

DANKSAGUNG

Für die stetige Unterstützung, möchte zu allererst meiner Doktormutter Prof. Anita Hökelmann vom Institut für Sportwissenschaft der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg danken. Ohne ihre Betreuung hätte diese Arbeit nicht angestoßen und praktisch umgesetzt werden können. Letztlich ist es vor allem ihrer beständigen Beharrlichkeit zu verdanken, dass diese Arbeit ihren Abschluss gefunden hat. Des Weiteren danke ich meinem Zweitgutachter Prof. Andreas Lau von der Martin Luther Universität Halle für die wertvollen Anregungen und kritischen Hinweise, die bereits in der Konzeptionsphase meines Forschungsvorhabens maßgeblich zu dessen Profilierung beigetragen haben. Mein besonderer Dank gilt Prof. Peter Blaser, der mich schon während des Studiums durch seine unnachahmlichen Art und Weise prägte und mir auch bei der Bearbeitung dieser umfangreichen Thematik, insbesondere im Bereich der Statistik, eine Vielzahl hilfreicher Ratschläge zuteilwerden ließ. Abschließend möchte ich mich bei dem USC Magdeburg e.V. und vor allem Stefan Willi Hart bedanken. Nur seiner Aufgeschlossenheit gegenüber meinem Vorhaben und der kontinuierlichen Mithilfe ist es zu verdanken, dass die notwendige Probandenpopulation zur Verfügung stand und die wie geplant Daten erhoben werden konnten. In diesem Zusammenhang danke ich allen beteiligten Spielern und Spielerinnen für ihre Mitarbeit an der Studie sowie den Studenten des Instituts für Sportwissenschaft für ihre Hilfe bei der praktischen Umsetzung der Untersuchung.

Im privaten Bereich stand mir meine Familie immer bei und unterstützte mich jederzeit bedingungslos. Sie war, ist und bleibt der größte Anker in meinem Leben. Auch wenn meine Entscheidung für die Promotion nicht jedem unmittelbar einleuchtete. Manch aufmunterndes Wort war nötig, damit mein Weg an der Universität nicht schon beendet war, bevor er überhaupt angefangen hatte. Danke Mutti. Danke Bruderherz. Nicht zuletzt haben meine *alten* und *neuen* Freunde großen Anteil am Gelingen dieses Werkes. Für die Möglichkeit neben meiner *Kopfarbeit* einen Ausgleich zu haben, werde ich euch ewig dankbar sein. Ich bin froh, dass es euch gibt.

Das Beste (oder *die Beste*) zum Schluss. Seit nunmehr fast 10 Jahren ist meine Frau der wesentliche Motor und Motivator in meinem Leben. Dank der zahlreichen und mitunter sehr engagiert geführten Diskussionen mit ihr, behielt ich mein Ziel immer fest vor Augen. Für die vielen kleinen und großen Opfer, die du bis heute für mich bringen musstest, möchte ich an dieser Stelle ehrlich *Danke* sagen. Dass du dir damals 2006 im Wasserlager in Parey den Zeh gebrochen hast, mag für dich schmerzhaft gewesen sein, für mich war es der größte Glücksfall meines Lebens. Ich liebe Dich!

ZUSAMMENFASSUNG

Gezielte Maßnahmen zur Leistungs- und Trainingssteuerung sowie eine frühzeitige Talentprognostik stellen die Basis für dauerhafte und nachhaltige Erfolge im Leistungssport dar. Aktuelle Studien bestätigen die Annahme, dass die individuelle Leistung im Basketball vornehmlich auf einem mannigfaltigen Leistungsprofil beruht. Zur wissenschaftlichen Objektivierung desselben bedient man sich allgemeiner und/ oder spezifischer Testverfahren, welche den Ausgangspunkt grundlagenorientierter Forschungsansätze (z.B. Modellierung der sportartspezifischen Leistungsstruktur) bilden. In erster Linie liegt die eigentliche Zielstellung derartiger Maßnahmen in der umfangreichen Beurteilung talentierter Nachwuchssportler (Stärken und Schwächen) sowie der prozessbezogenen Optimierung ihres Trainings. Hierzu ist das Wissen um die relevanten Subsysteme (Leistungsfaktoren) sowie deren komplexes Zusammenhänge- und Bedingungsgefüge in Bezug auf die individuelle Spielfähigkeit von besonderem Interesse.

In einer kombinierten Längs- und Querschnittstudie wird ein umfassendes Untersuchungsinventar (sportmotorische Test und kognitiv-taktische Spielsituationen) eingesetzt, um die Leistungsfähigkeit von insgesamt 40 leistungssport orientiert trainierenden Nachwuchsspielern zu erfassen. Parallel dazu wird die individuelle Spielwirksamkeit als Indikator der komplexen Wettspielleistung prozessbegleitend über systematische Spielbeobachtungen erfasst. Unter Verwendung der Standardverfahren Regressionsanalyse und Faktoranalyse wird – im Sinne einer empirisch-statistischen Leistungsdiagnose – der Versuch unternommen, in den Grenzen spezifischer Modellannahmen, eine exemplarische Leistungsstruktur für das Basketballspiel zu modellieren und basierend darauf konkrete Trainingsempfehlungen abzuleiten.

Die Ergebnisse der Studie belegen, in Übereinstimmung mit der gängigen Lehrmeinung, die hypothetisch angenommene Leistungsrelevanz einzelner Einflussfaktoren auf die operationalisierte Zielvariable (Spielwirksamkeit). Demnach sind es insbesondere anthropometrische Faktoren (Körpergröße, Körpergewicht und Armspannweite), schnelligkeits- (Antrittsschnelligkeit und Beschleunigungsfähigkeit) und schnellkraftspezifische (Explosivkraft) sowie komplexere Leistungsvoraussetzungen, die im Wesentlichen als Mischformen mit technomotorischen (Dribbling), kognitiv-taktischen (Tempo- und Richtungswechsel) Zusatzanforderungen (Aktionsschnelligkeit) in Erscheinung treten. Sie tragen hauptsächlich zur Erklärung der individuellen Spielfähigkeitsleistung bei und stellen somit lohnende Trainingsziele dar.

ABSTRACT

Specific measures for training and performance control and an early talent orientation represent the fundament for permanent and lasting success in sports. Current studies confirm that an individual performance depends on a complex performance profile which could be measured by using certain test procedures. These might be starting points for basis-oriented research projects (e.g. modeling performance structure). First of all, such measures' potential is situated in assessment of talented youth basketball player's strength and weaknesses to optimize their all day training process. Therefore, the knowledge of all relevant subsystems (performance factors) and their relation is indispensable. Especially their connection regarding to the complex game performance is very important for the scientist.

In a combined longitudinal and cross sectional study a complex research inventory is being used to gather the performance skills of 40 youth basketball players. Concurrently each individual's game effectiveness (game effectiveness index) as an indicator of the individual game performance is being captured during the game season by using systematic game observing method. Statistical standard procedures as factor analysis and regression analysis will be used to create a specific performance model in limitation of certain model hypothesis. Aim of the study is the derivation of precise training recommendations based on the expected findings.

In accordance with the conventional wisdom the results of the study confirm the relevance of intended performance factors regarding to operationalized criteria (game effectiveness index). Especially anthropometric factors (such as body height, body weight and arm span range) as well as quickness (running speed and acceleration speed), strength (reactive strength and explosive strength) and other more complex performance indicators with additional technical (dribbling) and cognitive oriented tactical requirements (change of direction) had the highest influence regarding to the individual game effectiveness. Corresponding to that these indicators seems to be the most valuable training objectives.

INHALTSVERZEICHNIS

DANKSAGUNG	I
ZUSAMMENFASSUNG	II
ABSTRACT	III
INHALTSVERZEICHNIS	IV
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	VIII
TABELLENVERZEICHNIS	XI
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	XIV
1 EINLEITUNG	1
2 PROBLEM-/ ZIELSTELLUNG	6
3 FORSCHUNGSSTAND	12
3.1 TRAININGSWISSENSCHAFTLICHE LEISTUNGSDIAGNOSTIK IM SPORTSPIEL	12
3.1.1 Allgemeine Vorbemerkungen	12
3.1.2 Sportliche Leistungsstruktur als Gegenstand trainingswissenschaftlicher Leistungsdiagnostik	14
3.1.2.1 Modellbildung.....	14
3.1.2.2 Strukturierung der sportlichen Leistung aus messtheoretischer Perspektive	15
3.2 ANFORDERUNGEN UND ABGELEITETE LEISTUNGSVORAUSSETZUNGEN IM BASKETBALL	21
3.2.1 Physiologische Beanspruchungen im Basketball	25
3.2.1.1 Ableitung konkreter konditioneller Leistungsvoraussetzungen....	27
3.2.1.2 Teilzusammenfassung	31
3.2.2 Kognitiv-taktische Anforderungen im Basketball	32
3.2.2.1 Aufmerksamkeit als limitierender Faktor	35
3.2.2.2 Kreativität als Erscheinung adäquaten taktischen Handelns.....	36
3.2.2.3 Teilzusammenfassung	38
3.2.3 Basketballspezifische Leistungskennziffern und deren Relevanz für das Wettspielverhalten	39
3.2.3.1 Spielbeobachtung als Wettkampfdiagnostik.....	40
3.2.3.2 Fachwissenschaftlicher Diskurs	42

3.2.3.3	<i>Würdigung der Spielbeobachtungsansätze</i>	45
3.3	THEORIEBASIERTE ABLEITUNG DES GEWÄHLTEN METHODISCHEN VORGEHENS	51
4	FRAGESTELLUNGEN UND HYPOTHESEN	55
5	METHODEN	58
5.1	FORSCHUNGSZUGANG UND STUDIENDESIGN	58
5.2	STICHPROBENKONSTRUKTION	59
5.3	UNTERSUCHUNGSINVENTAR	60
5.3.1	<i>Erfassung der konditionellen Fähigkeiten</i>	60
5.3.1.1	<i>Testbeschreibung</i>	60
5.3.1.2	<i>Testaufbau</i>	63
5.3.1.3	<i>Geräte und Materialien</i>	65
5.3.1.4	<i>Untersuchungsgang</i>	65
5.3.1.5	<i>Datenaufnahme</i>	66
5.3.1.6	<i>Datenaufbereitung</i>	66
5.3.2	<i>Trainingsdokumentation</i>	67
5.3.3	<i>Erfassung der kognitiv-taktischen Fähigkeiten</i>	68
5.3.3.1	<i>Allgemeine Beschreibung des Testverfahrens</i>	68
5.3.3.2	<i>Testablauf</i>	70
5.3.3.3	<i>Untersuchungsgang</i>	70
5.3.3.4	<i>Datenaufnahme</i>	71
5.3.3.5	<i>Datenaufbereitung</i>	72
5.3.4	<i>Systematische Spielbeobachtung</i>	72
5.3.4.1	<i>Beschreibung des Beobachtungs- und Categoriesystem</i>	73
5.3.4.2	<i>Datenaufnahme</i>	76
5.3.4.3	<i>Datenaufbereitung</i>	78
5.4	STATISTIK	79
5.4.1	<i>Allgemeine Vorbemerkungen</i>	79
5.4.2	<i>Methodik der Datenauswertung</i>	79
5.4.3	<i>Gütekriterien der verwendeten Messverfahren</i>	81
5.4.3.1	<i>Allgemeine Vorbemerkungen</i>	81
5.4.3.2	<i>Objektivität</i>	82
5.4.3.3	<i>Reliabilität</i>	83
5.4.3.4	<i>Validität</i>	84

5.4.4	Gütekriterien der Erfassung konditioneller Fähigkeiten.....	85
5.4.5	Gütekriterien der kognitiv-taktischen Fähigkeiten.....	87
5.4.6	Gütekriterien der Systematischen Spielbeobachtung	88
5.4.6.1	<i>Beobachterkonkordanz (Objektivität/ Inter-Rater-Reliabilität).....</i>	89
5.4.6.2	<i>Kriteriumsbezogene Validierung</i>	91
6	ERGEBNISDARSTELLUNG UND INTERPRETATION	93
6.1	STICHPROBENCHARAKTERISTIKA.....	93
6.2	TRAININGSDOKUMENTATION.....	95
6.2.1	<i>Trainingsumfang</i>	96
6.2.2	<i>Trainingsinhalt</i>	96
6.2.2.1	<i>Männliche Teilstichprobe.....</i>	96
6.2.2.2	<i>Weibliche Teilstichprobe</i>	98
6.2.3	<i>Trainingsumfang und –inhalt im Verlauf der Saisonrückrunde.....</i>	101
6.2.3.1	<i>Männliche Teilstichprobe.....</i>	101
6.2.3.2	<i>Weibliche Teilstichprobe</i>	105
6.2.4	<i>Diskussion der Ergebnisse</i>	109
6.3	KOMPLEXE LEISTUNGSDIAGNOSTIK	115
6.3.1	<i>Leistungsvergleich U16 männlich (Orientierungswerte)</i>	118
6.3.2	<i>Leistungsvergleich U20 männlich (Orientierungswerte)</i>	121
6.3.3	<i>Leistungsvergleich U17 weiblich (Orientierungswerte).....</i>	123
6.3.4	<i>Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich</i>	126
6.3.5	<i>Altersklassenspezifischer Leistungsentwicklungs- vergleich</i>	130
6.3.5.1	<i>Männliche Teilstichprobe.....</i>	130
6.3.5.2	<i>Weibliche Teilstichprobe</i>	132
6.3.6	<i>Diskussion der Ergebnisse</i>	133
6.3.7	<i>Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich</i>	135
6.4	SYSTEMATISCHE SPIELBEOBACHTUNG.....	149
6.4.1	<i>Deskriptive Statistik.....</i>	149
6.4.1.1	<i>Datenbasis (Beobachtete Saisonspiele).....</i>	150
6.4.1.2	<i>Häufigkeitsverteilung relevanter Spielaktionen (Gesamtstichprobe).....</i>	152

6.4.2.3	<i>Relevante SWI-Wertungen im Saisonverlauf (Gesamtstichprobe).....</i>	153
6.4.1.4	<i>SWI im Saisonverlauf (Gesamtstichprobe).....</i>	155
6.4.2	<i>Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich</i>	158
6.4.2.1	<i>Häufigkeitsverteilung relevanter Spielaktionen (männlich)</i>	158
6.4.2.2	<i>SWI im Saisonverlauf (männlich)</i>	162
6.4.2.3	<i>Individuelle Spielerwerte (Einzelspielerbeitrag - männlich)</i>	166
6.4.2.4	<i>Häufigkeitsverteilung relevanter Spielaktionen (weiblich).....</i>	170
6.4.2.5	<i>SWI im Saisonverlauf (weiblich).....</i>	174
6.4.2.6	<i>Individuelle Spielerwerte (Einzelspielerbeiträge - weiblich).....</i>	178
6.4.3	<i>Diskussion der Ergebnisse</i>	182
6.5	MODELLIERUNG DER LEISTUNGSSTRUKTUR IM BASKETBALL/ ZUSAMMENFÜHRUNG DER ERHOBENEN ERGEBNISSE	189
6.5.1	<i>Hierarchisierung.....</i>	190
6.5.2	<i>Bestimmung der internen Ordnung.....</i>	192
6.4.3	<i>Prüfung der Voraussetzungen für die Faktorenanalyse (Maße der Stichprobeneignung)</i>	194
6.5.4	<i>Priorisierung (vertikale Ordnung).....</i>	201
6.5.4.1	<i>Problem- und Zielstellung.....</i>	201
6.5.4.2	<i>Modellanahmen.....</i>	202
6.5.4.3	<i>Hierarchische Ordnung der Faktoren (Makroebene).....</i>	207
6.5.4.4	<i>Hierarchische Ordnung der Faktoren (Mikroebene).....</i>	211
6.5.5	<i>Ableitung des eigenen Leistungsstrukturmodells</i>	216
7	ZUSAMMENFASSUNG	218
8	SCHLUSSFOLGERNDE TRAININGSEMPFEHLUNGEN	224
9	AUSBLICK	233
	LITERATURVERZEICHNIS.....	235
	ANHANG	248
	EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG	280
	LEBENS LAUF	281

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1	Rangliste deutscher Spitzenverbände des DOSB (Stand: 01.11.2014)	6
Abb. 2	Platzierungen der der männlichen A-Nationalmannschaft in den vergangenen Jahrzehnten bei großen Turnieren	7
Abb. 3	Modellansatz der verallgemeinerten Struktur sportlicher Leistungen (nach Schnabel, Harre & Borde, 1994 und Gundlach, 1980)	16
Abb. 4	Beispiel eines Deduktionskettenmodells (Hohmann, Lames & Letzelter, 2002)	17
Abb. 5	Hierarchiemodel der komplexen Sportspilleistung (nach Hohmann & Brack, 1983)	18
Abb. 6	Verfahren der taktischen Diagnostik (nach Memmert & Roth, 2003)	41
Abb. 7	Prozess der Datenverarbeitung im Rahmen des sog. <i>performance profilings</i> (nach O'Donoghue, 2013)	48
Abb. 8	Jump and Reach Test (JR)	61
Abb. 9	Versuchsaufbau (nach Stadtmann, 2012)	63
Abb. 10	Grafische Darstellung des Forschungsprozess	71
Abb. 11	Räumliche Aufteilung der Spielfeldzonen (nach Remmert, 2002	76
Abb. 12	Schematische Darstellung des Kameraaufbaus in der Sporthalle (Filmen der Spiele).....	77
Abb. 13	Arbeitsoberfläche <i>utilius vs advanced</i> ® (Kategoriesystem und Videoplayer)	78
Abb. 14	Durchschnittlich prozentualer Anteil der Trainingsschwerpunkte in einer Trainingswoche (U20m).....	98
Abb. 15	Durchschnittlich prozentualer Anteil der Trainingsschwerpunkte in einer Trainingswoche (U16m).....	98
Abb. 16	Durchschnittlich prozentualer Anteil der Trainingsschwerpunkte in einer Trainingswoche (U17w)	99
Abb. 17	Durchschnittlich prozentualer Anteil der Trainingsschwerpunkte in einer Trainingswoche (Damen).....	100
Abb. 18	Unterschiede hinsichtlich der anteilmäßigen Trainingsschwerpunkte (männlich)	103
Abb. 19	Darstellung der anteilmäßigen Trainingsschwerpunkte am Gesamttrainingsumfang (U16m).....	104
Abb. 20	Darstellung der anteilmäßigen Trainingsschwerpunkte am Gesamttrainingsumfang (U20m).....	104
Abb. 21	Unterschiede hinsichtlich der anteilmäßigen Trainingsschwerpunkte (weiblich)	107
Abb. 22	Darstellung der anteilmäßigen Trainingsschwerpunkte am Gesamttrainingsumfang (U17w)	108
Abb. 23	Darstellung der anteilmäßigen Trainingsschwerpunkte am Gesamttrainingsumfang (Damen).....	109
Abb. 24	Regelkreis der Leistungssteuerung (nach Bösing et al., 2012)	110
Abb. 25	Leistungsvergleich Linearsprint und Aktionsschnelligkeit (USC-U16m vs. Vergleichswerte)	119

Abb. 26	Leistungsvergleich Schnellkraft obere/ untere Extremitäten (USC-U16m vs. Vergleichswerte)	120
Abb. 27	Leistungsvergleich Wurftechnik und aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit (USC-U16m vs. Vergleichswerte)	120
Abb. 28	Leistungsvergleich Linearsprint und Aktionsschnelligkeit (USC-U20m vs. Vergleichswerte)	121
Abb. 29	Leistungsvergleich Schnellkraft obere/ untere Extremitäten (USC-U20m vs. Vergleichswerte)	122
Abb. 30	Leistungsvergleich Wurftechnik und aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit (USC-U16m vs. Vergleichswerte)	123
Abb. 31	Leistungsvergleich Linearsprint und Aktionsschnelligkeit (USC-U17w vs. Vergleichswerte)	124
Abb. 32	Leistungsvergleich Schnellkraft obere/ untere Extremitäten (USC-U17w vs. Vergleichswerte)	125
Abb. 33	Leistungsvergleich Wurftechnik und aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit (USC-U17w vs. Vergleichswerte)	125
Abb. 34	Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich <i>Linearsprint</i> (männlich)	136
Abb. 35	Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich <i>Aktionsschnelligkeit</i> (männlich)	136
Abb. 36	Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich Schnellkraft obere/ untere Extremitäten und aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit (männlich)	136
Abb. 37	Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich <i>Wurftechnik</i> und <i>Spielintelligenz</i> (männlich)	136
Abb. 38	Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich <i>Linearsprint</i> (weiblich)	137
Abb. 39	Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich <i>Aktionsschnelligkeit</i> (weiblich)	137
Abb. 40	Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich Schnellkraft obere/ untere Extremitäten und aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit (weiblich)	137
Abb. 41	Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich <i>Wurftechnik</i> und <i>Spielintelligenz</i> (weiblich)	137
Abb. 42	Darstellung der einbezogenen Variablen (Häufigkeiten) zur Berechnung von POSS und SWI (Gesamtstichprobe)	152
Abb. 43	Darstellung der saisonübergreifenden SWI-Wertungen (Plus-/ Minuspunkte) bei Siegen	154
Abb. 44	Darstellung der saisonübergreifenden SWI-Wertungen (Plus-/ Minuspunkte) bei Niederlagen	154
Abb. 45	Differenzierte Darstellung der pro 100POSS relativierten SWIGesamt im Saisonverlauf (Gesamtstichprobe)	157
Abb. 46	Kumulierte Spielhandlungen und SWI-Wertungen (pro 100POSS) (männlich)	161
Abb. 47	Verhältnis $SWI_{Plus/Minus100}$ differenziert nach Spielresultat (U20m)	162
Abb. 48	Verhältnis $SWI_{Plus/Minus100}$ differenziert nach Spielresultat (U16m)	163
Abb. 49	Saisonbezogene Darstellung des $SWI_{Gesamt100}$ differenziert nach Spielresultat (männlich)	166

Abb. 50	Saisonübergreifende Darstellung der individuellen relativierten Spielwirksamkeitsindices (männlich)	170
Abb. 51	Kumulierte Spielhandlungen und SWI-Wertungen (pro 100POSS) (weiblich)	174
Abb. 52	Verhältnis $SWI_{Plus/Minus100}$ differenziert nach Spielresultat (Damen)	176
Abb. 53	Verhältnis $SWI_{Plus/Minus100}$ differenziert nach Spielresultat (U17w).....	176
Abb. 54	Saisonbezogene Darstellung des $SWI_{Gesamt100}$ differenziert nach Spielresultat (weiblich)	177
Abb. 55	Saisonübergreifende Darstellung der individuellen relativierten Spielwirksamkeitsindices (weiblich)	182
Abb. 56	Theoretisch fundierte Grobstrukturierung der einbezogenen Tests	192
Abb. 57	Schematische Darstellung der vertikalen Modellstruktur.....	204
Abb. 58	Empirisches Strukturmodell auf Makroebene unter Einbeziehung aller einbezogenen Leistungskomponenten (Bestimmtheitsmaß R^2 und Beta-Werte).....	208
Abb. 59	Empirisches Strukturmodell auf Mikroebene (Ebene 1 – Ebene 2).....	211
Abb. 60	Empirisches Strukturmodell auf Mikroebene (Ebene 2 – Ebene 3).....	212
Abb. 61	Empirisches Strukturmodell auf Mikroebene (Ebene 3 – Ebene 4).....	215
Abb. 62	Exemplarischer Modellansatz der basketballspezifischen Leistungsstruktur	217

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1	Ziele und Teilziele des gewählten Forschungsansatzes	11
Tab. 2	Drucksituationen im Basketball infolge der komplexen Spielstruktur	32
Tab. 3	Leistungsdiagnostische Ansätze und Prämissen der Systematische Spielbeobachtung (nach Lames et al., 1997)	46
Tab. 4	Stichprobenkonstruktion	59
Tab. 5	Konditionelle Testbatterie (mod. nach Stadtmann, 2012)	62
Tab. 6	Verwendete Geräte und Materialien	65
Tab. 7	Intervallskala des Spielwirksamkeitsindex (nach Czwalina, 1994)	73
Tab. 8	Darstellung der Beobachtungskategorien und -merkmale	74
Tab. 9	Darstellung der Beobachtungskategorien und –merkmale (Fortsetzung Tab. 8)	75
Tab. 10	Überblicksartige Darstellung der genutzten statistischen Verfahren	80
Tab. 11	Überblicksartige Darstellung der genutzten statistischen Verfahren (Fortsetzung von S. 112)	81
Tab. 12	Darstellung der Reliabilitätskoeffizienten (r_{tt}) der Konditions-Testbatterie	85
Tab. 13	Darstellung der statistischen Kennzahlen für die ausdauerspezifischen Testaufgaben (mit/ ohne koordinativ-technische Zusatzanforderung)	86
Tab. 14	Darstellung des Objektivitäts-Reliabilitätskoeffizienten	87
Tab. 15	Darstellung der Gemeinsamkeiten hinsichtlich des Nachweises der Gütekriterien bei Spielbeobachtungen (Remmert, 2002, S. 81)	89
Tab. 16	Darstellung der Objektivitäts- und Reliabilitätskennzahlen (Systematische Spielbeobachtung)	90
Tab. 17	Kriterienbezogene Validität der Kriteriumsvariable	92
Tab. 18	Darstellung der stichprobenspezifischen statistischen Kennzahlen (weiblich)	93
Tab. 19	Darstellung der stichprobenspezifischen statistischen Kennzahlen (männlich)	94
Tab. 20	Gesamtrainingsumfänge unterteilt nach Teilstichproben	95
Tab. 21	Altersklassenvergleich – Schwerpunktmäßiger Trainingsumfang (U16m vs. U20m)	97
Tab. 22	Altersklassenvergleich – Schwerpunktmäßiger Trainingsumfang (U17w vs Damen)	99
Tab. 23	Vergleich hinsichtlich der anteilmäßigen Trainingsschwerpunkte (männlich)	101
Tab. 24	Absolute Differenz hinsichtlich der anteilmäßigen Trainingsschwerpunkte (männlich)	101
Tab. 25	Vergleich hinsichtlich der anteilmäßigen Trainingsschwerpunkte (weiblich)	105
Tab. 26	Absolute Differenz hinsichtlich der anteilmäßigen Trainingsschwerpunkte (weiblich)	105
Tab. 27	Altersklassengemäße Empfehlungen der RTK des DBB zu Trainingshäufigkeit und -dauer	111
Tab. 28	Schwerpunktmäßige Verteilung der Trainingsinhalte in der altersgemäßen Trainingsplanung (Blümel et al., 2007)	113
Tab. 29	Altersklassenbezogene Vergleichswerte der Kondition-Testbatterie (nach Stadtmann, 2012 und Menz et al., 2008)	117

Tab. 30	Fortsetzung: Altersklassenbezogene Vergleichswerte der Kondition-Testbatterie (nach Stadtmann, 2012 und Menz et al., 2008).....	118
Tab. 31	Darstellung der statistischen Kennzahlen im geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleich (MZP1: männlich).....	126
Tab. 32	Darstellung der statistischen Kennzahlen im geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleich (MZP2: männlich).....	127
Tab. 33	Darstellung der statistischen Kennzahlen im geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleich (MZP1: weiblich)	129
Tab. 34	Darstellung der statistischen Kennzahlen im geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleich (MZP2: weiblich)	129
Tab. 35	Darstellung der statistischen Kennzahlen im altersklassenspezifischen Leistungsverlaufvergleich (U20m)	131
Tab. 36	Darstellung der statistischen Kennzahlen im altersklassenspezifischen Leistungsverlaufvergleich (U16m)	131
Tab. 37	Darstellung der statistischen Kennzahlen im altersklassenspezifischen Leistungsverlaufvergleich (Damen)	132
Tab. 38	Darstellung der statistischen Kennzahlen im altersklassenspezifischen Leistungsverlaufvergleich (Damen)	133
Tab. 39	Untersuchte Saisonspiele des USC Magdeburg (Spielsaison 2013/ 2014)	151
Tab. 40	Darstellung der saisonübergreifenden SWI-Wertungen differenziert nach Sieg/ Niederlage (Gesamtstichprobe).....	153
Tab. 41	Darstellung der saisonübergreifenden SWI-Wertungen differenziert nach Spielort (Gesamtstichprobe)	155
Tab. 42	Darstellung der SWI-Berechnung zugrunde liegenden Häufigkeiten der Spielhandlungen (Gesamtstichprobe)	156
Tab. 43	Darstellung der einbezogenen Variablen (Häufigkeiten) zur Berechnung von POSS (männlich)	158
Tab. 44	Darstellung der einbezogenen Variablen (Häufigkeiten) zur Berechnung von SWI (männlich).....	159
Tab. 45	Leistungsdifferenz und Signifikanz der saisonübergreifenden SWI-Wertungen (männlich)	160
Tab. 46	Darstellung des geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleichs in Bezug auf relevante Spielhandlungen und SWI (männlich).....	161
Tab. 47	Altersklassenspezifischer Vergleich der SWI-Teilgrößen ($SWI_{Plus/Minus100}$) differenziert nach Spielresultat (männlich).....	163
Tab. 48	Altersklassenvergleich der SWI-Teilgrößen ($SWI_{Plus/Minus100}$) differenziert nach Spielresultat (männlich)	164
Tab. 49	Altersklassen- und kriteriumsbezogener Vergleich des relativierten $SWI_{Gesamt100}$ (männlich)	165
Tab. 50	Darstellung der relativierten individuellen Leistungskennziffern im Saisonverlauf (U16m)	167
Tab. 51	Darstellung der relativierten individuellen Leistungskennziffern im Saisonverlauf (U16m)	168
Tab. 52	Leistungsdifferenzen der individuellen Leistungskennziffern (männlich)	169

Tab. 53	Statistischer Altersklassenvergleich der individuellen Leistungskennziffern (männlich)	170
Tab. 54	Darstellung der einbezogenen Variablen (Häufigkeiten) zur Berechnung von POSS (weiblich)	171
Tab. 55	Darstellung der einbezogenen Variablen (Häufigkeiten) zur Berechnung von SWI (weiblich)	171
Tab. 56	Leistungsdifferenz und Signifikanz der saisonübergreifenden SWI-Wertungen (weiblich)	173
Tab. 57	Darstellung des geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleichs in Bezug auf Spielhandlungen und SWI (weiblich)	173
Tab. 58	Altersklassenspezifischer Vergleich der SWI-Teilgrößen ($SWI_{Plus/Minus100}$) differenziert nach Spielresultat (weiblich)	175
Tab. 59	Altersklassenvergleich der SWI-Teilgrößen ($SWI_{Plus/Minus100}$) differenziert nach Spielresultat (weiblich)	175
Tab. 60	Altersklassen- und kriteriumsbezogener Vergleich des relativierten $SWI_{Gesamt100}$ (weiblich)	177
Tab. 61	Darstellung der relativierten individuellen Leistungskennziffern im Saisonverlauf (weiblich)	179
Tab. 62	Leistungsdifferenzen der individuellen Leistungskennziffern (weiblich)	181
Tab. 63	Statistischer Altersklassenvergleich der individuellen Leistungskennziffern (weiblich)	181
Tab. 64	Deskriptive Statistiken der in Faktoren- und Regressionsanalyse inkludierten Variablen	194
Tab. 66	Darstellung der Maßzahlen der Stichprobeneignung (MSA-Index, KMO-Kriterium, Bartlett-Test)	195
Tab. 67	Maße der Stichprobeneignung	196
Tab. 68	Zusammenhang von Stichprobengröße und Höhe der Kommunalitäten (nach Bühner, 2006, S. 193 und MacCallum et al., 1999, S. 1 93)	197
Tab. 69	Darstellung der Kommunalitäten vor und nach der der Faktorenextraktion	197
Tab. 70	Erklärte Gesamtvarianz aller auf den Ebenen extrahierten Faktoren	198
Tab. 71	Rotierte Faktorenmatrix: Ebene 1	200
Tab. 72	Rotierte Faktorenmatrix: Ebene 2	200
Tab. 73	Rotierte Faktorenmatrix: Ebene 3	201
Tab. 74	Darstellung der variablenbezogenen Korrelationskoeffizienten mit dem Kriterium ($I-SWI_{Gesamt100}$)	206
Tab. 75	Erklärte Varianz der Kriteriumsvariable durch alle Prädiktorvariablen	206
Tab. 76	Einfaktorielle Varianzanalyse zur Klärung der signifikanten Änderung in R^2	206

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Allgemein

bspw.	beispielsweise
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cm	Zentimeter
d.h.	das heißt
Diff.	Differenz
ebd.	ebenda
et al.	et altera (und Kollegen)
etc.	et cetera
Fa.	Firma
ggf.	gegebenenfalls
Hrsg.	Herausgeber
i.d.R	in der Regel
kg	Kilogramm
m	Meter
Min.	Minuten
MZP	Messzeitpunkt
o.g.	oben genannte(n)
rd.	rund (ungefähr)
s	Sekunden
S.	Seite(n)
sog.	Sogenannte(n)
TE	Trainingseinheit
TW	Trainingswoche
u.a	unter anderem
u.ä.	und ähnliche
u.U.	unter Umständen
usw.	und so weiter
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil

Testinventar

20LS	20m Linearsprint
MDW	Mitteldistanz-Wurftest
MFT	Multistage Fitness Test
PSmB	Pendelsprint mit Ball
PSoB	Pendelsprint ohne Ball
RWmB	Richtungswechselltest mit Ball

RWoB	Richtungswechseltest ohne Ball
SJ	Squat Jump
STS_AO	Spieltestsituation „Anbieten & Orientieren“
STS_LA	Spieltestsituation „Lücke Ausnutzen“
POSS	ball possession
SH	Spielhandlung
SWI	Spielwirksamkeitsindex
I-SWI	Spielerwirksamkeitsindex

Statistik

BE	Beobachtungseinheit
d	Effektgröße (Cohens <i>d</i>)
df	degrees of freedom
EFA/ KFA	Explorative/ Konfirmatorische Faktoranalyse
h^2	Kommunalität bei einer Explorativen/ Konfirmatorischen Faktoranalyse
IQR	Interquartilabstand (inter quartile range)
κ	Cohens Kappa
M	Mittelwert
MAX	Maximalwert
Mdn	Median
MIN	Minimalwert
MRA	Multiple Regressionsanalyse
N	Anzahl (Gesamtstichprobe)
n	Anzahl (Teilstichprobe)
neg.	negativ
p	Irrtumswahrscheinlichkeit/ Signifikanzniveau
pos.	positiv
r	Korrelationskoeffizient/ Effektgröße
R^2	Bestimmtheitsmaß
SD	Standardabweichung
SE	Standardfehler
χ^2	Chi Quadrat

1 EINLEITUNG

Als der Lehrer Dr. James Naismith das Basketballspiel zunächst als *Spiel auf zwei Pfirsichkörbe* im Jahre 1891 in Springfield (Massachusetts) erfand, ahnte noch niemand, welcher unvergleichlichen Siegeszug der Basketballsport auf dem gesamten Erdball antreten würde. In den vergangenen 124 Jahren etablierte sich das *Spiel mit dem orangefarbenen Ball* zu einer der populärsten Sportarten weltweit. Zum Zeitpunkt der Erfindung und auch in den Jahren darauf, war das Basketballspiel – aus heutiger Sicht – zunächst eher etwas für den gesetzten Herren. Das Reglement, welches im Laufe der Zeit immer weiterentwickelt und den aktuellen Gegebenheiten angepasst wurde, machte das Spiel sukzessive schneller und entsprechend dynamischer. Einer Studie von Konzag & Konzag aus dem Jahr 1965 zufolge, legte ein Spieler durchschnittlich insgesamt 2958m zurück, davon allein 17,2 Sprints, 136 schnelle Antritte und 71,2 Sprünge. Ein Spieler in den 60er Jahren dribbelte rd. 122m und nahm den Ball rd. 55mal an bzw. gab diesen ab (Fangen/ Passen). Zudem wurden im Schnitt 19,3 Korbwürfe registriert. Nach Bösing et al., 2012¹ werden die Spieler heutzutage deutlich mehr beansprucht. Im Durchschnitt beträgt die Gesamtlaufbelastung 4600 – 5400m (115 – 135m/ Min.), davon allein 620m in sog. *defense slides* (tiefe Verteidigungshaltung). Dabei verteilt sich die Belastung prozentual auf Gehen und langsamer Lauf (24%) sowie mittelintensiver Lauf (62%) und Sprint (14%). Charakteristisch für das heutige Basketballspiel ist zudem der stetige Wechsel zwischen einzelnen Belastungsformen, wie Sprint-, Sprung-, Geh- und Stehaktionen (mit und ohne Ball) und einem damit korrespondierenden Belastungs-Pausen-Verhältnis von 2:1/ 1:2. In der internationalen Fachliteratur wird Basketball auch als *intermittent sport* (engl.: für *unregelmäßig, diskontinuierlich*) ausgewiesen (u.a. Delextrat & Cohen, 2008 und 2009; Sampaio et al., 2006; Hagedorn, 1996, Weineck & Haas, 1999, Gärtner & Zapf, 1998). Im Schnitt müssen heute rd. 45 Maximalsprünge (bei Würfungen, Rebounds etc.) absolviert werden sowie 32 Dribblings, 80 Pässe 120 Ballannahmen und 15 Würfen pro Spiel. Die stetige Weiterentwicklung ist ein Beleg dafür, welchen Veränderungen das basketballspezifische Anforderungsprofil im Bereich der konditionellen und technisch-taktischen Fähigkeiten und Fertigkeiten im Laufe der Zeit bis heute unterworfen war. Insbesondere das sukzessive Verschärfen des Reglements spielte hier eine entscheidende Rolle. So betrug bspw. die Angriffszeitbegrenzung bis zur Saison 1993/94 noch 45 Sekunden (!), was zwangsläufig eine Verschleppung des Spieltempos zur Folge hatte und nicht wirklich zur Dynamik des Spiels beitrug. Ab der Saison 1993/94 wurde diese Zeitlimitierung auf 30 Sekunden reduziert und im Jahre 2000 gänzlich auf NBA-Niveau (24 Sekunden) herabgesetzt. Zusätzlich wurden die 5- und 8- bzw. im Jahr 2014 die

¹ Die Autoren berufen sich bei ihrer Darstellung auf Studien, die u.a. von Ben Abdelkrim et al. (2006), Ferrauti & Remmert (2003), Matthew & Delextrat, 2009, McInnes et al. (1995), Papadopoulos et al. (2006), Schmidt & von Brenckendorff (2003) und Schmidt & Braun (2004) durchgeführt wurden.

14-, Sekunden-Regel² ins Reglement der FIBA und damit des DBB aufgenommen, um das Spiel dynamischer und damit letztlich für den Zuschauer und den Akteur auf dem Spielfeld attraktiver zu machen. Offenkundig liegt der Reiz des Spiels genau dort, in dessen Dynamik, welche hauptsächlich durch ein hohes Spieltempo und der damit verbundenen massiven Aktionsdichte gekennzeichnet ist (Remmert, 2006). Entgegen der zur Jahrhundertwende populären eindimensionalen Spielidee, wonach sich das gesamte Spielgeschehen in mehr oder weniger ein und derselben Ebene abspielt, wurde die eigentliche Zielebene (die von oben zu treffenden Körbe) etwa um 1,5m über die Köpfe der Spieler verlegt. Dadurch ist der Aktionsraum der Spieler immens erweitert worden. Vor allem die Tatsache, dass beim Basketball immer Punkte generiert werden (müssen), wodurch folglich immer auch sehenswerte oder zumindest für das Spielresultat relevante Spielhandlungen entstehen (müssen), trägt maßgeblich zu dessen Anziehungskraft bei. Ein *Dahingeplänkel* bei dem sich zwei Mannschaften abwechselnd den Ball zuschieben, um sich wie z.B. beim Fußball oftmals zu beobachten, nach 90 Minuten torlos und u.U. ohne wirkliche Toraktionen zu trennen, ist beim Basketball schlichtweg unmöglich. Die Spielidee, nach der zwei konkurrierende Mannschaften mit je fünf Feldspielern bestrebt sind, das Spielgerät (Ball) von oben in den von der gegnerischen Mannschaft verteidigten Korb zu befördern bzw. die gleiche Zielstellung der gegnerischen Mannschaft zu verhindern, offenbart eine erhebliche spieltaktische Dimension (Glasauer, 2003). Dabei darf der Ball entweder gepasst, geworfen, gerollt, geschlagen oder gedribbelt werden, was wiederum hohe koordinativ-technische Kompetenzen erforderlich macht. Die basketballspezifische taktische Handlungsfähigkeit ist in diesem Zusammenhang als Integrativ zu verstehen, der sich letztlich alle übrigen Leistungsfaktoren mit einer zwangsläufig notwendigen „Mittel-zum-Zweck“-Funktion (Remmert, 2006, S. 11) unterordnen müssen. Das übergeordnete Spielziel (Erzielen einer positiven Spielstandsänderung durch erfolgreiche Korbwürfe) bzw. den Gegner beim Erreichen dieses Ziels zu hindern, kann nur erreicht werden, wenn alle leistungsbezogenen Subsysteme (sportliche Technik, konditionelle, koordinative und kognitiv-taktische Fähigkeiten) zweckmäßig miteinander verknüpft sind.

Der noch immer, wohl *zur Recht* bekannteste Vertreter sein Zunft, ist Michael „his airness“ Jordan. Ein 197 cm großer, aufgrund seiner langen Arme etwas schlaksig wirkender Mann, den zu seiner aktiven Zeit in den 90er Jahren rein äußerlich betrachtet zunächst nicht sonderlich viel von seinen Mit- bzw. Gegen-

2 Die *5-Sekunden-Regel* besagt, dass ein Spieler den Ball bei einem Einwurf nur 5 Sekunden festhalten darf ist der Einwurf erfolgt. Im Spiel muss innerhalb von 5 Sekunden entweder ein Korbwurf, Dribbling oder ein Pass erfolgen, wenn der Spieler nah bewacht wird. Bei der *8-Sekunden-Regel* handelt es sich um eine Vorschrift, nach der die Mannschaft in Ballbesitz, bei Einwurf Grundlinie oder Seitenlinie in der eigenen Spielfeldhälfte, den Ball innerhalb von 8 Sekunden in die gegnerische Spielfeldhälfte (über die Mittellinie) bringen muss. Wenn die angreifende Mannschaft nach einem erfolgten Korbwurf durch einen Offensivrebound wieder in Ballbesitz kommt, erhält sie ab der Saison 2014/15 nur noch neue 14 Sekunden für den Angriff, nicht wie bisher 24 Sekunden (14-Sekunden-Regel).

spielern unterschieden hat. Bis zu dem Zeitpunkt, an dem er das Spielfeld betrat und das Spiel zelebrierte wie niemand vor und, nach Meinung vieler Experten, bislang niemand nach ihm. Im Detail betrachtet, war die Spielweise Jordans durch dessen physische Präsenz, die scheinbar unbegrenzten technischen Fertigkeiten am Ball sowie den spieltaktischen Fähigkeiten im Angriff und der Verteidigung gekennzeichnet. Letzteres wird ob seiner spektakulären Spielweise im Angriff oftmals zu Unrecht vernachlässigt. Mit nahezu traumwandlerischer Sicherheit war es ihm möglich, seine direkten Gegenspieler reihenweise „alt“ aussehen zu lassen. Wenn er sie bspw. mit explosiven und ansatzlosen Antritten einfach stehen ließ oder er sich, obwohl durch mehrere Spieler verteidigt, trotzdem beim Zug zum Korb irgendwie um seine Gegenspieler herumwindete und erfolgreich punktete. Durch unerwartete Tempo- und Richtungswechsel, zwang er seine Gegenspieler bei seinen gefürchteten *cross over Dribblings* mitunter zu peinlichen Stürzen (*ankle breaker*), weil sie u.U. zwar kopfmäßig folgen konnten/ wollten, der Körper (Rumpf und Beine) jedoch noch immer in die entgegengesetzte Richtung unterwegs waren. Sein enormes Sprungvermögen aufgrund eines offenbar überdurchschnittlich ausgeprägten Schnell- und Reaktivkraftpotenzials der unteren Extremitäten, die er in seiner unnachahmlichen Art krachend per *slam dunk* unter Beweis stellte, tat seinen Teil zur Legendenbildung bei. Tatsächlich war die Physis nur ein Aspekt seines Spiels. Schon früh in seiner aktiven Zeit, attestierte man ihm einen hohen Basketball-IQ. Er konnte in der gegnerischen Verteidigung lesen wie in einem Buch und traf auf Basis dieses Informationsvorsprunges in scheinbar jeder Situation die richtige und der jeweiligen Situation angemessene Entscheidung. Dadurch machte er nicht nur sich selbst, sondern, und das unterscheidet einen guten von einem großartigen Spieler, auch seine Mitspieler besser.

Aus bewegungstechnischer Perspektive, war es ihm möglich seine Handlungen sowohl in der Programm- als auch der Zielebene immer wieder neu und offenbar schneller als alle anderen den aktuellen situativen Erfordernissen anzupassen. Dadurch kam es dem Außenstehenden oftmals so vor, als wäre er seinen Gegenspieler immer mindestens einen Schritt voraus. Dieses riesige Repertoire motorischer Fähigkeiten und nahezu unerschöpflicher koordinativ-technischer Fertigkeiten, gepaart mit einer überdurchschnittlich hohen Spielkompetenz und Kreativität, machten ihn zu einem kompletten Spieler und absoluten Superstar, der insgesamt zweimal Olympia (1984 und 1992) und sechs NBA-Titel (1991-1993 und 1996-1998) gewann. Ihm war es also möglich seine Fähigkeiten auch in den sportlichen Erfolg zu. Bei Weitem nicht jedem Sportler ist dies in seiner Karriere vergönnt. Dies liegt neben den individuellen Fähigkeiten vor allem auch in der Tatsache begründet, dass der Gewinn eines Basketballspiels, einer Meisterschaft oder einer Olympiade eben nicht die Leistung eines Einzelnen sein kann, sondern immer die einer geschlossen auftretenden Mannschaft. Diesen Vorteil hatte Michael Jordan zu nahezu jedem Zeitpunkt in seiner unglaublichen sportlichen Karriere, sowohl mit dem *Dream Team* als auch bei den Chicago

Bulls. Bei all der Begeisterung, die eine derart dominante Erscheinung als Einzelner oder als gesamte Mannschaft zweifellos auf dem Basketballfeld auslöst, ist die Frage nach dem Zustandekommen solcher Leistungen als Idealvorstellung im Zusammenhang mit dem sportlichen Erfolg (Gewinn von Meisterschaften und Turnieren, Aufstellen/ Brechen von Rekorden), unausweichlich. Es interessiert in diesem Zusammenhang im Wesentlichen das *WAS*. Was genau ist es, was Spieler- oder Mannschaft-XY von Spieler- oder Mannschaft-YZ unterscheidet? Was macht die einen stärker und die anderen im Vergleich dazu schwächer? Erst danach stellt sich in logischer Konsequenz die Frage nach dem *WIE*. Wie kann eine derartige Leistung erreicht oder eine bestehende Leistung dahingehend optimiert werden?

Ausgangspunkt solcher Überlegungen sind unter trainingswissenschaftlicher Perspektive, zumeist phänomenologisch oder empirisch abgeleitete sportartspezifische Anforderungsprofile, denen zwangsläufig eine gezielte Sportartenanalyse vorausgehen muss, um den Trainingsprozess optimal zu unterstützen (Lames, 1995; Hohmann et al., 2006). Das Wissen um die sportartspezifischen Anforderungen sowie die Kenntnis über den aktuellen Leistungszustand des Individuums, stellen *die* essenzielle Bedingung eines systematischen Trainingsprozesses dar (Lames, 1995). Im Rahmen sog. *Leistungsstrukturmodelle*, wird seitens der Wissenschaft versucht Licht in das Dunkel der gegenseitigen Abhängigkeiten und potenziellen Wechselwirkungen einzelner oder aller Komponenten dieses fachtheoretischen Konstrukts zu bringen. Damit wird vordergründig die Zielstellung verknüpft, all jene Einflussfaktoren der für den Erfolg im Wettkampf entscheidenden Zielvariable (zumeist die komplexe Wettkampfleistung) zu identifizieren und in eine theoretisch fundierte Struktur zu bringen (Letzelter & Letzelter, 1982). In den meisten Sportarten stellen Leistungsstrukturmodelle eher allgemeine Ordnungsversuche dar, die nur in einem sehr begrenzten Rahmen Abstrahierungspotenzial aufweisen. Dieser Umstand macht sie nicht für jede Sportart anwendbar. Insofern sind sie auch eher als Orientierungshilfen, denn als konkrete Handlungsempfehlungen zu verstehen. Dies gilt in besonderem Maße für die Sportspiele. Der vergleichsweise hohe Komplexitätsgrad der Sportspiele, bedingt durch die fortwährende Interaktion mit den eigenen Mit- und Gegenspielern sowie dem Spielgerät, macht im Gegensatz zu den Individualsportarten (Leichtathletik, Schwimmen, Kampfsport) oder Rückschlagspielen (Tennis, Squash, Badminton), eine gänzlich differierende Betrachtungsweise der relevanten Einflussgrößen notwendig.

Neben den genannten interaktionellen Faktoren, zeichnen sich das Sportspiel im Allgemeinen und das Basketballspiel im Besonderen durch vergleichsweise hohe physische und psychische Anforderungen aus. Der Aktive ist aufgrund der generellen Dynamik des Spiels, maßgeblich resultierend aus dem restriktiven Regelwerk mit seinen vielfältigen Zeitlimitierungen (3-, 5-, 8- und 24-Sekundenregel) sowie das räumlich sehr begrenzte Spielfeld (28 x 15m) bei

einer gleichzeitig hohen Dichte an handelnden Personen (5 gegen 5), permanent gezwungen in zumeist anspruchsvollen Drucksituationen³ adäquat zu handeln. Ständig wechselnde Spielbedingungen (Angriff und Verteidigung), ohne die Möglichkeit der Einwechslung während des Spiels (wie z.B. beim Handball), machen neben gut entwickelten kognitiven Fähigkeiten (Reaktions-, Antizipations-, Wahrnehmungs- und Entscheidungsschnelligkeit), auch ein umfassendes konditionelles und motorisches *skillset* (Leistungsprofil) notwendig, um in dem kollektiven Zweikampf zu bestehen. Im konditionellen Bereich dominieren vor allem schnellkräftige Bewegungen zyklischer (Lauf- bzw. Sprintbewegungen) und azyklischer Natur (Sprünge, Dribblings, Tempo- und Richtungswechsel) die basketballtypische Handlungsstruktur. Zu dem birgt der mehrdimensionale Spielcharakter (erhöhte Zielebene – *Korb*), aufgrund des Bestrebens beider Mannschaften den eigenen Korb „verteidigen“ zu wollen, einen nicht zu unterschätzenden körperlichen Aspekt, welcher ein Mindestmaß an Maximalkraft – im Sinne eines „Dagegenhalten-können“ (Hagedorn, 1996) – erforderlich macht, um die optimale Position unter dem Korb zu erreichen bzw. zu sichern. Als *intermittierende Sportart* muss aus energetischer Sicht davon ausgegangen werden, dass derartige Bewegungshandlungen im Wesentlichen über anaerob-alaktazide bzw. anaerob-laktazide Prozesse abgesichert werden. Letzteres trifft im Wesentlichen dann zu, wenn schnellkräftige Handlungen in rascher Abfolge sowie über einen vergleichsweise längeren Zeitraum realisiert werden müssen. Bewegungswissenschaftlich betrachtet, zeichnet sich das Spiel hauptsächlich durch einen stark koordinativ geprägten Anforderungscharakter aus. Insbesondere jene technischen Fertigkeiten, welche im Wettkampf selbst das größte Fehlerpotenzial bergen (Passen und Fangen, Dribbling und Werfen), sind in besonderem Maße von dem präzisen Zusammenspiel neuromuskulärer Prozesse im Zuge kognitiver Informationsaufnahme- und -verarbeitungsvorgänge abhängig. Im richtigen Moment, das Richtige schneller als der Gegner zu tun, stellt das bewegungstechnische Ideal im Basketball dar. Diese kurz skizzierten spielinhärenten Anforderungen müssen von den Akteuren auf dem Feld permanent toleriert werden, was sich zwangsläufig auf die Herausbildung eines zweckmäßigen oder optimalen Leistungsprofils auswirkt bzw. dieses zwingend notwendig macht. Die Entwicklung eines *Leistungsoptimums* stellt aufgrund der mannigfaltigen Anforderungen gewissermaßen die Zielperspektive im Trainingsprozess dar (Hagedorn, 1996). Von Seiten des DBB wurde zu diesem Zweck, im Jahre 2006 eine Rahmentrainingskonzeption (RTK) publiziert, welche bei einer kritischen Betrachtung jedoch wenig wissenschaftlich begründete Substanz aufweist und damit nur einen überschaubaren Beitrag zur gezielten Trainingssteuerung in der Praxis zu leisten im Stande ist (Remmert, 2008).

³ Situations-, Komplexitäts-, Zeit- und Präzisionsdruck (Lühnenschloß & Dierks, 2005).

2 PROBLEM-/ ZIELSTELLUNG

Das Spiel mit dem orangefarbenen Leder hat in Deutschland eine lange und mit Blick auf die Jahre 1993 (EM-Gold), 2002 (WM-Bronze) und 2005 (EM-Silber) sogar eine recht erfolgreiche Tradition⁴. Neben einer Vielzahl anderer Faktoren, waren es immer die Akteure auf dem Feld, die ihre bestmögliche Individual- und Mannschaftsleistung abriefen, um diese Erfolge zu ermöglichen. Genau das scheint gegenwärtig nicht mehr auszureichen, damit die deutsche Nationalmannschaft international konkurrenzfähig ist. Insbesondere dann nicht, wenn man den Fakt mit einbezieht, dass die aktive Basketballlegende *Dirk Nowitzki* nunmehr vor seinem 37. Geburtstag steht und für den deutschen Basketball als aktiver Spieler vermutlich nicht über die Olympiade im Jahr 2016 in Brasilien – *die Qualifikation im Sommer 2015 vorausgesetzt* – verfügbar sein wird. Damit ist es an anderen Spielern, in diese riesigen Fußstapfen zu treten und Verantwortung zu übernehmen. Potenzial gibt es zweifelsohne. Seit jeher hat der deutsche, leistungsorientierte Basketball aber mit dem quasi Nichtvorhandensein einer *echten, breiten Basis* zu kämpfen, die sich notgedrungen aus den Gesamtmitgliedern des Deutschen Basketball Bundes (DBB) rekrutieren muss. Dass dies einigen Sportarten leichter fällt als dem deutschen Basketball, belegt Abbildung 1.

