen (mod. nach Buchheit et al., 2010a, S. 821)	66
Abbildung 23: Maximale Laufgeschwindigkeiten von Elitenachwuchsspielern bei Wettspielen (nach Buchheit et al., 2010a)	67
Abbildung 24: Fußballnachwuchsakademie des FK Austria Wien (FK Austria Wien Junior Premium Academy), Wien 10., Laaer-Berg-Strasse 143	70
Abbildung 25: LPM - System (Local Position Measurement)	73
Abbildung 26: LPM-Weste mit Transponder und Herzfrequenzmessgeräte (Polar)	73
Abbildung 27: Basisstation und Videokamera	74
Abbildung 28: Spielform 5vs5 (4vs4 mit 2 Torhütern) in der Doppelbox (doppelter Strafraum)	74
Abbildung 29: Synchronisierte 2D- und Video-Ansicht in der LPM-Software	75
Abbildung 30: Spiel in Ballbesitz 1	80
Abbildung 31: Spiel in Ballbesitz 2	80
Abbildung 32: Spiel in Ballbesitz 3	81
Abbildung 33: Spiel in Ballbesitz 4	81
Abbildung 34: Spiel in Ballbesitz 5	82
Abbildung 35: Raumdeckung 1	83
Abbildung 36: Raumdeckung 2	83
Abbildung 37: Raumdeckung 3	84
Abbildung 38: Raumdeckung 4	84
Abbildung 39: Raumdeckung 5	85
Abbildung 40: Raumdeckung 6	85
Abbildung 41: Spielform 5vs5 (4vs4 mit 2 Torhütern) mit Manndeckung	87
Abbildung 42: Spielform 5vs5 (4vs4 mit 2 Torhütern) mit Raumdeckung	88
Abbildung 43: Spielform 9vs9 (8vs8 mit 2 Torhütern)	89
Abbildung 44: Spielform 3vs3 (2vs2 auf 2 Tore mit 2 Torhütern)	90
Abbildung 45: Spielform 1vs1 (1vs2 auf 1 Tor mit 1 Torhüter)	91
Abbildung 46: Spielform 1vs1 (1vs2 auf 1 Tor mit 1 Torhüter)	91
Abbildung 47: Modell der Leistungsfaktoren der Fußballkondition (mod. nach Brack, 2002, S. 110)	128
Abbildung 48: 5vs5 in der Doppelbox, Flächeninhalte der angreifenden (blau) und verteidigenden (rot) Mannschaft	132

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gegenstandsbereiche der Trainingswissenschaft mit relevanten Themen (mod. nach Hohmann, Lames & Letzelter, 2002, S. 29).....	16
Tabelle 2: Wettspielspezifik von Spielformen (nach Herzog & Zempel, 1991, S. 20 ff.; Krauspe et al., 1992, S. 65 ff.)	31
Tabelle 3: Spielveränderungsparameter mit Variationen und Auswirkungen (mod. nach Hyballa, 2016, S. 27; Hugel, 2016, S. 28; Barez, 2013, S. 14 ff.; Vieth, 2009, S. 20 f.; Gaul 2010, S. 21; Brüggemann et al., 1982, S. 34)	33
Tabelle 4: Erhöhung und Reduktion der physiologischen Beanspruchung und technisch-taktischen Anforderungen in SSCGs (mod. nach Clemente, 2016, S. 126 ff.)	41
Tabelle 5: Belastungsdosierung von Spielformen (nach Lottermann, 1988, S. 373; 1995, S. 27)	47
Tabelle 6: Trainingsbeispiel zur Ausbildung der wettspezifischen aeroben Ausdauer (nach Hohmann, 1985, 51 ff.)	49
Tabelle 7: Arten der Belastungen im Sportspiel Handball (mod. nach Brack, 2002, S. 151)	53
Tabelle 8: Methoden des fußballspezifischen Konditionstrainings (mod. nach Verheijen, 2003, S. 33)	57
Tabelle 9: Zusammenfassende Darstellung von technisch-taktischen und energetischen Parametern, individuellen Laufleistungen und Belastungs-Erholungsverhältnis in Profifußballspielen	62
Tabelle 10: Exemplarisches Belastungsprofil im Elitefußball (nach Freiwald, 2013, S. 43)	65
Tabelle 11: Konditionelle Laufbelastungsparameter.....	71
Tabelle 12: Technisch-taktische Parameter zur Analyse der Kleinhfeldspielformen	72
Tabelle 13: Technisch-taktische Parameter für die Überprüfung der Interrater-Reabilität.....	77
Tabelle 14: Überprüfung der Inter-Reabilität bei der technisch-taktischen Analyse der Spielform 5vs5.....	77
Tabelle 15: Konditionelle Parameter	93
Tabelle 16: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der konditionellen Parameter der Spielform 5vs5 mit Manndeckung	94
Tabelle 17: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der konditionellen Parameter der Spielform 5vs5 mit Raumdeckung	96
Tabelle 18: t-Test zur konditionellen Analyse der Spielform 5vs5 mit Mann- und Raumdeckung	97

Tabellenverzeichnis

Tabelle 19: Technisch-taktische Parameter zur Analyse der Kleinfeldspielformen.....	99
Tabelle 20: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der technisch-taktischen Analyse der Spielform 5vs5 mit Mann- und Raumdeckung	100
Tabelle 21: t-Test zur technisch-taktischen Analyse der Spielform 5vs5 mit Mann- und Raumdeckung	102
Tabelle 22: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der konditionellen Analyse der Spielform 9vs9	104
Tabelle 23: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der technisch-taktischen Analyse der Spielform 9vs9	106
Tabelle 24: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der konditionellen Analyse der Spielform 3vs3	108
Tabelle 25: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der konditionellen Analyse der Spielform 3vs3	110
Tabelle 26: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der konditionelle Analyse der Spielform 1vs1 (1vs2)	111
Tabelle 27: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der konditionelle Analyse der Spielformen 9vs9 (1), 5vs5 (2) und 3vs3 (3)	113
Tabelle 28: Kruskal-Wallis H-Test nach konditionellen Parametern.....	115
Tabelle 29: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der technisch-taktischen Analyse der Spielformen 9vs9 (1), 5vs5 (2) und 3vs3 (3)	117
Tabelle 30: Kruskal-Wallis H-Test nach technisch-taktischen Parametern	119
Tabelle 31: Trainingsbereiche für das Fußballtraining (mod. nach Mallo, 2014, S. 62)...	126
Tabelle 32: Periodisierung der konditionellen Entwicklung während einer Saison.....	126
Tabelle 33: Sechswochenmodell (nach Verheijen, 2014, S. 136).....	127
Tabelle 34: Wochenplan basierend auf SSCG (mod. nach Clemente, 2016, S. 133)	127

Anhang

Im Anhang sind die Berichte der Interrater-Reabilitätsprüfung der Spielform 5vs5 mit Mann-
deckung am 12.9.2016 der beiden Beobachter M.U. und Max.U.

sowie

die Berichte der technisch-taktischen Spielanalyse der Spielform 5vs5 am 5.9.2016, Mann-
deckung 1 und Raumdeckung 1 exemplarisch dokumentiert.

Technisch-taktische SPIELANALYSE				
Beurteiler: M.U.				
Spielform: 5vs5		Teams: U15 CvsD	Deckungsart: Manndeckung 1 (MD1)	Datum: 12.9.2016
Timecode	Team C	Team D	TH C	TH D
22:38			ZU 1	
22:40	BM/ZU 2			
22:41			BM/ZU 2	
22:44	DRIBB 8			
22:52	ZU 1			
22:54			BM/ZU 2	
22:56	DRIBB 8			
23:03			BM/ZU 3	
23:06	ZU 1			
23:07		ZU 1		
23:08	ZU 1			
23:09	DRIBB 5			
23:16	TS 1			
	TOR			
23:26				ZU 1
23:27		ZU 1		
23:29	TS 1			
23:30				Abwehr 1
23:31	DRIBB 6			
23:42				Aufnahme/ZU 1
23:44		DRIBB/TS 5		
		TOR		
23:54			ZU 1	
23:55	DRIBB 3			
24:00			BM/ZU 2	
24:02		DRIBB/TS 4		
		TOR		
24:10			ZU 1	
24:12	BM/TS 2			
24:13				Abwehr 1
24:14		DRIBB/TS 9		
		TOR		
24:26			ZU 1	
24:27	DRIBB/TS 7			
	TOR			
24:38				ZU 1