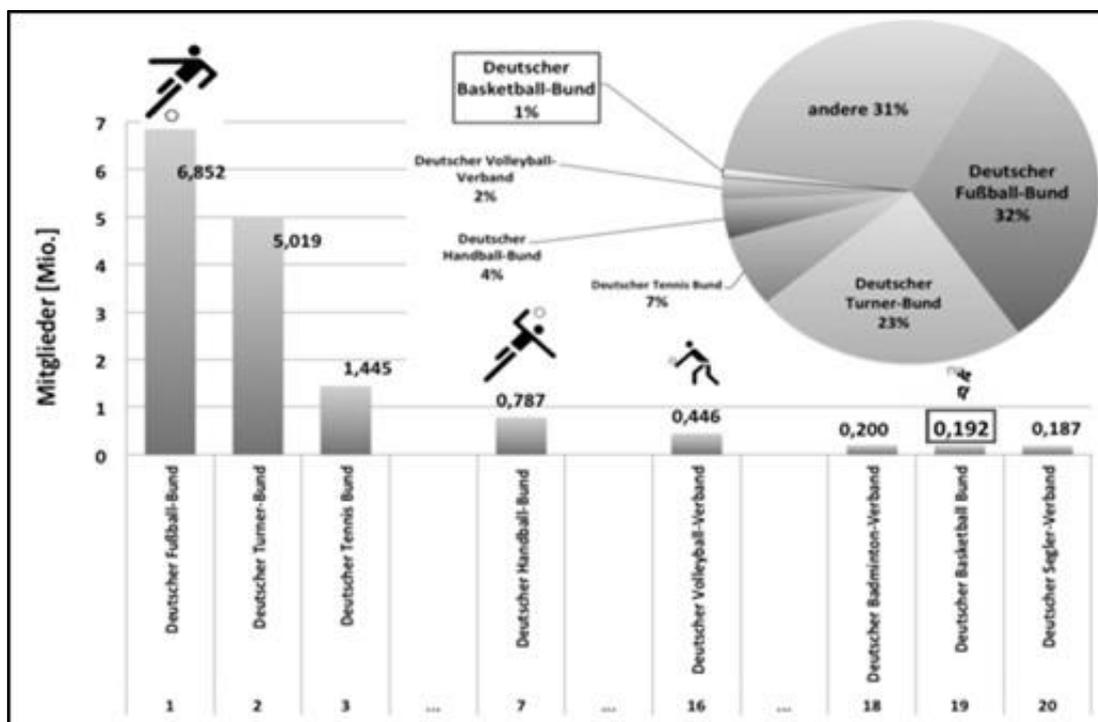


Abb. 1 Rangliste deutscher Spitzenverbände des DOSB (Stand: 01.11.2014)

⁴ Basketball wird ab 1935 organisiert in Deutschland betrieben. Ausgangspunkt ist die von Hermann Niebuhr („Vater des deutschen Basketballs“) betriebene erste deutsche Basketball-Abteilung in Bad Kreuznach (TV 1848). Im Jahre 1936 nahm eine deutsche Mannschaft erstmals an einer Olympiade teil. 1937 fand die erste inoffizielle, 1939 dann die erste offizielle Deutsche Meisterschaft im Basketball statt (vgl. <http://www.basketball-bund.de/wp-content/uploads/Basketball-und-DBB-Geschichte.pdf>; Zugriff am: 10.09.2015; 10:30 Uhr).

Wie es bei knappen Ressourcen oftmals der Fall ist, stehen auch hier Angebot und Nachfrage in einem eher negativen Verhältnis zu Ungunsten des Angebots. Mit Blick auf die anderen drei großen Sportspielarten in Deutschland (Fußball, Handball, Volleyball), hat der DBB vergleichsweise wenige Mitglieder (192.000 (Stand: 01.11.2014; vgl. Abb. 1) und kann damit folglich nur auf einen begrenzten Pool von Spielern zurückgreifen, die die notwendige Grundausstattung mitbringen um international erfolgreich sein zu können. Heyder (2015) zufolge, wird seitens der Verantwortlich in Verband und Liga in dieser Hinsicht (Steigerung der Zahl aktiver Basketballspieler schon im Grundschul- und frühen Jugendalter, Aufbau von Persönlichkeiten als Identifikationsfiguren und deren mediale „Inszenierung“, bessere und nachhaltigere Verankerung des Basketballs im deutschen Fernsehen usw.) aber zu wenig getan. In diesem Zusammenhang stellt das bevorstehende Vorrundenturnier im September 2015 für die Endrunde der EuroBasket 2015, welches z.T. in Deutschland (O₂-World, Berlin), die wohl beste Möglichkeit dar sich einem breiten Publikum zu präsentieren und somit mehr Menschen für diese Sportart zu begeistern.

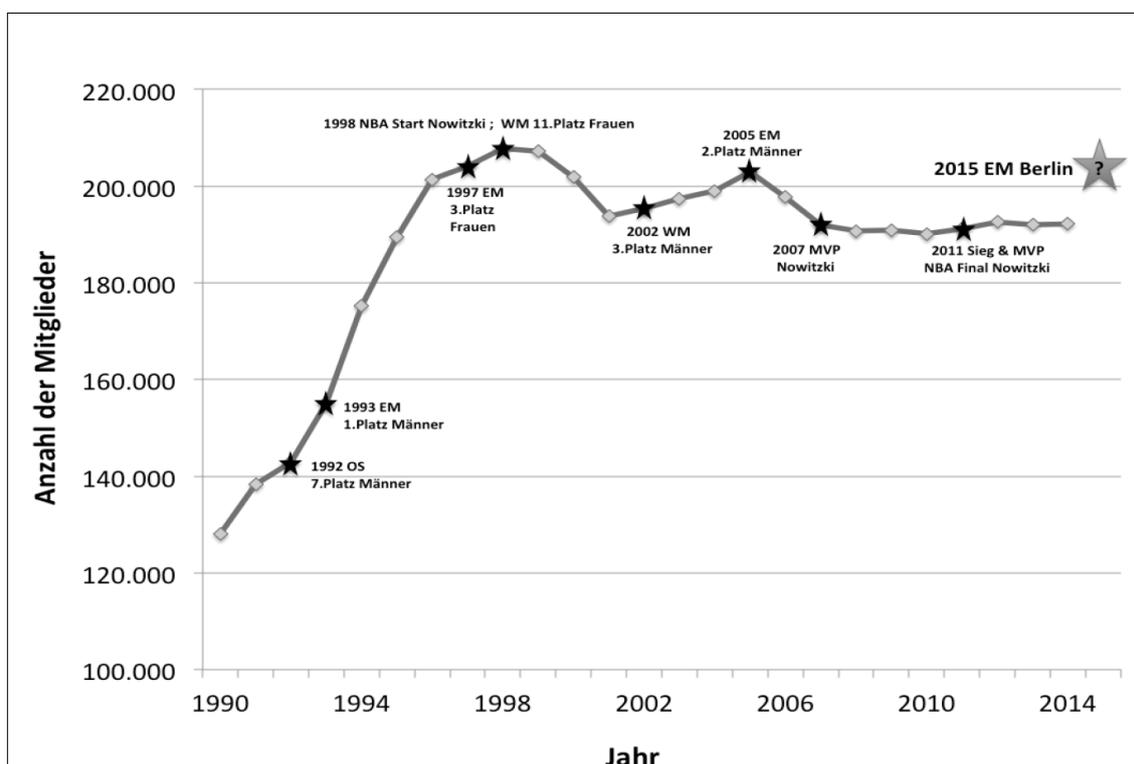


Abb. 2 Platzierungen der der männlichen A-Nationalmannschaft in den vergangenen Jahrzehnten bei großen Turnieren

Beleg dafür lässt sich finden, wenn man die Mitgliederstatistiken des DBB nach sportlichen Großveranstaltungen in der Vergangenheit (1992, 1993, 2002, 2005) betrachtet, bei denen deutsche Mannschaften erfolgreich waren (Abb. 2). Der Basketballnachwuchs wird hierzulande zwar auf hohem Niveau und fachlich versiert ausgebildet, allerdings, so stellt Stadtmann, 2012 übereinstimmend mit Borggreffe & Cachay, 2009 und Korff, 2009 fest, gelingt den deutschen Spielern der Sprung vom Nachwuchs- in den Profibereich zu selten und vor allem

nicht konstant genug. Mit der Etablierung der Nachwuchs-Basketball-Bundesliga (NBBL) 2006, der Jugend-Basketball-Bundesliga (JBBL) und Weiblichen Nachwuchs-Basketball-Bundesliga (WNBL) im Jahre 2009, wurde unter der Zielsetzung die Professionalisierung des deutschen Nachwuchsbasketballs voranzutreiben, ein Schritt in die richtige Richtung gegangen. Bezüglich der Wirksamkeit dieser Konzepte hinsichtlich eines nachhaltigen Transfers in den Profibereich (1./ 2. Basketball Bundesliga (Beko BBL/ Pro A/ B) der Nachwuchsspieler, muss jedoch konstatiert werden, dass diesbezüglich derzeit noch keine Erhebungen vorliegen.

Mit der zu Beginn der Saison 2012/ 2013 eingeführten 6+6 Regel, wurde folgerichtig ein weiterer Versuch unternommen, deutschen Spielern systematisch die so dringend benötigte Spielpraxis auf hohem nationalem und internationalem Niveau (Euroleague) zukommen zu lassen. Hier ist dennoch festzustellen, dass ausländische Spieler in puncto Einsatzzeit und Effizienz, weiterhin ganz klar ihre jeweiligen Ligen dominieren (vgl. BBL, DJL)⁵. Heyder (2015) stellt hierzu treffend fest: „(...)nur elf deutsche Spieler stehen mehr als 20 Minuten auf dem Feld (...)“ (S. 35). Diese offenkundige Diskrepanz muss sich unweigerlich negativ auf die individuelle sportliche Entwicklung deutscher Spieler niederschlagen, da ihnen damit die Möglichkeit genommen wird sich auf hohem Niveau weiterzuentwickeln. Die fehlende Spielpraxis im alltäglichen Ligabetrieb, insbesondere auf der Schlüsselposition des Spiels (Aufbauspieler/ Point Guard), trägt unweigerlich dazu bei, dass die Breite der deutschen Spieler nicht die Erfahrungen sammeln können. Das zwingend notwendige Selbstvertrauen, das erforderlich ist um auf internationalem Spitzenniveau (Nationalmannschaft, Euroleague) Verantwortung übernehmen zu können und zu wollen sowie in schwierigen Situationen dem Druck standhalten zu können, kann sich folglich nicht entwickeln. Worin sind nun aber die Ursachen dieser offensichtlichen Präferenz ausländischer Spieler im Vergleich zu den deutschen zu suchen? Welche Vorteile/ Stärken haben sie gegenüber den nationalen Akteuren auf dem Feld? Borggreve & Cachay, 2009, sehen die Ursachen für die mangelnde Konkurrenzfähigkeit deutscher Spieler eindeutig in der vergleichsweise schlechteren Ausbildung begründet. Auch Heyder, 2015 beklagt die nicht stattfindende Nutzung des „Riesenpotenzials“ im Bereich des langfristigen athletischen und technischen Leistungsaufbaus, trotz hoch qualifizierter Trainer. Deutschland hat im europäischen Vergleich hier massiv Nachholbedarf. Dies wird u.a. dadurch deutlich, dass allein die wöchentliche Trainingsbelastung deutscher Nachwuchsspieler deutlich geringer ausfällt (4-5mal/ Woche statt 7-8/9mal/ Woche; vgl. Stadtmann, 2012, S. 105 ff.), als im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung des Nachwuchses anzuraten wäre. Hinzu kommt ein noch immer vorherrschendes Gegeneinander, statt Miteinander auf der Trainerebene. Wenn ein Trainer denn

5 <http://www.beko-bbl.de/de/statistiken/spieler/spieler-statistiken/> (Zugriff am: 15.08.2015, 14:15 Uhr) und <http://www.zweite-basketball-bundesliga.de/proatopperformer-1314/> (Zugriff am: 15.08.2015, 14:20 Uhr)

einmal bereit ist, sein Wissen zu teilen, dann wird er das zumeist nach Beendigung seiner Karriere tun. In den meisten Fällen kommt die Expertise folglich nicht aus dem Feld der Praktiker, sondern aus dem der Theoretiker (Wissenschaftler). Für die langfristige Entwicklung des nationalen Nachwuchses fehlt es an tragfähigen und nachhaltigen Konzept (inhaltliche Philosophie) (ebd.) auf Verbandsebene und in Kooperation mit den Landesverbänden sowie den kleinen Vereinen und deren Übungsleiter „in der Provinz“. Grundsätzlich stellt sich in diesem Zusammenhang auch die Frage, inwieweit die Trainer auf den unteren Leistungsebenen, angesichts der bereits skizzierten komplexen physischen und kognitiven Anforderungen (Kap. 1.1)⁶, im Rahmen ihrer Ausbildung fachlich befähigt werden, die Potenziale von Spieler zu erkennen und diese zielführend zu fördern (Talentförderung). Damit ist gemeint, ob Trainer bzw. Übungsleiter in verschiedenen Kontexten, wie z.B. im Verein und Schul-AG bspw. einfache Tests einsetzen, um die motorische Leistungsfähigkeit der Spieler zu quantifizieren. Solche Informationen bergen einen erheblichen Informationsgehalt und unterstützen allein deshalb den Trainingsprozess, weil sie die subjektive Einschätzung der Praktiker erweitern und somit eine fundierte Ausbildung befördern (Dirk Büsch auf der 1. Spielsportkonferenz in Berlin 2009)⁷. Für den deutschen Basketball ist dies insofern von Belang, als das die regionalen Vereine und Schul-AGs die erste Instanz im Sichtungssystem des DBB darstellen. Damit potenzielle Talente nicht schon vor ihrer Entdeckung durch das Raster fallen, muss vor dem Hintergrund stagnierender bzw. leicht rückläufiger Mitgliederzahlen (Stand: 2015)⁸, bereits auf der untersten Ebene professionell und fachlich fundiert gearbeitet werden. Dies impliziert ausdrücklich die adäquate Nutzung aller vor Ort nutzbaren Gegebenheiten. Dazu zählen u.a. bewährte motorische Tests, für deren Durchführung lediglich ein Mindestmaß an organisatorischen und zeitlichen Ressourcen notwendig sind (Spint Tests, Jump & Reach, Standweitsprung). Zur zielgerichteten Leistungssteuerung im Nachwuchsbereich muss der engagierte Trainer außerdem auf empirisch fundierte Leistungsstrukturmodelle zurückgreifen können (u.a. Lames et al., 2003), um mögliches Fehltraining oder übermäßiges Training irrelevanter Leistungskomponenten zu vermeiden. So ist bspw. ein progressives Schnelligkeitsausdauertraining im Basketball nicht empfehlenswert, da aufgrund der spezifischen Anforderungen im Wettspiel die entsprechenden konditionellen Beanspruchungscharakteristika nicht erreicht werden (u.a. Bösing et al., 2012, Steinhöfer, 2008, Hagedorn, 1996). Ungeachtet dieser für den mittel- und langfristigen Leistungsaufbau zentralen Voraussetzung, muss an dieser Stelle konstatiert werden, dass Leistungsstrukturmodelle, die entweder die komplexe Leistung im Basketball oder aber Teilaspekte derselben auf Basis empirischer Befunde in den Blick

6 Eine ausführliche Betrachtung der leistungsrelevanten Komponenten wird in Kapitel 3.2 abgehandelt.

7 <http://www.basketball-bund.de/news/dirk-bauermann-1-spielsportkonferenz-experte-12450> (Zugriff am 16.05.2015; 10:50 Uhr)

8 <http://www.basketball-bund.de/wp-content/uploads/mitglieder2014.pdf> (Zugriff am: 18.08.2015; 08:20 Uhr)

nehmen, in der gängigen Literatur nicht aufzufinden sind. Es fehlen verbindliche und wissenschaftlich begründete Handlungsanweisungen für Trainer auf den unteren Leistungsebenen, wie das Training inhaltlich ausgerichtet werden sollte, um den größtmöglichen Effekt in der Grundausbildung zu erzielen. Auf den oberen Leistungsebenen ist von einer umfangreicheren fachlichen Ausbildung der tätigen Trainer (B- oder A-Lizenz) auszugehen. Auch hier dürfte aber, angesichts bestehender, aus wissenschaftlicher Perspektive jedoch wenig zufriedenstellender Rahmentrainingskonzeptionen des DBB (Stadtman et al., 2011; Remmert, 2008), eine entsprechende Unterfütterung der Ausbildungsinhalte mit aktuellen Fragen und Trends in der Forschung und Lehre (Vermittlungskonzepte, Technologienutzung etc.) durchaus positive Effekte in Bezug auf die individuelle Fachkompetenz haben.

Die übergeordnete Zielstellung der vorgelegten Arbeit ist es deshalb genau hier anzusetzen und einen eigenen Modellansatz zu entwickeln, in dem exemplarisch das komplexe Bedingungs- und Zusammenhangsgefüge leistungsrelevanter Einflussfaktoren (Prädiktorvariablen) in Bezug auf eine im Wettspiel erbrachte und zuverlässig quantifizierbare Leistungskennziffer (Kriteriumsvariable) offengelegt wird. Hierfür werden Nachwuchsmannschaften verschiedener Altersklassenbereiche des USC Magdeburg e.V. in die Studie einbezogen. Aufgrund der mittelfristigen Ambitionen des Vereins (Etablierung einer JBBL-/ NBBL-Mannschaft in den kommenden Jahren) und der damit unweigerlich einhergehenden Orientierung auf den Nachwuchsleistungssport, erscheinen die ausgewählten Mannschaften als lohnender Forschungsgegenstand.

Das in der Arbeitsgruppe um Alexander Ferrauti und Hubert Remmert an der Ruhr Universität Bochum (RUB) entwickelte und bereits ausführlich im Nachwuchsbereich auf *nationalem Spitzenniveau* evaluierte Testinventar⁹ („Basketball-Talente“)¹⁰, als Ausgangspunkt. Exemplarisch wird es für den Nachwuchsbereich auf der mittleren Leistungsebene (Bezirks- und Landesliga) adaptiert und um sog. *Spieltestsituationen* (Mermert & Roth, 2003; Mermert, 2004) zur Erhebung der individuellen Spielintelligenz (konvergent taktisches Denken) erweitert. Flankiert von objektiv erhobenen Spieldaten (Systematische Spielbeobachtung) während des gesamten Erhebungszeitraumes, werden die leistungsdiagnostischen Testdaten in einem empirisch fundierten Leistungsstrukturmodell zusammengefasst. Dabei sollen die gegenseitigen Abhängigkeiten und Einflusshöhen der einzelnen Leistungsfaktoren sowohl auf physischer Ebene (konditionelle und koordinativ-technische Leistungskomponenten) als auch auf kognitiv-taktischer Ebene (Spielintelligenz) in Bezug auf die Zielvariable (Spielwirksamkeit) dargestellt und entsprechend ihrer Wertigkeit (Höhe des Einflusses) angeordnet bzw. hierarchisiert und priorisiert werden. In der Konse-

9 Vgl. Kapitel 5.3

10 Kooperationsprojekt zwischen der RUB, DBB und BLSp „Wissenschaftliche Optimierung trainingspraktischer Leistungssteuerung – Basketball-Talente“ (Fördernr.: IIA1-080703/06-11).

quenz dienen diese Maßnahmen dazu, ein wissenschaftlich fundiertes Leistungsstrukturmodell für das Basketballspiel exemplarisch zu entwickeln, auf dessen Basis sich solide Empfehlungen für den Trainingsprozess einer Basketball-Nachwuchsmannschaft ableiten lassen. Dafür wird zunächst der Frage nachgegangen, inwieweit sich das Test- und Beobachtungsinventar eignet, um auch in dem genannten Leistungssegment das komplexe Leistungsprofil reliabel abzubilden und hinsichtlich der Leistungssteuerung im Trainingsprozess verlässliche Aussagen zu schlussfolgern. Darauf aufbauend wird geprüft, inwieweit Unterschiede zwischen den Leistungsniveaustufen im Nachwuchsbe- reich tatsächlich bestehen. Dazu werden die Testleistungen der einbezogenen Untersuchungsstichprobe mit den publizierten Vergleichswerten (Stadtman, 2012; Stadtman et al., 2011, Menz et al., 2008) ins Verhältnis gesetzt. Da die den Vergleichswerten zugrunde liegenden Rohdaten nicht zur Verfügung ste- hen, kann die Analyse hier nur rein deskriptiv erfolgen. Zum anderen dient die realisierte komplexe Leistungsdiagnostik in praktischer Hinsicht als Startpunkt der wissenschaftlich begleiteten Trainingssteuerung und damit (im günstigsten Fall) letztlich der Leistungsoptimierung. Folglich ist im Rahmen der angestreb- ten *empirisch-analytischen Leistungsanalyse* (Schnabel et al., 2008, S. 31) der geschlechtsbezogene Altersklassenvergleich der involvierten Teilstichproben (männlich: U16, U20; weiblich: U17, Damen) insgesamt im Querschnitt sowie zwischen zwei Messzeitpunkten (MZP1 = Eingangsdiagnostik; MZP2 = Aus- gangsdagnostik) im Längsschnitt vorgesehen. Die Zielstellungen der Arbeit lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Tab. 1 Ziele und Teilziele des gewählten Forschungsansatzes

Modellierung	Primärziel	Entwicklung eines empirisch-statistischen Modellansatzes zur exempla- rischen Aufklärung der Leistungsstruktur im Nachwuchsbasketball auf mittlerer Leistungsebene unter Berücksichtigung der wettspielspezifi- schen Leistungskennziffer <i>Spielwirksamkeitsindex</i> (Kriterium) als Indika- tor der komplexen Wettspielleistung
Evaluierung	Teilziel 1	Prüfung der Praktikabilität des eingesetzten Test- und Beobachtungsin- ventars hinsichtlich der zuverlässigen Abbildung des komplexen Leis- tungsprofils im Nachwuchsbasketball auf mittlerer Leistungsebene im Bereich der physischen und psychischen Leistungsfähigkeit sowie
Trainingssteuerung	Teilziel 2	Offenlegung potenzieller geschlechtsspezifischer Leistungsdifferenzen im stichprobenbezogenen Altersklassenvergleich (Querschnittsanalyse) in Bezug auf die physische und psychische Leistungsfähigkeit sowie im Bereich der Spielwirksamkeit
	Teilziel 3	Darstellung der stichprobenbezogenen und altersklassenspezifischen Leistungsentwicklung im Verlauf der Saison-Rückrunde (Längsschnittanalyse)
	Teilziel 4	Ableitung konkreter Trainingsempfehlungen basierend auf den erhobe- nen Ergebnissen des Modellansatzes

3 FORSCHUNGSSTAND

In Kapitel 1 wurde die Schwerpunktsetzung der vorliegenden Arbeit bereits skizziert. Unter der an dieser Stelle vorgenommenen Eingrenzung des Untersuchungsgegenstandes, nämlich die *Untersuchung zur Leistungsstruktur im Basketball*, dient das folgende Kapitel dazu, die eigene Forschungsperspektive in den aktuellen fachwissenschaftlichen Diskurs einzuordnen.

Um den Rahmen des geplanten methodischen Vorgehens im Kontext der Arbeit abzustecken, werden einleitend einige allgemeine Anmerkungen bezüglich der *trainingswissenschaftlichen Leistungsdiagnostik* (Kap. 3.1) gegeben. Den Ausgangspunkt jeder auf das sportliche Leistungssystem bezogenen diagnostischen Untersuchung, bildet das spezifische Anforderungsprofil der jeweiligen Sportart. Auf Grundlage neuerer wissenschaftlicher Erhebungen wird dem folgend das grundsätzliche Bedingungsgefüge des Basketballspiels (Anforderungsprofil) diskutiert (Kapitel 3.2). Dabei dient das Anforderungsprofil als Ankerpunkt, von dem aus einzelne Aspekte in einer detaillierten Betrachtung unterzogen werden. Zunächst ist dafür eine Betrachtung der physiologischen Beanspruchungen sowie die sich daraus ableitenden relevanten konditionellen Leistungsvoraussetzungen notwendig (Kapitel 3.2.1). Die Zusammenhänge im Hinblick auf die vornehmlich kognitiv-taktischen Anforderungen des Wettspiels sind Gegenstand von Kapitel 3.2.2, um von hier aus das basketballspezifische Wettspielverhalten in den Fokus zu rücken (Kapitel 3.2.3). Insbesondere die Untersuchung der konträren Auffassungen zum empirisch-statistischen (Mess- theorie) bzw. mathematisch-simulativen Vorgehen (Modelltheorie) sind, bedingt durch die Relevanz für das eigene methodische Vorgehen, Gegenstand der Diskussion sein (Kapitel 3.2.3.2). Den Abschluss (Kapitel 3.3) bildet die fachwissenschaftlich begründete Beschreibung/ Ableitung des eigenen methodischen Vorgehens.

3.1 TRAININGSWISSENSCHAFTLICHE LEISTUNGSDIAGNOSTIK IM SPORT- SPIEL

3.1.1 Allgemeine Vorbemerkungen

Um eine zielgerichtete und zweckmäßige Trainingssteuerung im Sportspiel zu ermöglichen, sollte der eigentlichen Trainingsplanung und der anschließenden praktischen Trainingsdurchführung, zunächst eine Diagnose der gegenwärtigen Leistungsfähigkeit vorausgehen (Steinhöfer, 2008). Neben dieser Leistungszustandserhebung, die in ihrer Aussagekraft immer limitiert ist (Abbildung des aktuellen Leistungs-Ist-Zustand), spielt die Analyse trainingsinduzierter Veränderungen des Leistungssystems – im Sinne einer Leistungsverlaufsanalyse – im Rahmen der Trainingssteuerung eine noch vordringlichere Rolle (Hohmann et al., 2003). Adäquate Rückschlüsse auf die Wirksamkeit der eingesetzten Trai-

ningsmaßnahmen lassen sich nur auf diese Weise ziehen (Schnabel et al. 2008). Vor diesem Hintergrund kann Leistungsdiagnostik wie folgt verstanden werden (Schnabel et al., 2008, 52):

„Lehre und Komplex von Verfahren der Leistungsdiagnose, d.h. der Erfassung und Beurteilung der sportlichen Leistungen und der aktuellen Leistungsfähigkeit – des erreichten Leistungszustands – auf der Grundlage von Kennwerten, Kennlinien und Merkmalen des Leistungsvollzugs sowie von Kennwerten der wesentlichsten personalen Leistungsvoraussetzungen“

Die Zielstellung des Praktikers (Trainer, Leistungsdiagnostiker etc.) bezieht sich dann vornehmlich auf die prozessorientierte Untersuchung von Stärken und Schwächen, bezogen auf einzelne Komponenten des Leistungssystems sowie ihrer interdependenten Zusammenhänge. Interpretiert werden die erzielten Ergebnisse zumeist auf Grundlage sog. *sportartspezifischer Anforderungsprofile*¹¹ (Kapitel 3.2). Im Allgemeinen wird im Sport auf bewährte Testverfahren zurückgegriffen, um die durch den Sportler im Training bzw. der jeweiligen Testsituation erbrachte Leistung, den sog. Istwert, zu objektivieren und damit quantifizierbar zu machen. Nahezu alle Testverfahren im Sportspiel müssen als Konstrukt der Wirklichkeit aufgefasst werden (ebd.). Das Wettspiel selbst und insbesondere die hier vorherrschenden individuellen Anforderungen (äußere und innere Bedingungen), können aufgrund ihrer Komplexität, nicht eins zu eins in Form von Testverfahren reproduziert werden. Es macht eben einen Unterschied, ob man sich bspw. in einer Labortestsituation oder in einer Sporthalle vor 8.000 Zuschauern befindet. Folglich kann die durch Nutzung praktikabler Testverfahren ermittelte Leistungsfähigkeit nur bedingt die im Wettkampf potenziell mögliche Leistung widerspiegeln, da sie von vielfältigen latent wirkenden Variablen abhängig ist. Tests sind jedoch nicht gleich Tests. Lienert (1969, S. 7) definiert sportmotorische Tests als:

„(...) wissenschaftliche Prüfverfahren zur Untersuchung sportmotorischer Merkmale, die unter standardisierten Bedingungen ablaufen und das Ziel haben, möglichst genaue (quantitative) Aussagen über den relativen Grad der Merkmalsausprägung zu machen.“

Hieraus wird ersichtlich, dass bestimmte Bedingungen an leistungsdiagnostische Testverfahren geknüpft sind. Neben allgemeinen Kriterien, die erfüllt wer-

¹¹ Schnabel et al. (2008, 72) zufolge, lässt sich die *objektive Anforderungsstruktur* (Verhältnis zwischen Belastungsdauer und Belastungsintensität, Komplexität und Variabilität der Wettkampfhandlung, Bewegungsstruktur und Kooperationsanforderungen) von *subjektiven (psychische) Regulationskomponenten* (Zielsetzung/ Entscheidung, Belastungsverarbeitung, Bewegungsregulation, taktisches Handeln, Regulation von Zuständen und Regulation sozial-kooperativer Beziehung) abgrenzen. Letztlich sind die äußeren Belastungen jedoch der Beginn einer kausalen Kette, in der sie das erste Glied, die Ursache für das Wirken der inneren Belastungen, abbilden (Steinhöfer, 2008). Zusammenfassend konstatiert Steinhöfer (2008, 25), stellen Anforderungen im Sportspiel also „(...) Ist-Werte leistungsbedeutsamer Elemente in Rahmen der Wettspielleistung, als Grundlage für die Ermittlung von Soll-Werten und trainingsmethodischen Kennziffern der Belastungsgestaltung“ dar.

den müssen, sind insbesondere die Gütekriterien von höchster Relevanz für die Authentizität sportpraktischer Diagnoseverfahren. In der Literatur werden die Hauptgütekriterien von den Nebengütekriterien unterschieden (Kap. 5.4.3.1).

Die Besonderheit des Sportspiels, im Kontrast bspw. zu den leichtathletischen Laufdisziplinen, besteht darin, dass die o.g. Anforderungsprofile im Sportspiel – insbesondere im Basketball (Kap. 3.2) – naturgemäß derart komplex sind, dass es eben auch einer komplexen Diagnostik bedarf, um die Leistung bzw. das Leistungspotenzial entsprechend einschätzen zu können. Diesem Umstand geschuldet, greift man zur Leistungserfassung auf Ebene der konditionellen Fähigkeiten zumeist auf komplexe Testbatterien oder Testprofile zurück. Erstgenannte sind als eine Ansammlung mehrerer Einzeltest zu verstehen. Erst ihre additive Zusammenfassung ermöglicht zugleich die Zuordnung zu einem übergreifenden sportmotorischen Merkmal oder Merkmalskomplex. Testprofile setzen sich ebenfalls aus diversen Einzeltests zusammen. Die einzelnen Test besitzen jedoch ein Höchstmaß an Eigenständigkeit, weshalb sich eine Zusammenfassung zu einer Gesamtleistung unter dem „Dach“ eines übergeordneten Fähigkeitskomplexes (bspw. Schnelligkeit, Kraft oder Kondition), von selbst verbietet (Steinhöfer, 2008). Bedingt durch das angesprochene komplexe Anforderungsprofil im Sportspiel, eignen sich folglich gemischte Testbatterien oder –profile für die konditionelle Leistungserfassung im Sportspiel besonders.

3.1.2 Sportliche Leistungsstruktur als Gegenstand trainingswissenschaftlicher Leistungsdiagnostik

3.1.2.1 Modellbildung

Aus dem Selbstverständnis der Trainingswissenschaft heraus, „(...) eine wissenschaftliche Fundierung des sportlichen Trainings zu erarbeiten (...)“ (Hohmann, et al., 2003, S. 41), erfolgt zwangsläufig die Ausrichtung auf eine der sportlichen Leistungsfähigkeit zugrundeliegenden Struktur, die ihrer Entsprechung in einer fachwissenschaftlich fundierten systematischen Modellbildung findet (Schnabel et al., 2003). Die Ableitung spezifischer Handlungsempfehlungen für den Trainingsprozess, kann nur auf Grundlage möglichst präziser Modelle erfolgen. Als Modell wird in Übereinstimmung mit Perl (2002, S. 15) „(...) ein abstraktes Abbild eines Systems (verstanden). Es dient der Diagnose des Systemzustandes und der Prognose des Systemverhaltens.“ Nach dieser Logik stellt die Modellbildung ein die Realität abbildendes Konstrukt dar, welches aus miteinander interagierenden Partnern bzw. Komponenten zusammengesetzt ist (Felser, 2012). Oder einfacher: „Struktur: Menge der Elemente eines System miteinander verknüpfenden Relationen“ Schnabel, Harre & Krug, 2008, S. 45).

Perl & Lames (2005), verweisen ausdrücklich auf den interaktiven und prozessualen Charakter des Sportspiels, welcher aus sportinformativischer Sicht als lohnender Gegenstand einer Modellbildung angesehen wird (S. 189).

Gleichsam ist diese als methodisches Konzept zu betrachten. Methodeninhängend sind nach ihrer Auffassung die Aspekte: *Abbildungsmerkmal* (Abbildung der wesentlichen Merkmale des Originals), *Verkürzungsmerkmal* (Merkmale des Originals, die im Modell nicht enthalten sind), *Abdundanzmerkmal* („überschüssige“ Merkmale, die sich einerseits nachteilig auf die Gültigkeit der Modellabbildung auswirken können, andererseits aber Manipulationen ermöglichen und damit zu Erkenntnisgewinn beitragen können), *pragmatisches Merkmal* (Zweckgebundenheit und –erreichung der Modellbildung = wesentliches Merkmal der Modellvalidierung).

3.1.2.2 *Strukturierung der sportlichen Leistung aus messtheoretischer Perspektive*

Im Sinne einer auf die Optimierung der Leistung ausgerichteten Leistungsdiagnostik, ist eine Strukturierung unumgänglich. Letzelter & Letzelter (1982) (nach Starischka, 1981) zufolge, wird unter *Leistungsstruktur* der „inneren Aufbau“ einer wie auch immer gearteten Leistung und die Wechselbeziehungen ihrer Elemente verstanden. Der Strukturierungsprozess verläuft dabei in drei Schritten (ebd. und Ostrowski & Pfeiffer, 2007):

1. *Hierarchisierung von Merkmalsgruppen*
2. *Ordnung interner Beziehungen*
3. *Priorisierung nach Einflusshöhen*

Dem folgend fußt die Hierarchisierung auf einer aus der Theorie abgeleiteten und fachwissenschaftlichen begründeten Fundierung. Kontrastierend wird die strukturinterne Ordnung sowie die Priorisierung (*verstanden als Bestimmung der führenden Merkmale der Leistungsfähigkeit*, Letzelter & Letzelter, 1982) als ausschließlich empirischer Prozess verstanden.

Im ersten Strukturierungsschritt, wird eine *hierarchische, vertikale Gliederung* auf verschiedenen Modellebenen vorgenommen, die ihrerseits unumkehrbar aufeinander aufbauen und – von unten nach oben betrachtet – steigenden Komplexitätsgrad aufweisen. Im Laufe der Jahrzehnte wurden etliche Strukturmodelle oder Leistungssysteme postuliert, deren Gültigkeit und daraus abgeleiteter Erkenntnisgewinn hinsichtlich der praktischen Anwendung, als zumindest diskussionsfähig angesehen werden darf¹². Allen gemein ist, dass die einzelnen Einflussfaktoren (Kondition, Konstitution, Koordination, Technik, Taktik, personale Leistungsvoraussetzungen usw.) nicht summativ zusammenwirken, sondern eher in einem komplizierten, vielschichtigen Beziehungsverhältnis zueinander stehen, deren jeweilige Dominanz und Einflusshöhe auf die sportliche

¹² Hohmann, Lames & Letzelter (2003) geben einen umfassenden Überblick über jeweilige Modellarten und ihrer innewohnenden Modellannahmen und unterziehen die in der Vergangenheit veröffentlichten Modellvorstellungen einer „harten“ Prüfung. Ebenso diskutieren Schnabel, Harre, Krug & Borde, 2003, Vor- und Nachteile spezifischer Modellvarianten hinsichtlich ihres Nutzens für die trainingswissenschaftliche Leistungsdiagnostik. Darüber hinaus finden sich weitere Besprechungen und überblicksartige Darstellung der für die Trainingswissenschaft relevanten Leistungsstrukturmodelle u.a. bei Martin, Carl & Lehnertz, 2001, Schnabel, Harre, Krug, 2008.

Leistung situativ variiert (Hottenrott & Neumann, 2010) und von Sportart zu Sportart unterschiedlich ist. Aktuell das anerkannteste Strukturmodell wurde von Gundlach (1980) im Rahmen seiner Dissertation entwickelt und von Schnabel, Harre & Borde, modifiziert und in der jetzigen Fassung 1994 vorgelegt (Abb. 3).

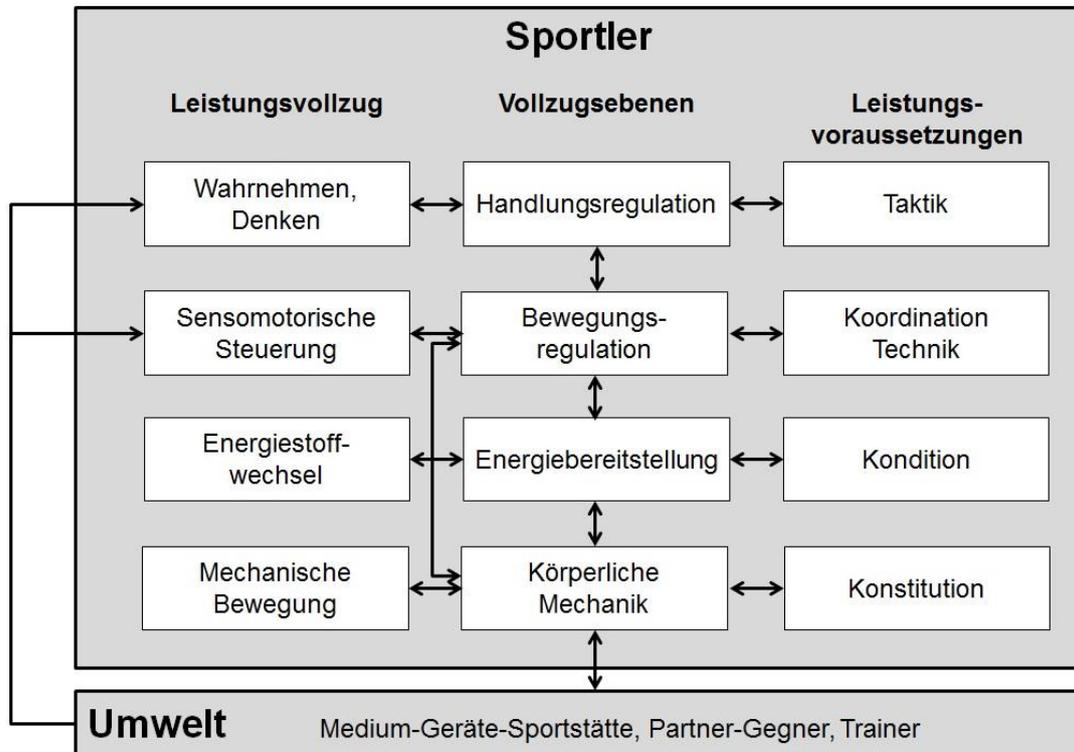


Abb. 3 Modellansatz der verallgemeinerten Struktur sportlicher Leistungen (nach Schnabel, Harre & Borde, 1994 und Gundlach, 1980)

Gundlach's Modellansatz geht von einer systemimmanenten hierarchischen Struktur aus, in der die in einzelnen Ebenen angeordneten Komponenten in einer gegenseitigen Wechselbeziehung zueinander stehen. Hohmann et al. zufolge, wird die Natur der Beziehungen zwischen den jeweiligen Subsystemen und der extern lokalisierten Umwelt in dem Modell nicht aufgeklärt (2003, S. 45). Die einzelnen Teilkomponenten der sportlichen Leistungsstruktur sind indes als allgemein gültig zu betrachten (ebd.).

Modelle, die explizit mögliche Einflussfaktoren einer als Kriteriumsleistung oder Zielgröße deklarierten Variable in die Strukturierung mit einbeziehen, finden sich u.a. bei dem von Hohmann & Brack, (1983) publizierten Strukturmodell der individuellen komplexen Sportspielleistung oder bei dem Deduktionskettenmodell von Ballreich (1983) (nach Hohmann, Lames & Letzelter (2003). Die Grundannahme der letztgenannten Modellbildung (Abb. 4) impliziert unmittelbar, dass die Zielgröße (z.B. 20m-Linearsprint) in spezifische Teilgrößen zerlegbar (z.B. Teilzeit 1: 0-5m, Teilzeit 2: 5-10m, usw.) und diese in einem *deter-*

ministischen Zusammenhang zur Zielgröße stehen¹³ (ebd.). Demgegenüber führt die Weiterführung der Modellierung (Hinzuziehung weiterer – aufgrund logischer und fachwissenschaftlicher Fundierung – als leistungsrelevant eingestuft) Parameter, wie z.B. Bodenkontaktzeiten, Schrittfrequenzen usw., nur noch zu *probalistischen* Zusammenhängen (Lames, 2002). Eine unvollständige Varianzaufklärung der entsprechenden (Teil-)Zielgrößen ist die Folge (Letzelter & Letzelter, 1982).

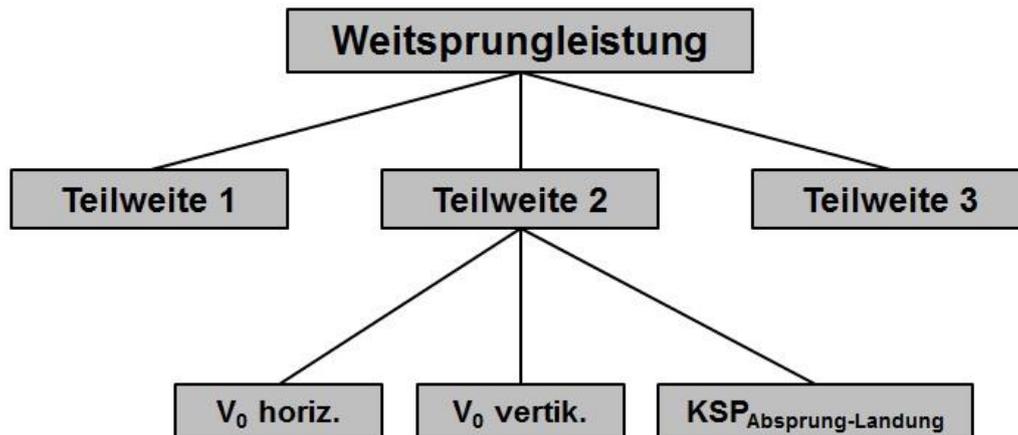


Abb. 4 Beispiel eines Deduktionskettenmodells (Hohmann, Lames & Letzelter, 2002)

Bei Pyramidenmodellen erfolgt die Strukturierung auf verschiedenen Modellebenen (Abb. 5), wobei die unteren Ebenenmerkmale über die oberen wirksam werden und sich deren Komplexitätsgrad sukzessive (von Ebene zu Ebene) steigert. Die Beziehung zwischen den einzelnen Modellebenen ist unumkehrbar. Aufschluss über die ebeneninternen und –übergreifenden Relationen geben die üblichen, vornehmlich korrelationsstatistischen Verfahren. Zumeist wird das Wettkampfverhalten mit Hilfe von Beobachtungen erfasst (Systematische Spiel-/ Spielerbeobachtung, Lames, 1991), während auf Ebene des Leistungszustands, die Quantifizierung der Leistungsausprägung primär über die Nutzung sportmotorischer Test erfolgt. Hohmann et al. (2002) verweisen auf eine noch unzureichende Modellaufklärung, wenn es darum geht tatsächliche Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Subsystemen abzubilden. Ihrer Meinung nach liegt das Problem in einer noch ungenügenden Kenntnis über das funktionelle Zusammenspiel der einzelnen Komponenten.

¹³ Mit den Worten der Statistik gesprochen, würde eine derartige Modellbildung noch eine 100%ige Varianzaufklärung der Kriteriumsvariable zu (Letzelter & Letzelter, 1982).

Mit der auf pyramidalem Wege vorgenommenen Strukturierung, wird zunächst die Zielstellung verfolgt, unter allen potenziell relevanten Einflussgrößen der Wettkampfleistung eine veritable vertikale Grundordnung herzustellen. Der *Bestimmung der internen Ordnung* kommt im Rahmen der Modellbildung die Aufgabe zu, die das komplexe Beziehungsgeflecht zwischen den einzelnen Merkmalen in horizontaler (ebenenimmanent) und vertikaler (ebenenübergreifend) Ausrichtung auf empirischem Wege herauszuarbeiten. Üblicherweise wird hierzu auf das statistische Verfahren der *explorativen* oder *konfirmatorischen Faktorenanalyse* zurückgegriffen.

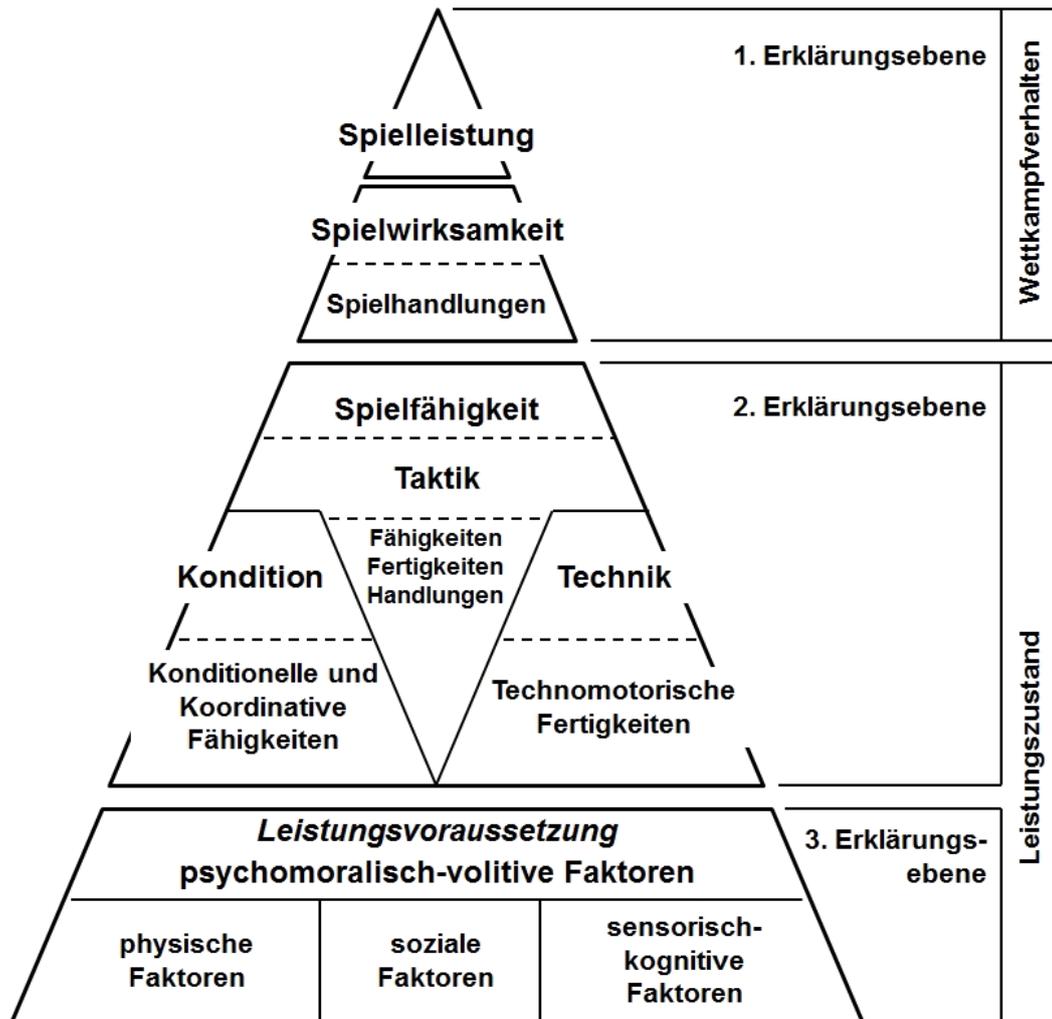


Abb. 5 Hierarchiemodell der komplexen Sportspielleistung (nach Hohmann & Brack, 1983)

Es eignet sich in besonderem Maße, das zugrunde liegende Datenmaterial zunächst geordnet wird, in dem auf Basis korrelativer Beziehungen zwischen den Merkmalen auf einer Ebene Merkmalsgruppen ermittelt werden, die mehrere strukturähnliche Merkmale, quasi „unter einem Dach“, zusammenfassen. Einem „(...) größeren Variablensatz (kann damit) eine ordnende Struktur“ gegeben werden (Bortz, 2005, 511). Damit handelt es sich um ein daten- bzw. dimensionsreduzierendes Verfahren, wodurch Zusammenhänge (Korrelationen) zwischen mehreren manifesten (direkt beobachtbaren) Variablen oder Merkmalen

durch „synthetische Variablen“ (Bortz, 2005, 512), sog. *Faktoren*, oder latente Variablen (nicht direkt beobachtbar) erklärt werden. Nach dieser Logik ist ein Faktor demzufolge mit einer theoretischen Variable bzw. einem Konstrukt gleichzusetzen, welches allen hochkorrelierenden Variablen im Datenset zu Grunde liegt (ebd.). Hinsichtlich des Informationsgehalts bezüglich der Art der Zusammenhänge zwischen den Variablen innerhalb eines Faktors, tun sich bei der Faktoranalyse jedoch Grenzen auf. Dies liegt insbesondere in der Tatsache begründet, dass theoretisch unendlich Ordnungsprinzipien der jeweiligen Variablenverteilung vorliegen können, was Brack (1983) zufolge, vornehmlich auf die formale Gleichwertigkeit verschiedener Rotationslösungen zurückzuführen ist¹⁴ (S. 115). Gleichsam ist die Methode limitiert, wenn Ordnungsversuche auch in vertikaler Richtung vorzunehmen sind.

Der erwiesene Mehrwert faktorenanalytischer Verfahren, ergibt sich aus der korrelativen Zusammenhang zwischen Merkmalen eines Faktors, da hier von einer vergleichbaren Determination ausgegangen wird. Bezogen auf die Ableitung von Trainingsempfehlungen kann insofern davon ausgegangen werden, dass „das Training hier mit den gleichen Inhalten mehrere Leistungsvoraussetzungen beeinflussen kann, man also zumindest teilweise positiven Transfer erwarten kann.“ (Hohmann et al., 2002, S. 139).

Um ebenenübergreifend (vertikal), eine Bestimmung der internen Ordnung vorzunehmen, bieten sich *Multiple Regressionsanalysen*¹⁵ an (Ostrowski & Pfeifer, 2007). Korrelationsstatistische Zusammenhänge zwischen einer oder mehreren Einflussfaktoren (unabhängige Prädiktorvariablen) und *einer* Zielgröße (abhängige Kriteriumsvariable), können damit abgebildet werden. Verfahrenstechnisch werden dabei auf den jeweiligen Modellebenen, basierend auf der zunächst fachwissenschaftlich-theoretisch erfolgten Hierarchisierung, Faktorenanalysen durchgeführt. Die extrahierten Merkmalsgruppen, dienen im weiteren Verlauf wiederum als Zielgröße für die Einflussfaktoren der darunter liegenden Modellebenen. Nachteilig wirkt sich diesbezüglich aus, dass immer nur eine Kriteriumsvariable in eine Regressionsanalyse einbezogen werden kann. Hier besitzen Strukturgleichungsverfahren eine vergleichsweise deutlich höhere Aussagekraft.

¹⁴ Diese Problematik aufgreifend, wird das Verfahren der Faktoranalyse im Rahmen der vorliegenden Arbeit, analog zu Brack (1983), als *beschreibendes Mittel* eingesetzt, um das sachlogisch und -theoretisch fundierte Modell (Priorisierung) weiter zu präzisieren. Gleichmaßen erfolgt die Interpretation der ermittelten Faktorenstruktur auf Basis eines auf der theoretischen Variablenstruktur begründeten sachlogischen Kontextes.

¹⁵ In ihrer Erweiterung werden aktuell Strukturgleichungsmodelle eingesetzt, um Kausalzusammenhänge zwischen mehreren manifesten und latenten Variablen zu analysieren. Sie bieten gegenüber den anderen gängigen statistischen Verfahren den Vorteil, dass auch Modelle getestet werden können, in denen einzelne Modellvariablen gegenseitig wechselwirken. Insofern bieten sie aktuell den wohl vielversprechendsten Ansatz, um die gegenseitigen Abhängigkeiten innerhalb eines Strukturmodells abbilden zu können.

Den aus Sicht einer zielgerichteten Trainingsberatung wichtigsten Schritt (Erstellung eines Prioritätenkatalogs), leistet im Rahmen der trainingswissenschaftlichen Leistungsdiagnostik, die *Priorisierung nach Einflusshöhen*. Erst daraus lassen sich für das Training zwingend erforderliche Trainingsziele formulieren. Ausgangspunkt ist die Bestimmung der „führenden Merkmale“ (Hohmann et al., 2002 nach Djatschkow, 1977). Entscheidend ist hier jedoch die Tatsache, dass Einflussgrößen, deren Relevanz für die Wettkampfleistung empirisch nachgewiesen worden ist, und daraus abgeleitete Trainingsziele, nicht zwingend der gleichen Reihenfolge unterliegen müssen. Letzelter & Letzelter, (1982) verweisen an dieser Stelle auf eine *lohnende Trainierbarkeit* der Einflussgrößen (S. 356). Die Erstellung eines Prioritätenkatalogs der Trainingsziele ist somit im Wesentlichen von: *Platzierung der Einflussgröße* und der *Trainierbarkeit* abhängig (ebd.). Der eigentliche Priorisierungsprozess verläuft in vier unumkehrbaren Schritten:

1. *Bestimmung aller hypothetisch leistungsrelevanten Merkmale,*
2. *Auswahl der logisch leistungsrelevanten Merkmale,*
3. *Bestimmung der empirisch-statistisch leistungsrelevanten Merkmale,*
4. *Bestimmung der Reihenfolge dieser Merkmale.*

Merkmale, die in der Trainingspraxis grundsätzlich trainiert werden, denen also eine prinzipielle Relevanz für die Leistungsfähigkeit zugesprochen wird, sind *hypothetisch leistungsrelevant*. Ihre tatsächliche Bedeutung muss statistisch allerdings zwangsläufig noch nicht belegt sein. Sie erfahren ihre Legitimierung aus der Praxis heraus (Hohmann et al., 2002). *Logisch leistungsrelevante* Merkmale, sind solche, deren Bedeutung für die Wettkampfleistung unmittelbar plausibel ist (bspw. Reaktionsschnelligkeit in den Sportspielen, aerobe Ausdauer im Marathonlauf oder Sprungkraft im leichtathletischen Hochsprung). Wogegen *empirisch-statistisch leistungsrelevante* Merkmale durch ihre statistische Überprüfbarkeit gekennzeichnet sind, sich also in den untersuchten Merkmalen Leistungsstärkere von Leistungsschwächeren signifikant unterscheiden. Dabei kann entweder nach dem *varianzanalytischen* oder *korrelationsstatistischen Kriterium* verfahren werden. Erstgenanntes prüft inwieweit sich bspw. zwei Trainingsgruppen mit unterschiedlichem Input (Trainingsintervention) bezogen auf den Leistungsmittelwert der jeweiligen Gruppe unterscheiden. Der Zusammenhang von Einfluss- und Zielgröße, wird hingegen über den Korrelationskoeffizienten zwischen den Merkmalen bestimmt – je höher, desto lohnender das Merkmal als Trainingsziel. Dementsprechend wäre ein solches Leistungsmerkmal (gute Trainierbarkeit vorausgesetzt) gegenüber anderen Merkmalen vorzuziehen. Allerdings ist dieser Aspekt relativ, da es unweigerlich von dem individuellen Leistungsniveau abhängig ist (qualifikationsbezogen) inwieweit bestehende Leistungskapazitäten durch ein zielgerichtetes Training weiter optimiert werden können (Letzelter & Letzelter, 1982).

3.2 ANFORDERUNGEN UND ABGELEITETE LEISTUNGSVORAUSSETZUNGEN IM BASKETBALL

Die Bestimmung leistungsrelevanter Merkmale (Kap. 3.1.2.2), mündet im Falle des Basketballspiels, wie in jeder anderen Sportart auch, in einer Auseinandersetzung mit den spielinhärenten Anforderungen an die involvierten Akteure. Der dialogische und prozessuale Spielcharakter: „Zwei um den Spielball konkurrierende Mannschaften werfen diesen in den hoch gehängten Korb des Gegners (Angriff) bzw. verhindern dies (Verteidigung)“, Remmert, (2009), S. 167, kennzeichnet das Basketballspiel anerkanntermaßen als eines der komplexesten Sportspiele überhaupt, welches weltweit Verbreitung gefunden hat. Es stellt hohe Anforderungen an die individuelle Physis sowie in hohem Maße an das Wissen um die spieleigenen Zusammenhänge, Bedingungen und das Regelwerk. Darüber hinaus ist das Basketballspiel, aufgrund der regelbedingten Restriktionen (24-, 8-, 5- und 3-Sekunden.Regel) sowie der räumlichen Begrenztheit des Spielfeldes (28 x 15m; FIBA, 2012), geprägt von einem immens hohem Tempo (Abdelkrim, 2006; Schmidt & Braun, 2004), welches die Akteure stets vor neue und sich ständig verändernde Aufgaben und Situationen stellt (Hagedorn et al., 1996). Diese müssen unter Ausnutzung individueller spieltaktischer Fähigkeiten und technomotorischer Fertigkeiten situationsadäquat gelöst werden. Permanent sind Entscheidungen unter hohem Druck (Zeit-, Situations-, Komplexitäts-, Belastungs- und Präzisionsdruck; nach Neumaier, 1999, Lühenschloß & Dierks, 2005) zu treffen, die höchste Anforderungen an das individuelle Ausprägungsniveau der Handlungsschnelligkeit stellen (ebd.). Konkret kommt es durch die grundsätzliche Konstellation der Mannschaften dazu, dass jeder Spieler sowohl Angreifer als auch Verteidiger zugleich ist. Nach Hagedorn (1996) liegen die Hauptaufgaben im Angriff, die der Einzelne unter dem Druck der gegnerischen Verteidigung bewältigen muss in:

- *der Sicherung des Balles,*
- *der Überwindung des Raumes zum gegnerischen Korb,*
- *starten gezielter Angriffe auf den gegnerischen Korb,*
- *Überwindung der gegnerischen Verteidigung, Sicherung des Angriffs, um bei einem Ballbesitzwechsel stets handlungsfähig zu sein.*

In der eigenen Verteidigung wandelt sich das Anforderungsprofil. Zwangsläufig befindet sich die Mannschaft dann in einer eher unkomfortablen Position, da sie in den meisten Fällen lediglich reagieren, statt agieren kann. Hier liegen die Aufgaben der einzelnen Spieler insbesondere in (ebd.):

- *dem Lesen der gegnerischen (Angriffs-)Handlungspläne,*
- *dem Stören, Behindern und Verhindern konkreter gegnerischer Angriffsaktionen und Interaktionen (Partnerhilfen),*
- *der Sicherung des Balles (Rebound) nach erfolgtem Korbwurf des Gegners,*
- *dem schnellen Umschalten vom Verteidigungs- in den Angriffsmodus (Transition).*

Belastungsprofile bzw. Analysen der körperlichen Beanspruchung werden üblicherweise spielbegleitend (*in Event*) oder im Nachgang (*post event*) eines Wettspiels (Hughes & Franks, 2001, O'Donoghue & Hughes, 2004, Lames, 1994) in Form *systematischer Spielbeobachtungen* durchgeführt. Lames (1994) macht diesbezüglich allerdings einschränkend deutlich, dass das Verfahren der Systematischen Spielbeobachtung lediglich „(...) auf Phänomene der sichtbaren Oberfläche des Spiels (...)“ beschränkt bleibt und damit keine direkten Rückschlüsse auf die inneren Prozesse erlaubt (S. 13). Relevante Parameter bezogen auf die Mannschaft aber auch einzelner Spieler (z.B. zurückgelegte Wegstrecken (im Sprint, Dribbling usw.), Häufigkeit bestimmter Spielhandlungen sowie individual-, gruppen- oder mannschaftstaktische Verhaltensweisen aber auch Besonderheiten technischer Fertigkeiten), lassen sich aktuell durch den Einsatz vielfältiger, auf den Zweck der jeweiligen Beobachtung abgestimmten, Computersysteme bequem dokumentieren und anschließend einer detaillierteren statistischen Analyse zuführen. Auf Basis dieses, durch Steinhöfer auch als „Binnenstruktur“ bezeichneten (1983, S. 24), Belastungs- und Beanspruchungsprofils, können Rückschlüsse auf die konditionellen und technomotorischen sowie kognitiv-taktischen Anforderungen im Basketballspiel gezogen werden.

Bösing et al., 2012 und Remmert (2009), S. 169, haben überblicksartig eine Reihe von Kennzahlen zusammengefasst, die die innere Struktur des Basketballspiels unter konditionellen sowie technisch-taktischen Aspekten umreißen¹⁶:

- Effektive Spielzeit (4 x 10 min.) erstreckt sich aufgrund vielfältiger Spielunterbrechungen (Fouls, Einwürfe, Freiwürfe, Auszeiten und Einwechselungen) auf durchschnittlich 80-90 min.
- 89% der Angriffe eines Spiels werden innerhalb der ersten 20s abgeschlossen (0-10s: 35%, 11-15s: 29%, 16-20s: 25%). Die Erfolgsquote liegt hier bei 48-50% und ist damit deutlich höher als bei zu späteren Zeitpunkten abgeschlossene Angriffsversuche (32%).
- Im Mittel werden individuell 4600-5400m Wegstrecke zurückgelegt, wovon etwa 620m in tiefer Verteidigungshaltung (*defensive slides*) absolviert werden. Ohne Unterbrechung legen die Spieler durchschnittlich 36m zurück.
- Bei voller Spielzeit beträgt die Gesamtlaufbelastung bis zu 135m/min. Dabei haben die Flügelspieler (Position 2, 3 und 4) die höchst-

¹⁶ Bei der Darstellung der spielinhärenten konditionellen, taktischen sowie physiologischen und koordinativen Anforderungen, beruft sich Remmert auf die u.a. von Ben A89% aller Angriffe werden in den ersten 20s abgeschlossen (Ben A89% et al., (2006); Ferrauti & Remmert, (2003); McInnes et al., (1995); Papadopoulos et al., (2006); Remmert, (2002); Schmidt & Brenckendorff, (2003); Schmidt & Braun, (2004), publizierten Kenngrößen.

ten Sprintanteile (15-18m/ min). Die Aufbauspieler dribbeln am häufigsten (22m/ min.), die Centerspieler am seltensten (0,1m/ min.).

- 24% der Gesamtwegstrecke werden im Gehen und langsamen Laufen bewältigt, 62% im mittelintensiven Laufen und 14% im Sprint.
- Die Gesamtsprintstrecke verteilt sich auf 100 Kurzsprints von durchschnittlich 1,7s und maximal 5,0s Dauer.
- In jedem Spiel wurden im Mittel 1050 Sprint-, Sprung-, Lauf-, Geh- und Stehaktionen (mit/ ohne Ball) für jeden Spieler erfasst. Ein Wechsel der Bewegungsformen findet dabei im Durchschnitt alle 2,0s statt.
- Etwa 45 maximal intensive Sprungaktionen wurden pro Spieler, bspw. bei Würfungen, Rebounds, und Verteidigungsaktionen (Center: 49, Aufbau- und Flügelspieler: 41) beobachtet.
- Das individuelle Belastungs-Pausen-Verhältnis liegt zwischen 2:1 und 1:2. Der Großteil der Belastung entfällt dabei auf das Zeitintervall 2,0-3,5s. Spielunterbrechungen (ohne Viertel- und Halbzeitpausen) fallen bei höherer Variationsbreite, deutlich länger aus (1,5 – 150s).
- Ballgebundene Spielaktionen verteilen sich auf durchschnittlich 32 Dribblings, 80 Pässe, 120 Ballannahmen und 15 Würfe pro Spiel und Spieler.
- Eine Mannschaft führt durchschnittlich 94,3 Angriffe pro Spiel aus, wovon 71,4 vollständige Angriffe¹⁷ mit anschließendem Ballbesitzwechsel sind.
- Über 80% aller Angriffsversuche sind als Positionsangriff organisiert, 16% als Schnellangriff. Diese sind mit einer Trefferquote von 72% deutlich erfolgreicher als Positionsangriffe (unter 50%).
- Etwa 75,8% aller Angriffsversuche werden durch Wurfversuche bzw. Freiwürfe beendet, in zusätzlichen 10,2% bleibt die angreifende Mannschaft in Ballbesitz. Annähernd die Hälfte aller Angriffsversuche (49,9%) wird ohne Punktgewinn beendet (Trefferquote: 1,04 Punkte/ Angriff).
- International gesehen dominiert die Mann-Mann-Verteidigung (anteilig 65-90%), Pressverteidigung (2-5%), Ball-Raum- und kombinierte Verteidigungssysteme (bis zu 8%).

¹⁷ Angriffe bzw. „Angriffsversuche“ werden hier nach Remmert (2002) verstanden als: Zeitraum vom Beginn der Ballkontrolle bzw. Ins-Spiel-Bringen des Balls bis zum Korbwurf, Ballverlust oder Spielunterbrechung.

- Angriffshandlungen (gegen eine Mann-Mann-Verteidigung) basieren mehrheitlich auf individualtaktischen Entscheidungen (1-1 Situationen: 49% facing¹⁸, 21,6% Posting Up), gruppentaktische Handlungen (Blocks) sind hier nur zu 23,4% vertreten (Direkte Blocks: 10,5%, Indirekte Block: 9,6%, Mehrfachblocks: 3,3%).
- Den Abschluss einleitende Handlungen sind in der Hauptsache gruppentaktisch vollzogene (Direkte Blocks: 16,4%, Indirekte Blocks: 42,1%, Mehrfachblocks: 7,6%).
- Der Verteidiger eines jeweils angreifenden Spielers agiert zu 62,5% aus einer engen Mann-Mann-Verteidigung oder aus einer unvorteilhaften Helferposition (30,5%) im Rahmen dieses Verteidigung Systems heraus.

Eine Reihe *überlagernder situativer Zustände* (Hagedorn, 1996), stellen zudem weitere Anforderungen an die Akteure auf dem Spielfeld. In diesem Zusammenhang untersuchten Garcia, et al., (2013) leistungsrelevante Einflussfaktoren (*game performance indicators*) hinsichtlich der Häufigkeit und ihrer Funktion als Indikatoren für den Erfolg oder Misserfolg (Sieg und Niederlage). Besonderes Interesse galt hierbei den hypothetisch angenommenen Unterschied zwischen regulären Saison- (n = 306) und Playoff-Spielen (n = 17) herauszuarbeiten, um dahingehend zielgerichtete Trainingsempfehlungen zu geben. Im Verlauf der regulären Saison dominieren demnach siegreiche Mannschaften nahezu allen wichtigen Statistiken, wie z.B. Assists, Defensivrebounds, erfolgreiche 2- und 3-Punkte Würfe ($p < .05$). Dem gegenüber konnten die Autoren in Playoff-Spielen lediglich bei den Defensivrebounds eindeutig signifikante Leistungsunterschiede zwischen Siegern und Verlierern ermitteln ($p < .05$).

Weitere äußere Anforderungen und damit veränderte Drucksituationen, die sich maßgeblich auf psychologisch-kognitive Prozesse des Spielers auswirken (Lago, 2010; Bar-Eli & Tractinsky, 2000), werden z.B. durch den Austragungsort der Spiele und die Qualität des Gegners (Sampaio et al., 2010), den Stellenwert von Qualifikationsspielen (Relegationsspiele um den Auf- oder Abstieg) oder den Spielcharakter (Freundschafts- oder Punktspiele) hervorgerufen (Hagedorn, 1996).

Welche strukturellen Einflussgrößen lassen sich nun auf Basis der oben dargestellten *Binnenstruktur* des Sportspiels hinsichtlich der individuellen Leistungsfähigkeit ableiten? Welche funktionalen Beanspruchungen wirken im Wettspiel tatsächlich auf den Organismus und welche Konsequenzen – *im Sinne von Anpassung und Ausprägung spezifischer Leistungsfaktoren* – sind für das Basketballspiel kennzeichnend? Letztlich kann nur auf Grundlage des Wissens um die konkret durch die im Wettspiel auftretenden *äußeren Belastungen* hervorgeru-

¹⁸ *facing* beschreibt die Blickrichtung und Ausrichtung der Schulterachse eines Angriffsspielers nach der Ballannahme (zum Korb) (vgl. Bösing et al., 2012, S. 404)

fenen *inneren Beanspruchungen*, sinnvolle Trainingsmaßnahmen hergeleitet werden (Remmert, 2009). Zur weiteren Präzisierung dieses Themenbereichs werden in den folgenden Kapiteln einige Studien vorgestellt, die sich mit spezifischen Fragen des Basketballspiels auseinandergesetzt haben.

3.2.1 *Physiologische Beanspruchungen im Basketball*

Die im Kapitel 3.2 zusammengefassten statistischen Daten über die im Wettbewerb zu bewältigenden motorischen Aktionen und Interaktionen, gestatten laut Hagedorn (1996) indirekte Rückschlüsse auf die hohen konditionellen Lauf-, Wurf- und Sprungbelastungen. Präzisere Informationen über die physiologischen Beanspruchungen, die infolge der konditionellen Belastungen im Wettspielverlauf auf die Spielenden einwirken, liefern hingegen Daten bspw. zum Energie- und Kalorienverbrauch, Herzfrequenz und Laktatkonzentrationen. Hierzu existieren Unmengen an Publikationen, die sich auf die ein oder andere Art und Weise diesem Problembereich nähern. Allen gemein ist der verfolgte Anspruch auf Basis von motorischen Belastungsprofilen, spezifische Beanspruchungskennzahlen zu ermitteln, um diese im Rahmen einer spezialisierten Trainings- und Leistungssteuerung (zielgerichtete Abstimmung von Belastungsnormativen) im Basketball für den nutzbar zu machen.

Bereits in den 60er Jahren publizierten Konzag & Konzag (1965) eine Studie die im DDR-Basketball durchgeführt wurde. Sie kamen u.a. zu dem Ergebnis, dass Spitzenspielerinnen über eine effektive Spielzeit von 26 Minuten im Mittel 750g an Körpergewicht verloren (500-1700g). Andere Autoren aus der BRD, berichten aus der 1. Basketball Bundesliga von einem Gewichtsverlust von bis zu 3kg in einer effektiven Spielzeit von 30 – 40min (Hagen & Ulmer, 1972). Ursache hierfür sind vermutlich der Flüssigkeitsaustausch, die mitunter hohe Halleninnentemperatur sowie die anfordernde Ganzkörper-Muskelarbeit (Hagedorn, 1996). Steinhöfer (1981) ermittelte in der 2. Basketball Bundesliga mittlere Herzfrequenzen von 161,4 – 187,2/ Minute.

Erhebungen neueren Datums ermöglichen, bedingt durch die erheblichen technischen Fortschritte im Bereich der medizinischen Leistungsdiagnostik (mobile Pulsmessgeräte, Laktatmessungen und Spiroergometrie (VO_{2max}) usw.) sowie der systematischen Spielbeobachtung (Zeit- und Bewegungsanalysen), sehr viel exaktere Aussagen über die tatsächlichen äußeren Belastungs- und inneren Beanspruchungscharakteristika. Durch die wettspielbegleitende Verknüpfung der medizinischen Leistungsdiagnostik und computergestützten Spielbeobachtungsverfahren erweitern sich diagnostische Betätigungsfelder für die Grundlagenforschung beträchtlich. Mit Hilfe speziell konstruierter Beobachtungssysteme wird versucht, *konditionell belastende Merkmale der Sportspielstruktur* zu erfassen (Steinhöfer, 2008), um daraus gezielte Ableitungen für die Trainingspraxis zu ermöglichen. Allerdings ist dieses Vorgehen ebenfalls mit Einschränkungen verbunden. So erlauben rein quantitativ erhobene Daten, wie Häufigkeiten und Distanzen, keine detaillierte Analyse der verborgenen inneren

Prozesse. Konkrete Belastungsnormative lassen sich nur auf *qualitativem Wege* ermitteln (ebd.). Dies ist dann der Fall, wenn neben der Häufigkeit von Sprüngen, bspw. Aussagen über die Intensität ihrer Bewegungsausführung (z.B. maximal, submaximal) gemacht werden können (*Qualitative Spielbeobachtung*; Lames, 1994). Exemplarisch sei an dieser Stelle auf die Publikationen von Leite et al. (2013); Sampaio et al. (2013b) und Garcia et al. (2014) verwiesen.

Entgegen der gängigen Fachliteratur, wonach die Energiebereitstellung im Basketball a priori ohne nennenswerte oder moderate Laktatanhäufung (Milchsäure) bewerkstelligt werden könne (aerob, anaerobe Energiebereitstellung; vgl. Hagedorn, 1996), widerlegten Zimmermann et al., (2006) im Rahmen einer Trainings- und Wettkampfanalyse diese Annahme. Ihren Ergebnissen zufolge beruht die Basketballleistung vordergründig auf *anaerob--laktazidem* Stoffwechselprozessen¹⁹. Interessant ist, dass die Laktatkonzentration in der ersten Halbzeit deutlich höher ausfiel (Spiel 1: 8,3 mmol/l; Spiel 2: 8,3 mmol/l) als zum Ende des jeweiligen Spiels.

Im weiblichen Bereich wurden ähnliche Resultate durch Matthew & Delextrat (2009) aufgedeckt. Danach realisieren Basketballspieler im Durchschnitt 652 (± 128) Handlungen in einem Spiel (Aktivitätswechsel alle 2,82s) bei einer durchschnittlichen Herzfrequenz von 165/ min. (± 9) und Blutlaktatkonzentration von 5,2 mmol/l. Eine im Spielverlauf abnehmende Laktatkonzentration, konnte auch hier nachgewiesen werden, wenngleich diese Differenzen statistisch nicht signifikant waren ($p > .05$). Ferner konnten signifikante Zusammenhänge zwischen einzelnen physiologischen Parametern und im Spielverlauf registrierten Zeit-Bewegungsverläufen festgestellt werden (Laktatkonzentration (aerob-anaerobe Schwelle) und relative Sprint- bzw. Jogg-Häufigkeit ($r = .677$ und $r = .598$; $p < .05$) und der absoluten Häufigkeit explosiver Richtungswechsel ($r = .693$; $p < .05$). Übereinstimmend mit McInnes et al., (2008), folgern die Autoren, dass die im Wettspiel abzurufende motorische Leistung in erhöhtem Maße von dem Schnellkraftniveau der unteren Extremitäten abzuhängen scheint.

Die Ergebnisse von Ben Abdelkrim et al., 2007 bestätigen diese Annahme. Zu dem konnten positionsspezifische Unterschiede im Hinblick auf physiologische Beanspruchungen im Wettspiel ermittelt werden. Der Anteil an hochintensiven Spielaktionen (Sprinten und maximale Sprünge) liegt bei Centerspielern signifikant niedriger als bei den übrigen Spielpositionen. In Übereinstimmung mit Zimmermann et al. (2006), bestätigen die ermittelten Beanspruchungskennzahlen (Herzfrequenz (M = 171., SD = 4,0/min) und Blutlaktat: M = 5,5, SD = 1,3 mmol/l; Spitzenbelastungen von bis zu 13,2 mmol/l) zu dem die These, dass im

¹⁹ Bei der Analyse von zwei Wettspielen wurden mittlere Herzfrequenzen von 165 bzw. 166/ min., (max.: 200/ min) Blutlaktatkonzentrationen von 3,6 bzw. 3,9 mmol/l gemessen (max.: 7,7 und 7,9mmol/l).

Basketballspiel die Energie vermehrt auf Basis des anaerob-laktaziden (Glykolyse) Energiestoffwechsels bereitgestellt wird. Damit liegt die durchschnittliche Beanspruchung deutlich über der anaerob-anaeroben Schwelle (4 mmol/l). Guards scheinen zu dem, aus energetischer Sicht betrachtet, deutlich höheren Aufwand zu betreiben als Centerspieler (signifikant höhere Herzfrequenzen und Blutlaktatkonzentrationen). Ähnliche Schlussfolgerungen lassen die von Vaqueira et al., (2009) veröffentlichten Untersuchungsergebnisse zu.

Remmert, 2009 verweist in diesem Zusammenhang auf eine „ (...) zunehmende Intensivierung und Athletisierung des Spielgeschehens zugunsten der anaerob-laktaziden Energiebereitstellung.“ (S. 173). Schon im Nachwuchsbereich müssen durchgängig z.T. erhebliche Laktatkonzentrationen von den Akteuren toleriert werden (über 4 mmol/l; maximal 8,3 mmol/l).

3.2.1.1 Ableitung konkreter konditioneller Leistungsvoraussetzungen

Hinsichtlich der konditionellen Hauptbelastungen, denen der Einzelne im Rahmen des Wettspiels ausgesetzt ist, wird seitens der Fachwelt²⁰, vielfach auf eine *unregelmäßige, diskontinuierliche* und *intervallartige* (engl. *intermittent*) Belastungsstruktur verwiesen. Diese äußert sich im Wettbewerb weitgehend unabhängig von dem gegenwärtigen Spielzustand bzw. der Spielphase (Angriff oder Verteidigung; vgl. Sampaio et al., 2014), in den nachfolgend dargestellten motorischen Bewegungshandlungen, aus denen konkrete konditionelle Leistungskomponenten abgeleitet werden können (Hagedorn, 1996).

Im Bereich der unteren Extremitäten dominieren im Basketball Sprints über kurze (< 15m) und explosive Antritte auf ultrakurzen Distanzen (< 5m), submaximale und maximale Sprünge (bspw. beim Rebound, Sprungwurf, Wurfblock) sowie explosive Tempo- und dynamische Richtungswechsel (Steinhöfer, 2008; Weineck, 1999). Zur Bewältigung dieser Belastungen im Lauf, ist eine optimal ausgeprägte *Antrittsschnelligkeit in der Beschleunigungsphase (Sprintkraft)* sowie *zyklische Sprintschnelligkeit* notwendig. Für die wiederholte Durchführung von solch hoch- und höchstintensiven zyklischen Lokomotionshandlungen, benötigt der Sportler darüber hinaus ein hohes Niveau an *Sprintkraftausdauer*.

Azyklische Bewegungen, wie Sprünge, Würfe und Pässe, erfordern des Weiteren stabile *koordinative Fähigkeiten* sowie *technomotorische Fertigkeiten* (Beherrschung der relevanten Techniken: Dribbling, Passarten, Finten, Wurfvarianten usw.). Die optimale Verknüpfung koordinativer und konditioneller Fähigkeiten, tritt im Basketball als sog. *Aktionsschnelligkeit* in Erscheinung (Steinhöfer, 2008; Weineck, 1999). Neben grundsätzlichen Anforderungen an die individuelle *Beweglichkeit*, z.B. beim Zug zum Korb (facing) oder bei vielfältigen Centerbewegungen (posting), kommt es vorrangig auf das Ausprägungsniveau der

20 u.a. Leite et al., 2013; Delextrat & Cohen, 2008, 2009; Schmidt & Brenckendorff, 2003; Papadopoulos et al., 2006; Vencurik, 2013; Ben Abdelkrim et al., 2007; Hagedorn, 1996, Steinhöfer, 2008, Weineck, 1999, Gärtner & Zapf, 1998; Wierike, 2014).

Schnellkraft der beteiligten Körperregion (obere/ untere Extremitäten) und ihrer basketballspezifischen Ausdifferenzierung als Explosivkraft und Reaktivkraft an.

Steinhöfer, 2008 gibt im Falle des Sportspiels zu bedenken, dass es – vergleichbar mit dem leichtathletischen Zehnkampf – nicht darum gehen Spezialisten auszubilden, sondern „sportliche Alleskönner“ (S. 25). Somit ist die Feststellung auch nicht wirklich verwunderlich, dass:

„Jeder Basketball-, Fußball-, Handball-, Hockey- oder Volleyballspieler [...] eine spezifische Mischung aus Kraft-, Ausdauer-, Schnelligkeits- und Beweglichkeitsfähigkeiten besitzen [sollte], um seine Spielforderungen unter dem Primat des Mannschaftserfolgs bewältigen zu können.“

Im Hinblick auf eine trainingsinduzierte Optimierung der sportlichen Leistungsfähigkeit, ist letztlich das Wissen um die äußeren Belastungen und die dadurch hervorgerufenen psychophysischen Reaktionen nur die eine Seite der Medaille. Für einen gezielten Trainings- und Leistungssteuerungsprozess, stellen leistungsdiagnostische Daten auf Basis von motorischen Testprofilen oder –batterien eine Grundvoraussetzung dar. Dies gilt insbesondere für das Sportspiel (Kap. 3.2).

Die auf konditionelle Leistungskomponenten ausgerichtete Diagnostik, hat im Sportspiel Basketball eine lange Tradition. Kuhn & Heiny (1974) entwickelten, basierend auf Experteneinschätzungen und eigener hypothetischen Annahmen (logische Leistungsrelevanz), eine mehrdimensionale basketballspezifische Testbatterie, die drei Wurf-, zwei Dribble-, je einem Pass-, Sprungkraft- und kombinierten Dribbel-Wurf-Test umfasste. Hinsichtlich der Validität der Testbatterie blieben jedoch Mängel zurück.

Um die technischen und konditionellen Leistungsfaktoren u.a. zum Zweck der effektiveren Trainingssteuerung besser zugänglich zu machen, entwickelte Klaus Bös „ein einfach durchführbares Routineverfahren“ (1987, S. 7), den *Heidelberger Basketball-Test* (HBT). Eine aus zwei Subtestbatterien (Technik und Kondition) und insgesamt aus neun Einzeltest bestehende Testbatterie, wurde eingesetzt die „einfache Diagnose der konditionellen Leistungsfähigkeit sowie eine Beurteilung des elementaren Technikniveaus“ zu erleichtern (ebd.). Grundlegend für die Endfassung des HBT war die Zielstellung das Anforderungsprofil des Basketballspiels möglichst umfassend in Form einer Testbatterie zu reproduzieren. Während im Bereich Technik die basketballspezifischen Fertigkeiten, Werfen, Dribbeln und Passen dominant sind, werden im zweiten Subtest die konditionellen Leistungskomponenten Fähigkeiten erfasst. Über die vorgegebene Belastungsdauer wurde laut Bös, 1987, 26 versucht, eine: „spielnahe Beanspruchung der relevanten Muskelgruppen zu berücksichtigen“. Auf Basis kontinuierlich durchgeführter Erhebungen (457 Basketballspieler), konnten leistungsniveau-, altersklassen- sowie geschlechtsspezifische Norm- und Orientie-

rungswerte zur Leistungsbeurteilung formuliert werden. Einschränkend wird vom Autor jedoch konstatiert, dass sich, bedingt durch die mit der Gruppentrennung (Leistungsniveau, Alter und Geschlecht) einhergehende Reduzierung der Teilstichprobengrößen, keine Standardwerte mit Prozenträgen festlegen lassen. Die empirische Absicherung der Testbatterie erfolgte durch korrelationsstatistische Berechnungen (Test-Retest-Reliabilität) sowie faktorenanalytisch (faktorielle Validität) und korrelationsstatistisch (kriterienbezogene Validität)²¹.

Arazi und Asadi, 2011, nutzten für eine Interventionsstudie einen Maximalkrafttest (Beinpresse; 1RM), zwei Sprinttests (36,5m und 60m) sowie eines dynamischen Gleichgewichtstests (5m-timed-up-an-go-test), um den Trainingseffekt eines achtwöchigen polymetrischen Trainingsprogramms (Wasser vs. Land) im Nachwuchsbasketball zu ermitteln. Es konnten keine signifikanten trainingsinduzierten Leistungsunterschiede zwischen den beiden Treatmentgruppen ermittelt werden. Im Prä-Post-Vergleich war für beide Trainingsgruppen eine signifikante Verbesserung (positiver Trainingseffekt) der Testleistungen im Sprint sowie im Maximalkrafttest der unteren Extremitäten ($p < .05$) zu verzeichnen.

Unter der Zielstellung potenzielle Unterschiede hinsichtlich der konditionellen Leistungsfähigkeit (Schnelligkeit, positive/ negative Beschleunigungsfähigkeit, Schnellkraft der unteren Extremitäten, anaerobe Kapazität und Maximalkraft der unteren Extremitäten) auf unterschiedlichen Leistungsniveaus (Hochleistungs- vs. Durchschnittsniveau; $n = 16$) zu ermitteln, nutzten Delextrat und Cohen (2008), eine sieben Tests umfassende Konditions-Testbatterie²². Signifikant bessere Leistungen ($p < .05$) realisierten die höherklassigen Basketballer in den Testaufgaben: Richtungswechsel-Test (+ 6,2%), Vertikalsprung (+ 8,8%), isokinetisches Kraftniveau (+ 20,2%) und Maximalkraft der unteren Extremitäten (+ 18,6%). Die Übrigen Test förderten keine signifikanten Leistungsdifferenzen zu Tage. Einen ähnlichen Ansatz nutzten die Autoren (Delextrat und Cohen, 2009)²³, um den Zusammenhang der konditionellen Leistungsfähigkeit und die jeweilige Spielposition (Aufbau- (Guard), Flügel- (Forward) und Centerspieler) zu analysieren ($n = 30$). Die Aufbauspieler zeigten in nahezu allen Testaufgaben signifikant bessere Leistungen als die Centerspieler ($p < .05$). Im Positionsvergleich der *backcourt-Spieler* (Aufbau- und Flügelspieler), fanden sich lediglich beim Pendelsprint-Test signifikante Unterschiede (+ 7,1%) für die Aufbauspieler. Bei dem Vergleich Flügel- vs. Centerspielern, schnitten die Flügelspieler

21 Weitere Veröffentlichungen älteren Datums zum Einsatz konditionellen Testbatterien zur Leistungsdiagnostik im Basketball, finden sich überblicksartig ebenfalls bei Bös, (1987). 23 („Steinhöfer Basketballtest, Kyriasoglu Basketballtest, Siebenhaar Basketballtest, Hercher Basketballtest, Freytag/Mitterbauer Basketballtest, Schünemann Basketballtest, Herlinghaus Basketballtest und Krappel Basketballtest“), finden an dieser Stelle aber keine weitere Berücksichtigung.

22 Vertikalsprung-Test, 20m-Linearsprint-Test, Richtungswechsel-Test („T-Test“), Pendelsprint-Test, 30s-Wingate-Test, Testung des isokinetischen Kraftniveaus und Maximalkraft-Test in der Beinpresse (1RM).

23 Es kam eine erweiterte Testbatterie zum Einsatz (30s-Wingate, Testung des isokinetischen Kraftniveaus, 1-Bein-Sprung-Test, Vertikalsprung-Test, 20m-Linearsprint-Test, Pendelsprint-Test, Richtungswechsel-Test und basketballspezifischer Brustpass-Test).

lediglich bei der Entfaltung des isokinetischen Kraftniveaus signifikant besser ab (+ 22,1%).

Athanasίου et al. (2006), nutzten eine konditionelle Testbatterie, bestehend aus jeweils einem isometrischen Krafttest für die Arme und Beine sowie drei Sprungkrafttests (Squat Jump, Counter Movement Jump und Drop Jump). Zielstellung war die Analyse des Einfluss (a) eines eher auf technisch-taktische Inhalte ausgerichteten Training (innerhalb der Wettkampfperiode) sowie (b) eines speziellen Krafttrainingsprogramms für die oberen und unteren Extremitäten (im Anschluss an die Wettkampfperiode), auf die Kraftentwicklung jugendlicher Basketballspieler im Alter von 13-15 Jahren. Auf Grundlage der ermittelten Ergebnisse kann zunächst geschlussfolgert werden, dass höhere allgemeine Trainingsumfänge (Treatmentgruppe) keinen signifikanten Einfluss auf das aktuelle kraftspezifische Leistungsniveau der unteren Extremitäten zu haben scheinen. Lediglich im Bereich der Schnellkraft der oberen Extremitäten konnte eine statistisch signifikante, intraindividuelle Leistungsverbesserung (Prä-/ Post-Test-Vergleich) festgestellt werden. Keinen bzw. sogar einen teilweise negativen Einfluss attestierten die Autoren den spielnah durchgeführten Kräftigungsübungen im Kontext des regulären Saisontrainings. Auch scheint sich ein reaktives Krafttraining mit zusätzlichen Lasten negativ auf die Kraftentwicklung der unteren Extremitäten bei Jugendlichen in der vorpubertären Phase auszuwirken.

Das Projekt „Basketball-Talente“ (Stadtman, Remmert, Holst & Ferrauti, 2011; Stadtman, 2012), stellt im deutschsprachigen Raum einen bislang einmaligen Versuch dar, mit Hilfe eines komplexen Untersuchungsinventars (Konditionstestbatterie, psychologische Trainer- und Sportlerfragebögen sowie einer online Trainingsdokumentation) einen auf nationaler Ebene einheitlichen Standard für eine athletenbezogene Trainings- und Leistungssteuerung zu etablieren. Zielstellung war die kontinuierliche und flächendeckende Erfassung leistungsdiagnostischer Daten deutscher Basketball-Kaderathleten, um auf diese Weise einen Beitrag zur Optimierung der Trainingssteuerung, Talentselektion und Talentförderung zu leisten (Stadtman, 2012). Die Konditions-Testbatterie beinhaltete folgende Testaufgaben: 20m-Linearsprint, 20m-Richtungswechseltest (ohne/ mit Ball), Jump and Reach-Test (Vertikalsprung), Standweitsprung-Test (Horizontalsprung), basketballspezifischer Brustpass-Test, Mitteldistanz-Wurftest und Multistage Fitness Test. Daten von insgesamt 1622 Spieler (männlich: 1009; weiblich: 613) aus dem bundesdeutschen Förder- und Kadersystem (D-Kader, Landesverbandskader, Bundesjugendlager, Teilnahme an Nationalmannschaftsmaßnahme im Altersbereich von U12 – U16) wurden bis zum Stichtag (01.12.2010) in der projekteigenen Datenbank erfasst. Die erhobenen anthropometrischen, motorischen und psychologischen Daten können somit als repräsentativ angesehen werden. Zudem erlauben die vorgelegten Daten die Formulierung von „Normprofilen als Vergleichsgrundlage für zukünftige

ge Selektionsprozesse [...]“ (Stadtman et al, 2011). Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich die höher selektierten Spieler in Bezug auf die motorische Leistungsfähigkeit keine signifikant besseren Leistungen im Bereich des Linearsprints und Pendelsprints ohne Ball aufwiesen als die Spieler, die auf einem niedrigeren Niveau selektiert wurden. Demgegenüber erzielten die höher selektierten Spieler bessere Leistungen in den eher schnellkraft- koordinativ orientierten Testdisziplinen (Jump & Reach-Test, Standweitsprung, Brustpass-Weitenmessung), was Stadtman et al. 2011 auf die Plausibilität „selektions-sensitive Faktoren“ zurückführen. Die größten geschlechtsspezifischen Unterschiede wurden für die Leistungen im Multistage Fitness Test (MFT), einem eher die Grundfitness (aerobe Ausdauer) sowie bei im Pendelsprint mit Ball (Beschleunigungsleistung, Aktionsschnelligkeit) ermittelt.

3.2.1.2 Teilzusammenfassung

Im Zuge der Literaturrecherche konnten diverse methodische Vorgehensweisen hinsichtlich der Analyse des sportartspezifischen Anforderungsprofils sowie der Diagnostik konditioneller Fähigkeiten miteinander verglichen werden. In der Mehrheit der Publikationen unterscheiden sich die im Kontext differierender Forschungszielstellungen eingesetzten Testverfahren nicht wesentlich voneinander. Die komplexe Wettkampfstruktur, mit ihrer charakteristischen intervallartigen Belastungsintensität (Anforderungsprofil), bildet grundsätzlich den Ausgangspunkt der Untersuchungsplanung. Die entsprechenden Testverfahren werden in Abhängigkeit vom Untersuchungsgegenstand eingesetzt, um Rückschlüsse auf das der Sportart zu Grunde liegende Beanspruchungs- und Belastungsprofil zu ziehen, um diese Erkenntnisse in eine gezielte Trainingsplanung und Leistungssteuerung zu integrieren.

Zumeist werden in Form von mehrdimensionalen Testbatterien, *Linearsprinttests* (u.a. Delextrat & Cohen, 2008, 2009; Arazi & Asadi, 2011), *Tests zur Erfassung des dynamischen positiven und negativen Beschleunigungsverhaltens* (u.a. Delextrat & Cohen, 2008, 2009; Sampaio et al., 2013b, Wierike et al., 2014; Gärtner & Zapf, 1998), *Tests zur Aktionsschnelligkeit* (u.a. Menz, et al., 2008; Bös 1987) durchgeführt. *Disziplinspezifischen (Schnell-)Krafttests* für die *unteren/ oberen Extremitäten* (u.a. Delextrat & Cohen, 2008, 2009; Athanasiou et al., 2006; Wierike et al., 2014; Leite et al., 2013; Panoutsopoulos et al., 2013) und sowohl *unspezifischen* als auch *spezifischen Ausdauer*tests (u.a. Wierike et al., 2014; Gärtner & Zapf, 1998, Weineck & Haas, 1999) flankieren die Erstgenannten sinnvollerweise.

Hinsichtlich der grundsätzlichen Zuverlässigkeit (Reliabilität) und der sportartspezifischen Eignung (Validität) der einzelnen Testverfahren, finden sich neben den genannten Autoren, u.a. bei Steinhöfer (2008); Bös (2001); Weineck & Haas (1999); Grosser (1991); Fetz & Kornexel (1978), detaillierte Ausführungen zu dieser Thematik²⁴.

3.2.2 Kognitiv-taktische Anforderungen im Basketball

Neben der unbestrittenen Bedeutung physischer Fähigkeiten, bedarf es ebenso psychischer Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie sozialer Kompetenzen, um die durch das Spiel gestellten Anforderungen adäquat lösen zu können (Bösing et al., 2012). Im Basketball dominieren, ausgelöst durch das hohe Spieltempo und der „Enge des Spielfeldes“, mitunter erhebliche Drucksituationen (Tab. 2), auf die sich der Einzelne situationsadäquat einstellen muss (Causser & Williams, 2013, Hagemann et al., 2008).

Tab. 2 Drucksituationen im Basketball infolge der komplexen Spielstruktur

Druck	Auslöser	Reaktion (Handlung)
Präzision	<u>Räumliche Einschränkungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Enge des Spielfeldes • Position des Korbes • Position der Mitspieler/ Gegner 	Pässe und Würfe müssen über die gesamte Spielzeit hinweg, trotz erschwelter Bedingungen, möglichst schnell und präzise ausgeführt werden (Bewegungsgenauigkeit)
Schnelligkeit	<u>Zeitliche Einschränkungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • 8-Sekunden-Regel • 24-Sekunden-Regel • 3-Sekunden-Regel 	möglichst optimale Verlaufsgeschwindigkeit der Bewegungsausführung – sowohl im Angriff, als auch in der Verteidigung
Komplexität	<u>Räumliche, zeitliche und interaktive Einschränkungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Räumliche Einschränkungen • Zeitliche Einschränkungen • Gegner/ Mitspieler • Spielobjekt • Zuschauer • Schiedsrichter 	Verschmelzung sämtlicher Handlungen (zyklisch-azyklisch) zu sukzessiven bzw. simultanen Handlungsfolgen ²⁵ – unter Beachtung aller institutionellen, zeitlichen und interaktiven Einschränkungen

Die sichere Beherrschung technischer und taktischer Mittel des Spiels mit und ohne Ball, sind im Basketball leistungsbestimmend (Hagedorn, 1996). Motorische Handlungen sind immer physiologischen Limitierungen unterworfen, die

24 Angesichts der aus testmethodischer Sicht stets anzuratenden einzelfalbezogenen Abklärung der Gütekriterien, sei an dieser Stelle darauf verwiesen, dass eine gesonderte Prüfung derselben im Rahmen der Ergebnisdarstellung erfolgen wird (Kap. 5.4.3).

25 vgl. Lühenschloß & Dierks (2005). S. 41 f.

nicht zuletzt genetisch bedingt sind²⁶. Ein Sportler benötigt folglich immer ein Mindestmaß an Zeit, um überhaupt auf einen bestimmten Reiz (visuell, akustisch, taktil) reagieren zu können. In diesem Zusammenhang wird üblicherweise der Begriff Latenzzeit verwendet. Die Angemessenheit, mit der auf stetig ändernde Situationen reagiert werden muss (bspw. Umschaltspiel Angriff – Abwehr (Transition) oder überraschender Wechsel von Mann-Mann- zu Ball-Raum-Verteidigung), ist insbesondere von der Qualität der Informationsaufnehmenden (Wahrnehmung und Reaktion, Reizaufnahme und –weiterleitung und Antizipation) und –verarbeitenden Prozesses (Wissen, Erfahrungen, Gedächtnis) des Individuums abhängig (ebd.)²⁷. Weineck (1999) fasst diese Fähigkeiten unter dem Begriff der „psycho-kognitive Schnelligkeit“ zusammen (S. 341), welche weniger im Kontext konkreter technischer Fertigkeiten zu betrachten ist, als vielmehr in Bezug auf die Handlungsregulation in spezifischen taktischen Spielsituationen.

Besonders eine sehr gut ausgeprägte Antizipationsfähigkeit und Entscheidungsschnelligkeit, können einem Spieler einen nicht zu unterschätzenden Vorteil verschaffen. Dies ist bspw. dann der Fall, wenn bestimmte Bewegungshandlungen (Laufwege, Finten, Verteidigungsaktionen usw.) des Gegenspielers aber auch des Mitspielers vorausgeahnt werden können und entsprechend in den eigenen Handlungsplan integriert werden in dem sich für die ein oder andere motorische Antwort entschieden wird. Hagemann & Loffing, 2013, verstehen die Antizipation als: „[...] die gedankliche Vorwegnahme eines (Bewegungs-)Ereignisses [...], mit dem Ziel die eigene motorische Handlung zeitlich adäquat daran ausrichten zu können“ (S. 562). Bei den Prozessen der visuellen Informationsaufnahme spielt das sportliche Ausgangsniveau und die jeweilige Sportpraxiserfahrung (Expertise) eine entscheidende Rolle (u.a. Fujii et al., 2014a; 2014b; Uchida, 2013; Memmert, 2012). Dies ist auch die Hauptforschungsperspektive der im Folgenden stellvertretend für eine Vielzahl weiterer Publikationen im Sportspiel aufgeführten Studien.

Loffing & Hagemann (2014) konnten mit Hilfe der sog. *temporal occlusion technique* (zeitliche Verschluss-technik)²⁸ nachweisen, dass erfahrene Torhüter und Feldspieler unter Einbeziehung der Anlaufrichtung, signifikant häufiger die richtige Ecke vorhersagten (antizipierten) als völlig unerfahrene „Nicht-Fußballer“.

26 Reizleitungsgeschwindigkeit, Intra-/ Intermuskuläre Koordination, Muskeldehnungsreflex (Reflexbogen), muskulären Zeitprogramm-Theorie, Muskelfaserspektrum, Energiebereitstellungsprozesse, Elastizität und reaktive Spannungsfähigkeit der Muskulatur (vgl. hierzu Steinhöfer, 2008; Weineck; 2003; 1999; Markworth, 2003; Melcher, 2012; de Marées, 1996, Badke, 1995; Bauersfeld & Voß, 1992; Grosser, 1991;

27 Vgl. hierzu vertiefend: Meinel & Schnabel, 2006, Weineck, 1999, Konzag, 1997

28 Dem Probanden werden, zumeist in Form von Videosequenzen, Spielsituationen aus der Athletenperspektive präsentiert, die nach einer festgelegten Zeitspanne abbrechen. Die Versuchsperson soll nun auf Grundlage der ihr zugänglichen Informationen, den Ausgang der Spielsituation vorhersagen (Elfmeter: Ball in die rechte oder linke Ecke).

Roca et al., (2011), untersuchten ihrerseits fähigkeitsbasierte Leistungsunterschiede in Bezug auf die kognitive Wahrnehmungsfähigkeit bei professionellen/semi-professionellen (*skilled*, $n = 10$, Spielerfahrung: $M: 14,8, \pm 3,3$ Jahre) und Amateur-Fußballspielern (*less skilled*, $n = 10$, Spielerfahrung: $M: 11,3, \pm 4,1$) mittels Eye-Tracking (*Strategie der individuellen visuellen Informationsaufnahme* (Hagemann & Loffing, 2013)). Dabei wurden den Probanden ebenfalls videobasierte Spielsequenzen aus Spielerperspektive präsentiert. Ziel war die Ermittlung der Präzision der Fixationen auf die relevanten Knotenpunkte der Bewegung sowie die Qualität der Antizipationen des gegnerischen Verhaltens. Erwartungsgemäß realisierten die professionellen und semiprofessionellen Spieler signifikant bessere Werte als die Amateurspieler (Antizipation der gegnerischen Spielaktionen: $M = 70.0\%$, $SD = 6.7$ vs. $M = 36.5\%$, $SD = 6.7$; $t(18) = 11.22$, $P \leq .001$, $d = 4.90$).

Mangine et al. (2014), führten im Vorfeld der NBA-Spielsaison 2012-2013 eine Untersuchung durch, die den Einfluss visueller Blickverfolgungsgeschwindigkeit (*visual tracking speed, VTS*) und der visuellen Reaktionszeit (*visual-motor reaction time, RT*) auf die operationalisierte Basketballleistungsindikatoren (Assists (AST), turnover (TO), Verhältnis Assist zu turnover (AST/ TO) und steals (STL)) ermitteln sollte. Zur Datenerhebung kam der *multiple object tracking test* (VTS) mit dem System: Neurotracker (Fa. CogniSens Athletic, Inc., Montreal, Quebec, Kanada) und das auf visuellen Lichteffekten basierende Trainingsgerät: Dynavision D2 /Fa. Dynavision International LLC, West Chester, OH, USA) zum Einsatz. Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson ergab starke Zusammenhänge zwischen visueller Blickverfolgungsgeschwindigkeit und Assists ($r = .78$; $p < .003$), Steals ($r = .77$; $p < .003$) und dem Assist-Turnover-Verhältnis ($r = .78$; $p < .003$). Ein mittlerer, wurde hinsichtlich der isolierten Turnover ermittelt ($r = .49$; $p = .109$). Kein Zusammenhang wurde zwischen den Spielleistungskennziffern und der Reaktionszeit ermittelt. Generell können die Guards (backcourt) signifikant schneller ($p = .032$) sich bewegenden Objekten folgen ($M = 98,7$; $SD = 20,5 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$) als Flügel- und Centerspieler (frontcourt) ($M = 64,8$; $SD = 26,7 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$).

Kioumourtzoglou et al. (1998), konnten nachweisen, dass sich Experten (Nationalmannschaft Griechenland) und Novizen (Sportstudenten) hinsichtlich ihrer kognitiven Fähigkeiten (Gedächtnisleistung), Wahrnehmungsleistungen (Schnelligkeit der Wahrnehmung, Vorhersage, selektive Aufmerksamkeit u.a.) sowie motorischen Fähigkeiten (dynamisches Gleichgewicht, Ganzkörperkoordination, Rhythmisierungsfähigkeit) signifikant unterschieden.

Zwierko et al. (2005), widmeten sich in ihrer Studie explizit der Aufklärung potenzieller Leistungsdifferenzen hinsichtlich des Ausprägungsniveaus ausgewählter kognitiv-motorischer Fähigkeiten (Einfach-Reaktionsfähigkeit, räumliche Orientierungsfähigkeit, Mehrfach-Reaktionsfähigkeit, fokussierte Aufmerksamkeit).

keitsfähigkeit (Wiener Testsystem), Bewegungsfrequenz, dynamisch-räumliche Differenzierungsfähigkeit, räumliche/ zeitliche Antizipationsfähigkeit, Bewegungstransferleistung). Als Stichprobe dienten erfahrenen Basketballspieler (Experten) und sportlich völlig unerfahrenen männlichen Probanden (Novizen) im Alter von 14-15 Jahren. In Übereinstimmung u.a. mit Kioumourtzoglou et al. (1998), konnten durchweg signifikante Leistungsdifferenzen ($p < .05$; $p < .01$) zwischen den beiden Versuchsgruppen ermittelt werden. Ferner folgerten die Autoren, dass die ausgewählten kognitiv-motorischen Fähigkeiten entscheidende Kriterien für den zukünftigen Talentselektionsprozess im Basketball darstellen würden.

Fujii et al., (2014) untersuchten die kognitive Leistungsindikatoren (Reaktions-, Entscheidungs- und Antizipationsschnelligkeit) im Rahmen eines quasiexperimentellen Untersuchungsdesigns mit Hilfe visueller Reizsetzung in Form eines lichtsignalgestützten Versuchsaufbaus (*LED task*) sowie durch die videobasierte Präsentation von Spielsequenzen (individualtaktische Cut-Bewegungen; *video-task*). Es zeigte sich, dass Experten signifikant schneller auf visuelle Reize reagierten sowie das Ziel (Angreifer) schneller erreichten bzw. die Laufrichtung des Gegenspielers in Folge einer Cut-Bewegung schneller antizipieren konnten als die Novizen. Selbst ohne spezifisches Wahrnehmungstrainings, scheint die Antizipation von Angriffshandlungen demnach auf visuell-motorischen Fähigkeiten zu beruhen.

3.2.2.1 Aufmerksamkeit als limitierender Faktor

Experten scheint es möglich ihre kognitiven Ressourcen dahingehend zu beeinflussen, dass sie Informationen im Spiel schneller aufzunehmen, zu verarbeiten, zu bewerten und zielgerichtet in die eigenen Handlungsentscheidungen zu integrieren. Es wirkt dann so, als seien solche Spieler den Gegnern und manchmal auch den eigenen Mitspielern eine oder gleich mehrere Schritte voraus. In diesem Zusammenhang haben Autoren vielfältig auf die Bedeutung von Aufmerksamkeitsprozessen verwiesen (Scanlan, Humphries, Tucker & Dalbo, 2014; Memmert, 2004; Furley & Memmert, 2012, Memmert, 2010; Hüttermann & Memmert, 2014 für einen Überblick), die der Wahrnehmung in Kontext des sportlichen Handelns offenbar zugrunde liegt (Memmert, 2005; Furley & Memmert, 2012). Im Zuge der Evolution hat sich das menschliche Gehirn den Umweltbedingungen soweit angepasst, dass es im Zuge der Informationsaufnahme, -verarbeitung, und -interpretation bewusst bestimmte Informationen entsprechend der Relevanz für den Moment bewertet und selektiert, um diese dann in die eigenen Handlungsentscheidungen einzubeziehen (Causser & Williams, 2013 nach Williams et al., 2009). Das Phänomen der *Inattentive blindness*, also die *durch Unaufmerksamkeit hervorgerufene Blindheit* (Memmert, 2005), führt im Sportspiel oftmals Problemen und vergebenen Chancen. In solchen Fällen werden freistehende, besser positionierte Mitspieler nicht gesehen

(wahrgenommen), wodurch kein Anspiel erfolgt und damit möglicherweise die Chance auf einen Korb oder ein Tor „verschenkt“ wird.

Heutzutage ist sich die Fachwelt überwiegend einig, dass eine übermäßige Aufmerksamkeitslenkung eher negative als positive Effekte bei der Bewältigung taktischer Handlungen hervorruft. Wird demnach die Aufmerksamkeit eines Sportlers explizit auf fest definierte Objekte oder Handlungen gelenkt (bspw. durch einen Trainer), ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass andere (u.U. ebenfalls relevante) Informationen ausgeblendet werden („Basketballvideo“²⁹ von Simons & Chabris, 1999 nach Memmert, 2012). Hier scheinen ebenfalls Expertise- und Alterseffekte einen breiteren Aufmerksamkeitsfokus zu befördern und damit Raum für vielfältigere Informationsaufnahme- und -verarbeitungsprozesse zu eröffnen (Memmert, 2006).

In weiteren Studien wurde der Frage nachgegangen, ob zu viele Instruktionen negative Effekte (Verengung des Aufmerksamkeitsfokus) auf die Lösung taktischer Handlungen haben (Memmert & Furley, 2007, Furley et al., 2010). Die Resultate legen den Schluss nahe, dass selbst simpelste Instruktionen den Aufmerksamkeitsfokus derart verengen, dass situationsrelevante Merkmale (freier Mitspieler) übersehen werden. Bei Zugabe von *exogenen Stimuli* (Handzeichen zur Signalisierung der Anspielbereitschaft) verschwinden diese Effekte allerdings nahezu vollständig ((Memmert & Canal-Bruland, 2009; Memmert, Unkelbach & Ganns, 2010 nach Memmert, 2012).