Ergebnis: 2:3

Technisch-taktische SPIELANALYSE				
Beurteiler: Max.U.				
Spielform: 5vs5		Teams: U15 CvsD	Deckungsart: Manndeckung 1 (MD1)	Datum: 12.9.2016
Timecode	Team C	Team D	TH C	TH D
22:38			ZU 1	
22:40	BM/ZU 2			
22:42			BM/ZU 2	
22:44	DRIBB 8			
22:53	ZU 1			
22:54			BM/ZU 2	
22:56	DRIBB 8			
23:03			BM/ZU 3	
23:06	ZU 1			
23:07		ZU 1		
23:08	ZU 1			
23:10	DRIBB 5			
23:16	TS 1			
	TOR			
23:26				ZU 1
23:27		ZU 1		
23:29	TS 1			
23:30				Abwehr 1
23:31	DRIBB 6			
23:42				Aufnahme/ZU 1
23:44		DRIBB/TS 5		
		TOR		
23:54			ZU 1	
23:55	DRIBB 3			
24:00			BM/ZU 2	
24:02		DRIBB/TS 4		
		TOR		
24:10			ZU 1	
24:11	BM/TS 2			
24:12				Abwehr 1
24:13		DRIBB/TS 9		
		TOR		
24:26			ZU 1	
24:27	DRIBB/TS 8			
	TOR			
24:38				ZU 1

Ergebnis: 2:3

Technisch-taktische SPIELANALYSE			
Spielform: 5vs5	Teams: U15 CvsD	Deckungsart: Manndeckung 1 (MD1)	Datum: 5.9.2016

	Aktionen (Spielhandlungen)					Tore	Durchschnittliche Ballkontakte/ Aktion			Durchschnittliche Ballkontakte aller Aktionen	Aktionen / Aktionen/min
	ZU/B M	Dribb/ ZU	TS				ZU/B M	Dribb/ ZU	TS		
			D	1	x						
C	4	5	4	1	1	1	1,25	5	3,33	3,33	15
D	9	1	0	0	1	1	1,11	2	2	1,27	11
C + D	13	6	4	1	2	2					26 /13
C T H	6									1,0	
D T H	6									1,33	
C + D T H	12										38 /19

OUT (1) D

Legende:

ZU/BM ... Zuspiel/Ballmitnahme

Dribb ... Dribbling (inklusive Zweikämpfe)

TH ... Torhüter

X ... (Torschuss) nach 2 Kontakten

TS ... Torschuss

D ... (Torschuss) nach Dribbling

1 ... (Torschuss) direkt, d.h. 1 Kontakt

Technisch-taktische SPIELANALYSE			
Spielform: 5vs5	Teams: U15 AvsB	Deckungsart: Raumdeckung 1 (RD1)	Datum: 5.9.2016

	Aktionen (Spielhandlungen)					Tore	Durchschnittliche Ballkontakte/ Aktion			Durchschnittliche Ballkontakte aller Aktionen	Aktionen / Aktio- nen/min
	ZU/B M	Dribb/ ZU	TS				ZU/B M	Dribb/ ZU	TS		
			D	1	x						
A	6	5	0	1	1	2	1,83	3,4	1,5	2,38	13
B	8	2	0	1	3	1	1,25	4	2,0	1,88	14
A + B	14	7	0	2	4	3					27 / 13,5
A T H	4									2	
B T H	2									1	
A + B T H	6										33 / 12,5

CORNER (1) A, OUT (1) A, CORNER (1), B

Legende:

ZU/BM ... Zuspiel/Ballmitnahme

Dribb ... Dribbling (inklusive Zweikämpfe)

TH ... Torhüter

X ... (Torschuss) nach 2 und 3 Kontakten

TS ... Torschuss

D ... (Torschuss) nach Dribbling

1 ... (Torschuss) direkt, d.h. 1 Kontakt