3.2.2.2 *Kreativität als Erscheinung adäquaten taktischen Handelns*

Oftmals kommt es im Sportspiel darauf an unberechenbar und eben für den Gegner nicht antizipierbar zu sein. Kreative und originelle Ideen sind dann gefragt, bspw.: wenn aus einem Set von Spielzügen der für die Situation angemessenste ausgewählt werden muss oder bestimmte Varianten von Ausstiegshandlungen ausgewählt werden müssen, weil die Verteidigung nicht wie zunächst vorhergesehen reagiert hat (Memmert, 2013). Im Rahmen der sportspielspezifischen Kognitionsforschung haben sich, im deutschsprachigen Raum maßgeblich befördert durch die Heidelberger Arbeitsgruppe um Klaus Roth und Daniel Memmert, die Begriffe: *Spielintelligenz* oder *Spielkreativität* durchgesetzt. Roth, 2005 zufolge, muss der Sportler lernen vielfältige und variable Lösungsideen zu entwickeln und aus seinem Fundus die für die jeweilige Situation beste Lösungsstrategie auswählen. Der erstgenannte Punkt kann folglich mit kreativem (divergentem) taktischem Denken überschrieben werden. Wohingegen der zweite Aspekt eher als Intelligenzleistung zu werten ist, da kreatives Handeln ohne Ziel- und Zweckrichtung keinen Sinn macht.

²⁹ Hier wurde Probanden ein Video präsentiert in dem sich Personen unentwegt einen Basketball zu spielen (z.T. mit vorhergehendem Dribbling). Die Probanden wurden instruiert die Ballabgaben der weißgekleideten Spieler zu zählen. Mit hoher Wahrscheinlichkeit (rd. 60%) bemerkten die konzentrierten Teilnehmer nicht, dass sich etwa in der Hälfte des Videos ein schwarzer Gorilla unter die Spielenden mischte und sogar selbst den Ball erhalten hat (Memmert, 2012; 2005).

Unter der taktischen Spielintelligenz (*konvergentes taktisches Denken*) versteht Memmert: „[...] die Reproduktion von einer Bestlösung zu Problemen in spezifischen individual-, gruppen- und mannschaftstaktischen Spielsituationen.“ (2013, S. 569). Als taktische Kreativität (*divergentes taktisches Denken*) wird hingegen „[...] die Generierung zahlreicher Lösungen zu Problemen in spezifischen individual-, gruppen- und mannschaftstaktischen Spielsituationen, die als überraschend, selten und/ oder originell bezeichnet werden können.“ (ebd.). Aktuelle Studien bestätigen, dass das Agieren in verschiedenen Sportspielsituationen (*deliberate play*; Memmert, 2013) einen positiven Einfluss auf Ausbildung taktischer Kreativität hat. Demnach scheint das *unangeleitete* und eher *spontane Agieren in unstrukturierte angelegten Spielsituationen*, einen inhärenten Einfluss auf die Entwicklung taktischen Verhalten – insbesondere das taktische divergente Denken – im Basketball und anderen Spielsportarten zu haben (Greco et al., 2010).

Sportspielübergreifend förderten die durchgeführte Literaturrecherche diverse Befunde bezüglich der Analyse einzelner kognitiv-taktischer Fähigkeiten und deren Diagnostik zu Tage (u.a. Weigelt et al., 2012; Memmert, 2010; Zastrow et al., 2010; Hagemann et al., 2008; Raab et al., 2007; Baker et al., 2003; Raab, 2001). Studien mit Basketballbezug waren nahezu keine zu ermitteln. Einzig Greco et al., (2010) befassten sich mit dem Problemkreis des kreativ-taktischen Handelns im Basketball. Im Rahmen einer quasiexperimentellen Trainingsinterventionsstudie im Nachwuchsbasketball ($n = 22$, Alter: $M = 11,1, \pm 0,8$ Jahre) konnte nachgewiesen werden, dass sich im Zuge eines spezifischen Trainingsprogramm (*deliberate play* – orientiert), signifikante Verbesserungen im Hinblick auf das divergente und konvergente Leistungsniveau erzielen lassen. Während die Kontrollgruppe ($n = 11$) ein weitgehend traditionell ausgerichtetes Basketballtrainingsprogramm absolvierten, kamen bei der Interventionsgruppe ($n = 11$) relativ unstrukturierte Spielsituationen in Überzahl (1:2, 2:3 und 3:4) bzw. mit einem Zusatzspieler (1:1+1, 2:2+1, 3:3+1 und 4:4+1) zum Einsatz. Zur Diagnostik des taktischen Leistungsniveaus wurden konzeptorientierte Expertenratings auf Basis von sog. *Spieltestsituationen* (Memmert & Perl, 2009a, 2009b; Memmert & Perl, 2007, Memmert, 2004 nach Greco et al., 2010) eingesetzt, deren Objektivität, Reliabilität und Validität in verschiedenen vorhergehenden Studien belegt werden konnte. Mit Hilfe einer mehrfaktorieller Varianzanalyse (MANOVA) konnten systematische signifikante Haupteffekte bezogen auf die Gruppe ($F = 8.57, p < .01, \eta^2 = .30$), den Vergleich zwischen Spielintelligenz und Spielkreativität ($F = 300.00, p < .001; \eta^2 = .94$) sowie im Prä-Post-Vergleich ($F = 33.91, p < .001; \eta^2 = .63$) ermittelt werden. Bei der Kontrollgruppe konnte keine signifikante Verbesserung im taktischen Verhalten diagnostiziert werden. Demgegenüber verbesserte sich die Interventionsgruppe sowohl in beiden Bereichen signifikant (Spielintelligenz: $F = 53.09, p < .001; \eta^2 = .84$; Spielkreativität: $F = 27.17, p < .001; \eta^2 = .73$).

3.2.2.3 Teilzusammenfassung

Zusammenfassend wird konstatiert, dass die Leistung im Basketballspiel neben einer Vielzahl physischer, insbesondere durch mannigfaltige psychisch-kognitive Anforderungen an den einzelnen Athleten beeinflusst wird (Bösing et al., 2012). Der einzelne Spieler muss sich permanent im Kontext eines sich ständig im Fluss befindlichen Interaktionsprozesses mit seinen Gegenspielern auseinandersetzen und dabei die individuellen Handlungen mit denen der eigenen Mitspieler auf die Erreichung des Spielziels abstimmen. Dabei ordnen sich die individuellen Handlungen zwangsläufig in das Gesamtgefüge der Mannschaftsleistung ein, in welchem nach Conzelmann & Gabler „(...) physische Vorgänge (...), wie Wahrnehmungs- und Antizipationsprozesse, Denk- und Entscheidungsprozesse sowie emotionale und motivationale Prozesse, wie Hoffnung auf Erfolg, Furcht vor Misserfolg“ (2005, S. 86), nahezu zeitsynchron zur Planung und Durchführung motorischer Handlungen ablaufen (Hagemann et al., 2008). Den informationsaufnehmenden und –verarbeitenden Prozessen, auf Ebene des im Basketball hauptsächlich visuell geprägten sensomotorischen Systems, kommt eine Schlüsselposition im Leistungsgefüge zu (Loffing & Hagemann, 2013). Psychische Aufmerksamkeitsprozesse wirken sich in hohem Maße leistungslimitierend aus (*Inattentional blindness*), wenn dem Sportler aufgrund von zu vielen Instruktionen die Möglichkeit genommen wird selbstständig Lösungsmechanismen zu finden (divergentes taktisches Handeln) und der jeweiligen Spielsituation angemessen (konvergentes taktisches Handeln) zum Einsatz zu bringen (Roth, 2005; Memmert, 2013a, 2013b). Dem folgend, scheinen Trainingsinhalte, die auf ein mehr oder weniger offenes, unstrukturiertes Agieren und selbstständiges entwickeln situationsadäquater Lösungsansätze ausgerichtet sind, einen lohnenswerten Ansatz zur Optimierung taktischer Fähigkeiten im Nachwuchsbereich darzustellen (Greco et al., 2010). Verschiedene Verfahren, wie z.B. Wiener Test System, temporal occlusion, eye-tracking (Blickrichtungsverfolgung oder Objektfixationsdauer und -häufigkeit auf Basis videobasierter Präsentationen von Spielsituationen aus der Ich-Perspektive), eignen sich hervorragend dazu, das individuelle Ausprägungsniveau einzelner kognitiver Leistungsfaktoren isoliert unter verschiedenen Gesichtspunkten (Einfluss von: Drucksituationen, verschiedener Angriffs- und Verteidigungshandlungen, Gestiken und Täuschungen von Gegenspielern usw.) zu quantifizieren. *Spieltestsituationen* hingegen stellen ein Verfahren dar, mit dem die Qualität taktischer Basisfähigkeiten (zusammengefasst unter den Begriffen: Spielintelligenz und Spielkreativität) auf einer globaleren Ebene greifbar und damit quantifizierbar werden (Memmert, 2004; Memmert & Roth, 2007; Greco et al., 2010). Dieses Verfahren zeichnet sich vor allem durch die konstruktionsbedingte *Vermittlerrolle* aus, da sie sowohl die Vorzüge taktisch orientierter Spielerbeobachtungsverfahren (hohe *externe Validität* – praktische Relevanz) als auch spezifischer Taktiktests (hohe *interne Validität* – weitgehende Unabhängigkeit von

Störeinflüssen, Eindimensionalität des Testkriteriums) in sich vereinen, ohne dabei anfällig für die jeweiligen Nachteile³⁰ zu sein (Memmert & Roth, 2003).

3.2.3 *Basketballspezifische Leistungskennziffern und deren Relevanz für das Wettspielverhalten*

Angesichts der mannigfaltigen körperlichen und geistigen Anforderungen (Kap. 3.2.1 und 3.2.2), die das Basketballspiel an die Akteure stellt, können spezifische Testverfahren Aufschluss über das zugrunde liegende aktuelle Leistungspotenzial liefern und auf diese Weise Stärken und Schwächen in der sportlichen Leistungsfähigkeit aufdecken. Diese Erkenntnisse bilden den Ausgangspunkt einer zielgerichteten Trainingsplanung und Leistungssteuerung (Bösing et al., 2012). Doch wie äußern sich diese personellen Leistungskomponenten denn nun aber konkret im Wettkampf, im Kontext der komplexen, individuellen/ kollektiven Spielfähigkeit?

Trotzdem in der *scientific community* weitgehend Einigkeit darüber herrscht, dass das *subjektive Trainerurteil*, operationalisiert bspw. über den *Dominanzpaarvergleich*, noch immer eines der geeignetsten Verfahren darstellt, die Spielleistung eines einzelnen Spielers zu bestimmen (Lames, 1997), kann das Spiel in seiner gesamten Fülle, selbst durch einen geübten Trainer, nur unzureichend erfasst werden (Hughes & Franks, 1997; Hughes & Franks, 2008). Diese Erkenntnis ist vor allem darauf zurückzuführen, dass dieses auch als *Subjektive Eindrucksanalyse* (Hohmann & Lames, 2005) bezeichnete Verfahren eines nämlich ganz gewiss nicht ist – *objektiv*. Um seinem Tätigkeitsprofil in vollem Umfang gerecht zu werden, muss sich ein Trainer im Kontext des Wettspiels auf die komplexen Zusammenhänge und aktuellen spieltaktischen Gegebenheiten konzentrieren können, um dementsprechend Einfluss zu nehmen (Auszeiten, Spielerein- oder -auswechslung). Nach Hughes (2008) sind Trainer hinsichtlich ihrer Gedächtnisleistung sowie der Beurteilung tatsächlicher Spielsituationen allein aus psychologischer Sicht Limitierungen unterworfen. Diese äußern sich ganz konkret in subjektiven Einflussgrößen:

³⁰ Naturgemäß sind taktisch orientierte Spielerbeobachtungen, sofern sie nach dem empirisch statistischen Erklärungsansatz als Testsituationen aufgefasst werden, als Feldtests grundsätzlich durch eine hohe externe Validität (Praxisnähe) gekennzeichnet. Allerdings geht mit einer hohen externen Validität zumeist eine geringe interne Validität einher, da im Wettbewerb konsequenterweise nicht davon ausgegangen werden kann, dass die erfassten Leistungskennziffern eindimensionaler Natur sind.

- *Memory overload* *Überlastung des Arbeitsgedächtnisses durch das Wahrnehmen zu vieler Informationen³¹.*
- *Subjective bias* *Subjektive Neigungen und Befangenheit.*
- *Halo effect* *Kognitive Wahrnehmungsfehler der Personenbeurteilung, in deren Folge auf Grundlage eines dominanten einzelnen Merkmals (positive oder negativ) andere Merkmale dieser Person in den Hintergrund gedrängt und verallgemeinert werden.*
- *Leniency error* *Nachsichtigkeit in Bezug auf das individuelle Wettspielverhalten, da die subjektive Trainerbeurteilung neben dem aktuellen Leistungsvollzug bspw. ebenfalls durch die im Training erbrachte Leistung des Spielers „gefärbt“ wird.*
- *Highlighting* *Höhepunkte oder Schlüsselmomente (key elements; Torschüsse, exzellente Pässe, unverhoffte Ballgewinne usw.) werden nach einem Spiel weit häufiger durch Trainer erinnert als allgemeine Spielaktionen (Laufwege, gewonnene 1:1-Situationen, Abschirmung des Balles usw.).*

Hughes (2008) gibt zu bedenken, dass einem Trainer die meisten peripheren Spielhandlungen zwangsläufig entgehen, weil dessen Aufmerksamkeit auf die kritischen Areale (*critical Areas*) gerichtet ist. Was für sich betrachtet ja auch durchaus Vorteile hat, sofern das Augenmerk des Trainers auf den „richtigen“ Inhalten liegt. Es besteht die Gefahr, dass eine Konzentration auf überflüssigen oder irrelevanten Leistungsindikatoren in der Formulierung trivialer Trainingsempfehlungen bzw. der Ableitung von irrsinnigen Trainingszielen mündet. Oftmals ist das folgende Feedback aber inadäquat oder unangebracht und somit hinsichtlich einer optimalen Trainings- und Leistungssteuerung nicht zielführend. Allein diese Ausführungen belegen Hughes & Franks (2008) zufolge der Notwendigkeit von objektivem Feedback für den Trainer.

3.2.3.1 *Spielbeobachtung als Wettkampfdiagnostik*

Im Sinne einer *Wettkampfdiagnostik* unterscheiden Hohmann et al. (2010, S. 211) grundsätzlich zwei Methoden, die „[...] auch als Pole eines Kontinuums [...] aufgefasst werden können.“ – *Subjektive Eindrucksanalyse* und *Systematische Spielbeobachtung*. Während Erstgenannte durch eine hohe Flexibilität und Variabilität hinsichtlich des jeweiligen Anwendungsbereiches gekennzeichnet sind, liegen der zweitgenannte Methode vordergründig festgelegte, systematische Fixierungen zugrunde. *Scouting-Verfahren*, die hauptsächlich zum Zweck des Auskundschaftens generischer Mannschaften eingesetzt werden (ebd.),

31 Lediglich 45% der im Anschluss an ein Fußballspiel wiedergegebenen Spielsituationen sind korrekt (Franks & Miller, 1986; 1991).

sind in diesem Zusammenhang als Kompromisslösung oder Synthese beider Methoden zu verstehen (Abb. 6). Das *Scouting* vereint demnach sowohl Aspekte der Systematischen Spielbeobachtung (Beobachtung festdefinierter Merkmale der eigenen oder generischen Spielstruktur) als der Subjektiven Eindrucksanalyse (qualitative Eindrücke über individuell unterschiedliche Besonderheiten und Auffälligkeiten).

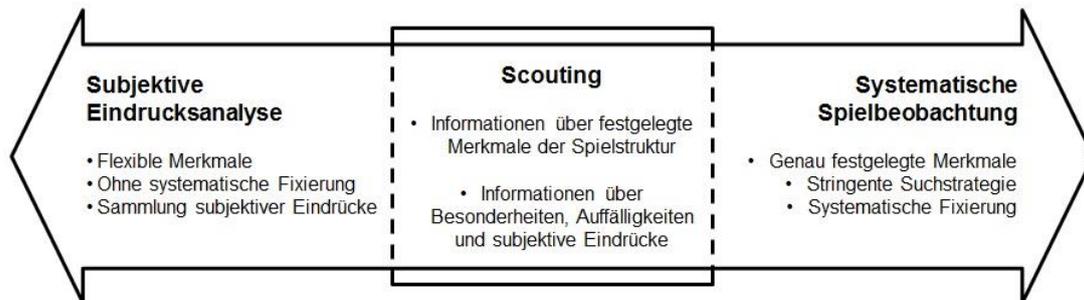


Abb. 6 Verfahren der taktischen Diagnostik (nach Memmert & Roth, 2003)

Entgegen einer ersten oberflächlichen Betrachtung, muss konstatiert werden, dass beide Beobachtungsverfahren nicht wie zunächst anzunehmen wäre, in einem *konkurrierenden Verhältnis* zueinander stehen, sondern eher in einem *kompensatorischen*. Voraussetzung dabei ist der zweckmäßige Einsatz des jeweiligen Verfahrens in Bezug auf den interessierenden Gegenstandsbereich (Hohmann & Lames, 2010)³². Nach dieser Auffassung kann das Scouting als *Qualitative Spielbeobachtung* aufgefasst werden, sofern die Zweckrichtung auf einer praxisorientierten Gegneranalyse beruht und damit zur Optimierung der eigenen Spielstrategie eingesetzt werden soll (Hohmann & Lames, 2005; Hansen & Lames, 2001, Dreckmann et al., 2009).

Mittlerweile kann die Systematische Spielbeobachtung in Deutschland auf eine nunmehr über 40jährige Tradition zurückblicken. Erste Ansätze verfolgten Konzag & Konzag, (1965) sowie Stiehler (1962) in der DDR. Der Arbeitsgruppe um G. Hagedorn ist es zu verdanken, dass sich das Verfahren ab dem Beginn der 70er Jahre auch in der BRD durchgesetzt hat. Als wesentlicher Motor für die fortschreitende Weiterentwicklung des Verfahrens, welches zu Datenerhebungszwecken zunächst ausschließlich auf handschriftliche Aufzeichnungen (Konzag & Konzag, 1965; Hagedorn, 1972a;) angewiesen war, erwies sich maßgeblich der technologische Fortschritt (u.a. Andresen et al., 1977 Steinhöfer, 1981 und 1983; Hagedorn et al., 1980; Thierer & Brettschneider, 1982). Von nun an war es möglich mittels geeigneter Werkzeuge (computergesteuerter optischer Lesestift, Computer-Eingabetastaturen etc.) Daten sehr viel schneller und präziser zu sammeln.

32 Spezifische Vor- und Nachteile beider Methoden werden u.a. bei Hohmann & Lames, (2010), Steinhöfer (2008); Hagedorn (1996) und Lames (1994) und diskutiert.

3.2.3.2 Fachwissenschaftlicher Diskurs

Ein Grundproblem, an dem sich in den 90er Jahren eine z.T. heftige geführte Kontroverse entzündete (u.a. Lames, 1994; Lames et al. 1997; Lames & Hohmann, 1997, Pfeiffer, 2005; Remmert, 2002; Knössel, 2008), liegt in der angemessenen Quantifizierung der individuellen Wettspielleistung. Kontrovers wurde vordergründig die Rolle des Gegners und der eigenen Mitspielern (Interaktionscharakter des Sportspiels) sowie die Bedingungen der Singularität und Nicht-Linearität des Wettspiels (Hohmann & Lames, 2005) diskutiert. In Deutschland kristallisierten sich im Verlauf der Diskussion zwei, im Hinblick auf die zu Grunde liegenden Kernannahmen, gegenläufige Standpunkte heraus: a) *messtheoretischer Ansatz (empirisch-statistischer Erkenntnisgewinn)* und b) *modelltheoretischer Ansatz (mathematisch-simulativer Erkenntnisgewinn)*. Zur weiteren Veranschaulichung sowie zur Ableitung und Begründung der eigenen Forschungsperspektive werden die beiden Positionen einer näheren Betrachtung unterzogen

Der *messtheoretische Ansatz* der Sportspielbeobachtung geht auf die von Hohmann & Brack (1983) postulierten *Theoretischen Aspekte der Leistungsdiagnostik im Sportspiel* zurück. Das zu Grunde liegende theoretische Konstrukt fußt auf der von Letzelter & Letzelter (1982) entwickelten *Theorie der Leistungsdiagnostik im Sport*. Nach Hohmann & Lames (2005, S. 384 f.) wird hier von der Grundannahme ausgegangen,

„[...] dass das beobachtete Spielverhalten eine „latent“ dahinter stehende sportspielerische Leistungsfähigkeit repräsentiert und dass die Spielleistung im Sinne der Abschirmung und Durchsetzung dieser eigenen Leistungsfähigkeit zwar gegen den Widerstand, aber dennoch eher unabhängig von der Leistungsfähigkeit des Gegners entsteht.“

Unter Berücksichtigung des von Hohmann & Brack (1983) konstruierten *Hierarchiemodells der komplexen Sportspielleistung*, (vgl. Kap. 3.1.2.2; Abb. 5) stellt die *Spielwirksamkeit* „als dem leistungsdiagnostisch allein bewertbaren bzw. messbaren Indikator [...]“ (S. 8), der direkt darüber lokalisierten *Spielleistung* dar. Als *Spielwirksamkeit* wird hier eine Bilanz der eigenen positiven und negativen Spielhandlungen des einzelnen Spielers verstanden (individuelle Leistungskennziffer). Diese Logik impliziert gleichermaßen, dass das gegnerische Spielverhalten bzw. die generische Spielleistung nicht ausdrücklich diagnostiziert werden muss, da sie gemäß der *klassischen Testtheorie* als „Störgröße“ aufgefasst werden kann und somit im Rahmen einer wissenschaftlichen Testsituation – als welches das Wettspiel dieser Vorstellung nach aufgefasst werden muss – als reine *Fehlerkomponente* anzusehen ist (Steyer & Eid, 1993 nach Hohmann & Lames, 385). Czwalińska (1994), entwickelte den sog. *Spielwirksam-*

keitsindex (SWI) für die Sportart Basketball³³, welcher den individuellen Leistungsbeitrag an der Gesamtleistung der Mannschaft quantifiziert. Ausschlaggebend hierfür sind als leistungsrelevant erachtete technisch-taktische Spielhandlungen (Punkte, Pässe, Ballgewinne usw.), die zunächst mit Hilfe der Systematischen Spielbeobachtung ausgezählt und hinsichtlich ihrer Nähe zu einer potenziellen Spielstandsveränderung (Punktgewinn der eigenen Mannschaft/ Punktgewinn der gegnerischen Mannschaft), bewertet bzw. „gewichtet“ (Spielwertskala) und letztlich zu einer Maß- bzw. Indexzahl aufsummiert werden. Der auf diese Weise ermittelte SWI gibt einerseits den individuellen Leistungsbeitrag eines Spieler sowie andererseits in aggregierter Form die Gesamtspielwirksamkeit der Mannschaft wider (Hohmann & Lames, 2005). Vorteil des Verfahrens ist die Vergleichbarkeit der gemessenen Leistungsbeiträge von Spielern und ganzer Mannschaften über mehrere Spiele hinweg (Hohmann et al., 2010). Als theoretisches Konstrukt für die Legitimation der ausgewählten positiven und negativen Spielhandlungen sowie für die Ableitung ihrer konkreten Wertigkeiten, diente Czwalina das Regelwerk der *Fédération Internationale de Basketball Amateur* (FIBA) vom 01.01.1993³⁴ sowie ein entwickeltes Aussagesystem (Czwalina, 1994):

Aussage 1:	Die sportspielerische Leistung eines Mannschaftsspielers resultiert aus Art und Häufigkeit von ihm erbrachter Spielhandlungen...
Aussage 2:	Aufgrund der Spielidee der meisten Mannschafts-Sportspiele, für die eigene Spielpartei Erfolge zu erzielen und Erfolge der Gegenpartei zu verhindern, bestimmt sich der hierarchische Wert einer Spielhandlung aus ihrer Nähe zu Erfolg und Erfolgsverhinderung ...
Aussage 3	Die Spielhandlungen eines Mannschaftsspielers unterscheiden sich nach positiven (= für die eigene Spielpartei vorteilhaften) und negativen (= für die eigene Spielpartei unvorteilhaften) Aktionen
Aussage 4:	Je mehr eine Aktion zu einer (potenziellen) Veränderung des Spielstands beiträgt, desto höher ist ihr positiver oder negativer hierarchischer Wert. Den höchsten positiven oder negativen hierarchischen Wert besitzen Aktionen, die eine Änderung des Spielstands bewirken ...

³³ Dieses Verfahren wurde in den folgenden Jahren des Öfteren aufgegriffen und entsprechend der Anforderungen anderer Sportspiele modifiziert (Volleyball: Bracht und Czwalina, 1984; Lames et al., 1997; Wasserball: Hohmann, 1985; Fußball: Hohmann und Pfeiffer, 2008; Basketball: Hagedorn, 1990).

³⁴ Ein Vergleich des FIBA-Regelwerks von 1993 mit dem aus dem Jahre 2015, hinsichtlich der im Zuge der obligatorischen, statistischen Erfassung spielrelevanter Leistungskennziffern (Spielhandlungen), ergab keine Abweichungen bzw. Unterschiede.

Aussage 5:	Die Rangfolge und die Abstände zwischen den Rängen der einzelnen Aktionen bestimmen deren (numerisch ausdrückbaren) Spielwert ...
Aussage 6:	Aktionen eines Mannschaftsspielers sind untereinander ihrem Spielwert entsprechend verrechnungsfähig ...
Aussage 7:	Die sportspielerische Leistung eines Mannschaftsspielers ergibt sich als Summe (der Häufigkeiten) seiner positiven und negativen Aktionen (gerechnet zu deren Spielwert).“

Die Auffassung, dass Bestimmungen der *klassischen Testtheorie* (KTT; vgl. Lienert & Raatz, 1998 und Bortz & Döring, 2006) („Explanandum als latenten Dimension, Messwert als Summe aus Wahrem Wert und davon unabhängigen Fehlerwert“; Hohmann & Lames, 2005, S. 385) gleichermaßen auch auf Spielbeobachtungen transferiert werden könnten, blieb in der scientific community nicht unkritisiert. Vordergründig entzündete sich die Kritik an den eklatant differierenden Auffassungen über spieltheoretische Zusammenhänge sowie das forschungsmethodische und statistische Vorgehen (Lames, 1991). Insbesondere im Zusammenhang mit dem Nachweis der Gütekriterien (Objektivität, Reliabilität und Validität) sei der messtheoretische Ansatz ungeeignet, da unter der Zielstellung eine latente Leistungsfähigkeit im Wettspiel diagnostizieren zu wollen, ein Nachweis der Gütekriterien unabdingbar sei (Hohmann et al., 2010). Czwalińska (1992) unternahm den Versuch aus forschungsmethodischer Sicht einige Unklarheiten bezüglich der Reliabilitätsprüfung zu beseitigen. Die Forderung nach Bedingungs- bzw. Merkmalskonstanz musste unter Berücksichtigung der Singularität des Wettspiels infolgedessen aufgegeben und durch die Sicherstellung der *instrumentellen Konsistenz* ersetzt werden (Hohmann & Lames, 2005). Resultierend daraus ergibt sich die Abkehr von dem Anspruch, mit dem Messen des Spielwirksamkeitsindex auf die latente Dimension „Spielfähigkeit“ schließen zu wollen (ebd.) Insbesondere bei kleinen Stichprobenumfängen muss darüber hinaus eine unbefriedigende Validität der Untersuchungsergebnisse zwangsläufig in Kauf genommen werden, da sich auf Basis der spielanalytisch gewonnenen Daten ein Generalisierungsversuch (*Ableitung von Quasi-Gesetzmäßigkeiten*; Czwalińska, 1992, S. 70) verbietet. Eine Vergrößerung der Stichprobe (Testverlängerung) könne dieses Defizit (mangelnde Bedingungskonstanz), quasi durch die „Hintertür“, umgehen, da „[...] sich die in einem einzelnen Spiel nicht zu sichernde Bedingungskonstanz über die Gesamtheit der Spiele nach dem Gesetz der großen Zahlen [...]“ eben doch einstellen würde (ebd.).

Als Modelltheoretiker, stellte Lames (1991) diesem eher auf *den empirisch-statistischen Erkenntnisgewinn* ausgerichteten Ansatz, den *mathematisch-simulativen (oder modelltheoretischen) Ansatz* entgegen, da seiner Meinung

nach die Natur und Definition der Sportspiele³⁵ durch das messtheoretische Vorgehen nur unzureichend erfasst wird und zentrale (konstituierende) Merkmale des Sportspiels unnötigerweise ausgeklammert werden. Im Zuge der zu Beginn der 90er Jahre „teilweise überzogen heftig“ geführten Diskussion (Lames et al., 1997), wurde ein Verfahren entwickelt, welches den dialogischen und interaktionellen Charakter des Sportspiel in das Zentrum des Forschungsinteresses rückt. Die Datenerhebung verläuft dabei zunächst konventionell auf Grundlage zuvor stringent definierter Merkmale des beobachtbaren Wettspielverhaltens (Punkte, Pässe usw.). Im Unterschied zu messtheoretischen Ansatz, werden hier jedoch nicht nur die Häufigkeiten dieser Spielhandlungen gezählt, vielmehr bilden die einzelnen Handlungen spezifische Spielzustände (bspw. Ballgewinn durch Rebound) ab. Durch Verwendung sog. Übergangsmatrizen (Kreuztabelle) wird bestimmt, wie das Spiel nach einem Zustand weitergeht bzw. in welchen Zustand (bspw. Outlet-Pass oder Ballvortrag durch den Aufbauspieler) aus dem vorangegangenen übergegangen wird. Aus den registrierten Übergängen lassen sich entsprechende Prozentwerte errechnen, die Aussagen über die Effektivität bestimmter Verhaltensweisen hinsichtlich des Erreichens des Endglieds der Handlungskette (Erzielter Punkt) zulassen (Punkteerfolgswahrscheinlichkeit; PEW). Über das Modells der *Markov-Kette*, können die prozentualen Übergangswahrscheinlichkeiten zum Zweck der Wettspielnach- oder -vorbereitung statistisch verarbeitet und simulativ manipuliert werden. Ziel ist es, bspw. bei Kenntnis der gegnerischer PEW's (eigenes Gegner-Scouting), eigene „Optimalstrategien“ zu entwickeln, um möglichst gut auf den anstehenden Kontrahenten vorbereitet zu sein. Es geht also darum abschätzen zu können, wie sich bestimmte Angriffshandlungen auf die zu erwartende PEW auswirken und wie Angriffshandlungen unter Berücksichtigung des Gegnerverhaltens effektiviert werden könnten.

3.2.3.3 Würdigung der Spielbeobachtungsansätze

Grundsätzlich bleibt festzuhalten, dass die besprochenen forschungsmethodischen Ansätze, bedingt durch die theoretischen Annahmen das Wettspiel betreffend, einerseits als inkompatibel, bei synoptischer Betrachtung aber gleichzeitig als komplementär anzusehen sind (Lames et al., 1997; Hohmann & Lames, 2005; Hohmann & Pfeiffer, 2008). Durch Methodentriangulation (engl.: *mixed method approach*) können verschiedene Aspekte der komplexen Wettspielleistung umfassender abgebildet und analysiert werden. Dabei befasst sich das jeweilige Verfahren mit einer der Methode angemessenen Ziel- und Fragestellung (Tab. 3).

35 Definitivisch handelt es sich bei Sportspielen um Sportarten: „mit international kodifiziertem Regelwerk. Zwei Parteien (Einzel, Doppel oder Mannschaften) treten in einen Interaktionsprozess ein, der dadurch zustande kommt, dass beide Parteien gleichzeitig ihr eigenes Spielziel anstreben und verhindern wollen, dass die gegnerische Partei das eigene Spielziel erreicht. Das Spielziel in den Sportspielen, ist Lames 1991 zufolge, eine in den Regeln festgelegte, symbolische Handlung“ (Hohmann et al., 2010, S. 187).

Tab. 3 Leistungsdiagnostische Ansätze und Prämissen der Systematischen Spielbeobachtung (nach Lames et al., 1997)

Mathematisch-modelltheoretischer Ansatz	Messtheoretischer Ansatz
„Interaktionales Sportspielverhalten als singuläres Ereignis in einem Dialog“	„Dominantes Sportspielverhalten als Indikator einer höheren Leistungsfähigkeit“
<i>Kriterium: Spielerfolg</i>	<i>Kriterium: Spielleistung</i>
Individueller Spielerfolg als der relative Leistungsbeitrag eines Spielers zu den Mannschaftlich realisierten Übergangswahrscheinlichkeiten von eigenen zu gegnerischen Spielhandlungen	Individuelle Spielleistung als die absolute individuelle Häufigkeitsbilanz erfolgreicher und nicht erfolgreicher Spielhandlungen

In Bezug auf die übergeordnete Ziel- und Zweckrichtung, mit der *systematische Spielbeobachtungen* üblicherweise durchgeführt werden (Optimierung der Trainings- und Wettkampfsteuerung) ist zu konstatieren, dass sich beide Verfahren in der Praxis bewährt haben und jedes für sich betrachtet spezifische Vorzüge bietet (Lames et al., 1997). Der modelltheoretische Ansatz eignet sich demnach eher für die Wettkampfsteuerung (gezielte Gegnervorbereitung), da er den Vorteil bietet singuläre Spielergebnisse explizit auf die entscheidenden Akteure und/ oder Spielhandlungen zurückzuführen (Hohmann et al., 2010). Die offenkundigen Vorteile des messtheoretischen Ansatzes als Spätinformation, bestehen in der Trainingssteuerung. Soll bspw. eine Diagnose der Formentwicklung einzelner Spieler während der Vorbereitungs- und Wettkampfperiode durchgeführt werden, lassen sich mit Hilfe des SWI die augenscheinlich objektivsten Aussagen der im Wettspiel (Volleyball) erbrachten Leistung generieren(Lames et al., 1997).

Pfeiffer, 2005, griff Lames' Ansatz auf und legte in seiner Dissertationsschrift einen eigenen Standpunkt einer modelltheoretisch orientierten Leistungsdiagnostik im Handball vor. Auf Grundlage einer umfassenden Zustands-Ereignis-Modellierung wurden hier trainingswissenschaftlich relevante Aussagen bzgl. der Leistungsrelevanz taktischer Verhaltensweisen bestimmt. Ähnlich ist das Vorgehen bei Remmert (2002) und (2003) im Kontext des Basketballspiels zu bewerten, der sich seinerseits mit dem gruppentaktischen Angriffsverhalten im Basketball auseinandergesetzt hat. Dabei nutze auch er einen modelltheoretischen Forschungsansatz.

Knössel, 2007, legte die bislang einzige Arbeit vor, in welcher der empirisch-statistische Ansatz isoliert genutzt wurde, um die erfolgsrelevanten Spielhandlungen einzelner Spieler im Kontext einer Leistungszustandserhebung (Fußball-WM 2006) zu identifizieren und einen interindividuellen Leistungsvergleich anzustrengen. Hohmann & Pfeiffer, 2008 griffen die Ergebnisse Knössel's auf und

legten ihrerseits eine Untersuchung vor, in der beide Verfahren vereint wurden. Dieser Methodenvergleich – *im Sinne einer synoptischen Betrachtung* (Lames et al., 1997) – wurde genutzt, um zu überprüfen inwieweit die Kombination beider Modelltypen bezüglich der Beurteilung der Spielleistung im Fußball genutzt werden könnte. Resümierend wurde konstatiert, dass der Spielwirksamkeitsindex in besonderem Maße dazu geeignet ist, die Ergebnisse der auf mathematisch-simulativem Wege erhobenen Daten (Torerfolgswahrscheinlichkeit) einzuordnen. Während die Dominanz des Weltmeisters im Mittelfeld klar durch das modelltheoretische Vorgehen als entscheidend für den Turniersieg identifiziert werden konnte, ist es mit Hilfe des messtheoretischen Ansatzes gelungen, die dafür entscheidenden Spielhandlungen zu benennen und damit das Bild zu komplettieren (Pfeiffer & Hohmann 2008, S. 96).

Kempe et al. (2014) näherten sich komplexen spieltaktischen Zusammenhängen (Mustern) im Basketball auf Basis von räumlich-zeitlichen Positionsdaten einzelner Spieler. Unter Verwendung *Neuronaler Netze* (Dynamical Controlled Neural Networks; *DyCoN's*) sollte evaluiert werden inwieweit es sich eignet komplexe Spielzüge in einem Spiel automatisch zu detektieren. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass sich *DyCoN's* dazu eignen taktische Muster im Basketball zu erkennen und daraus spezifische Spielstile abgeleitet werden können. Zudem kann das Netzwerk lernen, d.h. zuvor definierte und dem Netzwerk zugeführte Spielzüge werden im Analyseverlauf wiedererkannt, was maßgeblich zu einer effektiveren und ökonomischeren Spielanalyse beitragen dürfte

Weitere Publikationen (Schmidt et al., 2007a; 2007b) befassten sich mit konkreten Angriffskonzepten (Schnellangriff; engl.: *fast break*) im deutschen Basketball auf höchstem Leistungsniveau. Auch hier wurden die Daten in Form einer Systematischen Spielbeobachtung erhoben. Schmidt & Schiller, (2006) führten hingegen qualitative Experteninterviews durch, um die Motive der Trainer hinsichtlich der eigenen Schnellangriff-Spielphilosophie zu hinterfragen und Rückschlüsse auf die Entwicklung moderner Angriffssysteme im deuten Basketball zu ziehen. Tsamourtzis et al. (2002) untersuchten die Häufigkeit technisch-taktischer Merkmale (Art und Weise des Spielzuginitialisierung im Rahmen des Angriffskonzeptes Schnellangriff, Effektivität des Angriffs usw.) unter dem Aspekt des Einflusses auf den Spielerfolg.

Ein Blick über den Tellerrand hinaus, verdeutlicht sehr schnell, dass derartige theoriegeleitete Diskussionen in der internationalen Wissenschaftsgemeinde nur bedingt geteilt werden. Hier wird grundsätzlich nach den gleichen Vorgaben verfahren, die die Systematische Spielbeobachtung an die Nutzer stellt (Hohmann & Lames, 2005):

- *festgelegte Beobachtungsmerkmale*
- *stringente Suchstrategie und*
- *systematische/ strukturierte Fixierung der Daten.*

Zumeist werden in Abhängigkeit von der jeweiligen Frage- und Zielstellung, den *major purposes of notational analysis*: Zeit- und Bewegungsanalyse, Taktikanalyse, Technikanalyse, Sammlung statistischer Daten; Hughes (2007), im Zuge begleitender Spielanalysen (*match analysis*) sog. *performance indicators* (u.a. O'Donoghue, 2013; Sampaio & Leite, 2013; Hughes & Franks, 2009; Lames & McGarry, 2007; Hughes & Bartlett, 2002), ermittelt.

Als *performance indicator* werden relevante Leistungskennzahlen bezeichnet, deren Erhebung auf validen Messverfahren beruhen (Sampaio & Leite, 2013). Dies markiert den wesentlichen Unterschied zu beliebigen Variablen im Kontext des Wettspiels, deren Messung aus forschungsmethodischer Sicht nicht zwangsläufig auf das Vorhandensein reliabler und valider Erhebungsmethoden angewiesen ist (O'Donoghue, 2010). Sie können entweder einzeln oder aber in Kombination mit anderen zu sog. *performance profiles* (James, 2005; O'Donoghue, 2005) zusammengefasst und zur Beschreibung einiger oder aller Aspekte der sportlichen Leistung (Spieler/ Mannschaft) eingesetzt werden (Hughes & Bartlett, 2002). Das in Abbildung 7 visualisierte Schema veranschaulicht exemplarischen, wie diesbezüglich ein Datenverarbeitungsprozess ablaufen könnte.

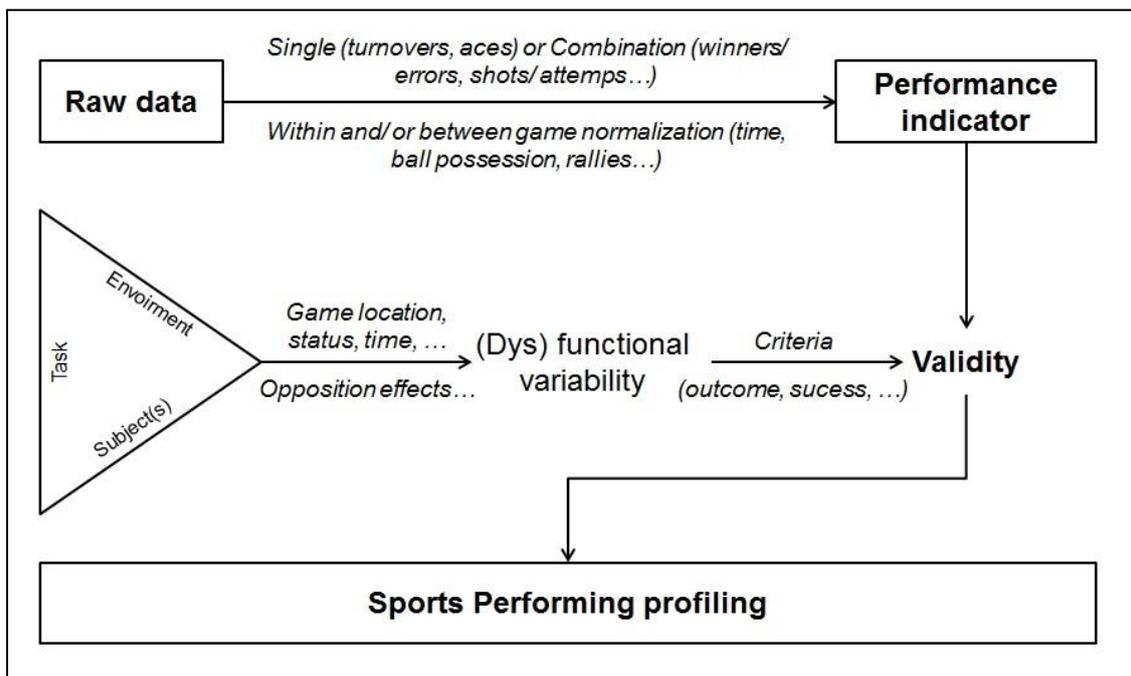


Abb. 7 Prozess der Datenverarbeitung im Rahmen des sog. *performance profilings* (nach O'Donoghue, 2013)

Heutzutage kann die Masse an Daten, die bspw. während eines einzigen Fußballspiels der 1. Bundesliga generiert werden, ein massives Problem darstellen (*Big Data*). Denn, nicht alles was erhoben wird, ist tatsächlich auch von Relevanz und steht in klarer Beziehung zum Spielerfolg. Allerdings muss hinsichtlich der Interessenlage ganz klar zwischen den Zielgruppen (Zuschauern, TV-Sendern, Wissenschaftlern und Trainer) unterschieden werden muss. Naturge-

mäßig driften diese mitunter weit auseinander, was allein schon durch das unterschiedliche Vorwissen der Beteiligten begründet ist. *Performance indicators* stellen in diesem Zusammenhang ein geeignetes Mittel der Datenauswahl dar und tragen somit zu einer massiven Datenreduktion bei, wodurch es (theoretisch) möglich ist nur jene Leistungsindikatoren zu präsentieren, die für das Spielresultat tatsächlich auch von Belang sind. Eine adäquate Identifizierung geeigneter Leistungsindikatoren ist allein schon komplexe Struktur des Sports selbst (Interaktionscharakter, räumlich-zeitliche Dynamik, Nicht-linearität; vgl. Kap. 1) durchaus nicht unproblematisch (Lames & McGarry, 2007).

In der Literatur finden sich vielfältige Ansätze, wie mit diesen Herausforderungen, die das Basketballspiel an den geneigten Analysten stellt, umgegangen worden ist. Hauptsächlich sind die vorselektierten Leistungsindikatoren dahingehend evaluiert in welchem statistischen Zusammenhang sie zu einem spezifischen Spielresultat (Sieg/ Niederlage) bzw. anderen spielimmanenten Teilergebnissen (erzielte Punkte/ Tore, gewonnene Spiele über die Spielsaison hinweg usw.) haben. Diese dienen bei der Analyse als Kriterium, auf dessen Grundlage die Aussagekraft der präferierten Kennzahlen überprüft wird. Konkret wurde also beurteilt, wie sich die jeweiligen Leistungsindikatoren bspw. im Vergleich von siegreichen und nicht-siegreichen Mannschaften unterscheiden oder aber ob ein korrelativer Zusammenhang zwischen einzelnen Leistungsindikatoren bezogen auf das Kriterium besteht. Überblicksartig sei hierzu auf die folgenden Veröffentlichungen verwiesen, die sich im Wesentlichen derselben spielstatistischen Kennzahlen³⁶ bedienen: u.a. Lorenzo et al. (2010); Tsamourtzis et al. (2002); Sampaio et al. (2010); Sampaio et al. (2004); Sampaio & Janeeira (2003); Garcia et al. (2013); Garcia et al. (2014); Ibanez et al. (2013); Csataljay et al. (2009). Andere Autoren richteten ihr Augenmerk hinsichtlich eines validen Unterscheidungskriteriums auf das sog. *Experte-Novize-Paradigma* (Sampaio, 2013), um die Aussagekraft von ausgewählten statistischen Kennwerten bezogen auf die Leistungs- und/ oder Spielklassenzugehörigkeit und/ oder das Geschlecht (Sampaio et al., 2004; Csataljay et al., 2012).

Andere Zielstellungen verfolgten u.a. Gomez et al. (2006); Schmidt & Braun (2004) mit der Analyse des Einflusses spezifischer Abwehrsysteme (Ball-Raum-Verteidigung, Mann-Mann-Verteidigung etc.) auf die Erfolgswahrscheinlichkeit im Angriff. Sporis et al., (2006); Simovic et al., 2012 untersuchten 134 Basketballspiele hinsichtlich der latenten Faktorenstruktur standardmäßig erhobener Spielstatistiken. Gomez et al. (2013) gingen der Frage nach, ob sich spielbezogene Leistungsindikatoren (u.a. Pässe, Position auf dem Spielfeld, genutzte

³⁶ Die Autoren nutzten u.a. die in offiziellen nationalen Liga- und internationalen Spielen standardmäßig registrierten technisch-taktische Spielhandlungen: 3-Punkte-/ 2-Punkte-Würfe, (Erfolgsquote), Freiwürfe, Assists, Offensiv-/ Defensivrebounds, Wurfblöcke, Ballverluste, Fouls etc.). Zum einen bietet dies aus ökonomischer Sicht den Vorteil, selbst diese Daten nicht erheben zu müssen (Zugriff auf Statistikdatenbanken der FIBA), zum anderen können die Forscher auf bereits fest definierte Kennzahlen zugreifen (*operational definitions*; Hughes & Bartlett, 2010; Bortz & Döring, 2006), deren Leistungsrelevanz als allgemein anerkannt gelten kann.

Blöcke etc.) als Prädiktoren eignen, um Vorhersagen einer Kriteriumsvariable (Effektivität des eigenen Ballbesitzes) in unterschiedlichen Spielphasen zuzulassen. Dabei traten geschlechtsspezifische Leistungsunterschiede und Schwerpunktsetzungen zu Tage.

Die Grundidee, welche der Erhebung von Gomez et al. (2013) zu Grunde lag, wurde zunächst von Oliver (2004) veröffentlicht und durch Kubatko et al. (2007) evaluiert und weiterentwickelt. Das Konzept der *ball possession* bezieht ausdrücklich den dialogischen und interaktionellen Charakter des Basketballspiels mit ein. Da die Anzahl der im Spiel realisierten *ball possessions* für beide Mannschaften weitgehend identisch ist³⁷, kann auf Basis dieses Verfahrens eine Normalisierung bzw. Relativierung der spielbezogenen statistischen Leistungskennziffern vorgenommen werden. In dem die ermittelten Häufigkeiten der interessierenden Leistungsindikatoren (Punkte) mit den in dem jeweiligen Spiel realisierten *ball possessions* ins Verhältnis gesetzt werden, ergibt sich eine aussagekräftige Maßzahl, die weiterführende Leistungsvergleiche ermöglicht. Zunächst nominal- oder ordinalskalierte Daten (Anzahl der Pässe, Würfe etc.), können auf diese Weise in intervallskalierte Daten transformiert werden (Sampaio et al., 2004), wodurch sowohl Leistungsvergleiche zwischen einzelnen Spielern und Mannschaften als auch prozessbezogene Analysen der Leistungsentwicklung (bspw. über eine Spielsaison hinweg) möglich werden (Hughes, 2004; Sampaio, 2013; Kubatko et al., 2007). Ein Beispiel zur Erläuterung:

Mannschaft-A hat im Saisondurchschnitt pro Spiel 80 ball possessions (also 80 potenzielle Möglichkeiten zu Punkten). Im Mittel erzielt Mannschaft-A 82 Punkte. Durch die Normalisierung der erzielten Punkte mit den realisierten ball possessions ergibt sich somit, dass Mannschaft-A pro possession durchschnittlich 1,025 Punkte erzielt. Wird dieses Ergebnis mit 100 multipliziert (standardisiert), lässt sich ermitteln, wie viele Punkte Mannschaft-A im Saisonverlauf pro 100 ball possessions erzielt hat (102,5).

Mannschaft-B realisiert durchschnittlich in 90 ball possessions 84 Punkte, ist von der durchschnittlichen Punkteausbeute her also besser als Mannschaft-A.

³⁷ *Ball possession* (oder Phase des eigenen Ballbesitzes) ist dann gegeben, wenn eine Mannschaft die Kontrolle über den Ball erlangt. Dies kann im Basketball nur auf 3 Arten erfolgen (Kubatko et al., 2007, S. 2).

- 1.) Nach einem erfolgreichen Korbwurf (3-Punkte-/ 2-Punkte-Wurf oder Freiwurf), in dessen Folge die verteidigende Mannschaft den Ball von der Grundlinie aus ins Spiel bringen muss (Tot-Ball-Situation),
- 2.) Infolge eines missglückten Wurfversuches gelangt die verteidigende Mannschaft durch einen Defensivrebound in Ballbesitz,
- 3.) Die angreifende Mannschaft verliert aufgrund eines Ballverlustes (turnover) den Ballbesitz.

Unterschiede in der Anzahl ergeben sich dann, wenn z.B. Mannschaft A zu Beginn des Spiels (Sprungball) die erste *ball possession* erhält und zum Ende des Spiels die letzte *ball possession*. Dies kann dadurch zustande kommen, dass Mannschaft A den letzten Angriff „ausspielen“ (die restliche Spielzeit beträgt weniger als 24 Sekunden – Limitierung der Angriffszeit) kann und bspw. mit der Schluss sirene den Angriff mit einem Korbwurf erfolgreich abschließt.

Nach der Normalisierung und Standardisierung gelangt man zu der Erkenntnis, dass Mannschaft pro 100 ball possessions lediglich 93,3 Punkte erzielt. Mannschaft-A geht in punkto Chancenauswertung demzufolge sehr viel effektiver mit den sich bietenden Möglichkeiten zum Punkten um als Mannschaft-B.

Diese Beispiel verdeutlicht sehr gut, welchen Vorteil das Konzept der *ball possessions* bietet, wenn die einzelne Spielerleistung oder ganze Mannschaftsleistungen miteinander verglichen werden sollen. Eine zentrale Voraussetzung stellt dabei naturgemäß das Vorhandensein ausreichender großer Datensätze dar (Stichprobengröße (Personen/ Spiele), Anzahl der Untersuchungsitems usw.).

3.3 THEORIEBASIERTE ABLEITUNG DES GEWÄHLTEN METHODISCHEN VORGEHENS

Insgesamt ist nach dem Sichten der relevanten Literatur zu konstatieren, dass vielfältige Veröffentlichungen sich mit mehr oder weniger komplexen Aspekten der basketballspezifischen Leistungsfähigkeit auseinandersetzen. Nur wenige Autoren nehmen das Große und Ganze in den Blick, um zur Aufklärung grundlegender Fragen hinsichtlich der sportartspezifischen Leistungsstruktur auf explorativem Wege beizutragen.

Die übergeordnete Zielstellung dieser Arbeit, *exemplarische Modellierung der komplexen basketballspezifischen Leistungsstruktur*, macht einen ebenso komplexen (mehrdimensional) forschungsmethodischen Ansatz zwingend notwendig. Dabei wurden die Bereiche: *konditionelle* und *kognitiv-taktische Fähigkeiten*, *technomotorische Fertigkeiten* (personelle (interne) Leistungsfaktoren) sowie das *komplexe Wettspielverhalten* (Ausdruck der individuellen Handlungsregulation unter Wettkampfbedingungen), als Untersuchungsschwerpunkte bzw. -gegenstände identifiziert. Insbesondere dem individuellen Wettspielverhalten kommt im Zuge der angestrebten *trainingswissenschaftlich orientierten Leistungsdiagnostik* eine zentrale Rolle zu. Per Definition stellt es die eine Bewährungssituation dar, in welcher „[...] die komplexen Anforderungen der jeweiligen Sportart direkt zusammengeführt.“ (Schnabel et al., 2008, S. 516) und ihren praktischen Anwendungsbereich finden. Während die „Zubringerleistungen“ (Bösing et al., 2012, S. 312) am effektivsten mit motorischen Tests quantifiziert werden können, lässt sich die Spielleistungsfähigkeit direkt im Wettkampf beobachten (vgl. Kap. 3.2.3). Nach Sichtung der einschlägigen Literatur wurde ein empirisches Forschungsdesign entwickelt, welches dem Anspruch nach Authentizität, also einer möglichst originalgetreuen Abbildung der Realität im Hinblick auf den gewählten Untersuchungsgegenstand, bestmöglich nachkommt (Bortz & Döring, 2006; Schnell et al., 2011). Es wurden Testverfahren ausgewählt, welche aus empirisch-statistischer Perspektive (literaturbasierend) sowohl als reliabel als auch valide (Hauptgütekriterien) angesehen werden können. Dessen ungeachtet bietet der forschungsmethodische Rahmen (kombi-

nierte quasiexperimentelle Längsschnittuntersuchung mit Messwiederholung) genügend Spielraum, die eingesetzten Verfahren einer eigenen Prüfung hinsichtlich der Erfüllung der Haupt- und Nebengütekriterien (Testökonomie: Testumfang und Testorganisation) zu unterziehen. Darüber hinaus war bei der Methodenauswahl die Testökonomie zu berücksichtigen.

Zur Erfassung der konditionellen Leistungsfähigkeit wurde die im Rahmen des „Basketball-Talente“-Projekts (Stadtman, 2012; Stadtman et al., 2011; Remmert, 2009b) entwickelte Konditions-Testbatterie in den eigenen Untersuchungsgang integriert. Für den Einsatz sprachen die allgemein anerkannten Leistungstests sowie die Repräsentativität der Untersuchung, da es sich um eine kombinierten Längs- und Querschnittserhebung handelte. Im Zentrum stehen die hier zunächst nach testökonomischen Kriterien ausgewählten Testverfahren (Handhabbarkeit, zeitlicher und organisatorischer Aufwand). Stadtman (2012) zufolge kann bei der entwickelten Testbatterie gleichwohl von einer hinreichenden Authentizität der einzelnen Testverfahren ausgegangen werden. Zu dem bieten die generierten Untersuchungsergebnisse hervorragende Voraussetzungen für einen Leistungsvergleich, da die Stichprobenszusammensetzung (Geschlecht und Alter der Teilnehmer) beider Studien vergleichbar ist. Wenn gleich ein Leistungsvergleich allein auf deskriptivem Wege erfolgen kann, da die Gesamtdaten nicht veröffentlicht worden sind. Zur differenzierteren Abbildung wettspielspezifischer Belastungsanforderungen (vorwiegend anaerob-laktazide Spielbelastung; vgl. Bösing et al., 2012), wurde zusätzlich der von Menz et al. (2008) vorgeschlagene *45m-Richtungswechsel-Test* (DBB-Athletiktest) in den Versuchsaufbau einbezogen. Dadurch, dass dieser Leistungstest standardmäßig vom DBB zur Quantifizierung der basketballspezifischen anaeroben Ausdauerleistung bei Kaderathleten genutzt wird und ein entsprechendes Pendant in der „Basketball-Talente“-Testbatterie nicht vorgesehen ist, erscheint die Zusammenführung beider Verfahren als sinnvoll. Begleitend wird eine Trainingsdokumentation durchgeführt, die im Zuge der Dateninterpretation (insbesondere der konditionellen Leistungsdaten) als Außenkriterium hinzugezogen werden soll, um die realisierten Testwerte differenzierter einschätzen zu können.

Bezüglich kognitiv-taktischer Fähigkeiten wird der Standpunkt Memmert`s und Kollegen geteilt, wonach es im Wettspiel hauptsächlich darauf ankommt auf sich ständig ändernde Situationen derart zu reagieren, dass die eigenen Handlungen für die Gegenspieler nur bedingt (wenn überhaupt) antizipierbar sind. Basistaktische Fähigkeiten, wie z.B. das Erkennen und Ausnutzen von Lücken zwischen Gegenspieler, stellen demnach wichtige kognitive Qualifikationen von Sportspielern dar, die unter den Begriffen Spielintelligenz (konvergentes Denken) und Spielkreativität (divergentes Denken) zusammengefasst werden. Zur Diagnostik dieses Teilaspekts der basketballspezifischen Leistungsfähigkeit werden die sog. Spieltestsituationen (STS) (Memmert, 2004, Memmert & Roth,

2007, Greco et al., 2010) eingesetzt. Im Unterschied zu anderen etablierten Taktik- oder kognitiv-taktischen Leistungstest, deren Augenmerk doch eher auf einzelnen Teilaspekten der Leistung (Reaktions-, Wahrnehmungs-, Aufmerksamkeits- und/ oder Antzipationsfähigkeit) gerichtet ist, werden die STS hier verstanden als Instrument eine globale Leistungsfähigkeit mit Grundlagencharakter zu erfassen. Dieser Anspruch deckt sich insofern mit dem avisierten forschungsmethodischen Vorgehen, als dass das sportartspezifische Leistungsprofil möglichst umfassend durch die eingesetzten Testverfahren repräsentiert werden soll. Dabei ist jedoch auf eine hinreichende Praktikabilität und Testökonomie zu achten. Der Einsatz mannigfaltiger Labortests würde diesem Anspruch entgegenstehen. Zudem konnte in vielfältigen Studien die Zuverlässigkeit und Gültigkeit dieses Verfahrens belegt werden (Memmert, 2004; Memmert & Perl, 2009a, 2009b; Memmert & Perl, 2007). Als integraler Bestandteil der Leistungssteuerung muss die verlaufsbezogenen Kontrolle und Diagnostik der Spilleistungsfähigkeit angesehen werden. Hier bietet die Wissenschaftsdisziplin einen umfangreichen Methodenpool an. Neben subjektiven Verfahren (Subjektive Eindrucksanalyse), die durchaus ihre Berechtigung haben (Lames et al., 1997), sind es vor allem objektive Methoden (Systematische und Qualitative Spielbeobachtung), die im Hinblick auf die Leistungsdiagnostik angewendet werden. In jedem Falle dienen der auf die ein oder andere Weise generierten Daten lediglich der Beschreibung und können nur bedingt zu Erklärungszwecken eingesetzt werden („[...] Phänomene der sichtbaren Oberfläche“ vgl. Lames, 1994, S. 13).

Im Kontext der eigenen Forschungsperspektive wird das Verfahren der *Systematischen Spielbeobachtung* ausgewählt, da einzig der effektive Beitrag des einzelnen Spielers bezüglich der Spielstandsänderung objektiv quantifiziert werden soll. Zu diesem Zweck wird sich des von Czwalina (1994) für das Basketballspiel entwickelten *Spielwirksamkeitsindex (SWI)* bedient, um eine quantitative Leistungskennziffer (Indexzahl) für jeden Spieler (durch Akkumulierung für die gesamte Mannschaft) berechnen zu können. Dieser wird als Maßzahl der individuellen Spieleffizienz angesehen, der wiederum einen Indikator des basketballspezifischen Wettspielverhaltens darstellt. Bei dieser Prozedur wird akzeptiert, dass die konstituierenden Merkmale des Wettspiels (Interaktionsprozess, Nicht-Linearität, zeitliche-räumliche Dynamik) weitgehend unberücksichtigt bleiben und das Spiel selbst – im Sinne der Klassischen Testtheorie – quasi als Testsituation aufgefasst wird. Korrespondierend mit Czwalina (1992) und der *Klassischen Testtheorie* in diesem Aspekt widersprechend, werden dann auch die Störgrößen (Interaktionen mit Gegner, Mitspieler, Spielgerät etc.) im Rahmen der Reliabilitätsprüfung *nicht* als Ursache der hervorgerufenen und zu minimierenden Messfehler betrachtet, sondern eher als Gültigkeitsbereich in dem die Wettspilleistung überhaupt erst zum Ausdruck kommen kann. Womit also grundsätzlich der Anspruch der Messung einer latenten Fähigkeit (Spielfähigkeit) durch den messtheoretischen Ansatz ausdrücklich verneint werden

muss. Zielstellung kann vor diesem Hintergrund folglich nicht sein (wie beim mathematisch-modelltheoretischen Ansatz), das Wettspiel bezüglich spielentscheidender Situationen bestmöglich und allumfassend in der zeitlich-prozessualen Abfolge der relevanten Spielereignisse (Lames, 1994) zu beschreiben. Vielmehr sollen spielerfolgsbezogene Spielhandlungen explizit ohne *direkte Einbeziehung*³⁸ äußerer Merkmale detektiert und dem einzelnen Spieler in bilanzierter Form als Operationalisierung der individuellen Spielleistungsfähigkeit zugeordnet werden. Auf diese Weise kann in der Folge ein singulärer interindividueller Leistungsvergleich für das jeweilige Spiel realisiert werden. Zusätzlich werden unter Nutzung derselben Methode sämtliche *ball possessions* (Kubatko, 2007) erfasst, womit die ermittelten individuellen Spielwirksamkeitsindices (I-SWI) normalisiert bzw. relativiert und somit über mehrere Spiele vergleichbar werden. Damit ist der Wunsch verbunden eine verlaufsbezogene Leistungsanalyse einzelner Spieler (intra-/ interindividuell) sowie ganzer Mannschaften zu ermöglichen. Und das aus empirischer Sicht unter reliablen und validen Untersuchungsbedingungen.

Ferner wird die akkumulierte (Gesamt-)Leistungskennziffer im Rahmen einer detaillierten statistischen Analyse als abhängige Variable (Kriteriums-/ Zielvariable) fungieren. Auf empirisch-statistischem Wege (Letzelter & Letzelter, 1982; Ostrowski & Pfeiffer, 2007) wird, unter der Annahme korrelativer Zusammenhänge zwischen den faktorenanalytisch (horizontal) bestimmten Prädiktoren, der Versuch unternommen regressionsanalytisch eine vertikale Struktur herzustellen. Damit soll ein substanzieller Nachweis erbracht werden, welche Einflussfaktoren (Leistungskomponenten) in welchem Umfang auf die Spielwirksamkeit wirken und in welcher Beziehung die einzelnen Faktoren untereinander stehen. Die exemplarische Modellierung der basketballspezifischen Leistungsstruktur wird damit explizit angestrebt.

38 Teile/ Kategorien des SWI sind von vornherein schon so formuliert, dass von einer indirekten Einbeziehung generischen Verhalten (Wurfblock, Ballgewinn) bzw. dem eines Mitspielers (Assist) ausgegangen werden kann (Czwalina, 1992; Memmert & Roth, 2003).

4 FRAGESTELLUNGEN UND HYPOTHESEN

Unter Bezugnahme der in Kapitel 3 umfangreich dargestellten Zusammenhänge im Hinblick auf das basketballspezifische Anforderungsprofil und des sich daran orientierenden fachwissenschaftlichen Diskurses, werden nun konkrete Fragestellungen für die eigene Forschungsperspektive abgeleitet.

A) Fragestellungen zu Trainingsumfang und Trainingsinhalt

- F_A1 Welche Unterschiede lassen sich in Bezug auf den zeitlichen Umfang zwischen den einzelnen Trainingsgruppen ermitteln?
- F_A2 Welche Unterschiede lassen sich in Bezug auf den Trainingsinhalt zwischen den einzelnen Trainingsgruppen ermitteln?

Hypothesen zu Trainingsumfang und Trainingsinhalt

- H_A1 Im Vergleich zwischen den einzelnen Trainingsgruppen lassen sich zeitliche Unterschiede identifizieren. Es ist davon auszugehen, dass die Trainingsumfänge bei den älteren Trainingsgruppen unter Berücksichtigung des vermeintlich höheren Leistungsniveaus größer sind als bei den jüngeren.
- H_A2 Es wird davon ausgegangen, dass die inhaltliche Schwerpunktsetzung in den einzelnen Trainingsgruppen dahingehend variiert, dass die älteren Trainingsgruppen unter Berücksichtigung des vermeintlich höheren Leistungsniveaus vermehrt spieltaktische Inhalte unter wettspielähnlichen Bedingungen trainieren als eher grundlagenorientierte Trainingsinhalte.

B) Fragestellungen zum komplexen sportmotorischen und kognitiv-taktischen Leistungsprofil

- F_B1 Welche geschlechtsspezifischen Leistungsunterschiede bestehen im Altersklassenvergleich bezogen auf die konditionellen Fähigkeiten?
- F_B2 In welchem Umfang treten diesbezüglich verlaufsbezogene (während der Wettkampfperiode) geschlechtsspezifische Leistungsunterschiede im Altersklassenvergleich in Erscheinung (Leistungsentwicklung)?
- F_B3 Welche geschlechtsspezifischen Leistungsunterschiede bestehen im Altersklassenvergleich bezogen auf die kognitiv-taktischen Fähigkeiten (Spielintelligenz/ konvergent taktisches Denken)?
- F_B4 In welchem Umfang treten diesbezüglich verlaufsbezogene (Wettkampfperiode) geschlechtsspezifische Leistungsunterschiede im Altersklassenvergleich in Erscheinung (Leistungsentwicklung)?

Hypothesen zum komplexen sportmotorischen und kognitiv-taktischen Leistungsprofil

- H_B1 Es wird davon ausgegangen, dass die älteren männlichen Jugendlichen keine signifikant besseren Leistungen in den einzelnen konditionell orientierten Testanforderungen erzielen.
- H_B2 Hinsichtlich der Leistungsentwicklung ist davon auszugehen, dass es geschlechtsspezifisch zu keiner signifikanten Leistungssteigerung der teilnehmenden Probanden im Altersklassenvergleich kommt. Vielmehr wird erwartet, dass es zu einer Leistungsstagnation bzw. tendenziell eher zu einem moderaten Leistungsrückgang im Saisonverlauf kommt.
- H_B3 Es wird erwartet das die vergleichsweise Älteren des jeweiligen Geschlechts signifikant bessere Leistungen im Hinblick auf die kognitiv-taktischen Leistungskennziffern erzielen (Expertiseeffekt).
- H_B4 Es wird davon ausgegangen, dass sich die Leistung im kognitiv-taktischen Bereich altersklassenbezogen im Saisonverlauf signifikant verbessert, da im Training schwerpunktmäßig mit einer quantitativen Erhöhung der taktisch-kognitiven Trainingsinhalte (Spieltraining) gerechnet wird.

C) Fragestellungen zu wettspielspezifischen Leistungskennziffern

- F_C1 Inwieweit ist der Spielwirksamkeitsindex als Leistungskennziffer dazu geeignet als Kriterium zwischen siegreichen und nicht-siegreichen Mannschaften zu unterscheiden (kriterienbezogene Validierung)?
- F_C2 Welche geschlechtsspezifischen Leistungsunterschiede bestehen im Altersklassenvergleich hinsichtlich der Höhe des Spielwirksamkeitsindex sowie in Bezug auf die konstituierenden Leistungsmerkmale (positive/ negative Spielhandlungen) – personen- und verlaufsbezogen?

Hypothesen zu wettspielspezifischen Leistungskennziffern

- H_C1 Es ist davon auszugehen, dass der Spielwirksamkeitsindex prinzipiell gut geeignet ist, um zwischen den potenziell möglichen Spielausgängen zu unterscheiden.
- H_C2 Bedingt durch die konstruktionsbedingte Überschätzung des Einflusses positiver Spielhandlungen auf die Gesamthöhe des Spielwirksamkeitsindex, wird davon ausgegangen, dass (geschlechtsspezifisch) die vergleichsweise älteren Probanden aufgrund besser ausgebildeter technomotorischer Fertigkeiten, höhere SWI's erzielen.

D) Fragestellungen zur sportartspezifischen Leistungsstruktur

- F_D1 Inwieweit ist die Modellierung der basketballspezifischen Leistungsstruktur unter Berücksichtigung des erhobenen komplexen sportartspezifischen Leistungsprofils möglich?
- F_D2 In welchem Umfang wirken einzelne Leistungsfaktoren im Hinblick auf die Zielvariable (indirekter Indikator der Wettkampfleistung)?
- F_D3 In welcher strukturellen und funktionalen Beziehung stehen die einzelnen Leistungsfaktoren untereinander?
- F_D4 Welche Leistungsfaktoren sind in Bezug auf die Zielvariable am dominantesten?
- F_D5 Welche spezifischen Trainingsempfehlungen lassen sich unter Berücksichtigung der gewonnenen Erkenntnisse (Leistungsstrukturmodell) ableiten?

Hypothesen zur sportartspezifischen Leistungsstruktur

- H_D1 Aufgrund der Tatsache, dass die genutzten Testverfahren als Standardverfahren zur Diagnostik des komplexen Leistungsprofils angesehen werden können, ist davon auszugehen, dass ein exemplarischer Modellierungsversuch der basketballspezifischen Leistungsstruktur erfolgen kann.
- H_D2 Es wird davon ausgegangen, dass insbesondere die technomotorischen und kognitiv-taktischen Fertig-/ Fähigkeiten den größten Einfluss auf die Teilkomponenten des Spielwirksamkeitsindex ausüben.
- H_D3 Es wird von einer hierarchischen Struktur (vertikale interne Ordnung) der einzelnen Leistungsfaktoren ausgegangen, die in Form unterschiedlich hoher Regressionskoeffizienten zum Ausdruck kommt.
- H_D4 Es ist davon auszugehen, dass im Allgemeinen die basketballspezifische Aktionsschnelligkeit (ohne/ mit Ball) sowie technomotorische Fertigkeiten und kognitiv-taktische Fähigkeiten den größten Einfluss auf individuelle Spielwirksamkeit (indirekter Indikator der Wettkampfleistung) besitzen.
- H_D5 Es wird davon ausgegangen, dass sich der Modellansatz gut dazu eignet trainingspraktische Handlungsempfehlungen abzuleiten.

5 METHODEN

5.1 FORSCHUNGSZUGANG UND STUDIENDESIGN

Zur empirischen Überprüfung der in Kapitel 4 dargestellten Forschungsfragen, wurde ein exploratives Vorgehen gewählt. In der Literatur existieren bereits vielfache Veröffentlichungen (vgl. Kapitel 3), die sich grundsätzlich mit einzelnen Aspekten der Leistungsstruktur im Sportspiel Basketball auseinandersetzen. Zielstellung der vorliegenden Arbeit ist es, mit Hilfe eines mehrdimensionalen Ansatzes die strukturellen Interdependenzen und Wechselwirkungen der für das Basketballspiel als leistungslimitierend angesehenen Leistungsvoraussetzungen (Prädiktoren) offenzulegen. Dabei finden die tatsächliche Einflussgröße sowie die spezifische Wirkungsrichtung auf die Wettkampfteilleistung (Kriterium) Berücksichtigung, um in einem letzten Schritt modellhaft abgebildet zu werden.

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine *kombinierte quasiexperimentelle Längsschnittuntersuchung mit Messwiederholung* (ohne Trainingsintervention) - empirisch-statistische Leistungsanalyse (Schnabel et al., 2008). Insofern kann diesbezüglich nicht von einer Trainingswirkungsanalyse gesprochen werden. Es handelt sich eher um eine Leistungsverlaufsanalyse (Hohmann, 1994; Hohmann et al., 2010; Hohmann & Lames, 2005). Aus forschungsmethodischer Perspektive entspricht das hier beschriebene Forschungsdesign dem von Schnell et al. (2011, 230) wie folgt beschriebenen *Paneldesign*: „Als „Panel“ bezeichnet man Untersuchungsanordnungen, die an denselben Personen dieselben Variablen (mit derselben Operationalisierung) zu verschiedenen Zeitpunkten erheben“. Der Vorteil dieses Designs ergibt sich eindeutig aus der Möglichkeit über die Messwiederholung sowohl *intra-* als auch *interindividuelle* Veränderungen im Hinblick auf die gemessenen unabhängigen Variablen sichtbar zu machen (ebd.), ohne dabei einen experimentellen Ansatz verfolgen zu müssen.

Ein Großteil der genutzten und im Folgenden vorgestellten Testverfahren zur Erfassung des individuellen und kollektiven Leistungsniveaus, ist Publikationen einschlägiger Autoren entlehnt (*Konditions-Testbatterie* und *Trainingsdokumentation*: Stadtmann, 2012; Menz et al., 2008; *Spieltestsituationen*: Greco, 2010; Memmert & Roth, 2007; Memmert, 2004; Memmert & Roth, 2003; *Systematische Spielbeobachtung*: Lames, 1994, Hohmann, 1994; Lames et al., 1997; *Spielwirksamkeitsindex*: Czwalina, 1994; Pfeiffer & Hohmann, 2008; Knössel, 2007; *ball possession-Konzept*: Sampaio, 2013; Kubatko et al., 2007; Sampaio et al., 2004). Diesem Vorgehen lag die Überlegung zugrunde auf Bewährtes zurückgreifen zu wollen. Das „Neue“ bezieht sich hier auf die Synthese der eingesetzten Untersuchungsverfahren bezüglich der eingangs formulierten Forschungsfragstellungen.

In den folgenden Kapiteln werden die einzelnen Komplexe der eingesetzten Untersuchungsmethoden vorgestellt. Zunächst wird eine Beschreibung der Stichprobe erfolgen. Daran anknüpfend wird das Untersuchungsinventar näher dargestellt und die in diesem Zusammenhang unerlässliche Darstellung der Gütekriterien vorgenommen. Abschließend wird überblicksartig der Untersuchungsgang beschrieben sowie die statistischen Verfahren erläutert, die zur Klärung der Forschungsfragen eingesetzt worden sind.

5.2 STICHPROBENKONSTRUKTION

Die Akquise der Untersuchungsstichprobe erfolgte im Oktober 2012. In enger Absprache mit der Basketballabteilung eines regional ansässigen Sportvereines (Universitätssportclub Magdeburg – USC MD), wurden zunächst die Trainer der avisierten Nachwuchsmannschaften seitens der Vereinsführung über die Anfrage des Instituts für Sportwissenschaft (ISPW) der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg (OvGU) informiert. Nachdem jeder Einzelne seine Kooperation zugesichert hat, wurde ein Treffen verabredet, in welchem die Modalitäten des Versuchsaufbaus besprochen sowie die Rechte und Pflichten beider Parteien (Universität/ Verein) erörtert und abgestimmt wurden. Insgesamt nahmen 40 Spieler³⁹ aus den Basketball-Nachwuchsmannschaften (U15w, U16m, U17w, U18/U20m) des Vereins an dem Forschungsvorhaben teil. Tabelle 4 veranschaulicht die konkrete Stichprobenzusammensetzung.

Tab. 4 Stichprobenkonstruktion

Geschlecht	N	Alter	Anthropometrie		
			Körpergröße (m)	Körpergewicht (kg)	Spannweite (m)
Weiblich	19	17,21 (± 4,42)	1,73 (± 0,07)	61,53 (± 7,4)	1,72 (± 0,08)
Männlich	21	15,57 (± 1,94)	1,82 (± 0,08)	70,67 (± 10,88)	1,82 (± 0,08)
Gesamt	40	16,35 (± 3,41)	1,77 (± 0,09)	66,33 (± 10,36)	1,77 (± 0,09)

Anmerkungen: Die dargestellten Werte entsprechen den Mittelwerten (± = Standardabweichung).

Aus Gründen der besseren statistischen Verarbeitung der erhobenen Daten – *im Sinne der Inferenzstatistik* – sowie der Erhöhung der wissenschaftlichen Aussagekraft, wurde zunächst geprüft, inwieweit sich die beiden Teilstichproben (männlich/ weiblich) eignen zusammengefasst zu werden. Hierzu sind beide Untersuchungsgruppen hinsichtlich geschlechtsspezifischer Unterschiede in den einzelnen Testleistungen und der anthropometrischen Kennzahlen miteinander verglichen worden. Die inferenzstatistische Prüfung der Teilstichproben lieferte zufriedenstellende Ergebnisse (Anhang-A). Dies erlaubt, unter der An-

³⁹ Der besseren Lesbarkeit im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit wegen, wird auf eine geschlechtsspezifische Unterscheidung zwischen den männlichen und weiblichen Termini (Spieler/ Spielerinnen, Untersuchungsteilnehmer/ Untersuchungsteilnehmerinnen etc.) zugunsten der männlichen Form verzichtet.

nahme, dass die Stichprobe hinsichtlich der Grundgesamtheit als repräsentativ anzusehen ist, die grundsätzliche Zusammenführung beider Teilstichproben zu einer einzigen⁴⁰. Dadurch kann ein ausreichend großer Stichprobenumfang ($N \geq 30$) gewährleistet werden, welcher die Nutzung tiefergehender statistischer Verfahren (s. Kapitel 5.7) gestattet. Dessen ungeachtet muss konstatiert werden, dass die Gesamtstichprobengröße zu klein ist, um eine Generalisierung bezogen auf die Grundgesamtheit (Gesamtheit aller Basketballspielenden in Deutschland) basierend auf den Untersuchungsergebnissen zu rechtfertigen (mangelnde Repräsentativität).

Um Kenntnis über die individuelle Trainingserfahrung zu erhalten, wurden die Untersuchungsteilnehmer zu Beginn der Voruntersuchungen (im August 2013) hinsichtlich ihrer Basketball-Expertise befragt. Unter Zugrundelegung der von ihnen gemachten Aussagen, können die Untersuchungsteilnehmer insgesamt auf durchschnittlich 3,5 ($\pm 2,0$) Jahre an Basketballerfahrung (männlich: 3,8 ($\pm 1,2$); weiblich 3,2 ($\pm 2,8$)) zurückgreifen.

5.3 UNTERSUCHUNGSINVENTAR

Im Rahmen der Leistungsdiagnostik, kam das nachfolgend dargestellte Testinventar zur Anwendung. Dabei ist anzumerken, dass ausschließlich solche Erhebungsmethoden genutzt wurden, deren Verwendung hinsichtlich der Erfüllung der Gütekriterien, in der einschlägigen Literatur als statistisch gesichert gelten. Dessen ungeachtet ist eine separate Prüfung der *Wissenschaftlichkeit* der vorliegenden Arbeit erfolgt. Dieser Aspekt der Forschungsmethodik wird in einem eigenen Kapitel (5.4.2 Datenauswertung) thematisiert. Gleichwohl werden hier auch die für den jeweiligen leistungsdiagnostischen Schwerpunkt charakteristischen Auswertungsmodalitäten besprochen. Insbesondere der Systematischen Spielbeobachtung kommt aufgrund ihrer umstrittenen methodischen Grundlagen eine Sonderstellung hinsichtlich des Nachweises der Gütekriterien zu.

5.3.1 Erfassung der konditionellen Fähigkeiten

5.3.1.1 Testbeschreibung

Entsprechend der übergeordneten Zielstellung des Forschungsvorhabens (Differenzierte Leistungsstrukturanalyse im Basketball), kam eine an dem Anforderungsprofil des Basketballspiels (vgl. Kap. 3.2) ausgerichtete *Konditions-Testbatterie* zum Einsatz (Stadtman, 2012). Im Wesentlichen kann diese in vier Dimensionen untergliedert werden, welche durch entsprechende Einzel-

⁴⁰ An dieser Stelle sei darauf verwiesen, dass eine derartige Verknüpfung von im eigentlichen Sinne unvereinbaren Stichproben (Heterogenität) nur dann sinnvoll und gerechtfertigt ist, wenn der Anspruch nach Generalisierung (bezogen auf die Gesamtheit aller Basketballspielenden beim USC MD) erhoben wird.

tests im Rahmen der komplexen Testbatterie repräsentiert werden. Zusammengefasst bilden sie die konditionellen und z.T. koordinativ-technischen Aspekte der sportlichen Leistungsstruktur ab (Tab. 5, S. 62). Lediglich die Integration des *45m-Richtungswechseltest* sowie des *Squat Jump* stellen in diesem Zusammenhang Modifikationen der ursprünglichen Testbatterie dar.

Bei der Durchführung der Voruntersuchungen stellte sich, in Übereinstimmung mit Stadtmann (2012), S.64, heraus, dass die Durchführung des *Jump & Reach-Tests* (Differenzsprung) unter den Gegebenheiten vor Ort nicht oder nur bedingt den Ansprüchen an die Test-Retest Reliabilität genügte (Korrelationskoeffizient nach Pearson; $r = .328$; $p > .05$).

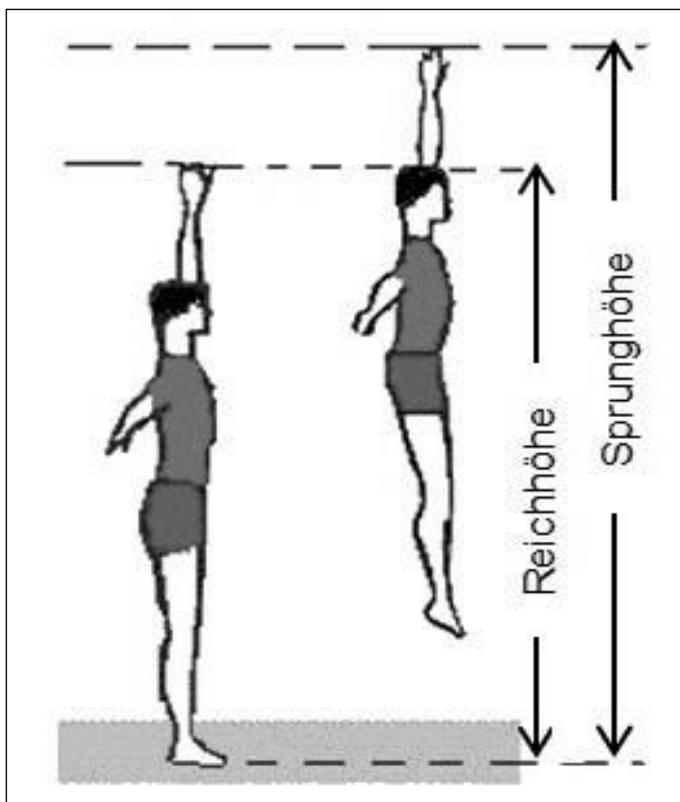


Abb. 8 Jump and Reach Test (JR)

Das Hauptproblem lag in der Testdurchführung selbst. Aus zunächst nicht nachvollziehbaren Gründen, konnte die Kreidemarkierung an der Wand, die der Sportler gemäß der Testaufgabe beim Sprung an der Wand am höchsten Punkt seiner Flugphase hinterlassen sollte (Grosser & Starischka, 1986; Weineck & Haas, 1999; Gärtner & Zapf, 1998), nicht eindeutig identifiziert werden. Allem Anschein nach lag dies an der Oberfläche der Wand (glasierte Backsteine).

Um dieser Problematik entgegenzuwirken, wurde dazu übergegangen den Squat Jump (beidbeiniger Sprung) durchführen zu lassen. Ebenfalls ein in der Literatur anerkannter Test zur Ermittlung des dynamisch-konzentrischen Kraftniveaus der unteren Extremitäten ist und eng mit der Sprintzeit über 20 m korreliert (Menz et al., 2008; Weineck & Haas, 1999, 334). Zudem spricht die vergleichsweise geringere koordinative Beanspruchung für diesen Test. Hinsichtlich der Forderung nach einer isolierten Erfassung des vertikalen Sprungkraftniveaus entspricht dieser Test am ehesten. Gegen den Einsatz des Tests spricht der deutlich höhere zeitliche und technische Aufwand bei der Datenerhebung (Videoaufzeichnung der Bewegungsausführung und anschließende softwaregestützte Bewegungsanalyse). Dies wurde zugunsten einer höheren Präzision

und Aussagekraft der erhobenen Daten im Hinblick des erfassten vertikalen Sprungkraftniveaus billigend in Kauf genommen. Der 45m-Richtungswechseltest wurde in die Testbatterie integriert, um neben dem Multistage Fitness Test (aerobe Ausdauer) ein weiteres ausdauerspezifisches Testverfahren mit höherem Basketballbezug (anaerob Ausdauer) zur Anwendung kommen zu lassen⁴¹.

Tab. 5 Konditionelle Testbatterie (mod. nach Stadtmann, 2012 und Stadtmann et al. 2011)

Test	Kürzel	Leistungsteilkomponente	Abhängige Variable(n)	Quelle
20m-Liniensprint	20LS	Antrittsschnelligkeit, Beschleunigungsfähigkeit, Sprintschnelligkeit	Bewegungszeit nach 5m, 10m und 20m (in s)	Grosser & Starischka, (1986)
20m-Pendelsprint (ohne/ mit Ball)	PSoB/ PSmB	Positive/ negative Beschleunigungsfähigkeit, Aktionsschnelligkeit (ohne/ mit Ball)	Bewegungszeit nach 20m (in s)	mod. nach Foran (1994)
45m-Richtungswechsel (ohne/ mit Ball)	RWoB/ RWmB	Anaerobe Schnelligkeitsausdauer, Aktionsschnelligkeit (ohne/ mit Ball)	Bewegungszeit nach 45m (in s)	Menz et al. (2008)
Squat Jump	SJ	Vertikale Sprunghöhe/ konzentrische Schnellkraftfähigkeit (untere Extremitäten)	Sprunghöhe (in m)	Steinhöfer (2008)
Standweitsprung	SWS	Horizontale Sprungkraft (untere Extremitäten)	Sprungweite (in m)	Weineck & Haas (1999)
Brustpass-Weitenmessung	BPW	Schnellkraft und Aktions-schnelligkeit (obere Extremitäten)	Passweite (in m)	Stadtmann (2012)
Mitteldistanzwurf	MDW	Technik bzw. Präzision des Korbwurfes aus der Mitteldistanz unter konditioneller Belastung	Anzahl Treffer (in 60s)	Stadtmann (2012)
Multistage Fitness Test	MFT	Aerobe Ausdauerleistung	Erreichtes Level/ Stage	Leger et al. (1988)

41 Eine detaillierte Darstellung des gesamten Untersuchungsinventars zur Erfassung der sportmotorischen Leistungsfähigkeit, ist dem Anhang (B) zu entnehmen.

5.3.1.2 Testaufbau

Analog zu Stadtmann (2012), wurden parallel zu den konditionellen Fähigkeiten die nachfolgenden anthropometrischen Daten erfasst: Körperhöhe (in *m*), Körpergewicht (in *kg*) und Spannweite der Arme (in *m*). Abbildung 9 zeigt die chronologische Abfolge, in der die einzelnen Tests zur Erfassung der konditionellen Fähigkeiten sowie anthropometrischen Merkmale durchlaufen wurden. Es ist die räumliche und organisatorische Versuchsanordnung zu erkennen. Dabei ist festzuhalten, dass die Reihenfolge der Teststationen, entsprechend der Vorgaben nach Stadtmann, 2012, deshalb so gewählt wurde, um eine optimale energetische und physiologische Belastungsstruktur zu gewährleisten. Um die Muskulatur optimal auf die bevorstehenden Beanspruchungen vorzubereiten (Gärtner & Zapf, 1998), wurde der eigentlichen Datenerfassung ein 30 minütiges Aufwärmprogramm (vgl. Manual zur Konditionstest-Batterie; vgl. Stadtmann, 2012) vorgeschaltet. Es bestand aus leichten Läufen (Grundlinie-Grundlinie, kurzer Dauerlauf mit Ball, Korbleger-Drill), die mit oder ohne Ball durchgeführt wurden. Anschließend oblag es jedem Probanden selbst, ein mobilisierendes Stretching durchzuführen. Den Erwärmungsabschluss bildete ein spezielles Lauf-ABC (Steigerungsläufe, Anfersen Kniehebelauf etc.).

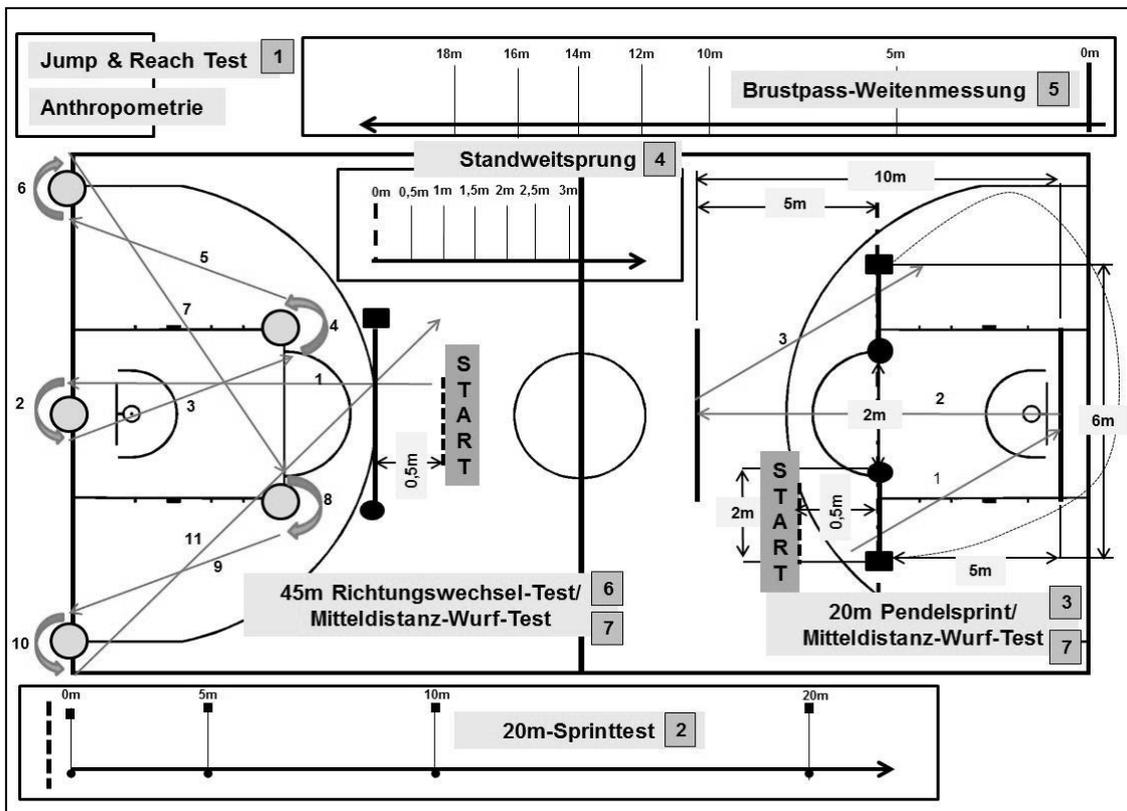


Abb. 9 Versuchsaufbau (nach Stadtmann, 2012)

Parallel dazu wurden die anthropometrischen Daten erhoben (1), gefolgt von den Testaufgaben, die hohe Anforderungen an die Explosiv- und Schnellkraft der unteren Extremitäten (Squat Jump- (1), 20m-Linearsprint- (2) und 20m-

Pendelsprint-Test (ohne/ mit Ball) (3) sowie Standweitsprung (4)) stellten. Der Brustpass- (5) und der 45m-Richtungswechsel-Test (6) wurden im Anschluss daran realisiert. Als letzte Testaufgabe war der Mitteldistanzwurf durchzuführen (7). Den Abschluss der Messeinheit bildete der Multistage Fitness Test (8), da die aerobe Belastung hier am höchsten war und grundsätzlich davon auszugehen ist, dass sich eine im Zuge der Testdurchführung einsetzende konditionell-physiologische Ermüdung, negativ auf die Bewegungskoordination auswirken würde. Darunter würde die Aussagekraft koordinativ anspruchsvollerer Testaufgaben, die im Nachhinein geplant würden, verfälscht und somit für eine objektive Einschätzung der individuellen Leistungsfähigkeit unbrauchbar.

Die Erfassung der anthropometrischen Daten erfolgt während die Probanden die oben beschriebene Erwärmung durchführen. Im Einzelnen werden die folgenden Kennwerte erfasst:

- *Körpergröße*

Messung mit Hilfe eines an der Wand fixierten Maßbandes (0,00 m – 2,50 m). Die Probanden haben sich hierfür barfuß und rücklinks mit geschlossenen Füßen vor der Wand zu positionieren. Es ist dabei zu gewährleisten, dass Fersen, Gesäß, Schultern und Kopf Kontakt zur Wand haben. Die Körperhöhe wurde visuell durch die Testhelfer erfasst, indem ein Holzstab auf den Kopf des Probanden gelegt wird (90° zur Wand) und der entsprechende Wert am Maßband abgelesen wurde.

- *Armspannweite*

Der Proband wird aufgefordert in der bereits von ihm zur Messung der Körperhöhe eingenommen Position (rücklinks an der Wand mit Kontakt), beide Arme seitlich anzuheben und in eine 90°-Position (waagrecht) zu bringen. Die Messung der Armspannweite erfolgt durch die Applikation eines weiteren Maßbandes am Mittelfinger der linken (bei 0,0 cm), welches durch einen Testhelfer über das Brustbein bis zu Mittelfinger der rechten Hand geführt wird. Dort wurde die Armspannweite abgelesen.

- *Körpergewicht*

Das Körpergewicht wird durch eine handelsübliche Körperwaage erfasst, in dem der Proband barfuß die vorgesehene Position auf der Waage einnimmt und das Gewicht entsprechend durch einen Testhelfer registriert wird.

Aus der Körperhöhe und dem Gewicht wird anschließend, basierend auf der gebräuchlichen Formel (Körpergewicht (in kg) / Körperhöhe (in cm)²), der individuelle Body Mass Index (BMI) berechnet. Auf die gesonderte Ermittlung der individuellen Reichhöhe, kann aufgrund der Eliminierung des *Jump & Reach-Test* im Kontext der Konditions-Testbatterie verzichtet werden.

5.3.1.3 Geräte und Materialien

Anspruch der entwickelten Testbatterie war es, im Sinne einer autonomen Reproduktion seitens der Landesverbände, von Beginn an, die den technischen und zeitlichen Aufwand möglichst klein zu halten. Insofern genügten die in Tabelle 6 aufgelisteten Utensilien für die Durchführung der Datenerhebung.

Tab. 6 Verwendete Geräte und Materialien

Test	Materialien & Geräte
Anthropometrie	2 Maßbänder (je 3 m), Personenwaage (Fa. BOSCH), Holzstab; Testerfassungsbogen
20m-Liniensprint-Test	Klebeband (Bodenmarkierung), Lichtschrankenmesssystem (Fa. SpoMess), 8 Stative, Testerfassungsbogen
20m-Pendelsprint-Test (ohne/ mit Ball)	Klebeband (Bodenmarkierung), Lichtschrankenmesssystem (Fa. SpoMess), 8 Stative, 1 Spielball, Testerfassungsbogen
45m-Richtungswechsel-Test (ohne/ mit Ball)	Klebeband (Bodenmarkierung), Lichtschrankenmesssystem (Fa. SpoMess), 8 Stative, 1 Spielball (Gr. 6 und 7), 5 Slalomstangen, Testerfassungsbogen
Squat Jump	Highspeed-Kamera (Fa. CANON), 1 Stativ, Testerfassungsbogen
Standweitsprung-Test	Klebeband (Bodenmarkierung), Maßband (5 m) Testerfassungsbogen
Brustpassweiten-messung	Klebeband (Bodenmarkierung), Maßband (20 m), 1 Spielball (Gr. 6 und 7), Testerfassungsbogen
Mitteldistanzwurf-Test	1 Spielball (Gr. 6 und 7), Testerfassungsbogen
Multistage Fitness Test	Musikanlage, Testerfassungsbogen
Spieltestsituationen	Klebeband, jeweils 4 Sitzbänke, jeweils 1 Digitalkamera, je 1 Stativ

5.3.1.4 Untersuchungsgang

Mit Ausnahme des Multistage Fitness Test, waren von jedem Teilnehmer jeweils zwei Versuche pro Teststation zu absolvieren. Der jeweils beste Versuch wurde in die Datenauswertung aufgenommen.

Einem "normal" besetzten Mannschaftskader (10 Spielern), ist es möglich sämtliche Tests in maximal 60 Min. zu durchlaufen (Stadtman et al, 2011). Die Stichprobengröße der durchgeführten Studie war mit 40 Probanden deutlich größer. Die Dauer der Messung musste entsprechend erweitert werden, wodurch sich ein nicht unerheblicher zeitlicher Gesamtaufwand ergab (rd. 300

Min.). Von Vorteil war die sehr gute Zusammenarbeit mit den Verantwortlichen des Kooperationsvereins. Dadurch, dass die teilnehmenden Mannschaften am jeweiligen Testtag (immer an einem Freitag) in der Zeit von 15.00 – 20.00 Uhr ohnehin das reguläre Training zu absolvieren hatten (weibliche Jugend: 15.00 – 16.30, männliche Jugend: 16.30 – 18.30), konnte die Trainingszeiten für die Messungen reserviert werden. Im Vorfeld wurde sichergestellt, dass am folgenden Wochenende kein Saisonspiel zu bewältigen war. Einerseits sollte so eine mögliche Überbeanspruchung durch die leistungsdiagnostischen Tests vermieden werden. Zum anderen wurde damit die Intention verfolgt, ein Höchstmaß an Engagement bei den Versuchsteilnehmern zu mobilisieren, da die „Ausrede“, dass am Wochenende ein wichtiges Spiel anstehen, keine plausible Entschuldigung für einen nicht 100%igen Einsatz gewesen wäre.

5.3.1.5 Datenaufnahme

Die Methodik der Datenaufnahme muss, bedingt durch die Konstruktion der Testverfahren selbst sowie der dementsprechend unterschiedlichen technologischen Erfassung der Testresultate, grundsätzlich differenziert betrachtet werden. Einfache sportmotorische Testverfahren (wie Standweitsprung, Brustpass-Weitenmessung, Mitteldistanz-Wurftest, Multistage Fitness Test) erforderten im Datenaufnahmeprozess lediglich eine handschriftliche Dokumentation der Testleistung auf einem Testerfassungsbogen, wohingegen die drei Lauftests (20m-Liniensprint, 20m-Pendelsprint (ohne/ mit Ball) und 45m-Richtungswechsel-Test (ohne/ mit Ball)) eine elektronische Erfassung der Testleistung (Zeitmessung mit Stoppuhr, die mit dem Lichtschranken-Messsystem verbunden ist) notwendig machen.

5.3.1.6 Datenaufbereitung

Während im ersten Fall die Testresultate einfach vom Testerfassungsbogen abgelesen und händisch in eine zuvor angelegte EXCEL-Arbeitsdatei übertragen werden konnten, gestaltete sich dieser Prozess im zweiten Fall aufwendiger/ umständlicher. Hier musste zunächst der interne Datenspeicher der Stoppuhr mit einer entsprechenden Software (DIGI-Link) ausgelesen, in eine Textdatei (txt-Datei) umgewandelt und abgespeichert werden. Das Problem bestand nun in der Zuordnung der jeweiligen Messwerte der Textdatei zu dem jeweiligen Probanden. Diese Problematik wurde gelöst, in dem bei der Testdurchführung eine strikte Reihenfolge eingehalten und diese auf einem Erfassungsbogen registriert wurde. Bei der Testdurchführung wurden nun die individuellen Endzeiten handschriftlich notiert, so dass die Messdaten der Stoppuhr in Form der Textdatei nachträglich mit dem Testerfassungsbögen abgeglichen und der EXCEL-Arbeitsdatei ebenfalls hinzugefügt werden konnte. Von hier aus wurden die Daten zu dem Statistikprogramm SPSS exportiert. Hier konnten die Daten einer weiteren statistischen Analyse zugeführt werden.

5.3.2 Trainingsdokumentation

Wie die *Testbatterie zu Erfassung konditioneller Fähigkeiten*, so wurde ebenfalls die *Trainingsdokumentation* (Stadtmann, 2012) inhaltlich der im Rahmen der "Basketball-Talente" vorgestellten *Online-Trainingsdokumentation* entlehnt. Mit ihrer Hilfe sollen die hypothetisch vermuteten, positiven trainingsinduzierten Veränderungen im Leistungssystem über den Saisonverlauf hinweg (prozessorientierte Leistungsentwicklung) empirisch nachvollzogen werden. Hinsichtlich ihrer Durchführung ist anzumerken, dass die Dateneingabe nicht wie ursprünglich vorgesehen, online und auch nicht durch die Probanden selbst erfolgt ist, sondern handschriftlich durch den Trainer der jeweiligen Mannschaft. Dadurch sollte, die methodenkritischen Ausführungen Stadtmann's (2012) berücksichtigend, die Gefahr einer unvollständigen und inkonstanten Reproduktion der wöchentlich realisierten Trainingsinhalte durch die Spieler entgegengewirkt werden. Inhaltlich gliedert sich die umgesetzte Trainingsdokumentation wie dem Anhang (C) zu entnehmen ist. Jeder Trainer der beteiligten Mannschaften aufgefordert, seine wöchentlich realisierte Trainingsplanung in Form eines Soll-Ist-Vergleiches zu dokumentieren.

Die in Anhang C (Tabelle 3) zeigt, dass die zeitlichen Umfänge in den entsprechenden inhaltlichen Kategorien des Trainings in relativ rudimentärer Art und Weise erfasst werden. Dies ist typisch für das Sportspiel. Hohmann & Lames, 2005 erklären diesen Umstand, mit den vergleichsweise höheren Anforderungen an die kognitiven Prozesse der Informationsaufnahme und Informationsverarbeitung, die im Sportspieltraining, im Gegensatz bspw. zu den Fortbewegungsdiziplinen (Schwimmen, 10.000m-Lauf) oder reinen Kraftsportarten (z.B. Gewichtheben), an die Athleten gestellt werden. Unter Bezug auf Hohmann, 1994, bemerken Hohmann et al. (2010, S. 190) hierzu noch ergänzend.

„In den Kampf- und Spielsportarten muss davon ausgegangen werden, dass die (innere) Beanspruchung nicht nur aus den energetischen, sondern auch aus den informatorischen Anforderungen resultiert. Die Belastungsintensität steigt mit der Zunahme der informatorischen Komplexität der Trainingsinhalte ebenso an wie mit den sportmotorischen Anforderungen an die Explosivität und Präzision der Bewegungshandlungen.“

Insofern lässt sich, Hohmann (1994, S. 267) zufolge, die trainingsbedingte Belastungsintensität nur „aus der Dauer der einzelnen Trainingsübungen und ihrer Einstufung auf drei Intensitäts-Rangskalen [...]“, die über die „[...] Höhe der Anforderungen jeweils in Bezug auf die inhaltlichen, methodischen und energetischen Belastungskomponenten“ konstituiert wird, ableiten.

5.3.3 Erfassung der kognitiv-taktischen Fähigkeiten

5.3.3.1 Allgemeine Beschreibung des Testverfahrens

Das Konzept der sog. Spieltestsituationen (vgl. Memmert & Roth, 2003; Memmert, 2004), stellt einen Kompromiss zwischen den in Kap. 3.2.2 dargestellten *klassischen Verfahren* zur Erfassung des individualtaktischen Verhaltens (systematische Spielerbeobachtungen und Taktiktest). Explizit formuliert, besteht die Zielstellung hier in der Verknüpfung der jeweiligen Stärken beider Verfahren miteinander (Memmert & Roth, 2003):

- *Praxisnähe (= hohe externe Validität)*
 - *Konstruktion der Spieltestsituationen als einfache Spielformen,*
 - *Klar umgrenzten Spielidee,*
 - *Definierte Regel- und Umgebungsbedingungen und*
 - *Bewertung des Verhalten, ohne Standardisieren der Ballwege und Handlungen der Mit- und Gegenspieler*
- *Theoretische Trennschärfe (= hohe interne Validität)*
 - *Konstruktion der Spielformen ist „taktisch eindimensional“⁴²*
 - *Isolierte Bewertung der für die jeweilige Spielform relevanten Leistungskennziffern,*
 - *Diagnostik taktischer Einzelkomponenten*

Für die Spieltestsituationen sind folglich klar definierte Grundaufstellungen und Rollenverteilungen bzw. taktische Aufgabenstellungen (Spielidee, Regelwerk, Anzahl der Spieler etc.) in einem konstanten und natürlichen *Setting* charakteristisch. Memmert zufolge (2004, S. 59) werden durch die Vorgabe dieser Rahmenbedingungen bei den Handelnden „[...] bestimmte basistaktische Verhaltensweisen zuverlässig und regelmäßig provoziert“, wodurch die individualtaktische Leistung quantifizierbar wird und somit einer detaillierten Beurteilung durch Experten (*konzeptorientierte Expertenratings*) zugänglich gemacht werden kann. Die turnusmäßige Rotation der Spieler (alle 120 s) in den Mannschaften, stellt sicher, dass jeder einzelne sowohl einen aktiven offensiven als auch defensiven Part im Spielverlauf inne hat. Zwar sind die taktischen Aufgabenstellungen in den Spielformen immer aus einer offensiven Perspektive formuliert, das konträre Defensivverhalten wird dadurch, wenn auch nicht explizit gefordert, quasi „nebenbei“ mitgeschult (Kröger & Roth, 1999). Demzufolge eignet sich dieses Verfahren besonders – besser als es bei reinen systematischen Spielbeobachtungen oder Taktiktest der Fall wäre – dazu, das aktuelle individualtaktische Leistungsniveau zu erfassen und qualitativ zu bewerten. Die Erfüllung der Hauptgütekriterien wurde im Zuge mehrerer Vorstudien hinreichen unter Beweis gestellt (Memmert, 2004). Zwei Spielformen wurden der STS-Sammlung bei Memmert (2004) entnommen und kamen zur Aufklärung des

42 Die Anforderungsstruktur ist hauptsächlich durch lediglich eine taktische Lösungsvariante gekennzeichnet (Memmert & Roth, 2003).

individuallytaktischen Leistungsniveaus (konvergent taktisches Denken) der an der Untersuchung beteiligten Stichprobe zum Einsatz: *STS-Lücke Ausnutzen* und *STS-Anbieten & Orientieren*⁴³. Diese Auswahl ist insbesondere damit zu begründen, dass eben diese STS bereits in verschiedenen anderen Studien (Greco et al., 2010) genutzt wurden, um das Leistungsniveau hinsichtlich der Spielintelligenz (konvergentes taktisches Denken) und Spielkreativität (divergentes taktisches Denken) bei Nachwuchssportlern zu diagnostizieren. Diesem Vorgehen lag ferner die Einschätzung zugrunde, dass der Handlungscharakter der verwendeten STS´ als sportartübergreifenden oder *basistaktisch* anzusehen ist (Memmert, 2004). Andererseits wird hier davon ausgegangen, dass die in den ausgewählten Testsituationen abgeforderten Verhaltensweisen individualtaktische Aktionen und kognitive Kompetenzen repräsentieren, die für das Basketballspiel als essenziell gelten (Greco et al., 2010).

So ist generell jeder Basketballspieler immerzu bestrebt sich auftuende *Lücken in der Verteidigung* (bspw. durch effektives Freilaufen oder Nutzen von indirekten Blöcken), zu erkennen und bestmöglich zu nutzen (Pass), um damit eine potenziell erfolgreiche Abschlusssituation (Korbwurf) zu generieren. Gleichwohl muss der verteidigende Spieler versuchen Lücken zu schließen, (hier bspw. durch sehr enge Verteidigung, Absinken oder Über –den-Block-gehen), um ebendiese Zuspiel- und damit Abschlussmöglichkeiten zu verhindern. Damit sich diese Lücken in der Verteidigung überhaupt auftun, muss die Verteidigung *bewegt* werden. Daraus folgt zwangsläufig, dass sich die angreifenden Spieler – unter der Maßgabe den *freien Raum* finden zu wollen – permanent auf dem Spielfeld orientieren müssen, damit der sich bietende Raum besetzt und sich dort für ein Anspiel anbieten werden kann. Ziel ist es dann logischerweise, einen für den eigenen Angriff vorteilhafte Überzahlsituation (2-1, 3-2 etc.) zu erzeugen, um auch diese in eine Abschlusssituation umzusetzen. Nach der Logik des Spiels hat die Verteidigung die gegenteilige Intention. Sie versucht Überzahlsituationen nicht entstehen zu lassen oder schnellstmöglich zu unterbinden, weil diese – wenn überhaupt – nur sehr schlecht und auch nur mit erheblichem Aufwand zu verteidigen sind.

Basierend auf den Beschreibungen von Memmert (2004) sei vorangestellt, dass auch in dieser Arbeit die Basistaktiken „*Vorteil Herausspielen*“ und „*Anbieten & Orientieren*“ aus ökonomischen Erwägungen parallel und in nur einer Spielform abgeprüft (hier: zusammengefasst als *STS-Anbieten & Orientieren*) realisiert wurde. Ebenfalls erfolgte sowohl die Beobachterschulung als auch die Auswertungsmodalitäten (Merkmalsdefinitionen und Skalierungen, vgl. Anhang D) konsequenterweise auf Grundlage Memmert´s Vorgaben (ebd., 72-76).

43 Eine detaillierte Darstellung (Aufbau und Durchführung sowie die Bewertungskriterien) der eingesetzten Spieltestsituationen ist dem Anhang (D) zu entnehmen.

5.3.3.2 Testablauf

Während die Datenerhebung der konditionellen Leistungsfähigkeit jeweils an einem Freitag realisiert wurde, musste die Erfassung der individualtaktischen Leistungen aus testökonomischen Gründen auf einen separaten Termin verlegt werden. Wie sich der Forschungsprozess im Einzelnen zeitlich und inhaltlich zusammensetzte, ist Abbildung 10 zu entnehmen. Zeitlich wurde der Termin jeweils in der darauffolgenden Woche in eine Trainingseinheit in der ersten Wochenhälfte verlegt.

Beide Spieltestsituationen wurden bei den entsprechenden Mannschaften, im Anschluss an eine kurze, einleitende Aktivierung der Teilnehmer (Lauf-ABC), im Rahmen der *ausgiebigen* Erwärmung durchgeführt. Inhaltlich wurde die Spieltestsituation „Lücke Ausnutzen“ vor „Anbieten & Orientieren“ durchgeführt. Ausgehend von einem 9-10 Spieler umfassenden Kader, musste für diese Erwärmung in etwa 40-45 Min. eingeplant werden (vgl. Memmert, 2004, S. 68 ff.). Wodurch allerdings sichergestellt werden konnte, dass die Spieler sozusagen „auf Betriebstemperatur“ und somit ausreichend erwärmt für das folgende Training waren.

5.3.3.3 Untersuchungsgang

Wie bereits in Kapitel 5.1 angemerkt, umfasste die hier dargestellte Untersuchung zwei Messzeitpunkte:

- MZP1 = Dezember 2013/ Januar 2014
- MZP2 = Juni 2014

Die Splittung von MZP1 ist vornehmlich der Tatsache geschuldet, dass beide Teilstichproben (männlich und weiblich) verletzungsbedingt und aufgrund von Erkrankungen (grippale Infekte, Magen-Darm-Erkrankungen), zu MZP1 derart klein ausfielen, dass zwangsläufig ein Nachholtermin veranschlagt werden musste, um eine ausreichende Probandenpopulation für die angestrebte Untersuchung zu gewährleisten. Generell wurden die STS´ nicht am demselben Tag durchgeführt, wie die Konditions-Testbatterie. Mit diesem Vorgehen sollten potenziellen Ermüdungserscheinungen aus physischer und psychischer Ebene entgegengewirkt werden. Im Regelfall ist die Erfassung der kognitiv-taktischen Parameter (konvergent-taktisches Denken - Spielintelligenz) aus trainingswissenschaftlichen (Sicherstellung der "geistige Frische") aber auch zeitökonomischen Erwägungen, am nächstfolgenden regulären Trainingstag in der vorgesehenen Art und Weise erfolgt. Dabei wurden die Spieltestsituationen im Anschluss an eine allgemeine Erwärmung (Einlaufen, Lauf-ABC, Ballkoordination, Stretching), als spezielle, basketballspezifische Erwärmung zu Beginn der Trainingseinheit durchgeführt. Damit konnte einerseits sichergestellt werden, dass die Datenerfassung zeitnah und in weitgehend ermüdungsfreiem Zustand durchgeführt werden konnte.

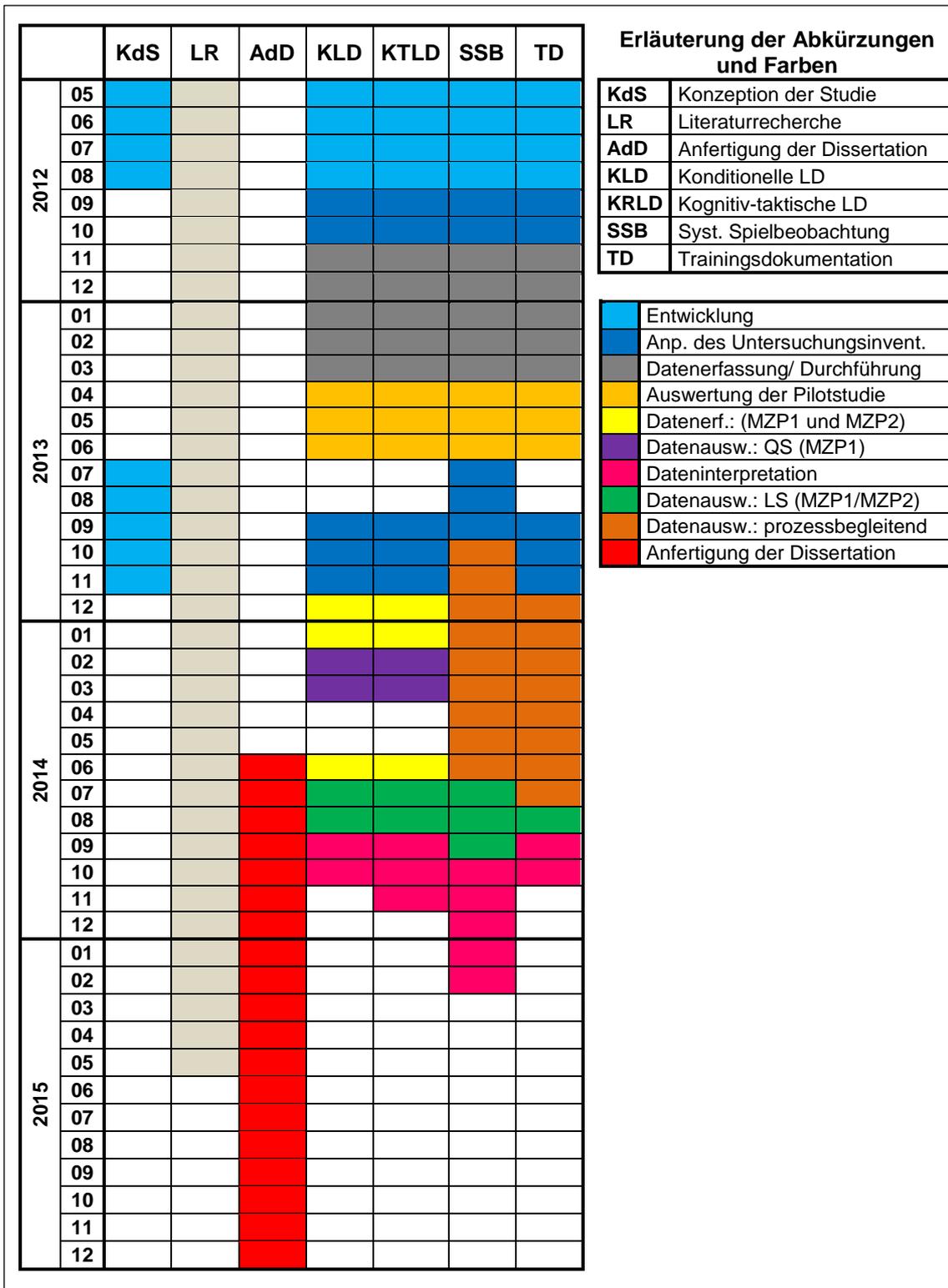


Abb. 10 Grafische Darstellung des Forschungsprozess

5.3.3.4 Datenaufnahme

Die Datenaufnahme wurde mit Hilfe einer Digitalkamera (Fa. SONY; Modell-No.: DCR-HC51E) realisiert. Hinsichtlich des Versuchsaufbaus wurde dabei penibel der in Anhang D dargestellte Versuchsaufbau der betreffenden Spieltestsituation befolgt.

5.3.3.5 Datenaufbereitung

Nachdem die beiden Spieltestsituationen durch die Probanden absolviert wurden, ist das Videomaterial am darauffolgenden Wochentag via DV-USB-Schnittstelle digitalisiert worden. Im Anschluss daran erfolgte die Archivierung/Sicherung auf der PC-eigenen Festplatte sowie auf einer externen Festplatte. Damit lag das Spiel in digitaler Form und konnte nun durch die Rater entsprechend der speziellen Vorgaben analysiert werden.

Zur Beurteilung der Testleistung (taktische Verhaltensweisen; konvergentes und divergentes taktisches Verhalten) wurde ein sog. *konzeptorientiertes Expertenrating* genutzt, welches u.a. durch festgelegte Merkmalsdefinitionen und Skalierungen sowie ein vierstufiges Trainingsprogramm der Rater gekennzeichnet ist (Memmert, 2004, Memmert & Perl, 2004). Nach diesem Muster wurde weitestgehend auch bei der eigenen Erhebung vorgegangen. Nur mit dem Unterschied, dass lediglich die individuelle Ausprägung der Spielintelligenz der Probanden durch die Spieltestsituationen erfasst werden sollte. Nicht wie bei Memmert & Daniel (2006) oder Greco et al. (2010) zusätzlich das *divergent taktische Denken (Spiel Kreativität)*. Dazu wurden die Videoaufzeichnungen beider Spieltestsituationen von zwei Ratern unter Zugrundelegung der Operationalisierungskriteriums „taktische Best-Lösung“ gesichtet und auf Basis von einer zwei Skalierungen (1-10 Punkte, vgl. Anhang D) bewertet. Das Auswertungsprozedere unterscheidet sich insofern von dem beim Memmert (2004) ange-dachten, als dass jeder Rater die Bewertung im Rahmen einer *Systematischen Spielbeobachtung* vornahm, die grundsätzlich nach denselben methodischen Bedingungen erfolgt ist, wie in Kapitel 5.3.4 beschrieben. Jede einzelne Situation in der sich der Proband befunden hat, wurde entsprechend der durch Memmert (2004) formulierten Ankerbeispiele (vgl. Anhang D) mit einem Skalierungswert belegt. In der Folge wurden die vergebenen Punkte aufsummiert und durch die Gesamtanzahl der erfolgten Bewertungen dividiert (Arithmetisches Mittel). Somit ergaben sich für jedes Kind pro Messzeitpunkt vier Leistungsmaße (zwei Rater x zwei Spieltestsituationen), die dann zu einer Gesamtkennziffer zusammengefasst wurden. Diese repräsentiert individuelle Spielintelligenz unter den STS-spezifischen taktischen Handlungsanforderungen (Lücke Ausnutzen/Anbieten & Orientieren).

5.3.4 Systematische Spielbeobachtung

Im Theorieteil der Arbeit erfolgte zunächst eine auf das komplexe Anforderungsprofil des Basketballspiels ausgerichtete Betrachtung der erkenntnistheoretischen Positionen zur Leistungsstruktur und trainingswissenschaftlich orientierten Leistungsdiagnostik. Neben der Auswahl empirisch valider sportmotorischer Testverfahren zur Diagnostik der leistungsrelevanten konditionellen, koordinativ-technomotorischen und kognitiv-taktischen Fähigkeiten, erfordert die Beantwortung der im Rahmen der konkreten Problemstellung dargestellten wissenschaftlichen Fragestellungen, eine zweckmäßige und insbesondere die Gü-

tekriterien empirischer Forschung berücksichtigende Quantifizierung/ Operationalisierung der Basketballleistung als Kriteriumsvariable.

Wie bereits dargestellt wurde (Kap. 3.2.3), lassen sich Spielbeobachtungsverfahren, je nach Zweckrichtung und Zielstellung, generell in drei Komplexe einteilen (Hohmann & Lames, 2005):

- *Subjektive Eindrucksanalyse,*
- *Qualitative Spielbeobachtung (Scouting),*
- *Quantitative Spielbeobachtung.*

Letztlich bietet jedes dieser Verfahren spezifische Vor- und Nachteile, um im Sinne einer Wettkampfdiagnostik Informationen über die im Wettspiel realisierten Leistungen von ganzen Mannschaften und/ oder einzelner Spieler zu generieren (ebd.). Im Rahmen der eigenen Forschungsperspektive, wird das Verfahren der Systematischen Spielbeobachtung präferiert und eingesetzt. Die Mannschaftsleistung wird als Summation der individuellen Leistungsbeiträge hinsichtlich der effektiven Spielstandsänderung quantitativ erfasst. Hierzu wird im weiteren Verlauf die individuelle Spieleffektivität als Indikator des basketballspezifischen Wettspielverhaltens über sog. *Spielleistungskennziffer* bzw. die *Spielteilleistungskennziffern* (Spielwirksamkeitsindex und positive/ negative Spielhandlungen; Czwalina, 1994; Pfeiffer & Hohmann, 2008; Knössel, 2007) operationalisiert, welche ihrerseits im weiteren Verlauf als abhängige (Kriteriums-)Variable dienen.

5.3.4.1 Beschreibung des Beobachtungs- und Kategoriesystem

Tab. 7 Intervallskala des Spielwirksamkeitsindex (nach Czwalina, 1994)

Spielhandlung		Spielwert
Symbol	Bezeichnung	Plus-/ Minuspunkte
3Tr	3 Punkte-Wurf (mit Erfolg)	+ 9
2Tr	2-Punkte-Wurf (mit Erfolg)	+ 6
FW-Tr	Freiwurf (mit Erfolg)	+ 3
WB	Wurfblock	+ 2
AST	Assist	+ 2
BG	Ballgewinn	+ 1
BV	Ballverlust	- 1
DF + FW	Defensivfoul mit Freiwurfstrafe	- 2
AF	Absichtliches Foul	- 3

Basierend auf der inhaltlich logischen Gewichtung einzelner Spielhandlungen, die zunächst auf Basis von Expertenurteilen durchgeführt wurde, formulierte Czwalina, 1994 eine Aussagesystem (Kap. 3.2.3), welches den Ausgangspunkt der so genannte *Intervallskala* oder *Spielwertskala* darstellt (Tab. 7). Aus dieser Intervallskala leiten sich nachfolgend der Großteil aller im Rahmen der Systematischen Spielbeobachtung registrierten Kategorien und Merkmale ab.

Zum Zweck der Spieldatenerfassung kam das Videoanalysesystem UTILIUS VS ADVANCED® (Fa. CCC-Software, Markkleeberg, Deutschland) zu Anwendung. Diese Software bietet breitgefächerte Anwendungsbereiche und kann für die Analyse nahezu jedweder Sportart genutzt werden. Auf einer Basisoberfläche kann der Nutzer ein beliebig großes und individuell völlig frei zusammengestelltes Categoriesystem erstellen, welches sich aus Kategorien und dazugehörigen Merkmalen zusammensetzt. Den Ausgangspunkt bildet ein Layout (bspw. Spielfeld), welches der Nutzer entweder aus der softwareeigenen Datenbank hochladen oder aber selbst als Bitmap-Datei importieren kann. Entsprechend der Zielstellung der avisierten Analyse wird das Categoriesystem erstellt und direkt neben dem Videofenster, in dem während des Analyseprozesses die Videodatei abgespielt wird, platziert, so dass quasi simultan (abhängig von den Beobachtungsfähigkeiten des Beobachters) eine Analyse der jeweiligen Videodatei erfolgen kann.

Tab. 8 Darstellung der Beobachtungskategorien und -merkmale

Kategorie	Beobachtungsmerkmal (BE)	Inhalt/ operationalisierte Definition	Code
allgemein	Mannschaft/ Geschlecht	An der Untersuchung teilnehmende Mannschaften	
		1. Damenmannschaft des USC MD	Damen
		U17 Mannschaft (weiblich) des USC MD	U17w
		U20 Mannschaft (männlich) des USC MD	U20m
		U16 Mannschaft (männlich) des USC MD	16m
	Spieler	Name/ Trikotnummer des Spielers	

Bei Lames (1994) finden sich konkrete Grundsätze, die bei der Erstellung eines geeigneten Categoriesystems beachtet werden sollten. Zunächst einmal lassen sich *allgemeine Merkmale* von *zeitlichen*, *räumlichen* und *taktischen* abgrenzen. Diese Vierteilung wird bei der Anfertigung des eigenen Categoriesystems berücksichtigt. Da das Hauptaugenmerk der Spielbeobachtung eindeutig auf den technisch-taktischen Merkmalen des Wettspielverhaltens liegt, ist herauszustellen, dass die sowohl die zeitlichen und räumlichen als auch die allgemeinen Merkmale lediglich im Hinblick einer differenzierten Datenauswertung (Remmert, 2002) mit in die Analyse einbezogen werden, Tabelle 8 und 9 sind die einzelnen Kategorien sowie die dazugehörigen Merkmale zu entnehmen, die bei jeder einzelnen Spielbeobachtung zur Anwendung kamen.

Tab. 9 Darstellung der Beobachtungskategorien und –merkmale (Fortsetzung Tab. 8)

Kategorie	Beobachtungsmerkmal (BE)	Inhalt/ operationalisierte Definition	Code
zeitlich	Spielperiode	Abschnitte eines Spiels	
		1. Viertel	1.V
		2. Viertel	2.V
		3. Viertel	3.V
		4. Viertel	4.V
	timecode	Zeitpunkt von Beginns und Ende einer BE	OT
räumlich	Abschlussposition (Zone)	Bereich des Spielfelds⁴⁴	
		Tiefer Flügel rechts	TFr
		Tiefer Center rechts	TCr
		Tiefer Center (lowpost)	TC
		Tiefer Center links	TCI
		Tiefer Flügel links	TFI
		Flügel rechts	Fr
		Vorcenter (highpost)	VC
		Flügel links	FI
		Aufbau	A
		Rückfeld 1	R 1
	Rückfeld 2	R 2	
technisch-taktisch	Spielhandlungen	SWI- und POSS-relevante Spielhandlungen	
	Spielwirksamkeitsindex (SWI)	3 Punkte-Wurf (mit Erfolg)	3PM
		2-Punkte-Wurf (mit Erfolg)	2PM
		Freiwurf (mit Erfolg)	1PM
		Wurfblock	BL
		Assist	AST
		Ballgewinn	BG
		Ballverlust	BV
		Defensivfoul mit Freiwurfstrafe	DF-FW
		Absichtliches Foul	AF
	ball possession (POSS)	Feldwurfversuch	FGA
	Freiwurfversuch	FTA	
	Turnover	TO	
	Defensivrebound	DR	

44 Abbildung 21 ist die entsprechende räumliche Aufteilung des Basketballspielfeldes zu entnehmen, die der Einteilung der Spielfeldzonen zu Grunde liegt (Remmert, 2002)

Die *operationalisierten Definitionen* der technisch-taktischen Merkmale bzw. Beobachtungseinheiten (BE) entsprechen exakt denen, die dem offiziellen Regelwerk der FIBA (Stand: 2014; *2014 Official Basketball Rules*) bzw. der offiziellen Handlungsanweisung für die wettspielbegleitende statistische Datenerfassung (*Official Basketball Statisticians' Manual 2012*) zu entnehmen sind⁴⁵.

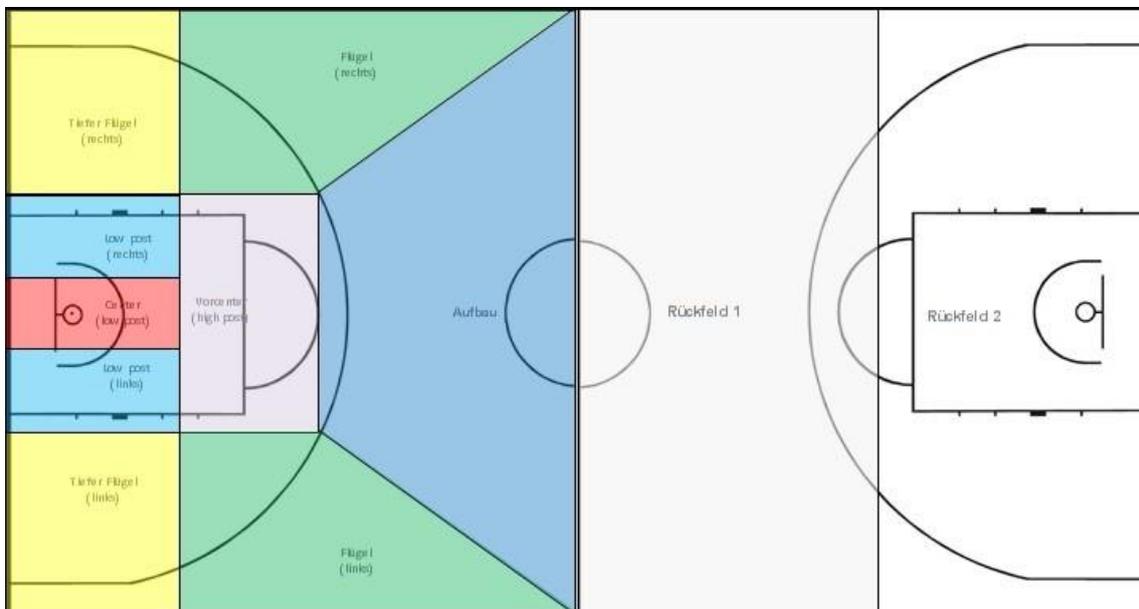


Abb. 11 Räumliche Aufteilung der Spielfeldzonen (nach Remmert, 2002)

5.3.4.2 Datenaufnahme

Sofern es die räumlichen Gegebenheiten vor Ort zuließen, wurde die Kamera (Fa. SONY; Modell-No.: DCR-HC51E) auf Höhe der Mittellinie in etwas erhöhter Position am Spielfeldrand platziert, so dass selbige nur in der Horizontalen geschwenkt und somit auf unnötiges Zoomen verzichtet werden konnte. In Fällen, in denen dieser Aufbau nicht möglich war (z.B. geringe Größe der Sporthalle), wurde eine Kameraposition an einer der Ecken (Grundlinie), diagonal zum Spielfeld gewählt. Generell wurde die Kamera immer auf ein Stativ aufgebracht, welches auf eine Höhe von 1,50 m aufgefahren wurde, so dass weitestgehend immer gleichbleibend standardisierte Bedingungen bei der Datenerhebung gewährleistet werden konnten (Abb. 12). An dieser Stelle ist jedoch einschränkend anzumerken, dass es im gesamten Saisonverlauf, bspw. aus organisatorischen Gründen (zeitliche Verfügbarkeit des Projektteams, Spielüberschneidungen), vor allem bei den Auswärtsspielen, nicht immer möglich war, jedes einzelne Spiel vor Ort persönlich aufzuzeichnen. In diesen Fällen wurden zuvor in die Erfordernisse der Datenerhebung eingewiesene Personen (Repräsentant des Kooperationsvereins) in die Aufnahme des Wettspiels vor Ort einbezogen. Kriterium für die nachträgliche Auswahl der Spiele für die Spielbeobachtungen war

45

<http://www.fiba.com/pages/eng/fc/expe/refe/p/openNodeIDs/1062/selectedNodeID/1062/faq20072211131516.html> (Zugriff/ Download am: 18.05.2015; 17:45 Uhr)

in erster Linie die Aufnahmequalität (Licht-/ Sichtverhältnisse, Verwacklungen etc.) sowie die Vollständigkeit des Spieles. Von vornherein blieben Spiele, denen mehr als fünf Minuten der effektiven Spielzeit fehlten sowie deren Aufnahmequalität keiner adäquate Spielbeobachtung erwarten ließen, bei der Analyse unberücksichtigt.

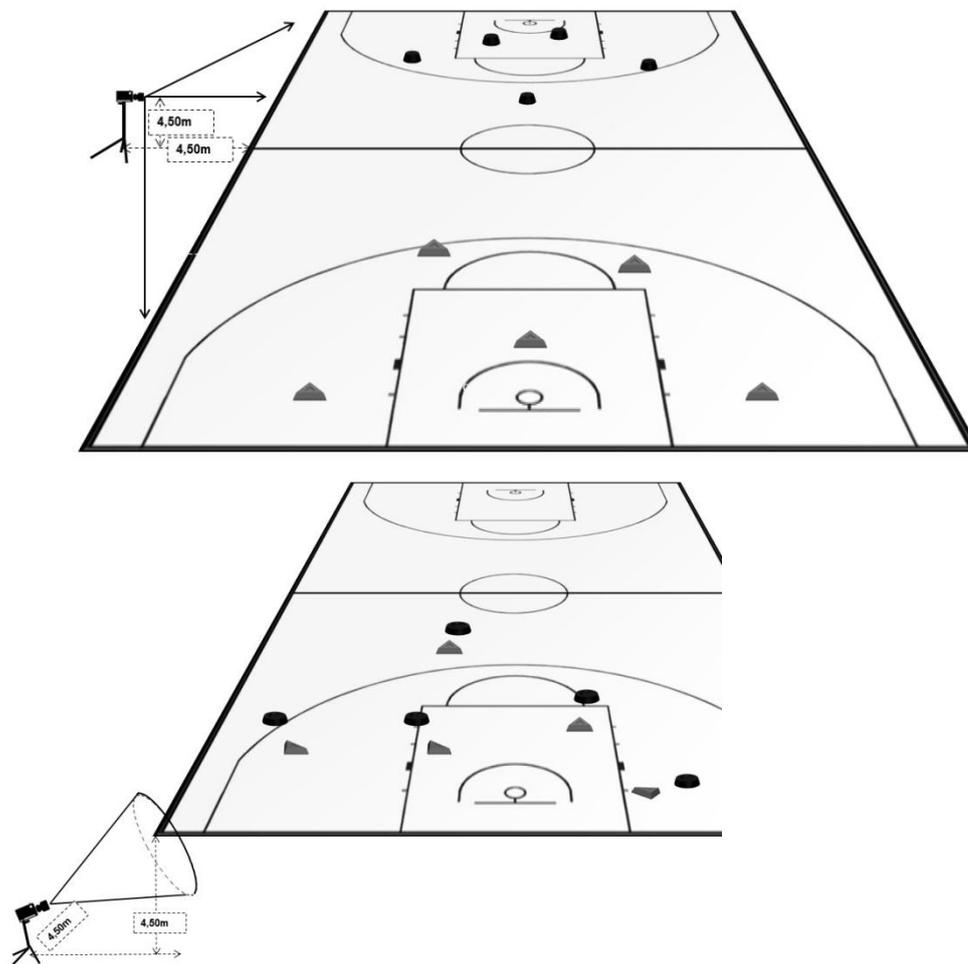


Abb. 12 Schematische Darstellung des Kameraaufbaus in der Sporthalle (Filmen der Spiele)

Nachdem das einzelne Basketballspiel am Wochenende entweder durch den Projektleiter selbst oder durch einen Testhelfer aufgezeichnet wurde, ist das Spiel an dem darauffolgenden Wochentag via DV-USB-Schnittstelle digitalisiert worden. Im Anschluss daran erfolgte die Archivierung/ Sicherung auf der PC-eigenen Festplatte sowie auf einer externen Festplatte. Damit lag das Spiel in digitaler Form vor und konnte in die Videoanalysesoftware eingeladen werden. In der softwareeigenen Datenbank erfolgte eine erneute Archivierung in Form einer gesonderten Projektdatei, die zuvor mit dem Categoriesystem verknüpft wurde. Abbildung 13 visualisiert den praktischen Datenerfassungsverlauf im Rahmen der Wettspielanalyse mit dem Categoriesystem.

Zunächst wird die Videodatei abgespielt (1). Sobald eine relevante Situation durch den Beobachter registriert wird, kann die Datei im Wiedergabemodus ge-

stoppt werden (2). Durch Anklicken der betreffenden Schaltflächen (repräsentieren die Beobachtungsmerkmale) im Categoriesystem (3) wird der Analyse automatisch eine Beobachtungseinheit (BE) als Datensatz hinzugefügt (4), in der alle relevanten Merkmale integriert sind (5). Gleichzeitig stellt diese eine Videosequenz für einen möglichen Videoschnitt dar. Die BE ist nun virtuell sowohl auf der timeline (6) als auch in einem Fenster präsent, dem alle folgenden BE ebenfalls hinzugefügt werden (7). Durch manuelles Verschieben der Start- und Stoppzeit der BE auf der timeline (8), kann die Dauer entsprechend angepasst werden. Nun kann das Video weiter abgespielt und entsprechend der Zielstellung beobachtet werden. Das beschriebene Prozedere wird wiederholt bis das gesamte Spiel bzw. Videodatei abgespielt wurde und der gesamte Datensatz (BE's) aufgenommen wurden. Durch Abspeichern wird die Projektdatei gesichert und der softwareeigenen Datenbank hinzugefügt.

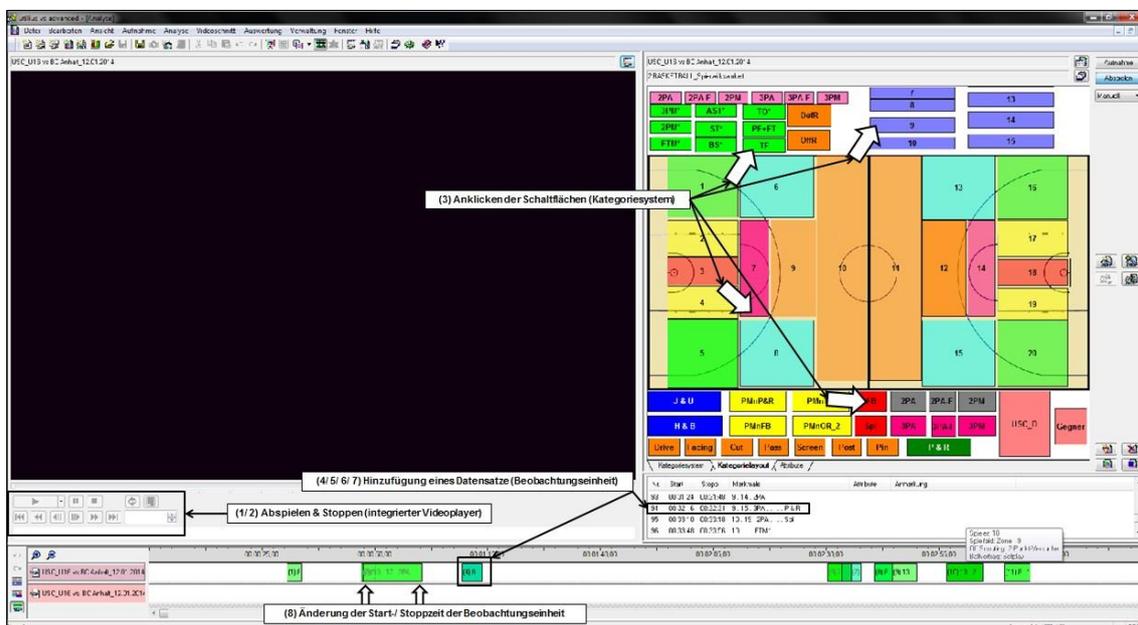


Abb. 13 Arbeitsoberfläche *utilius vs advanced* ® (Categoriesystem und Videoplayer)

5.3.4.3 Datenaufbereitung

Mit der softwareintegrierten Statistikfunktion, können die gespeicherten Datensätze der jeweiligen Projektdatei einer ersten Grobanalyse zugeführt werden (Darstellung von Häufigkeiten). Auch grafische Darstellungen (Diagramme) sind möglich. Verschiedene Filter und Auswahlmöglichkeiten ermöglichen eine gute und praxisnahe Sofortinformation über die ermittelten Daten. Durch eine direkte Exportfunktion können diese Basisstatistiken bequem nach Microsoft EXCEL exportiert und weiterverarbeitet. Von dort aus lassen sich die Datensätze zum Zweck der Durchführung weiterer statistischer Operationen dem Statistikprogramm SPSS zuführen⁴⁶.

⁴⁶ Im Rahmen der eigenen Datenaufbereitung kamen MS EXCEL 2010 sowie das Statistikprogramm SPSS (Version 22) zur Anwendung.

5.4 STATISTIK

5.4.1 Allgemeine Vorbemerkungen

Nachdem die ermittelten Konditionstestdaten in der beschriebenen Art und Weise erhoben und entsprechend verarbeitet wurden, sind die Daten in einer SPSS-Datei integriert worden. Enthalten waren hier zunächst sämtliche Daten beider Messzeitpunkte sowie die der notwendigen Nachholtermin (Rohdaten). Demgemäß fanden sich für jeden einzelnen Probanden und Test jeweils zwei Messwerte (Versuch1 und Versuch 2)⁴⁷ d.h. dass pro Messzeitpunkt (MZP) allein durch die Konditions-Testbatterie 19 Rohmesswerte in die SPSS-Datei eingepflegt worden sind (insgesamt als 38 Messwerte pro Proband). Hinzu kam jeweils eine Kennzahl, die das spieltaktisch kreative und intelligente Verhalten repräsentieren. So dass in Summe 21 Messwerte pro Proband/ Messung (Messung 1 und Messung 2 = 42 Messwerte) Eingang in die Arbeitsdatei gefunden haben und von dort aus statistisch weiterverarbeitet werden konnten.

5.4.2 Methodik der Datenauswertung

Zunächst wurden alle ermittelten Testresultate auf das Vorliegen einer statistischen Normalverteilung geprüft. Hierzu wurde mit SPSS eine *Explorative Datenanalyse* durchgeführt und anhand der *deskriptiven Statistik* – insbesondere unter Berücksichtigung der statistischen Verteilungsmaße: *Schiefe (skewness)* und *Wölbung (Kurtosis/ Exzess)* – die Daten vorab beurteilt und vorselektiert. Als Schnelltest zur Orientierung, schlugen Miles & Shelvin (2001) vor, die beiden Maße sowie die dazugehörigen Standardfehler zu beurteilen. Wenn der Wert der Schiefe oder Wölbung das Zweifache des jeweiligen Standardfehlers übersteigt, folgern die Autoren, dass eine signifikante Abweichung von einer Normalverteilung sehr wahrscheinlich ist. Allerdings sollte als erstes der absolute Wert beider Maße beurteilt werden. Liegen diese unter 1,0, so ist eine Abweichung von der Normalverteilung unwahrscheinlich. Bei Werten zwischen 1,0 und 2,0 kann eine Abweichung von der Normalverteilung bedenklich sein, rein praktisch, den Autoren zufolge, aber doch nicht. Ab einem Wert von mehr als 2,0 ist davon auszugehen, dass die Daten nicht normalverteilt sind. In Ergänzung zu diesem Schnelltest wurde der Kolmogorov-Smirnow-Anpassungstest (K-S-Test) genutzt, um sich ein differenzierteres Bild über die Verteilung der Daten zu machen. Als Signifikanztest prüft er die Nullhypothese, dass die Messdaten *keiner* normalverteilten Grundgesamtheit entstammen. Insofern ist bei einem signifikanten Testergebnis ($p < .05$) davon auszugehen, dass *keine* Normalverteilung vorliegt. Der K-S-Test wurde gegenüber dem Shapiro-Wilk-Test, der grundsätzlich bei kleinen Stichproben besser geeignet ist (Bortz & Döring, 2006), bevorzugt, da er etwas robuster und gegenüber Ausreißern sehr viel unempfindlicher ist. Aufgrund der ohnehin kleinen Stichprobe war es folglich

47 Mit Ausnahme der Test: Multistage Fitness Test (MFT), welcher im Kontext der Konditions-Testbatterie den einzigen einmalig zu realisierenden Test darstellt.

nur bedingt möglich auf Testwerte zu verzichten, also Datensätze zu eliminieren. Als letzter Test, wurden die durch SPSS ausgegebenen Diagramme (normalverteiltes Q-Q-Diagramm, trendbereinigtes normalverteiltes Q-Q-Diagramm, Boxplot und Normalverteilungshistogramme) einer optischen Prüfung unterzogen.

Erst nach dieser Prüfung wurden die statistischen Verfahren ausgewählt, mit denen die im Kontext der wissenschaftlichen Fragestellungen formulierten Hypothesen bewiesen bzw. widerlegt werden sollten. Tabelle 10 und 11 gibt einen Überblick, der zur Anwendung gekommenen interferenzstatistischen Testverfahren. Rein deskriptiv kamen, unter der Voraussetzung normalverteilter Daten, die Maße der zentralen Tendenz *Mittelwert* und *Standardabweichung* zur Anwendung. Bei Vorlage nicht normalverteilter Daten wurde sich des *Median* sowie der *Interquartilabstand* (engl.: *inter quartile range; IQR*) bedient⁴⁸.

Tab. 10 Überblickartige Darstellung der genutzten statistischen Verfahren

	Statistischer Test	Zielstellung	Anwendungsvoraussetzung	Quelle
Unterschiede	T-Test bei unabhängigen Stichproben	Aufdeckung von Mittelwert-unterschieden zwischen zwei unabhängigen Stichproben zu einem Messzeitpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Intervallskalierte Variablen, • Normalverteilung der Variablen in den Stichproben, • Varianzhomogenität der Variablen in den Stichproben 	Bortz (2005); Bortz & Döring (2006); Willimczik (1997)
	T-Test bei verbundenen Stichproben	Aufdeckung von Mittelwert-unterschieden einer Stichprobe zu zwei unterschiedlichen Messzeitpunkten.	<ul style="list-style-type: none"> • Intervallskalierte Variablen, • Normalverteilung der Variablen in den Stichproben, • Varianzhomogenität der Variablen in den Stichproben 	Bortz (2005); Bortz & Döring (2006); Willimczik (1997)
	Mann-Whitney U-Test	Parameterfreie Prüfung von Unterschieden in der zentralen Tendenz von zwei unabhängigen Stichproben basierend auf Rängen	<ul style="list-style-type: none"> • Verteilungsfrei (parameterfrei) • min. ordinalskalierte Variablen 	Bortz (2005)
	Wilcoxon-Test	Parameterfreie Prüfung von Unterschieden in der zentralen Tendenz von zwei verbundenen Stichproben basierend auf Rängen	<ul style="list-style-type: none"> • Verteilungsfrei (parameterfrei), • min. ordinalskalierte Variablen 	Bortz (2005)

⁴⁸ Eine detaillierte Darstellung der in die Normalverteilungsprüfung einbezogenen Kennwerte sowie die entsprechenden statistischen Erkenntnisse sind den Anhang (E) zu entnehmen.

Tab. 11 Überblickartige Darstellung der genutzten statistischen Verfahren (Fortsetzung von S. 112)

	Statistischer Test	Zielstellung	Anwendungs- voraussetzungen	Quelle
Zusammenhänge	Korrelation nach Pearson	Prüfung des Zusammenhangs zweier intervallskalierter Variablen einer Stichprobe	<ul style="list-style-type: none"> • Normalverteilung, • intervallskalierte Variablen 	Bortz (2005); Willimczik (1997)
	Korrelation nach Spearman	Prüfung des Zusammenhangs ordinalskalierter Variablen einer Stichprobe	<ul style="list-style-type: none"> • Parameterfrei, • min. ordinalskalierte Variablen 	Bortz (2005); Willimczik (1997)
	Levene-Test	Prüfung der Varianzhomogenität als Voraussetzung für die Durchführung eines T-Tests	<ul style="list-style-type: none"> • Parameterfrei, unabhängige Stichproben (Variablen) 	Bortz (2005)
	Kolmogorov-Smirnow-Test (K-S)	Prüfung der Normalverteilung einer Variablen in einer Stichprobe	<ul style="list-style-type: none"> • Intervallskalierte Variablen 	Bortz (2005)
	Konfirmatorische/ Explorative Faktorenanalyse (KFA/ EFA)	Dimensionsreduzierung einer Vielzahl von manifesten Variablen zu wenigen latenten (theoretischen) Variablen (Faktoren)	<ul style="list-style-type: none"> • Interkorrelation zwischen den einzelnen Variablen, metrischskalierte Variablen, • dreimal größere Fallzahl als Variablenanzahl (N < 60) 	Bortz (2005); Janssen & Laatz (2007)
	Multiple Regressionsanalyse (MRA)	Prüfung des Zusammenhangs mehrerer intervallskalierter/ ordinalskalierter Variablen (Prädiktorvariablen) und einer intervallskalierten abhängigen Variable (Kriteriumsvariable)	<ul style="list-style-type: none"> • Intervallskalierte abhängige Variable, • mind. Ordinalskalierte unabhängige Variablen, • korrelativer Zusammenhang zwischen Kriterium und Prädiktor(en) 	Bortz (2005); Bortz & Döring (2006)

5.4.3 Gütekriterien der verwendeten Messverfahren

5.4.3.1 Allgemeine Vorbemerkungen

Bei empirischen Arbeiten ist der Nachweis, dass die eingesetzten Methoden und Verfahren tatsächlich wissenschaftlich und authentisch (aussagekräftig) sind, unabdingbar. In der Wissenschaft bedient man sich hierzu der allgemeinen oder klassischen Testtheorie (Ausführungen hierzu vertiefend bei Lienert, 1969 sowie Bortz & Döring, 2006).

Die Qualität eines Test lässt sich demnach an drei (Haupt-)Kriterien der Testgüte aufklären: Objektivität, Reliabilität und Validität. Zusätzlich nennen Lienert & Raatz (1994) die Nebengütekriterien: Normierung, Vergleichbarkeit, Ökonomie und Nützlichkeit. Erstgenannte sichern demnach die Wissenschaftlichkeit einer Untersuchung, „[...] indem Kennziffern zur Abschätzung der Fehlerhaftigkeit der

erhobenen Daten ermittelt werden“ (Czwalina, 1992; nach Remmert, 2002, S. 71), während die Prüfung der Nebengütekriterien die Praktikabilität einer Untersuchung absichert.

5.4.3.2 Objektivität

Objektive Messverfahren sind gekennzeichnet durch ihre standardisierte Durchführung, Auswertung und Interpretation. Zusammengefasst konstatieren Hohmann et al. (2010), S. 145:

„Objektiv sind Messungen dann, wenn die Ergebnisse unabhängig von denen sind, die die Messungen durchführen. Gefordert ist „interpersonelle Übereinstimmung““

Die Objektivität eines Messverfahrens gibt folglich an, in welchem Ausmaß die Testergebnisse vom Testanwender unabhängig sind (Bortz & Döring, 2006). Praktischerweise werden drei Unterformen unterschieden:

- *Durchführungsobjektivität,*
- *Auswertungsobjektivität und*
- *Interpretationsobjektivität*

Die Erstgenannte bezieht sich auf den Einfluss, den der Testleiter potenziell auf den Probanden ausübt, wodurch dieser negativ beeinflusst werden könnte. Eine hohe Durchführungsobjektivität kann bspw. durch klare und standardisierte Testinstruktionen sichergestellt werden, wodurch soziale Interaktionen auf ein Mindestmaß reduziert werden können. Bei der *Auswertungsobjektivität* handelt es sich um die Unabhängigkeit der Messwerte vom Testleiter. Kommen zwei unabhängige Auswerter bei der Auswertung bspw. eines Testprotokolls zu ein und dem gleichen Ergebnis, kann die Objektivität für dieses Messverfahren als gegeben angesehen werden. Analog dazu wird eine zufriedenstellende *Interpretationsobjektivität* dann erreicht, wenn diese Auswerter/ Interpretatoren aufgrund der vorliegenden Ergebnisse zu den gleichen Schlussfolgerungen gelangen (Remmert, 2002).

Das Vorliegen von Objektivität wird hauptsächlich über die Ermittlung des Objektivitätskoeffizienten (r_{obj}) quantifiziert. Als die Korrelation bspw. zwischen den Urteilen von zwei Beobachtern oder Testhelfern, liefert dieses Maß Informationen darüber, inwieweit die jeweiligen vergleichbar bzw. identisch sind. Da ein Korrelationskoeffizient nur Werte zwischen 0 – 1,0 annehmen kann, bedeutet ein r_{obj} von 0,0, dass kein Zusammenhang zwischen den Beobachtern besteht und somit folglich die Urteile nicht objektiv sein können. Das genaue Gegenteil ist bei einem $r_{obj} = 1,0$ der Fall.

5.4.3.3 Reliabilität

Als Reliabilität (Zuverlässigkeit) wird der Grad der Präzision des Messinstruments (Messmethode, Test etc.) bezeichnet. Nach Hohmann et al. (2010) ist ein Messverfahren dann reliabel, wenn:

„[...] der gemessene Wert nur geringfügig fehlerbehaftet ist, unabhängig davon, ob der Test misst, was er zu messen vorgibt. Mängel in der Zuverlässigkeit haben drei Quellen: unvollständige instrumentelle Konsistenz, unvollständige Merkmalskonstanz und unvollständige Bedingungskonstanz“

Es muss folglich sichergestellt werden, dass Testergebnisse unter Verwendung des gleichen Testaufbaus reproduzierbar sind. Zwei unabhängig voneinander durchgeführte Beobachtungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten sollen folglich zu möglichst gleichen Resultaten kommen. In diesem Falle läge eine hohe Testreliabilität vor. Die *instrumentelle Konsistenz* ist dann gegeben, wenn mit der eingesetzten Messmethode möglichst präzise – ohne grobe Messfehler – eine bestimmte Leistung gemessen wird. Beobachtungen und Bewertungen sind naturgemäß eher fehlerbehaftet als eine Messung mit einem dafür vorgesehenen Messinstrument (elektronische Pulsmessung vs. visuelle Einschätzung des Belastungsgrades eines Sportlers).

Demgegenüber ist die Merkmalskonstanz von personellen Aspekten abhängig (Verhaltensstabilität). Sie gibt Aufschluss über die Fähigkeit in mehreren aufeinanderfolgenden Versuchen das gleiche Ergebnis zu erzielen. De facto ist diese Forderung in der Praxis kaum zu gewährleisten, da selbst einfachste motorische Aufgaben (vertikaler Differenzsprung), unter der Voraussetzung stabiler äußerer Bedingungen und der Annahme, dass der „wahre“ Wert (Bortz & Döring, 2006), hier die vertikale Sprungkraft immer zu 100% erreicht werden könne, in differierenden Bewegungsausführungen resultieren wird⁴⁹. Diese gilt als Ausdruck des spezifischen Fehlers einer Messung (Fehlervarianz) (Hohmann et al., 2010). Die Problematik ist offensichtlich: Wenn jede Messung grundsätzlich zu einem gewissen Teil durch personelle Einflussfaktoren fehlerbehaftet ist, wie kann dann eine Messung im Hinblick auf die Merkmalskonstanz reliabel sein? Um diese „Problem“ zu lösen, muss ein gewisser Messfehler in Kauf genommen werden. Je höher dieser jedoch ausfällt, desto weniger reliabel ist die Messung. Perfekte Reliabilität ($r_{rel} = 1,0$) würde bedeuten, dass Messwert identisch mit dem „wahren“ Wert der Leistung wäre. Im Gegensatz sagt ein Reliabilitätskoeffizient (r_{rel}) von 0,0 aus, dass der Messwert ausschließlich aus Messfehlern bestehen würde. Hohmann et al. (2010) geben als Richtwerte an, dass für Forschungszwecke Reliabilitätskoeffizienten von $r_{rel} \geq .70$ zufriedenstellen sind.

⁴⁹ Ein Schüler soll im Sportunterricht einen vertikalen Sprungkrafttest (Jump-and-Reach-Test) absolvieren. Er hat drei Versuche. Im ersten Versuch springt der Schüler 32,0 cm, im zweiten Versuch 33,0cm und im dritten Versuch 30,0 cm hoch.

Für eine ausreichend Eliminierung von Messfehlern schlagen sie jedoch $r_{\text{rel}} \geq .90$ vor. Die Bedingungskonstanz schließt die äußeren Aspekte einer Messung mit ein. Während bspw. in Laboruntersuchungen diese weitgehend konstant gehalten werden können, ist die Ausgangslage im Wettkampf – insbesondere im Sportspiel – eine andere, was weitreichende Folgen für die Spielbeobachtung hat (Lames, 1994; Hohmann, 1994; Czwalina, 1992). Zur Bestimmung der Reliabilität können verschiedene Verfahren genutzt werden (hier nur genannt; vertiefend hierzu: Bortz & Döring, 2006):

- *Paralleltest-Verfahren,*
- *Retest-Verfahren und*
- *Testhalbierungs-Verfahren*

5.4.3.4 Validität

Als wichtigstes Testgütekriterium, gibt die *Validität (Gültigkeit)* an, ob ein Test auch das misst, was er zu messen vorgibt. Als valide gelten Verfahren dann, wenn die Gültigkeit des Verfahrens in Bezug auf den zu messenden Sachverhalt nachgewiesen werden kann. Hohmann et al. (2010), S. 148, verdeutlichen weiter:

„Die inhaltliche Validität ist dann gegeben, wenn die Feststellung, dass ein Messinstrument valide ist, aus theoretischen oder logischen Überlegungen und nicht empirisch ermittelt wird. Unter kriterienbezogener Validität versteht man den Grad der statistischen Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen des Testverfahrens und dem Kriterium, für das die Messung Gültigkeit beansprucht.“

Die inhaltliche Validität wird als Kriterium dafür angesehen, dass „[...] der betreffende Test selbst das optimale Kriterium für das zu messende Merkmal darstellt.“ (Remmert, 2002, S. 72). Dieser Aspekt der Validitätsprüfung, lässt sich am effektivsten über subjektive Einschätzungen (Bortz & Döring, 2006) bspw. in Form von Expertenratings, bewerkstelligen, da es eher ein theoretisches Konstrukt darstellt denn eine empirisch fassbare Kenngröße.

„Für die Leistungsdiagnostik ist die kriterienbezogene Validität des Prädiktors entscheidend, die durch den Validitätskoeffizienten quantifiziert wird. Je höher dieser ist, desto präziser kann eine sportliche Leistung (Weitsprungleistung) durch eine Testleistung (z.B. Laufschnelligkeit) geschätzt werden.“ (Hohmann et al., 2010, S. 148)“

Zur Quantifizierung der *kriterienbezogenen Validität* werden die Testergebnisse mit einem Außenkriterium in Beziehung gesetzt (korreliert). Voraussetzung ist, dass dieses Außenkriterium als valide gilt (zumeist inhaltlich nachgewiesen). Per definitionem ist die Kriteriumsvalidität als „Korrelation zwischen den Testwerten und den Kriteriumswerten einer Stichprobe.“ (Bortz & Döring, 2006, S. 200) Der ermittelte korrelative Zusammenhang ist umso größer, je mehr Gemeinsamkeiten das Kriterium und der Prädiktor aufweisen. Zum anderen ist die

kriterienbezogene Validität davon abhängig wie reliabel das Testergebnis bzw. das Außenkriterium ist. Hohmann et al. (2010) verweisen darauf, dass einzelne Messinstrumente (Testverfahren) nicht geeignet sind komplexe Sachverhalte, wie z.B. Wettkampfleistungen, abzubilden und vorauszusagen (Vorhersagevalidität). Aus diesem Grunde bedient man sich in der empirischen Forschung – insbesondere in sportspielspezifischen Leistungsdiagnostik – der Kombination von einzelnen Testverfahren zu sog. Testbatterien, die verschiedene Dimensionen eines spezifischen Fähigkeitskomplexes repräsentieren, um damit die Aussagekraft der Schätzung zu verbessern. Zusätzlich kann *Übereinstimmungsvalidität* genannt werden, die prüft, ob zwei verschiedene Verfahren ähnliches/gleiches messen.

5.4.4 Gütekriterien der Erfassung konditioneller Fähigkeiten

Wenngleich die Gütekriterien der präferierten Testverfahren bereits hinlänglich belegt wurden, sollte für die angestrebte empirische Untersuchung der basketballspezifischen Leistungsstruktur eine eigene evidenzbasierte Prüfung der *Wissenschaftlichkeit* erfolgen. Zu diesem Zweck wurden für die einzelnen Testitems einer separaten Reliabilitätsanalyse unterzogen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 12 dargestellt.

Tab. 12 Darstellung der Reliabilitätskoeffizienten (r_{tt}) der Konditions-Testbatterie

Test Item	Reliabilitätskoeffizient (r_{tt})
0-5m	.918**
5-10m	.827**
0-10m	.924**
10-20m	.928**
0-20m	.940**
20PSoB	.894**
20PSmB	.704**
45RWoB	.760**
45RWmB	.738**
SJ	.936**
SWS	.871**
BPW	.856**
MDW	.650**
MFT	.575**

Anmerkungen: ** Ergebnis (Korrelation) ist hochsignifikant (Signifikanzniveau: $p < .01$)

Zum Zweck der Reliabilitätsprüfung wurde das *Retest-Verfahren* eingesetzt. Da im Rahmen einer Messung in allen Tests, bis auf den Multistage Fitness Test⁵⁰, je zwei Versuche durch die Probanden zu absolvieren waren, konnte der 1. Mit dem 2. In Beziehung (korreliert) werden. Bis auf 20PSmB, 45RWoB, 45RWmB

50 Die Reliabilitätsprüfung erfolgte hier durch Korrelation des Testresultats aus Messung 1 mit dem aus Messung 2.

sowie MDW und MFT, weisen alle anderen Testitems zufriedenstellende Reliabilitätskoeffizienten aus. Die vergleichsweise geringer ausfallenden Koeffizienten bei den besagten Tests, dürften auf das tendenziell eher höher eingeschätzte koordinative Anforderungsprofil der Testaufgabe zurückzuführen sein. Dies gilt insbesondere für die Tests, in denen die Aktionsschnelligkeit mit Ball und technomotorische Fertigkeit unter konditioneller Belastung abgeprüft (20PSmB, 45RWmB und MDW) worden ist. Zudem muss hinsichtlich der Ausdauerleistungsfähigkeit (insbesondere MFT und 45RWo/mB) darauf hingewiesen werden, dass die Gesamttestleistung hier am breitesten streute (Tab. 13) und damit das kollektive Leistungsniveau im anaeroben und aeroben Ausdauerbereich als sehr heterogen angesehen werden muss. Des Weiteren muss hinsichtlich des MFT berücksichtigt werden, eine zeitbedingte, wenngleich statistisch nicht signifikante ($t = 0,470$; $p = .641$), Leistungsverschlechterung (Messung 1: $M = 8,45$ ($\pm 1,58$); Messung 2: $M = 8,32$ ($\pm 2,0$)) der Gesamtstichprobe zu den doch deutlich abweichenden Reliabilitätskoeffizienten geführt haben dürfte. Dessen ungeachtet liegen die gemessenen Koeffizienten über der von Hohmann et al. (2010) dargestellten Mindestreliabilitätsanforderung ($r_{tt} \geq .70$) für reine Forschungszwecke.

Tab. 13 Darstellung der statistischen Kennzahlen für die ausdauerspezifischen Testaufgaben (mit/ ohne koordinativ-technische Zusatzanforderung)

Test Item	M	SD	MIN	MAX
45RWoB (V1)	16,37	1,14	14,02	18,78
45RWoB (V2)	15,16	,78	13,34	16,58
MDW	25,10	2,93	19	31
MFT	8,45	1,58	5	12

Anmerkungen: M = Mittelwert; SD = Standardabweichung; Min. = Minimalwert; Max. = Maximalwert

Gemäß der *klassischen Testtheorie* entbinden eine Prüfung und der empirische Nachweis der Bedingungskonstanz (Test-Retest-Reliabilität - r_{tt}) von der zusätzlichen Prüfung der Objektivität, da beide Bedingungen Voraussetzungscharakter für das Zustandekommen der Reliabilität haben (Lienert, 1969). Dem folgend impliziert der empirische Nachweis eines reliablen Testverfahrens automatisch, dass der Anspruch nach Objektivität ebenso erfüllt ist.

Ein gesonderter Nachweis der Validität kann indes unterbleiben, da davon ausgegangen werden kann, dass die genutzten Verfahren *inhaltlich valide* sind, was durch die Tatsache zum Ausdruck kommt, dass sie als Standardverfahren zur Ermittlung der jeweiligen Testleistung angesehen werden können. So ist deren Nutzung in vielfachen Veröffentlichungen dokumentiert⁵¹.

51 Vgl. hierzu als Standardwerke: u.a. Steinhöfer (2008); Bös (2001); Weineck & Haas (1999); Gärtner & Zapf, 1998; Grosser (1991); Grosser & Starischka (1986); Fetz & Kornexel (1978).

5.4.5 Gütekriterien der kognitiv-taktischen Fähigkeiten

Da die Leistungsbewertung der individuellen Spielintelligenz einzig und allein über ein sog. konzeptorientiertes Expertenrating (Messinstrument: Experte/ Rater) erfolgt, liegt der Hauptfokus folglich auf der Bestimmung der (Auswertungs-)Objektivität des Ratingverfahrens (Memmert, 2004). Es muss dementsprechend der Frage nachgegangen werden, ob ein potenzieller Austausch der Rater auch zu unterschiedlichen Ergebnissen führen würde. In diesem Fall könnte eine zufriedenstellende Objektivität nicht angenommen werden. Das in diesem Zusammenhang bevorzugte Verfahren stellt die *Inter-Rater-Reliabilitätsprüfung* dar (Prüfung der Unabhängigkeit des Testergebnisses vom Rater). Mit der *Intra-Rater-Reliabilitätsprüfung* wird auf der Auswertungsebene geprüft, inwieweit derselbe Rater bei Wiederholung der Messung/ Beobachtung in Lage ist das gleiche Ergebnis zu reproduzieren. Memmert (2004) schlägt als kombiniertes Verfahren den *Inter-Class-Korrelationskoeffizienten (ICC)*⁵² vor, da hier beide Aspekte simultan und untrennbar voneinander beleuchtet werden.

Um Fehler bei der Testausführung zu vermeiden, wurden die beiden STS im Rahmen einer Vorstudie zunächst hinsichtlich der räumlichen, zeitlichen und organisatorischen Testdurchführung getestet. Darüber hinaus wurde ebenfalls im Vorfeld der eigentlichen Untersuchung die *Schulung der Rater* (Memmert, 2004) realisiert und spezifischen die Auswertungsmodalitäten trainiert, wodurch potenzielle Fehlerquellen auf der Auswerteebene ausgeschlossen werden sollten.

Nachfolgend werden tabellarisch die ermittelten Kennwerte wiedergegeben (Tab. 14). Dabei ist zu beachten, dass in einem ersten Schritt zunächst der ICC_{obj} berechnet wurde. Mit Hilfe des Test-Retest-Verfahrens (Testwiederholung) wurde anschließend geprüft (r_{tt}), ob sich die Urteile der beiden unabhängigen Rater in Bezug auf die jeweilige Messung unterschieden (2-fach Inter-Rater-Reliabilität). Dieses Vorgehen erscheint gerechtfertigt, da jeder Proband im Verlauf der empirischen Untersuchung beide STS` jeweils einmal zu absolvieren hatte. Somit lagen pro Rater und pro Proband zwei Datenpaare bzw. vier Beobachtungsurteile vor.

Tab. 14 Darstellung des Objektivitäts-Reliabilitätskoeffizienten

	ICC_{obj}		r_{tt} (Rater1+2)	r_{tt} (Rater1+2)
	MZP1	MZP2	MZP1	MZP2
STS_LA	.939**	.878**	.886**	.789**
STS_AO	.822**	.661*	.702**	.511**

Anmerkung: ** Ergebnis (Korrelation) ist hochsignifikant (Signifikanzniveau: $p < .01$)
* Ergebnis (Korrelation) ist signifikant (Signifikanzniveau: $p < .05$)

52 Vgl. hierzu: Bortz & Döring (1995) Greve & Wentura (1997), Werner (1976); Haase (1972) und Büsch (2001) (nach Memmert (2004), S. 77).

Die abgebildeten Objektivitäts- und Reliabilitätskoeffizienten lassen Rückschlüsse auf das verwendete Testverfahren zu. Sowohl die Objektivitäts- als auch Reliabilitätskoeffizienten sind zufriedenstellend. Wenngleich entgegengetreten werden kann, dass im Falle von STS_AO $r_{tt} = .511$ und $.702$ niedrig ausfallen, muss berücksichtigt werden, dass die Bedingungs- und Merkmalskonstanz bei den Messverfahren nicht immer gewährleistet werden konnte. Dies hängt selbstverständlich auch mit z.T. beträchtlichen Leistungsschwankungen aufgrund personeller Einflüsse (physischer/ psychischer Natur) zusammen.

Die *inhaltliche Validität* des Verfahrens wurde über Expertenbefragungen gesichert, mit denen die Merkmalsdefinitionen, Beobachtungskriterien und die eigentlichen Spieltestsituationen überprüft wurden (Memmert, 2004).

5.4.6 Gütekriterien der Systematischen Spielbeobachtung

Naturgemäß gestaltet sich der Nachweis bei systematischen Spielbeobachtungen äußerst diffizil und ermöglicht aufgrund unterschiedlicher Perspektiven und Standpunkte ein mannigfaltiges Diskussionsfeld (Kap. 3.2.3). Im Zentrum der in den 90er Jahren entfachten fachwissenschaftlichen Diskussion standen dabei die zwei methodisch inkompatible Ansätze der *Messtheoretiker* (Hohmann, Brack, Czwalina, Letzelter & Letzelter) und *Modelltheoretiker* (Lames, Pfeiffer).

Remmert (2002) zeigt in seiner Dissertation, dass es trotz der augenscheinlichen Unvereinbarkeit beider forschungsmethodischen Standpunkte, offensichtlich doch so etwas wie einen *Minimalkonsens* hinsichtlich des Nachweises der Gütekriterien in Sportspielbeobachtungen zu geben scheint. Dieser soll im Folgenden kurz zusammenfassend dargestellt werden:

Die Überprüfung der Gütekriterien der Kriteriumsvariable (Spielwirksamkeitsindex), ist den nachfolgenden Kapiteln zu entnehmen. Zur Bestimmung der Objektivität ist kein separates Verfahren zur Anwendung gekommen. Vielmehr wird diese in einer kombinierten Form der *Inter-Rater-Reliabilitätsprüfung* erfolgen. Hierzu wird einerseits die absolute Übereinstimmung (daraus abgeleitet die prozentuale Übereinstimmung; p_o) zwischen zwei unabhängigen Beobachtern ein und des gleichen Spiels (Übereinstimmungsmatrix) berechnet. Darauf aufbauend werden die entsprechenden Reliabilitätskoeffizienten (r_{tt}) ermittelt. Im nächsten Arbeitsschritt wird das von Lames (1994) vorgeschlagene Kappa-Maß (Cohens-Kappa-Koeffizient κ)⁵³ bestimmt, welches in Ergänzung zu der prozentualen Übereinstimmung genutzt wird, um potenziell zufällige Beobachtungsübereinstimmungen (p_e) zwischen den Beobachtern mit einzurechnen und damit hinsichtlich der Beurteilung der Qualität des Verfahrens aussagekräftiger zu

53 Berechnungsformel des Cohens-Kappa-Koeffizienten:
 (p_o = Anteil tatsächlich beobachteter Übereinstimmungen
 p_e = Anteil zufälliger Übereinstimmungen)

$$\kappa = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e}$$

machen. Grundlage für die Beurteilung bilden sämtliche technisch-taktischen Beobachtungsmerkmale (vgl. Kap. 5.3.4.2; Tab. 9).

Tab. 15 Darstellung der Gemeinsamkeiten hinsichtlich des Nachweises der Gütekriterien bei Spielbeobachtungen (Remmert, 2002, S. 81)

Gütekriterium	Minimal Konsens
Objektivität	Das Kriterium der Objektivität wird im Sinne der Beobachterkonstanz in der kombinierten Objektivitäts-/ Reliabilitätsprüfung berücksichtigt, die auf den instrumentellen Aspekt der Reliabilität abgestimmt ist
Reliabilität	Auf die Reliabilitätsprüfung im Sinne der Bedingungs- und Merkmalskonstanz [...] kann verzichtet werden, wenn für konkrete Untersuchungen ein direktes sportpraktisches Interesse besteht (siehe Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Gütekriterien) bzw. eine hinreichend große Stichprobe analysiert wird.
Validität	Der Validitätsnachweis gelingt auf der Grundlage einer hinreichend formalen Genauigkeit der Untersuchungsdurchführung mittels Expertenurteil. Da die Klassische Testtheorie Test per se eine „differentielle Validität“ (Lienert, 1969) zuspricht, macht es auch unter messtheoretischen Gesichtspunkten Sinn, nicht alle existierenden Validitätskriterien empirisch-analytisch abzu prüfen, sondern sich mit dem (Experten -)Nachweis der inhaltlichen (Qualität der Kategoriendefinitionen, vgl. Czwalina, 1992, S. 70) und/ oder externen Validität (für trainingspraktische Interventionen, vgl. Lames, 1994, S. 63) zufrieden zu geben.

Abschließend wird das mit Hilfe des Verfahrens der Systematischen Spielbeobachtung ermittelte Kriterium (Spielwirksamkeitsindex sowie die konstituierenden Merkmale der positiven und negativen Wertungen) in Beziehung zu einem Außenkriterium (Sieg/ Niederlage eines Spiels). Es wird damit eine kriterienbezogene Validierung des Messsystems angestrebt. Hierzu wurden einzelfallbezogen (je Wettspiel) Mannschafts-SWI's berechnet. Dafür wurde mit Hilfe des T-Tests für unabhängige Stichproben geprüft, ob signifikante Mittelwertunterschiede zwischen den gebildeten Gruppen „Sieg“ und „Niederlage“ ermittelt werden konnte - ähnlich der bei Pfeiffer & Hohmann (2008) postulierten Modellvalidierung des SWI bezogen auf das Fußballspiel. Im Unterschied zu der eigenen Studie wurde hier varianzanalytisch geprüft, ob Mittelwertunterschiede zwischen den Gruppen „Sieg“, „Niederlage“ und „Unentschieden“ vorlagen⁵⁴.

5.4.6.1 Beobachterkonkordanz (Objektivität/ Inter-Rater-Reliabilität)

Ebenso wie bei den Spieltestsituationen (STS), lag auch dem Verfahren der Systematischen Spielbeobachtung eine gewisse Testphase zugrunde. Für das

54 Da eine derartige Stufung aufgrund der Tatsache, dass es regelbedingt im Basketball niemals zu einem Unentschieden kommen kann, wurde in Rahmen der eigenen Studie der T-Test gewählt.

Training wurden bereits aufgezeichnet Spiele genutzt, welche bereits zu einem früheren Zeitpunkt aufgezeichnet wurden. Dabei entsprach das Leistungsniveau (Spielklassenzugehörigkeit) sowie die Aufnahmequalität des Videos der, wie sie auch im Rahmen der Hauptstudie verwandt wurde. Nach einer ein wöchigen Testphase, in der sich die Beobachter in der Verwendung der Spielanalyse-Software (UTILIUS VS ADVANCED®) geschult wurden, sind zwei Testspiele der U16-Nachwuchsmannschaft (männlich) des USC MD mit dem Diagnoseinventar (Spielwirksamkeitsindex) analysiert worden. Dabei wurden deutliche Abweichungen hinsichtlich der geforderten Objektivitäts- und Reliabilitätsanforderungen ermittelt. Insbesondere in Bezug auf die Auswertungsobjektivität wurden unzureichende Kennzahlen ermittelt. Dem Anschein nach waren diese Diskrepanzen auf mangelhafte Merkmalsdefinitionen zurückzuführen, wodurch der Einzelne mitunter Probleme bei der trennscharfen Differenzierung der einzelnen Merkmale hatte.

Tab. 16 Darstellung der Objektivitäts- und Reliabilitätskennzahlen (Systematische Spielbeobachtung)

BE	Rater1	Rater 2	Ü	Ü (%)	r_{tt}	ICC	Cohens κ
FGA	75	76	0	98,68	1.000**	1.000**	.860**
FTA	24	24	1	100,00	1.000**	1.000**	1.000**
TO	17	17	1	100,00	.706	.779*	.698**
ORB	11	12	0	91,66	.861**	.913*	.500*
DRB	21	21	1	100,00	.918**	.960**	.429**
3PM	7	7	1	100,00	1.000**	1.000**	1.000**
3PM	16	16	1	100,00	1.000**	1.000**	1.000**
1PM	8	8	1	100,00	1.000**	1.000**	1.000**
BL	4	3	0	28,00	.520	.676	.273
AST	13	12	0	92,30	1.000**	.995**	.822**
BG	50	50	1	100,00	.994**	.996**	.719**
BV	19	18	0	94,73	.982**	.991**	.843**
DF-FW	9	10	0	90,00	.934**	.969**	.822**
TF	1	1	1	100,00	1.000**	1.000**	1.000**
Gesamt	284	284	8/14	92,50	.998**	1.000**	.541**

Anmerkungen: Ü = Absolute Übereinstimmungen in den Items („0“ markiert keine Übereinstimmung; „1“ markiert eine absolute Übereinstimmung in den Beobachtungseinheiten); Ü (%), = Prozentuale Übereinstimmung; r_{tt} = Reliabilitätskoeffizient; ICC = Intra-Class-Korrelationskoeffizient; ** Ergebnis (Korrelation) ist hochsignifikant (Signifikanzniveau: $p < .01$); * Ergebnis (Korrelation) ist signifikant (Signifikanzniveau: $p < .05$)

Aus diesem Grunde wurde eine erneute Testphase anberaumt sowie ein standardisiertes Beobachtungsmanual erarbeitet, in dem die relevanten Merkmalsdefinitionen explizit zusammengefasst wurden. Dieses unterstützte in der Folge bei strittigen Beobachtungseinheiten als Entscheidungsprozess. Eine im Anschluss an diese Trainingsphase durchgeführte Evaluation des Messsystems erbrachte weitgehend zufriedenstellende Maßzahlen für die Beurteilung der Gütekriterien. Tabelle 16 sind die Ergebnisse dieser Objektivitäts- und Reliabilitätsprüfung abgetragen.

Beide Beobachter förderten die gleiche Anzahl an Beobachtungseinheiten zu Tage. Wobei nur in acht von 14 Fällen (entspricht rd. 57,1%) 100 prozentige absolute Übereinstimmungen in den Urteilen vorlagen. Differenziert nach der effektiven Merkmalsübereinstimmungen muss konstatiert werden, dass insgesamt 92,5 % der Urteile übereinstimmten. Dieser gute Wert wird mit Blick auf die Inter- und Intra-Rater-Reliabilitätsprüfung (r_{tt} / ICC) bestätigt. Beide Werte können im Hinblick auf das Gesamturteil als sehr befriedigend angesehen werden ($r_{tt} = .998^{**}$; $ICC = 1.000^{**}$), wenngleich merkmalsbezogen deutliche Unterschiede erkennbar sind (TO, BL). Das hinsichtlich der Qualität des Messverfahrens ausschlaggebendste Maß, ist Cohens κ . Bezogen auf die Gesamtbeurteilung kann der Wert mit $.541^{**}$ als nicht zufriedenstellend angesehen werden. Auch bei Betrachtung der einzelnen Merkmale lässt eine erhebliche Streuung erkennen. Dies ist vor allem dadurch zu erklären, dass neben der absoluten Übereinstimmung in den Merkmalen zusätzlich die durch Zufall zu erwartende Übereinstimmung in die Berechnung einbezogen wird. Dennoch kann in vier von 14 (entspricht rd. 29%) Merkmalen nicht der ausreichend hohe Kappa-Koeffizient (κ) von $\geq .80$, besser noch $\geq .85$ (Lames, 1991, S. 103) erreicht werden. Dementsprechend wird geschlussfolgert, dass das Verfahren im Hinblick auf die Beobachterkonstanz als nicht reliabel angesehen werden muss.

Unter Einbeziehung der übrigen Objektivitäts- und Reliabilitätsmaße kann indes eine ausreichende Merkmalskonstanz resümiert werden. Eine Prüfung der Bedingungskonstanz wird in Übereinstimmung mit Lames (1991; 1994) und Czwalina (1992) aufgrund des allgemeinen Singularitätscharakters des Sportspiels, als nicht sinnvoll erachtet.

5.4.6.2 Kriteriumsbezogene Validierung

Die kriterienbezogene Validierung des Verfahrens erfolgte wie schon erläutert als Grundlage der Überprüfung, ob zwischen den aus der Spielstichprobe gebildeten Gruppen „Sieg“ und Niederlage, signifikante Mittelwertunterschiede ermittelt werden können. Um diese Frage zu erörtern wurden sämtliche Spiele mit dem Statistikprogramm bearbeitet und die Daten derart codiert, dass sowohl Informationen bezüglich des Spielresultats (in Form der nominalskalierten Codierung „1“ = „Sieg“; „2“ = „Niederlage“) als auch hinsichtlich der in dem jeweiligen Spiel erreichten individuellen SWI's (akkumuliert zu Mannschafts-SWI's

(SWI_{100POSS}) eingegeben und durch die entsprechende Rechenoperation analysiert werden konnte. Zusätzlich zu den gesamten Indexzahlen, wurden die konstituierenden Merkmalshäufigkeiten erfasst (positive (SH-SWI_{pos})/ negative (SH-SWI_{neg}) Spielhandlungen). In die kriterienbezogene Validitätsprüfung gehen beide Leistungsmaße ein. Die Ergebnisse der Überprüfung sind in Tabelle 17 dargestellt.

Tab. 17 Kriterienbezogene Validität der Kriteriumsvariable

	S/ N	M	SD	Levene-Test (Varianzhomogenität)		T-Test bei unabhängigen Stichproben			Effekt- stärke
				F	p-Wert	t	df	p-Wert	Cohens d
SWI_{100POSS}	S	290,67	76,20	5.652	.023	4.591	33	.000	1.598
	N	200,05	40,30						
SH-SWI_{pos}	S	306,07	95,22	4.353	.045	3.515	33	.000	1223
	N	215,33	57,82						
SH-SWI_{neg}	S	-37,50	12,51	.059	.810	1.219	33	.233	0.424
	N	-42,90	13,33						

Anmerkungen: S/N = Sieg/ Niederlage (=Außenkriterium); M = Mittelwert; SD = Standardabweichung; F = Wert der F-Verteilung, p-Wert = Signifikanz des F-Test ($p < .05$), t = Wert der t-Verteilung, df = degrees of freedom (Freiheitsgrade), p-Wert = Signifikanz des t-Test ($p < .05$)

Unter Berücksichtigung der dargestellten Ergebnisse des T-Tests für unabhängige Stichproben, wird ersichtlich, dass für die Kennwerte des SWI (SWI_{100POSS} und SH-SWI_{pos}) statistisch signifikante Mittelwertunterschiede ermittelt werden konnten. Cohens d gibt deren praktische Relevanz wieder. Keine signifikanten Mittelwertunterschiede zwischen den Gruppen „Sie“ und „Niederlage“ können dagegen bei SH-SWI_{neg} ermittelt werden. Dies bestätigt die Annahme, dass es bei dem SWI – *konstruktionsbedingt* – zu einer Überbewertung der positiven Spielhandlungen kommt, was insofern nachvollziehbar ist, als dass mit diesem Verfahren ja auch eine quantitative Darstellung all jener Spielhandlungen erfolgen soll, die in potenzieller Nähe zu einer Spielstandsänderung und damit zum Erfolg der jeweiligen Mannschaft stehen.

6 ERGEBNISDARSTELLUNG UND INTERPRETATION

Nachfolgend werden die Ergebnisse der vorliegenden Studie präsentiert. Zunächst erscheint eine kritische Betrachtung der Stichprobencharakteristika angemessen (Kapitel 6.1). Daran anknüpfend sind die weiteren Befunde analog zu den zuvor beschriebenen wissenschaftlichen Fragestellungen und den dazugehörigen Hypothesen dargestellt (Kapitel 6.2 – 6.4). Im Anschluss erfolgt die Modellierung des basketballspezifischen Leistungsstrukturmodells, basierend auf den gesamtheitlich erhobenen Daten. Wie u.a. bei Letzelter & Letzelter, 1982, Seidel, Hohmann, Dierks, Daum & Lühnenschloß, 1998; Ostrowski & Pfeiffer, 2007, Hohmann, Lames & Letzelter, 2010, kommen dabei die drei Schritte der Leistungsstrukturierung: *Hierarchisierung - Modellbildung, Priorisierung* und *interne Ordnung*, zur Anwendung (Kapitel 6.5).

6.1 STICHPROBENCHARAKTERISTIKA

Zur finalen Datenauswertung konnten von ursprünglich 46 Probanden (männlich: n = 24, weiblich: n = 22), die Daten von letztlich 40 (männlich: n = 21, weiblich: n = 19) Probanden herangezogen werden. Insgesamt vier Probanden konnten krankheits- bzw. verletzungsbedingt mindestens einen der beiden Messzeitpunkte (MZP 1/ MZP 2) bzw. den dafür eingeplanten Nachholtermin nicht wahrnehmen. Da die entsprechenden Datensätze folglich nicht komplett waren, sind die bereits erhobenen Daten dieser Spieler nicht in die Datenauswertung eingeflossen. Zwei weitere Probandinnen entschlossen sich im Saisonverlauf dazu, nicht weiter am aktiven Trainings- und Spielbetrieb teilzunehmen. Die Drop-Out-Quote in der vorliegenden Studie lag dennoch bei grundsätzlich akzeptablen 13 %. Die statistischen Kennzahlen der Gesamtstichprobe sind Tabelle 18 und 19 zu entnehmen.

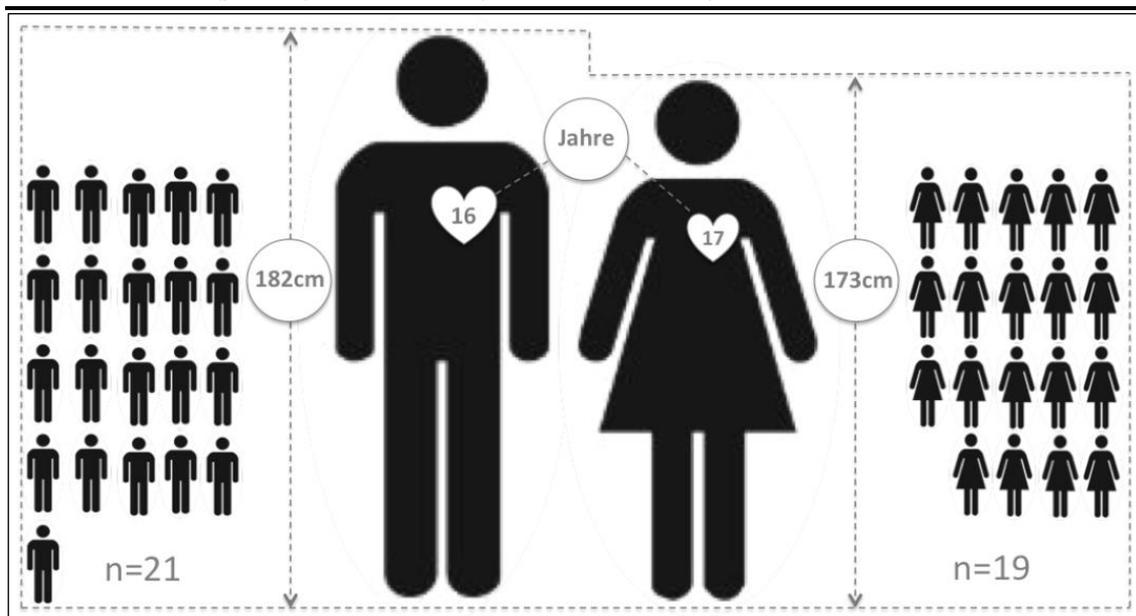
Tab. 18 Darstellung der stichprobenspezifischen statistischen Kennzahlen (weiblich)

	Weiblich (N = 19; 47,5%)				
	Damen n = 9		U17w n = 10		p-Wert
	M	SD	M	SD	
Alter	20,89	3,72	13,90	0,99	.000, <i>d</i> = -2.63
KH	1,70	0,08	1,75	0,06	.016, <i>d</i> = 0.71
KG	64,00	7,66	59,30	6,77	.391
ASW	1,71	0,09	1,73	0,07	.080
BMI	21,98	0,95	19,36	1,71	.003, <i>d</i> = -1.86
IBE	8,44	2,19	2,70	0,67	.000, <i>d</i> = -3.63

Tab. 19 Darstellung der stichprobenspezifischen statistischen Kennzahlen (männlich)

	Männlich (N = 21; 52,5%)				
	U20m N = 9		U16m N = 12		p-Wert
	M	SD	M	SD	
Alter	17,22	1,56	14,33	1,07	.001, $d = -2.23$
KH	1,87	0,05	1,78	0,08	.009, $d = -1.30$
KG	76,89	5,71	66,00	11,67	.019, $d = -1.13$
ASW	1,85	0,06	1,80	0,09	.117
BMI	22,08	1,31	20,71	2,85	.082
IBE	5,00	1,22	3,92	0,90	.049, $d = -1.03$

Anmerkungen: Alter; Anthropometrie: Körperhöhe (KH), Körpergewicht (KG), Armspannweite (ASW), Body Mass Index (BMI); Individuelle Basketballerfahrung (IBE), p-Wert = Signifikanz ($p < .05$), d = Cohens d (Maß der Effektstärke)



Nachträglich muss festgestellt werden, dass aufgrund des geringen Stichprobenumfangs ($N = 40$), jeder einzelne Drop-Out nicht zu kompensieren war und dies zwangsläufig Konsequenzen für die anschließende mathematisch-statistische Datenverarbeitung und -auswertung hatte. Die Auswirkungen beziehen sich insbesondere auf die Grundvoraussetzungen (Normalverteilung, Varianzhomogenität usw.), die für interferenzstatistische Berechnungen zwingend notwendig sind und sich bei einer bestimmten Stichprobengröße sozusagen „von selbst“ einstellen (Bortz, 2005). Tabelle 18 verdeutlicht die offensichtliche Heterogenität der untersuchten Gesamtstichprobe hinsichtlich der anthropometrischen Kennzahlen. Sowohl zwischen den weiblichen als den männlichen Altersklassen, bestehen weitgehend signifikante Unterschiede bei der Körperhöhe (weiblich: $p = .016$, $d = 0.71$, männlich: $p = .009$, $d = -1.30$) sowie bei der individuellen Basketballerfahrung (weiblich: $p = .000$, $d = -3.63$; männlich: $p = .049$, $d = -1.03$) Insofern ist anzunehmen, dass ein Leistungsvergleich zwischen den geschlechtsspezifischen Altersklassen, zu akzeptablen Ergebnis-

sen führen dürfte. Ferner kann davon ausgegangen werden, dass die Stichprobe für einen Querschnittsvergleich (bezogen auf den USC Magdeburg, Abteilung Basketball) repräsentativ ist.

6.2 TRAININGSDOKUMENTATION

Analog zu der im Verbundprojekt „Basketball-Talente“ implementierten vierstufigen Trainingsprotokollierung, erfolgte die Dokumentation der Trainingsinhalte und Trainingsumfänge auch in der vorliegenden Studie nach diesem Muster (vgl. Kap. 5.3.2). Die Trainingsdokumentation durch die Trainer der jeweiligen Mannschaften (Teilstichproben), wurde grundsätzlich nach den gleichen Vorgaben realisiert. Bedauerlicherweise ist aber z.T. zu unterschiedlichen Zeitpunkten damit begonnen worden bzw. wurden diese zu Ende geführt. Somit sind nur die Trainingsdaten aus insgesamt 29 Wochen (kleinste gemeinsame Schnittmenge, vgl. Tab. 17) in die Analyse eingeflossen. Da der Erfassungszeitraum exakt in den Gesamterhebungszeitraum fällt, ist dies jedoch als unproblematisch zu bewerten. Aus forschungsmethodischer Sicht muss an dieser Stelle einschränkend auf die Begrenztheit der hier genutzten Trainingsdokumentation hingewiesen werden. Eine Ableitung oder sogar qualitative Bestimmung körperlicher potenziell trainingsinduzierter Anpassungsprozesse, ist mit dem verwendeten Verfahren nicht möglich. Da als einziges Kriterium der Intensitätsbestimmung im Trainingsprozess, einzig und allein der zeitliche Trainingsumfang erhoben worden ist, kann eine Analyse ausschließlich deskriptiv durchgeführt werden. Folglich werden sowohl die zeitlichen Gesamtumfänge als auch die anteilmäßigen Trainingsumfänge lediglich vergleichend beschrieben. Zu diesem Zweck wurden die einzelnen Kennwerte (erfasst als wöchentlich realisierte Trainingsdauer) auf einen Monat aufgerechnet und damit operationalisiert. Die entsprechende Darstellung erfolgt jeweils im geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleich. Bei dem Erfassungszeitraum handelt es sich gemäß der Versuchsplanung und in Übereinstimmung mit der offiziellen Spielplangestaltung aller teilnehmenden Mannschaften (U16m, U20m, U17w und Damen), um die Rückrunde der Spielsaison 2013/ 2014. Es wurde damit gewährleistet einen relativ unabhängigen Saisonabschnitt quantitativ und qualitativ betrachten zu können.

Tab. 20 Gesamttrainingsumfänge unterteilt nach Teilstichproben

	11/13			12/13			01/14			02/14			03/14			04/14			05/14			06/14			07/14			08/14											
	04.-08.	11.-15.	18.-22.	25.-29.	02.-06.	09.-13.	16.-20.	23.-27.	30.-03.	06.-10.	13.-17.	20.-24.	27.-31.	03.-07.	10.-14.	17.-21.	24.-28.	31.-04.	07.-11.	14.-18.	21.-25.	28.-02.	05.-09.	12.-16.	19.-23.	26.-30.	02.-06.	09.-13.	16.-20.	23.-27.	30.-04.	07.-11.	14.-18.	21.-25.	28.-01.	04.-08.			
1																																							
2																																							
3																																							
4																																							

6.2.1 Trainingsumfang

Bezogen auf den Trainingsumfang ist festzuhalten, dass die Altersklassen/ Mannschaften relativ ungleichmäßig trainierten. Lediglich die männliche Teilstichprobe (U20m und U16m) absolvierte im Mittel etwa den gleichen Trainingsumfang (U20m: 250,0 ($\pm 26,0$) Minuten, U16m: 248,0 ($\pm 27,0$) Minuten), was in etwa 2,8 ($\pm 0,3$) Trainingseinheiten (TE) pro Trainingswoche (TW) entspricht. Durchschnittlich 202,0 ($\pm 16,5$) Minuten (2,2 ($\pm 0,2$) TE/ TW), realisierten der weibliche Nachwuchs (U17w). Wohingegen der effektive Trainingsumfang der Damen im Mittel des Erfassungszeitraums 267,0 ($\pm 29,0$) Minuten (3 ($\pm 0,3$) TE/ TW) betrug. In Summe konnte somit für die Gesamtstichprobe 27.600 Trainingsminuten (307 TE) innerhalb des gesamten Untersuchungszeitraums dokumentiert werden. Für die einzelnen Teilstichproben lassen sich diesbezüglich folgende Kennwerte festhalten: U16m = 7200 Min. (80 TE), U20m = 7275 Min. (81 TE), U17w = 5850 Min. (65 TE) und Damen = 7275 Min. (81 TE). Letztgenannte trainierten also effektiv am häufigsten. Dabei stellt das Mannschaftstraining bei allen untersuchten Altersklassen, die präferierte Trainings- bzw. Organisationsform dar (96 %). Der Einsatz von Individual- und Kleingruppentraining (3%) sowie selbstständigen Trainingseinheiten als Organisationsform, tendierte im Altersklassenvergleich gegen Null (1%) und ist somit zu vernachlässigen.

6.2.2 Trainingsinhalt

6.2.2.1 Männliche Teilstichprobe

Sowohl in Bezug auf Trainingsinhalt als auch Trainingsumfang, können für die männliche Teilstichprobe keinerlei statistisch signifikante Mittelwertunterschiede festgestellt werden ($p > .05$). Tabelle 21 sind die entsprechenden statistischen Kennzahlen (signifikante Mittelwertunterschiede) zu entnehmen.

Bei dem männlichen Nachwuchs (U16m) liegt der Hauptfokus in einer TW eindeutig im Bereich *Taktik*⁵⁵ (32%, 80,0 Min./ TW), gefolgt von dem *Freien Spiel* (20%, 48,3 Min./ TW) und der *Wurftechnik* (18%, 45 Min./ TW). Das Training dieser Leistungskomponenten nimmt effektiv einen Anteil von 70% des gesamten Trainingsumfanges innerhalb einer Wettkampfperiode (Rückrunde) ein (Abb. 15). Etwa 28% (68 Min./ TW) des wöchentlichen Trainingsumfanges, entfallen auf das *basketballspezifische Athletiktraining* (Schnelligkeit/ Schnellkraft (16%), *Koordination/ Aktionsschnelligkeit* (12%). Allein 2% (rd. 6 Min./ TW) werden für Kraft und ausdauerspezifische Übungen aufgewendet.

55 Individual- und Gruppentaktische Übungsformen (1-1/ 2-2 offensiv mit/ ohne Ball, Schnellangriff, Schnellangriffsverteidigung, spez. Verteidigungssysteme, Mann-/ Ball-Raum-Verteidigung, Angriffssystem gegen spez. Verteidigungskonzeptionen (Pressverteidigung etc.), Blockverteidigungen)

Tab. 21. Altersklassenvergleich – Schwerpunktmäßiger Trainingsumfang (U16m vs. U20m)

	U20m			U16m			Leistungsdifferenz		
	Gesamt	Woche		Gesamt	Woche		% - Diff.	U/ Z	p-Wert
	Σ	M	SD	Σ	M	SD			
Koordination/ Aktions- schnelligkeit	1055,0	36,4	23,3	830,0	28,6	21,5	27,1	336.00/ -1.325	.185
Kraft	140,0	4,8	10,6	80,0	2,8	7,0	75,0%	379.00/ -944	.345
Schnelligkeit/ Schnellkraft	1169,0	40,3	22,4	1167,0	40,2	18,4	0,2%	414.00/ -102	.919
Ausdauer	165,0	5,7	9,3	90,0	3,1	9,6	83,3%	344.00/ -1.682	.093
Wurftechnik	1085,0	37,4	26,6	1313,0	45,3	27,8	-17,4%	350.50/ -1.093	.275
Taktik	2361,0	81,4	46,4	2320,0	80,0	46,8	1,8%	410.50/ -156	.876
Freies Spiel	1300,0	44,8	20,1	1400,0	48,3	21,6	-7,1%	373.00/ -779	.436
Gesamt	7275,0	250,9	26,0	7200,0	248,3	27,2	1,0%	368.00/ -1.241	.215

Anmerkungen: Σ = Gesamttrainingsumfang des jeweiligen Trainingsschwerpunktes (in Minuten); Woche = Durchschnittlicher Trainingsumfang des jeweiligen Trainingsschwerpunktes pro Woche (in Minuten); M = Mittelwert; SD = (±) Standardabweichung; % = prozentuale Differenz im Altersklassenvergleich; p = Signifikanz ($p < .05$)

Eine ähnliche Verteilung ist bei der U20m zu registrieren (Abb. 14). Bei nahezu gleichem Gesamtumfang (U16m = 7200 Min., U20m = 7275 Min.), investieren die unter 20 jährigen vergleichbar viel Zeit auf die Trainingsinhalte *Taktik* (32%, 81,4 Min./ TW) und *Freies Spiel* (18%, 44,8 Min./ TW). Das *basketballspezifischen Athletiktraining* der Schnelligkeit/ Schnellkraft (16%, 40,3 Min./ TW) und *Koordination/ Aktionsschnelligkeit* (15%, 37,4 Min./ TW), wird anteilmäßig im Wochenmittel in etwa gleich berücksichtigt, wie bei der U16m. Ebenfalls identisch ist die vergleichsweise deutlich geringere Einbeziehung von *kraft-* (2%, 4,8 Min./ TW) und *ausdauerorientierten Übungsformen* (2%, 5,7 Min./ TW) in den Gesamttrainingsprozess.

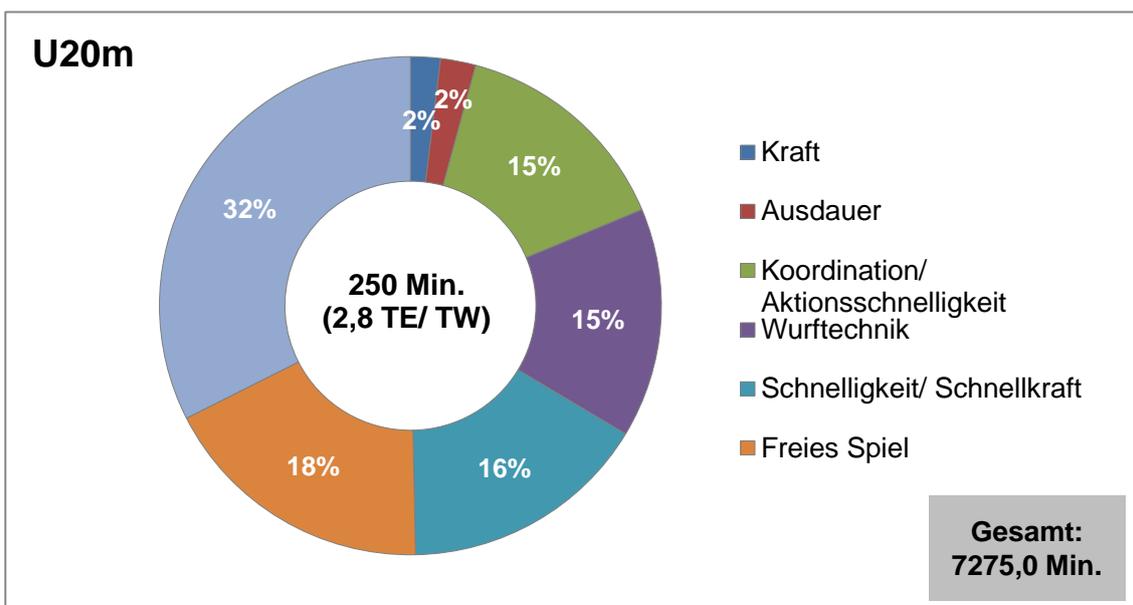


Abb. 14 Durchschnittlich prozentualer Anteil der Trainingsschwerpunkte in einer Trainingswoche (U20m)

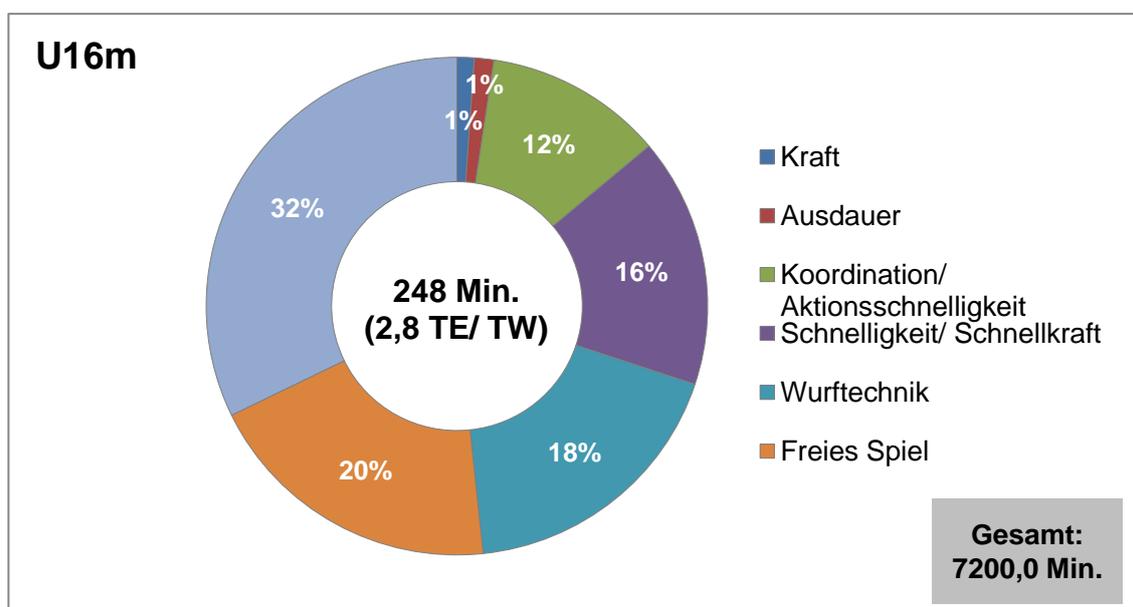


Abb. 15 Durchschnittlich prozentualer Anteil der Trainingsschwerpunkte in einer Trainingswoche (U16m)

6.2.2.2 Weibliche Teilstichprobe

Analog zur Trainingsdokumentation der männlichen Probanden, erfolgte auch die der weiblichen Teilstichprobe durch den jeweiligen Trainer, um ein gewisses Maß an Kontinuität und Gewissenhaftigkeit sicherzustellen. Ein erster Blick auf die vorliegenden Daten lässt erkennen, dass bezogen auf den effektiven schwerpunktmäßigen Trainingsumfang, z.T. erhebliche Unterschiede zwischen den Altersklassen (Damen/ U17w) vorliegen (Tab. 22), die mehrheitlich statistisch signifikant sind ($p < .05$) und überwiegend mittlere bis starke Effekte ($d = 0.46 - 0.99$) aufweisen.

Tab. 22 Altersklassenvergleich – Schwerpunktmäßiger Trainingsumfang (U17w vs Damen)

	Damen			U17w			Leistungsdifferenz		
	Gesamt	Woche		Gesamt	Woche		% - Diff.	U/Z	p
	Σ	M	SD	Σ	M	SD			
Koordination/ Aktions-schnelligkeit	635,0	21,9	18,7	730,0	25,2	22,2	14,9	389.00/ - .500	.029, r = -.16
Kraft	145,0	5,0	13,0	270,0	9,3	13,0	56,3	308.00/ - 2.178	.155
Schnelligkeit/ Schnellkraft	960,0	33,10	20,9	695,0	24,0	18,5	-50,4	312.50/ - 1.696	.002, r = .36
Ausdauer	130,0	4,5	11,5	455,0	15,7	15,3	71,4	231.50/ - 3.376	.021, r = .77
Wurftechnik	1630,0	56,21	26,6	1575,0	54,3	39,9	-13,0	404.50/ - .250	.023, r = .05
Taktik	2085,0	71,9	41,5	1400,0	48,3	37,2	-62,5	276.50/ - 2.248	.019, r = .51
Freies Spiel	1615,0	55,7	38,7	725,0	25,0	21,4	-	145.00/ - 4.334	.000, r = .99
Gesamt	7200,0	266,9	29,1	5850,0	202,0	16,5	-32,3	284.00/ - 2.550	.011, r = .59

Anmerkungen: Σ = Gesamttrainingsumfang des jeweiligen Trainingsschwerpunktes (in Minuten); Woche = Durchschnittlicher Trainingsumfang des jeweiligen Trainingsschwerpunktes pro Woche (in Minuten); M = Mittelwert (äquivalent zu Trainingsminuten/ Trainingswoche); SD = (±) Standardabweichung; % = prozentuale Differenz im Altersklassenvergleich; p = Signifikanz ($p < .05$)

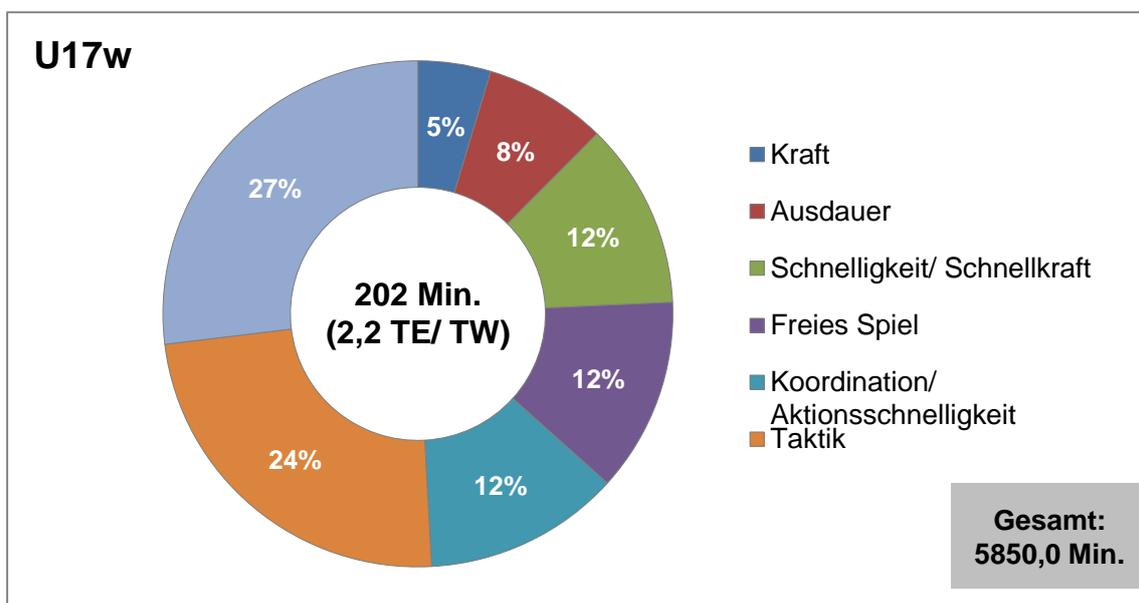


Abb. 16 Durchschnittlich prozentualer Anteil der Trainingsschwerpunkte in einer Trainingswoche (U17w)

Konträr zur männlichen Teilstichprobe, dominiert bei dem weiblichen Nachwuchs (U17w) das *Techniktraining* (27%, 54,3 Min./ TW), gefolgt von *taktikbezogenen Trainingsinhalten* (24%, 48,3 Min./ TW). Insgesamt wird somit etwas mehr als die Hälfte (51%) des gesamten Trainingsaufwandes für das Technik- und Taktiktraining aufgewendet (Abb. 16). Hinzu kommt mit dem *Freien Spiel* (12%, 25 Min./ TW), ein weiterer, eher auf die basketballspezifische Entwicklung der Spielerinnen gerichteter Themenkomplex. Das *basketballorientierte*

Athletiktraining, wird mit rund 25% (Koordination/ Aktionsschnelligkeit 12%, 25,2 Mi./ TW; Schnelligkeit/ Schnellkraft 12%, 24,0 Min./ TW) im saisonalen Trainingsalltag der weiblichen Nachwuchsspielerinnen berücksichtigt. Allgemein entwickelnden Übungen im *Kraft- und Ausdauertraining* werden mit 13% und 25 Minuten (Kraft 9,3 Min./ TW; Ausdauer 15,7 Min./ TW) des gesamten Trainingsaufwandes in der Trainingswoche, tendenziell stärker beachtet, als bei der Vergleichsgruppe⁵⁶. Im weiblichen Seniorenbereich orientiert sich das Training schwerpunktmäßig, ähnlich wie bei der Gesamtheit der männlichen Probanden, auf das *Taktiktraining* (Abb. 17). Allein 29% (71,9 Min./ TW) des durchschnittlichen Trainingsaufwandes pro Woche entfällt darauf. Im Wochenmittel annähernd gleichverteilt, sind das Training der *Wurftechnik* (23,0%, 56,2 Min./ TW) sowie *spielnahe Inhalte* (Freies Spiel 22,0%, 55,7 Min./ TW).

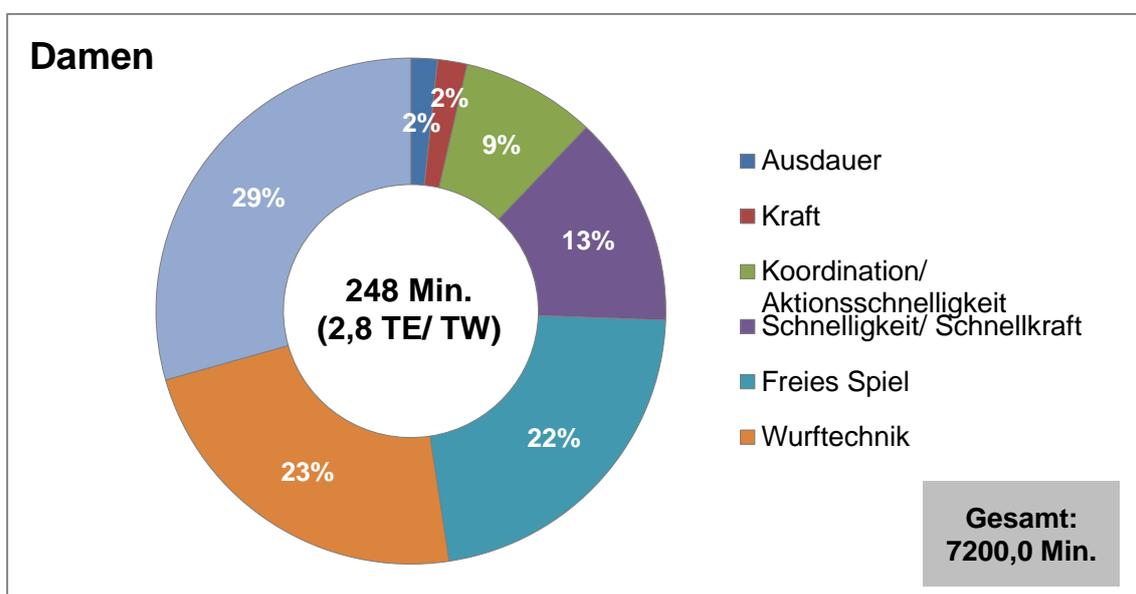


Abb. 17 Durchschnittlich prozentualer Anteil der Trainingsschwerpunkte in einer Trainingswoche (Damen)

Gemeinsam beansprucht das Training dieser drei Komponenten rund 75% der wöchentlichen Gesamttrainingszeit (183,8 Min.). Vergleichsweise viel Aufmerksamkeit wird indes dem *Schnelligkeits- und Schnellkrafttraining* (13%; 33,1 Min./ TW) geschenkt. Die Damenmannschaft investiert in Summe rund 50% mehr Zeit in diesen Trainingsschwerpunkt, als der weibliche Nachwuchs (U17w). Wohingegen das Training der basketballrelevanten *koordinativen Fähigkeiten* (Koordination/ Aktionsschnelligkeit) mit 9% vergleichsweise unterrepräsentiert ist (10% weniger als U17w). Etwa 9,5 Min./ TW (rd. 4%) sind durchschnittlich für den *allgemein entwickelnden Bereich* (Kraft und Ausdauer) eingeplant, was in etwa nur rund 40% des Trainingsaufwandes entspricht, welchen der weibliche Nachwuchs in diesen Trainingsschwerpunkt investiert (U17w = 25,0 Min./ TW vs. Damen 9,5 Min./ TW).

⁵⁶ Durchschnittlich verwenden die Damen ca. 75% weniger Zeit auf das Training der von Kraft und Ausdauer.

6.2.3 Trainingsumfang und –inhalt im Verlauf der Saisonrückrunde

6.2.3.1 Männliche Teilstichprobe

Tabelle 23 und 24 sowie der Abbildungen 28 sind die inhaltsbezogenen Trainingsumfänge im Verlauf des Untersuchungszeitraumes zu entnehmen. Im Hinblick auf den monatlichen Gesamttrainingsumfang sind zwischen den beiden männlichen Altersklassen nur geringfügige Unterschiede festzustellen. Im Januar realisierte die U20m genau eine TE mehr als die U16m. Insgesamt trainierten die älteren Jungen 75 Min. mehr als die U16m (rd. 1 TE). Über die gesamte Saisonrückrunde betrachtet, liegt die monatliche Differenz durchschnittlich bei 25 Min. Bei beiden Mannschaften dominieren vordergründig die Bereiche: Taktik, Schnelligkeits- und Schnellkrafttraining sowie Wurftechnik und Spieltraining.

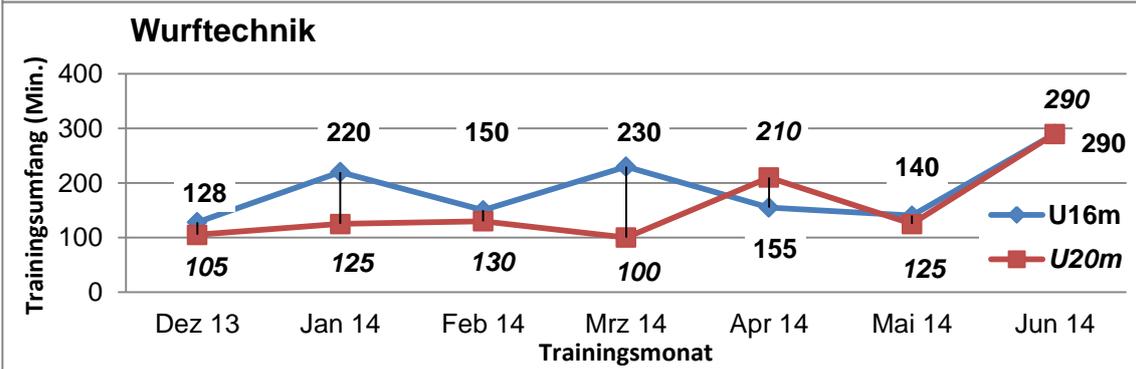
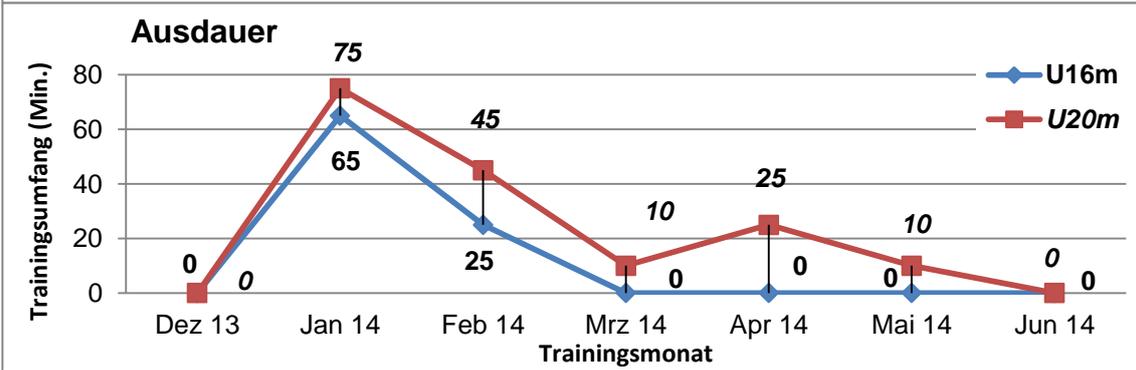
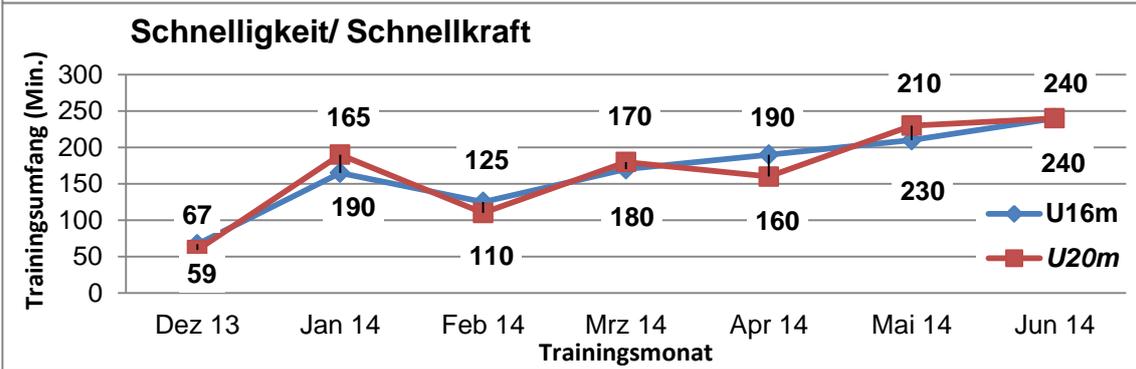
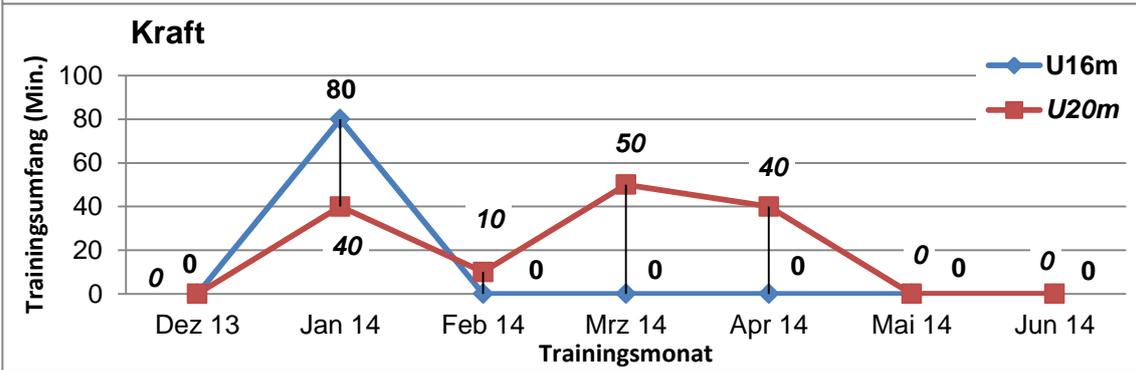
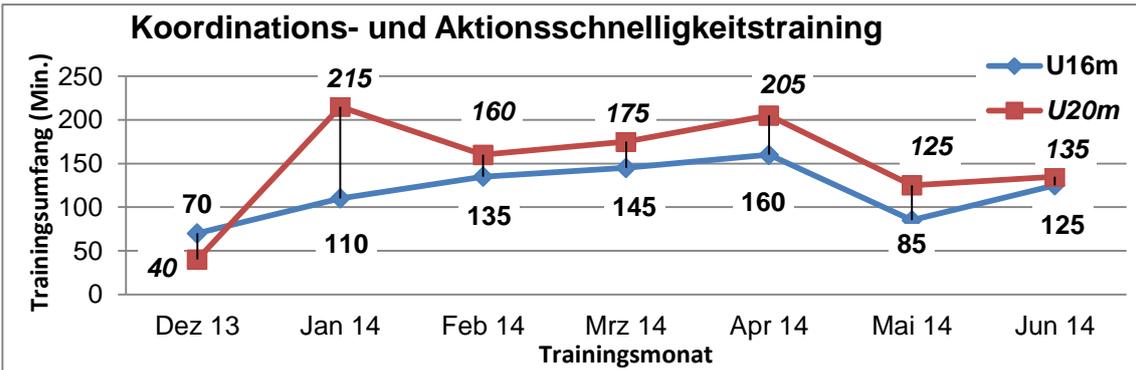
Tab. 23 Vergleich hinsichtlich der anteilmäßigen Trainingsschwerpunkte (männlich)

U16m vs. 20m		Koor./ AS	Kraft	Sch./ SK	Aus- dauer	Wurf- techn.	Taktik	Freies Spiel	Ge- samt
12/13	U16m	70	-	67	-	128	135	140	540
	U20m	40	-	59	-	105	231	105	540
01/13	U16m	110	80	165	65	220	215	135	990
	U20m	215	40	190	75	125	290	145	1080
02/14	U16m	135	-	125	25	150	480	165	1080
	U20m	160	10	110	45	130	490	150	1095
03/14	U16m	145	-	170	-	230	355	180	1080
	U20m	175	50	180	10	100	340	175	1030
04/14	U16m	160	-	190	-	155	590	255	1350
	U20m	205	40	160	25	210	495	215	1350
05/14	U16m	85	-	210	-	140	390	255	1080
	U20m	125	-	230	10	125	360	240	1090
06/14	U16m	125	-	240	-	290	155	270	1080
	U20m	135	-	240	-	290	155	270	1090
Ge- samt	U16m	830	80	1167	90	1313	2320	1400	7200
	U20m	1055	140	1169	165	1085	2361	1300	7275

Anmerkungen: Koor./ AS = Koordinationstraining/ Aktionsschnelligkeit; Sch/ SK = Schnelligkeit/ Schnellkraft

Tab. 24 Absolute Differenz hinsichtlich der anteilmäßigen Trainingsschwerpunkte (männlich)

U16m vs. 20m		Koor./ AS	Kraft	Sch./ SK	Aus- dauer	Wurf- techn.	Taktik	Freies Spiel	Ge- samt
12/13	Diff.	+30	-	+8	-	+23	-96	+35	0
01/13	Diff.	-105	+40	-25	-10	+95	-75	-10	-90
02/14	Diff.	-25	-10	+15	-20	+20	-10	+15	-15
03/14	Diff.	-30	-50	-10	-10	+130	+15	+5	+50
04/14	Diff.	-45	-40	+30	-25	-55	+95	+40	0
05/14	Diff.	-40	-	-20	-10	+15	+30	+15	-10
06/14	Diff.	-10	-	0	-	0	0	0	-10
Ge- samt	Diff.	-225	-60	-2	-75	+228	-41	+100	-75



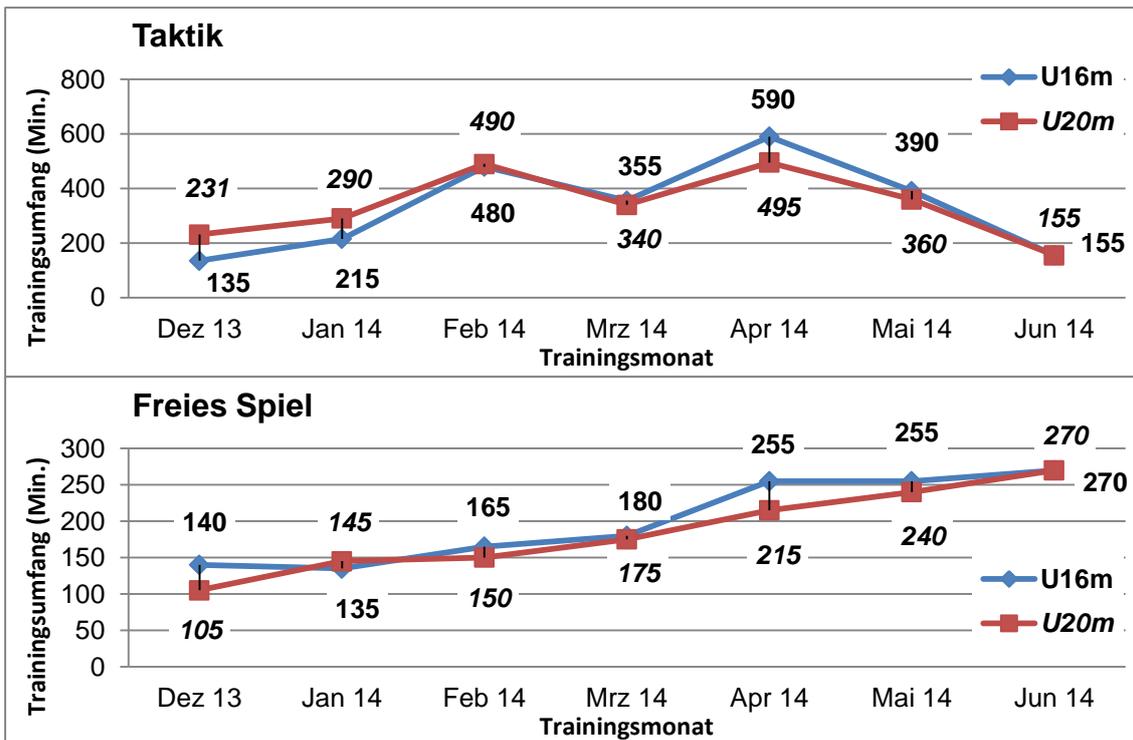


Abb. 18 Unterschiede hinsichtlich der anteilmäßigen Trainingschwerpunkte (männlich)

Wenngleich beide Altersklassen den allgemeinentwickelnden Trainingsinhalten (Kraft und Ausdauer) im Rahmen des Trainings vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit schenken⁵⁷, kann dennoch festgestellt werden, dass die U20m diesen Trainingsschwerpunkt tendenziell eher berücksichtigt als die U16m. Mit Blick auf Abbildung 18 wird diese Annahme bestätigt. Während die U16m lediglich im Januar Krafttraining (80 Min.) betrieb, ist dieser Trainingsschwerpunkt bei der U20m im Verlauf Rückrunde kontinuierlicher präsent gewesen (Januar - April). Ähnliches ist für den Bereich Ausdauer festzuhalten.

Darüber hinaus wird ersichtlich, dass ab Februar (Beginn der Rückrunde) bei beiden Mannschaften der Anteil des Taktiktrainings wesentlich gesteigert wurde. Diesbezüglich kam es bei der U16m zu einer Umfangserhöhung von rd. 120% (U20m = rd. 70%). Den quantitativ größten Anteil nimmt das Taktiktraining bei beiden Mannschaften im April ein. Danach wurde dieser Part im Rahmen des Trainingsvollzuges sukzessive zurückgefahren. Der zeitliche Anteil der übrigen Trainingsinhalte (bezogen auf einen Trainingsmonat) kann hingegen als relativ konstant eingeschätzt werden. Zudem ist im Fall des Schnelligkeits- und Schnellkrafttrainings sowie Koordinations- und Aktionsschnelligkeitstrainings und Freiem Spiel eine stetige aber moderate Erhöhung des Trainingsumfanges zur Mitte/ Ende der Rückrunde festzustellen. In diesem Zusammenhang muss berücksichtigt werden, dass beide Altersklassen z.T. gemeinsam trainierten, wodurch mitunter Überschneidungen hinsichtlich der effektiven Trainingsdauer

57 Kraft: U16m = 80 Min. (rd. 1,0 TE), U20m = 140 Min. (1,5 TE); Ausdauer: U16m = 90 Min. (1,0 TE), U20m = 165 Min. (1,8 TE)

und inhaltlicher Schwerpunktsetzung unumgänglich waren. Dieses Vorgehen kann durchaus als gängige Praxis bezeichnet werden und ist der Forderung begründet, jüngeren Spielern – *insbesondere den leistungsstärkeren* – die Möglichkeit zu geben sich mit älteren Spielern zu messen. Im Bereich des Spiel- und Taktiktrainings macht man sich diese Praxis häufiger zu Nutze (Hagedorn et al., 1996).

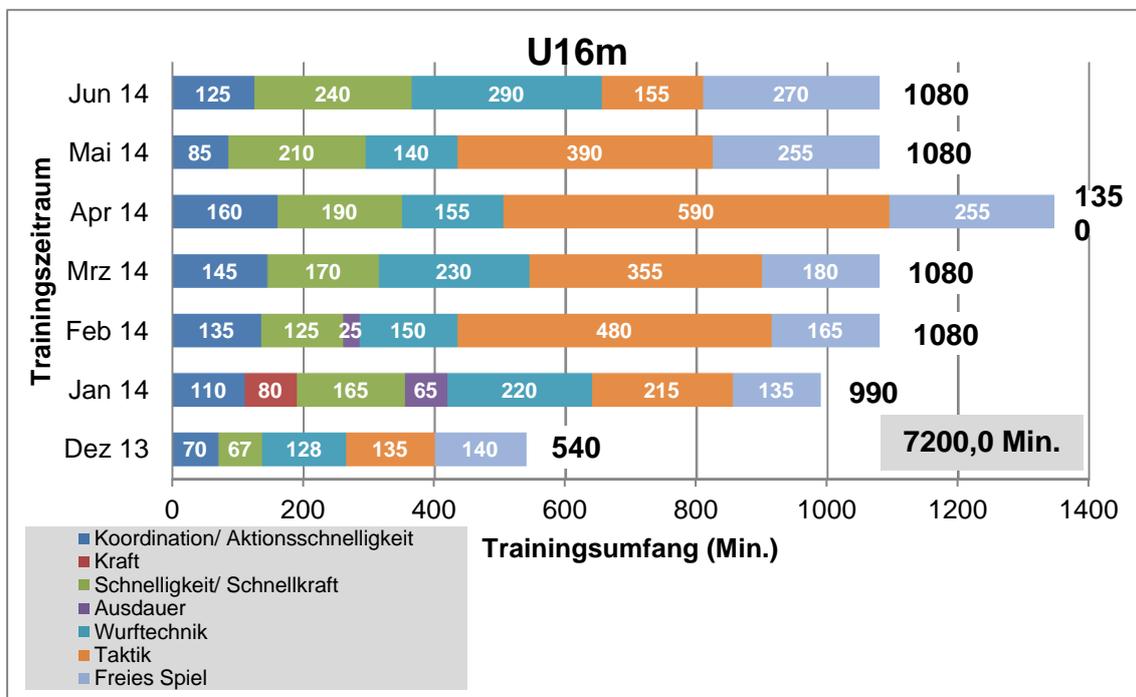


Abb. 19 Darstellung der anteilmäßigen Trainingsschwerpunkte am Gesamttrainingsumfang (U16m)

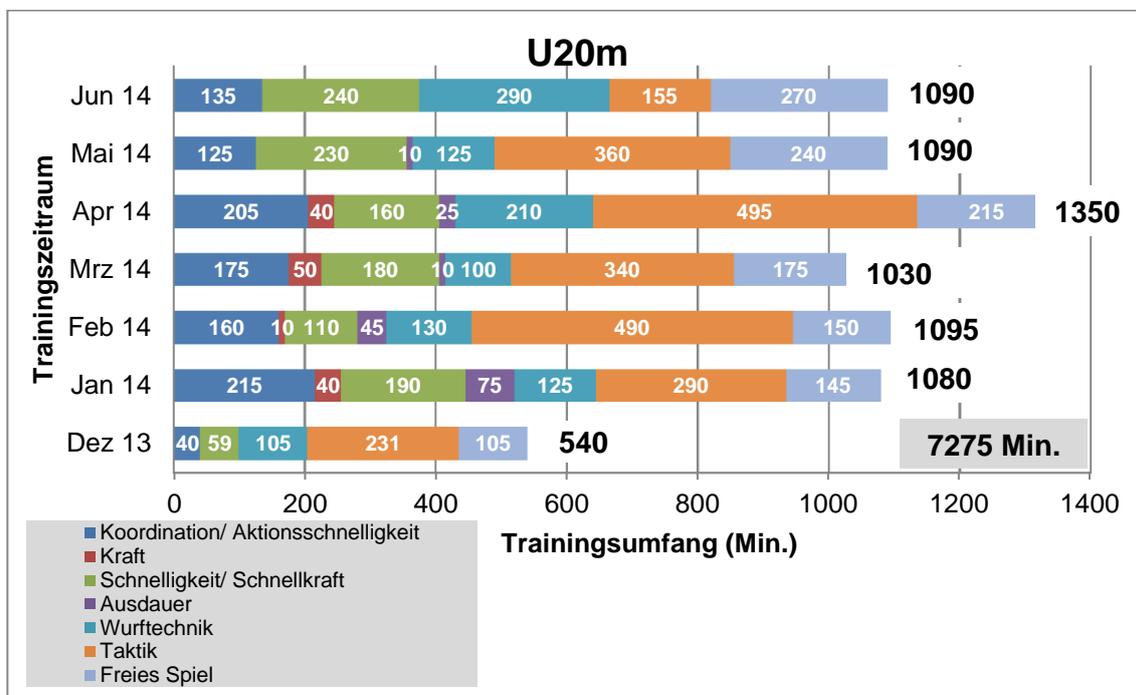


Abb. 20 Darstellung der anteilmäßigen Trainingsschwerpunkte am Gesamttrainingsumfang (U20m)

6.2.3.2 Weibliche Teilstichprobe

Analog zu Kapitel 6.2.3.1 können nachfolgend die für die weibliche Teilstichprobe charakteristischen Kennwerte hinsichtlich der inhaltsbezogenen Trainingsumfänge im Verlauf des Untersuchungszeitraumes Tabelle 25 und 26 sowie Abbildung 21 entnommen werden. Die ermittelten Unterschiede sind im weiblichen Bereich ungleich höher als bei den Jungen. Insgesamt beträgt die Differenz 1350 Min., was in etwa 15 TE entspricht und damit deutlich weniger ist.

Tab. 25 Vergleich hinsichtlich der anteilmäßigen Trainingsschwerpunkte (weiblich)

U17w vs. Damen		Koor./ AS	Kraft	Sch./ SK	Ausdauer	Wurf-techn.	Taktik	Freies Spiel	Gesamt
12/13	U17w	55	10	70	25	210	120	50	540
	Damen	20	-	70	-	120	240	90	540
01/13	U17w	80	100	150	100	125	145	110	810
	Damen	130	105	190	100	220	255	180	1180
02/14	U17w	75	10	40	84	225	190	185	810
	Damen	105	-	205	-	305	330	135	1080
03/14	U17w	140	20	100	25	330	265	110	990
	Damen	110	-	90	-	295	435	150	1080
04/14	U17w	160	60	140	130	240	245	105	1080
	Damen	50	-	145	-	285	355	325	1160
05/14	U17w	100	40	105	80	130	220	45	720
	Damen	120	-	105	-	165	180	510	1080
06/14	U17w	120	30	90	10	315	215	120	900
	Damen	100	40	155	30	240	290	225	1080
Gesamt	U17w	730	270	695	454	1575	1400	725	5850
	Damen	635	145	960	130	1630	2085	1615	7200

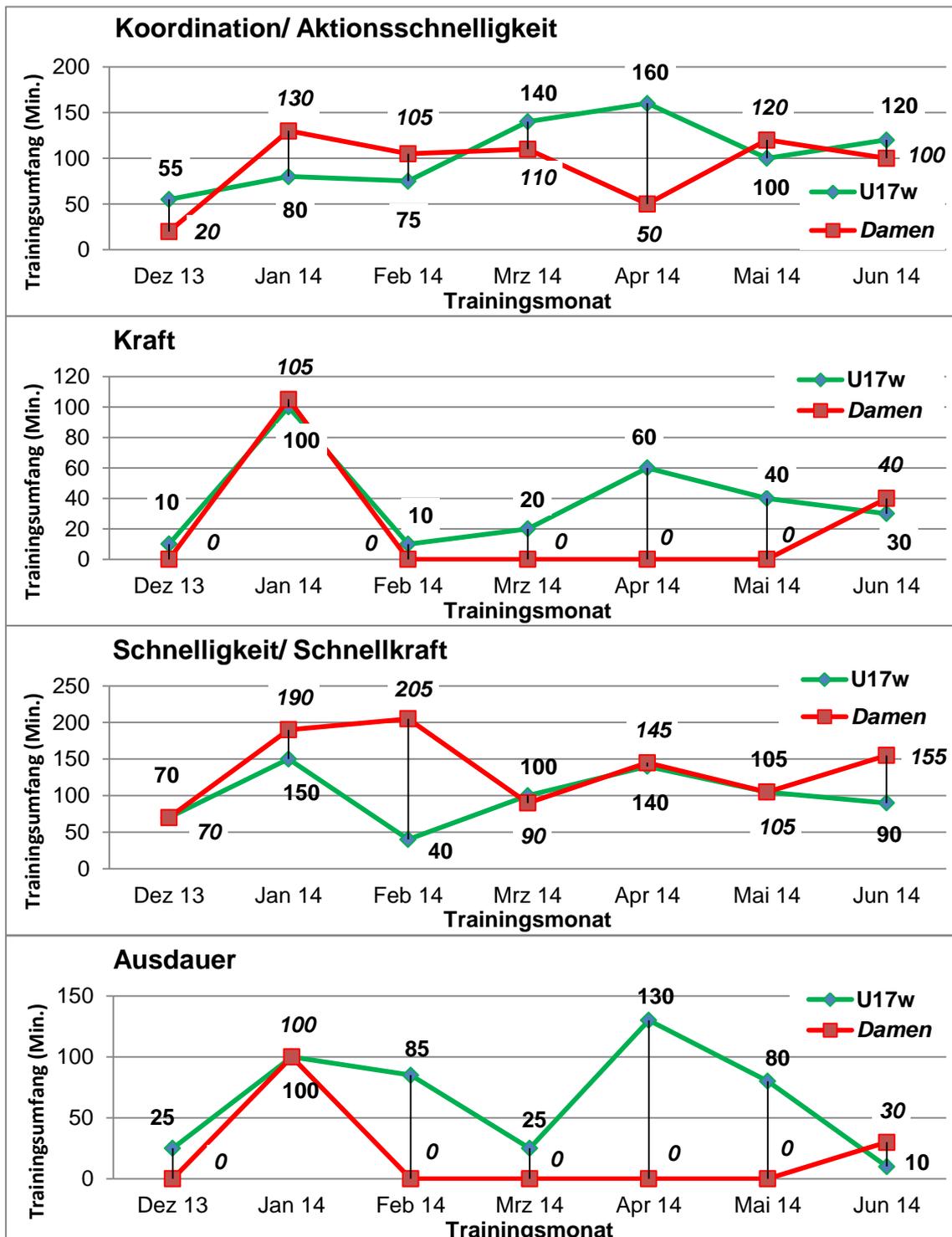
Anmerkungen: Koor./ AS = Koordinationstraining/ Aktionsschnelligkeit; Sch/ SK = Schnelligkeit/ Schnellkraft

Tab. 26 Absolute Differenz hinsichtlich der anteilmäßigen Trainingsschwerpunkte (weiblich)

U17w vs. Damen		Koor./ AS	Kraft	Sch./ SK	Ausdauer	Wurf-techn.	Taktik	Freies Spiel	Gesamt
12/13	Diff.	+ 35	+ 10	0	+ 25	+ 90	- 120	- 40	0
01/13	Diff.	- 50	- 5	- 40	0	- 95	- 110	- 70	-370
02/14	Diff.	- 30	+ 10	- 165	+ 84	- 80	- 140	+ 50	-270
03/14	Diff.	+ 30	+ 20	+ 10	+ 25	+ 35	- 170	- 40	-90
04/14	Diff.	+ 110	+ 60	- 5	+ 130	- 45	- 110	- 220	- 80
05/14	Diff.	- 20	+ 40	0	+ 80	- 35	+ 40	- 465	-360
06/14	Diff.	+ 20	- 10	- 65	- 20	+ 75	- 75	- 105	-180
Gesamt	Diff.	+ 95	+ 125	- 265	+324	- 55	- 685	- 890	-1350

Im Gegensatz zu den männlichen Mannschaften variieren die monatlichen Trainingsumfänge erheblich. Über die gesamte Rückrunde hinweg (hauptsächlich

Januar, Februar, Mai und Juni) treten Diskrepanzen von bis zu 370 Min. zu Tage (Januar und Mai), was in etwa 4,0 TE entspricht. Im Durchschnitt beträgt die monatliche Abweichung somit rd. 130 Min (1,4 TE). Insgesamt absolvierten die Damen 1350 Min. (15 TE) mehr als die U17w im gleichen Zeitraum (45 Min/ 0,5 TE pro TW. Das Hauptaugenmerk beider Mannschaften liegt dabei weitgehend übereinstimmend in den Bereichen Wurftechnik, Taktik und Spieltraining. Die zeitlichen Anteile des Trainings verteilen sich inhaltsbezogen bei der U17w deutlich homogener als bei den Damen.



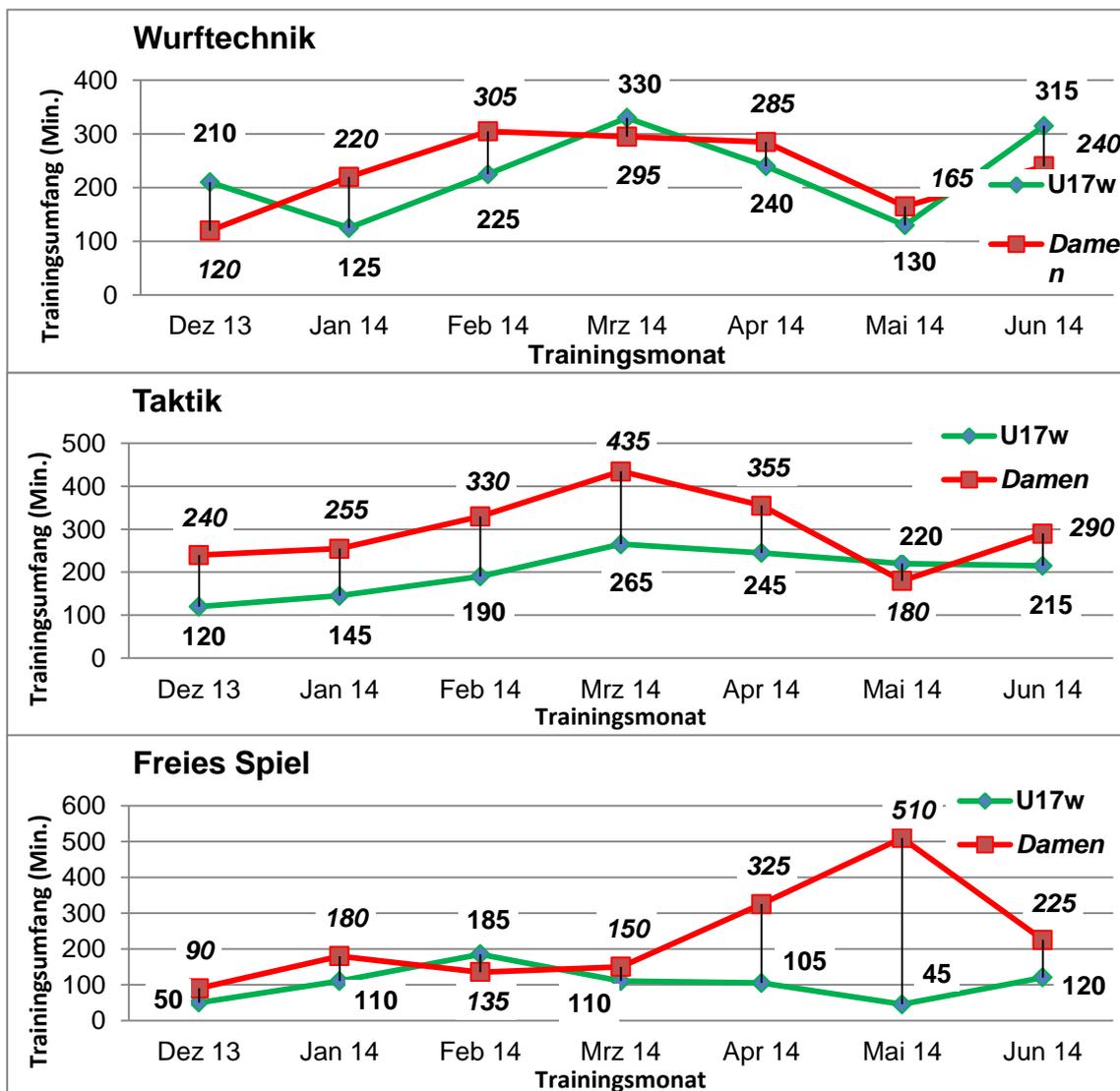


Abb. 21 Unterschiede hinsichtlich der anteilmäßigen Trainingsschwerpunkte (weiblich)

Insgesamt investieren die jüngeren Spielerinnen vergleichsweise mehr Trainingszeit in die allgemein entwickelnden Trainingsinhalte (Kraft und Ausdauer). Dabei ist festzuhalten, dass beide Komponenten beständig in das Nachwuchstraining integriert werden, während sich im Damentraining dieser Schwerpunkte nur punktuell zu Beginn der Rückrunde (Januar) angenommen wurde. Wahrscheinlich, um latenten Leistungsdefiziten, die während der Saisonpause aufgetreten sind, entgegenzuwirken oder diese soweit möglich zu kompensieren.

Neben den Trainingsschwerpunkten Ausdauer und Kraft, forcierte die U17w im Gegensatz zu der Damen-Mannschaft das Training unter koordinativen Aspekten (Aktionsschnelligkeit). Gegen Mitte der Rückrunde (Februar – März/ April) wurde hier der zeitliche Anteil mehr als verdoppelt, während der diesbezügliche Trainingsaufwand der Damen im gleichen Zeitraum um ebenfalls 100% zurückging. Demgegenüber investierten die Damen zu Beginn der Rückrunde (sowie auch insgesamt) mehr Zeit in das Schnelligkeits- und Schnellkrafttraining. Nahezu deckungsgleich hingegen verlief das Techniktraining, obgleich die Da-

menmannschaft konstant etwas mehr Zeit diesem wichtigen Aspekt der Basketballleistung widmete als die jüngeren Spielerinnen.

Erwartungsgemäß nehmen die Leistungskomponenten Taktik und Spiel bei der Damenmannschaft den anteilmäßig größten Raum ein (Abb. 22 und 23). Durchschnittlich beträgt dieser „Mehraufwand“ rd. 110 bzw. 140 Min. (Taktik: rd. 1 TE/ Monat; Freies Spiel: 1,6 TE/ Monat). Anteilmäßig reduziert sich der Trainingsaufwand des Taktiktrainings zum Ende der Saison um nahezu 160%. Bezeichnenderweise steigt der Anteil am Spieltraining bei der Damenmannschaft im gleichen Zeitraum hingegen sprunghaft auf 240% an. Im Vergleich bleibt der auf diese Leistungskomponenten bezogene Trainingsumfang bei der weiblichen Nachwuchsmannschaft relativ konstant.

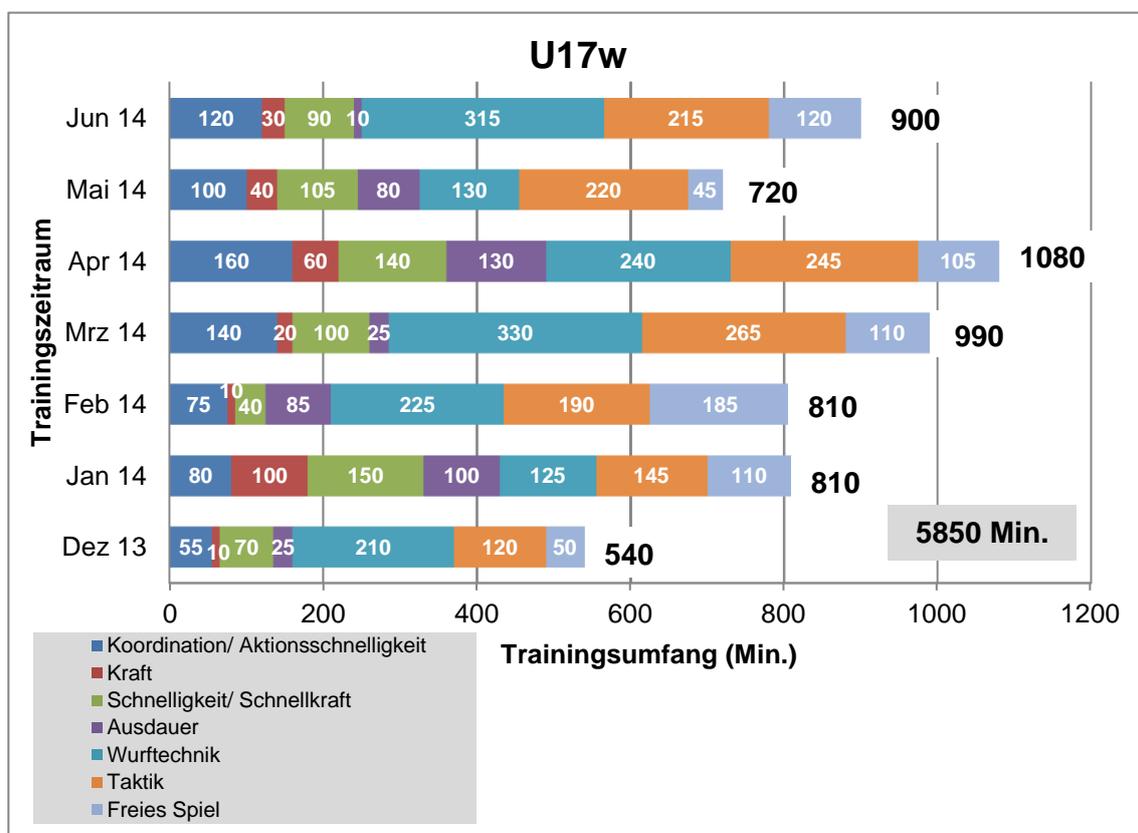


Abb. 22 Darstellung der anteilmäßigen Trainingsschwerpunkte am Gesamttrainingsumfang (U17w)

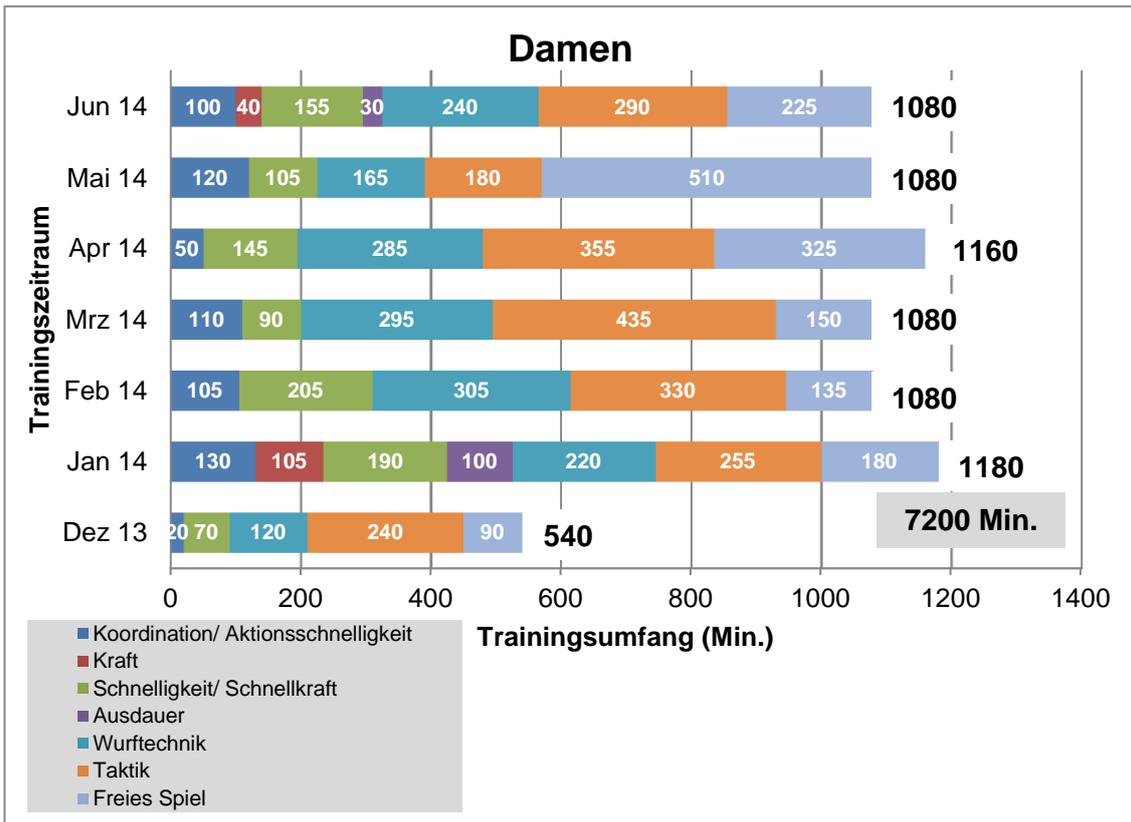


Abb. 23 Darstellung der anteilmäßigen Trainingsschwerpunkte am Gesamttrainingsumfang (Damen)

Ein Grund für die deutliche Erhöhung des Trainingsumfanges in den Bereichen Taktik und Spieltraining könnte darin bestehen, dass die Damenmannschaft zum Ende der Spielsaison noch die Möglichkeit auf den Klassenerhalt hatte und man in diesem Zusammenhang bestrebt war für die letzten Spiele noch einmal die letzten Ressourcen im Bereich des basketballspezifischen Leistungsspektrums zu mobilisieren.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass die Nachwuchsmannschaft im Vergleich zur Damenmannschaft, eher ein Allroundtraining mit einer sukzessiven Umfangerhöhung zur Mitte der Rückrunde absolvierte. Es wurden überwiegend alle Trainingsinhalte – von einigen wenigen Schwerpunktsetzungen abgesehen – kontinuierlich stark trainiert. Das Damentraining erfolgte im Gegensatz dazu weitgehend schwerpunktmäßig in Abhängigkeit der zu bewältigenden Aufgaben trainiert wurden.

6.2.4 Diskussion der Ergebnisse

Im folgenden Abschnitt werden die zuvor dargestellten Ergebnisse unter fachwissenschaftlichen Gesichtspunkten diskutiert. Dabei wird explizit auf die in Kapitel 4 aufgeworfenen Forschungsfragen und den daraus abgeleiteten Hypothesen eingegangen.

Im Rahmen der sportlichen Leistungssteuerung stellt ein adäquat geplantes Training *auf Basis konkret formulierter Trainingsziele* (Steinhöfer, 2008) aller der sportlichen Leistung zugrundeliegenden Leistungsvoraussetzungen, eine unverzichtbare Voraussetzung dar (Bösing et al., 2012). Damit kann das sportliche Training als die Stellschraube angesehen werden, mit der – insbesondere in einem langfristigen Trainingsprozess – das Optimum der Leistungsfähigkeit erreicht werden kann. Dieser Anspruch ist vor allem in koordinativ-technischen und kognitiv-taktischen Sportarten (Sportspiele) von besonderem Interesse, da es hier bedingt durch die vergleichsweise hohe Komplexität, hauptsächlich darauf ankommt die relevanten Leistungsvoraussetzungen adäquat, d.h. dem sportartspezifischen Anforderungsprofil angemessen, auszubilden. Dabei sollten man sich im Trainingsprozess eher einem sportartspezifischen Portfolio der Leistungsvoraussetzungen widmen, als einzelne Komponenten isoliert und unter Vernachlässigung ihrer gegenseitigen Wechselwirkungen mit anderen Leistungskomponenten entwickeln zu wollen.

Typischerweise vollzieht sich die sportliche Leistungssteuerung in einem rückgekoppelten Regelkreis (Abb. 24). Ohne konkrete Zielformulierungen ist es weitgehend sinnlos und ebenfalls nicht zweckmäßig Trainingswirkungen, d.h. Zusammenhänge zwischen Trainingsinput und Leistungsoutput (Hohmann et al., 2003, S. 182), zu ermitteln. Diese Informationen sind anerkanntermaßen jedoch die Voraussetzung für die stetige Anpassung des Trainingsprozesses an die momentanen Gegebenheiten (Tabellenstand, Wettkampfbelastung, bevorstehender Gegner etc.) sowie die individuellen Befindlichkeiten der Sportler (Regenerationsfähigkeit, Psyche, Verletzungen etc.).

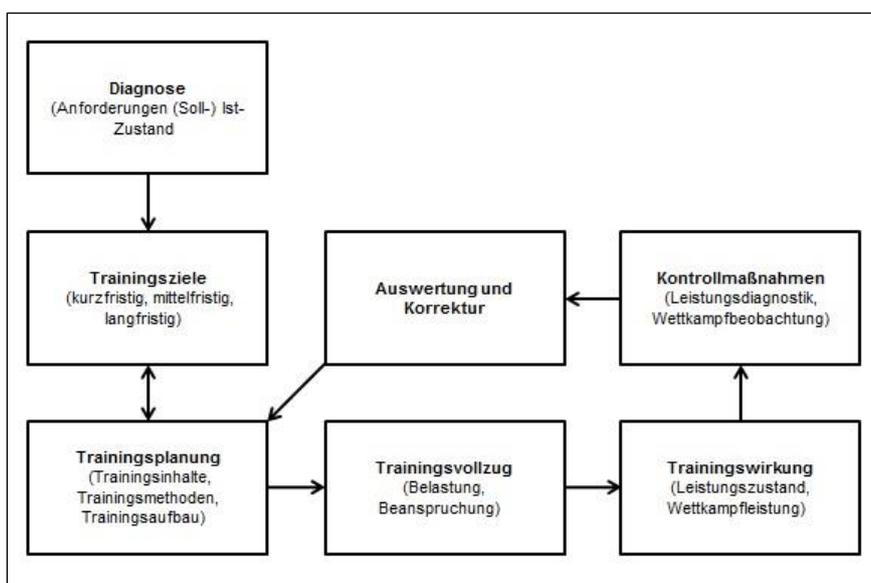


Abb. 24 Regelkreis der Leistungssteuerung (nach Bösing et al., 2012)

Ein langfristig geplanter Leistungsaufbau verläuft idealtypischerweise in Etappen bzw. in altersgemäßen Leistungsstufen (Schnabel et al., 2008). Diese wer-

den nach Stadtmann (2012), S. 178 f., gemäß der Rahmentrainingskonzeption (RTK) des DBB (Blümel et al., 2007), unterteilt in:

- *Grundausbildung*
- *Grundlagentraining*
- *Aufbautraining*
- *Anschlussstraining*
- *Leistungstraining und*
- *Hochleistungstraining*

Nach Blümel et al. (2007) haben Basketballtalente im Verlauf eines langfristigen Leistungsaufbaus dabei die in Tabelle 27 überblicksartig⁵⁸ dargestellten Trainingshäufigkeiten und –umfänge zu realisieren, um die „[...] maximal erreichbare physische und psychische Leistungsfähigkeit [...]“ zu erreichen (ebd., S. 300).

Tab. 27 Altersklassengemäße Empfehlungen der RTK des DBB zu Trainingshäufigkeit und Dauer

Förderstufe	4	5	6
Altersklasse	U16	U18	U20
Kaderstufe	D; D/C	D; D/C	B
Trainingsabschnitt	ABT I	ABT II	AST/ LT
Häufigkeit (TE/ Woche)	6-7	8-9	≥10
Dauer (Min./ TE)	90 – 105	90 – 120	Speziell
Dauer (h/ Woche)	9 – 12,5	12 – 18	>12

Anmerkungen: ABT = Aufbautraining, AST = Anschlussstraining, LT = Leistungstraining

In Summe konnten 29 Wochen der Spielsaison 2013/ 2014 (KW 50 – 26) in die quantitative Datenanalyse einbezogen werden (gesamte Rückrunde der Spielsaison). Eine qualitative Untersuchung des realisierten Trainings konnte bedingt durch die rudimentäre Datenerfassung (lediglich wöchentliche Dokumentation der Trainingshäufigkeit und Trainingsumfang) nicht erfolgen. Hierfür wäre zusätzlich die Protokollierung von individuellen Belastungsnormativen (Belastungsintensität und -dauer) bspw. über die trainingsbegleitende Erfassung der Herzfrequenz mittels Pulsuhr und Brustgurt notwendig gewesen. Dies konnte mangels organisatorischen und wirtschaftlichen Ressourcen nicht umgesetzt werden. In Bezug auf die in Tabelle 27 dargestellten Empfehlungen in der RTK des DBB, muss der untersuchten Stichprobe des USC Magdeburg insgesamt ein substanzielles Trainingsdefizit attestiert werden. Selbst in der untersten und hypothetisch leistungsschwächsten Altersklasse (U16), liegt die konzeptionell empfohlene Trainingshäufigkeit bei wenigstens 6 TE/ Woche bzw. 540 Min./ Woche oder 9 h/ Woche. Im Vergleich dazu trainieren die Mannschaften des USC Magdeburg im Durchschnitt 3mal pro Woche für höchstens 90 Min./ TE (rd.

⁵⁸ Dargestellt sind lediglich die im Rahmen der eigenen Datenerhebung relevanten Vergleichswerte hinsichtlich der einbezogenen Altersklassen (U16 – U20). Keine Angaben wurden in diesem Zusammenhang für den Seniorenbereich (Ü20) gemacht, in den die Damen-Mannschaft des USC Magdeburg unweigerlich fallen würde.

280 Min/ Woche). Anders ausgedrückt liegt die DBB-Empfehlung im Hinblick auf einen langfristigen Leistungsaufbau 3mal höher als bei der untersuchten Stichprobe ermittelt werden konnte. Die U16-Mannschaft kommt in 29 Trainingswochen insgesamt auf 7200 Trainingsminuten, was etwa 80 TE/ gesamten Zeitraum und durchschnittlich etwa drei TE/ Woche entspricht. Damit realisiert diese Altersklasse nur etwa 40% der empfohlenen RTK-Vorgaben für diese Entwicklungs- bzw. Leistungsklasse (≥ 6 TE/ Woche) – bei der männlichen U20 sind es sogar nur rd. 30% der RTK-Vorgaben (≥ 10 TE/ Woche), welche im wöchentlichen Trainingsprozess durchgeführt werden (Gesamt 7275 Min./ 29 Wochen = rd. 3 TE/ Woche). Im weiblichen Bereich können in Ermangelung von Vergleichswerten aus dem Seniorenbereich (Damen), lediglich die U17-Trainingsdaten besprochen werden. Hier zeigt sich eine quantitative Abweichung von der Vergleichsnorm von rd. 73% bzw. es werden nur rd. 27% der empfohlenen Trainingsumfänge (≥ 6 TE/ Woche) durch diese Altersklasse realisiert (rd. 2 TE/ Woche; Gesamt 5850 Min./ 29 Wochen). Grundsätzlich ist angesichts des insgesamt realisierten Trainingsumfanges der Damen-Mannschaft (7200 Min./ 29 Wochen = rd. 3 TE/ Woche) davon auszugehen, dass auch hier ein substanzielles Defizit vorliegen muss.

Es muss an dieser Stelle herausgestellt werden, dass es sich bei den Vergleichsdaten der RTK um Talentförder- und Talentauswahlgruppen mit der klar formulierten Zielstellung „Nationalspieler“ handelt, also Mannschaften bzw. Spieler, die in ihren jeweiligen Altersklassen (Entwicklungsphasen) auf nationalem Niveau zur Leistungsspitze (bspw. JBBL, NBBL, WNBL und Nationalmannschaften des DBB) zuzuordnen sind. Ungeachtet dessen wurde in Studien u.a. von Holst et al. (2009) und Korff (2009) herausgefunden, dass „[...] die genannten Trainingsumfänge [in der RTK des DBB] international in sämtlichen Altersklassen noch höher liegen“ (Bösing et al., 2012). Vor diesem Hintergrund sind die Kennzahlen zu den empfohlenen Trainingsumfängen zu sehen. Dass bei Spielern und Mannschaften, welche auf Landesliga- bzw. Regionalliganiveau agieren (so wie es bei der Stichprobe der Fall ist), ein noch niedrigerer Standard angelegt werden muss, ist einleuchtend. Wenngleich Auswahlspieler in Deutschland mehrheitlich allein strukturell und organisatorisch eine andere Förderung und Unterstützung erfahren (bspw. Beschulung in Sportschulen mit Internatsanbindung, hauptamtliches Trainer- und Betreuungspersonal, Einbindung in Nachwuchsbundesligen usw.). Bösing et al., (2012) konstatieren hierzu treffend, dass die geforderten: „[...] Trainingsbelastungen für die meisten „durchschnittlich“ trainierenden Nachwuchssportler kaum zu realisieren“ sind und nur für die wenigsten eine sportliche Karriere „ohne besondere inhaltliche und strukturelle Förderungen durch Vereine, Schulen und Verbände [...] auf höchstem Niveau“ zu meistern ist. Ergänzend stellen die Autoren heraus, dass im Sinne einer umfassenderen Nachwuchsförderung mehr Zusammenarbeit notwendig ist: „Wo entsprechende Kooperationen von Leistungssport und Schule fehlen, bleibt ein mehr als zweimaliges regelmäßiges Training für Kinder und

Jugendliche in Zukunft die Ausnahme“ (S. 301). Vor diesem Hintergrund erscheint die wöchentliche Trainingsbelastung der untersuchten USC-Mannschaften aus rein quantitativer Perspektive eher die Ausnahme von der Regel zu sein. Bezogen auf die „durchschnittlich trainierenden“ Spieler kann folglich von einem vertretbaren und in Abhängigkeit des aktuellen Leistungsniveaus sogar überdurchschnittlichen Trainingsaufwand ausgegangen werden. Im Vergleich zu den RTK-Vorgaben zeigen sich inhaltlich nur unwesentliche Differenzen zu den untersuchten Mannschaften. Tabelle 27 erläutert überblicksartig die schwerpunktmäßigen Trainingsinhalte in einem langfristigen Leistungsaufbau.

Tab. 28 Schwerpunktmäßige Verteilung der Trainingsinhalte in der altersgemäßen Trainingsplanung (Blümel et al., 2007)

Altersklasse	Trainingsschwerpunkt	Prozentuale Verteilung der Trainingsinhalte		Diff.
		RTK-Empfehlung	USC Magdeburg	
U16	konditionelle Fähigkeiten	25%	18%	-7%
	koordinative Fähigkeiten	10%	11%	+1%
	Technik	35%	18%	-17%
	Taktik	30%	52%	+22%
U18	konditionelle Fähigkeiten	30%	25%	-5%
	koordinative Fähigkeiten	5%	13%	+7%
	Technik	30%	27%	-3%
	Taktik	35%	36%	+1%
U20	konditionelle Fähigkeiten	30%	20%	-10%
	koordinative Fähigkeiten	5%	15%	+10%
	Technik	25%	15%	-10%
	Taktik	40%	50%	+10%

Eine im Zuge des Kooperationsprojekts „Basketball-Talente“ durch die Arbeitsgruppe um Remmert & Ferrauti durchgeführten Retrospektivbefragung, kam zu dem Ergebnis, dass internationale Spitzenspieler in jeder Altersklasse durchschnittlich eine TE mehr trainierten als die deutschen Gleichaltrigen. Insgesamt kam diese Studie ebenfalls zu dem Ergebnis, dass selbst die dort untersuchten deutschen Spitzenspieler die in der RTK geforderten Mindesttrainingsumfänge mehrheitlich nicht erreicht haben (Stadtman, 2012, S. 179). Diese Ergebnisse werden auch durch Korff (2009) bestätigt.

Stadtman (2012) sieht in dieser für den deutschen Nachwuchsbasketball mehr als unbefriedigenden Situation, das Problem eines nicht ausreichenden Konkurrenzkampfes unter den Spielern als möglichen Faktor an, wodurch die realen Trainingsumfänge nicht auf das geforderte Niveau steigen. Zudem scheint die strukturelle und organisatorische Förderung von Vereins-, Schul- und Verbandsseite ein großes Problem zu sein, dessen man mit geeigneten Maßnahmen offensiv begegnen sollte. Das Beispiel Magdeburg ist in diesem Zusammenhang augenfällig. In einer infrastrukturell sehr gut aufgestellten Stadt (ins-

besondere bezogen auf die großen Sportspiele – Fußball, Handball, Volleyball), gibt es aktuell und perspektivisch keine Unterstützung im Hinblick auf eine duale Karriere – Stichwort: Sportschule – für talentierte Nachwuchsbasketballspieler. Verbandsintern wird Basketball nicht als Kernsportart angesehen und findet deshalb in dem durch den *LandesSportBund Sachsen-Anhalt e.V.* über die Landessportschule in Magdeburg angebotenen Kanon der Sportarten buchstäblich nicht statt. Hinzu kommt, dass zu wenig finanzielle Ressourcen und ein ramponiertes Image des Basketballs in Magdeburg, in der Vergangenheit keinen Anteil zu einer dringend notwendigen Professionalisierung geleistet haben. Dies betrifft allen voran die Situation der Vereinstrainer, deren Arbeitsbelastung zwar einer hauptamtlichen Position entspricht, faktisch aber nicht entsprechend entlohnt wird. Ein weiterer nicht zu unterschätzender Aspekt in Bezug auf die Perspektive deutscher Spieler in der 1. Und 2. Bundesliga dürfte auf nationalem Spitzenniveau in der zu Beginn der Saison 2012/ 2013 richtiger- und notwendigerweise eingeführten 6+6-Regel liegen. Diese stelle die Situation und den Status deutscher Spieler von heute auf morgen gänzlich auf den Kopf. So konnte sich vor Einführung dieser Regel ein deutscher Spieler nie wirklich sicher sein, ob er tatsächlich einen Vertrag oder Spielzeit in der Mannschaft bekommt, weil bspw. eine Vielzahl vergleichsweise stärkerer ausländischer Spieler im Kader gesetzt war. Heute gibt es die Situation, dass selbst ein mittelmäßiger deutscher Spieler einen Vertrag bekommt, nur um auf die Quote (6 Deutsche und 6 Ausländer im Kader) zu kommen. Das hat, laut Andrea Tricheri (2015) „[...] den Wettbewerb unter den Spielern fast ausgelöscht. Wettbewerb macht dich als Spieler aber besser. Es ist der härte Weg aber du muss jeden Tag das Maximum aus dir herausquetschen.“ (S. 13).

Bezogen auf die in Kapitel 4 aufgeworfenen Forschungsfragen und daraus abgeleiteten Hypothesen, lassen sich pointiert die folgenden Aussagen ableiten. Im Falle der männlichen Teilstichprobe lässt sich auf Grundlage der erhobenen Daten der Trainingsdokumentation festhalten, dass sich sowohl der Gesamttrainingsumfang sowie die auf einzelne Trainingsschwerpunkte bezogenen Umfänge nicht signifikant voneinander unterscheiden. Insofern muss H_0 : *Es lassen sich zeitliche Unterschiede zwischen den Trainingsgruppen identifizieren*, abgelehnt und H_1 : *Es lassen sich keine zeitliche Unterschiede zwischen den Trainingsgruppen identifizieren*, angenommen werden. Bezogen auf H_{A2} ist ebenfalls zu konstatieren, dass sich die männlichen Altersklassen im Hinblick auf die inhaltliche Schwerpunktsetzung (eher taktisch orientiert) statistisch nicht signifikant unterscheiden (Ablehnung H_0 und Annahme H_1). Aufgrund dessen liegt der Schluss nahe, dass sich ein vermeintlich höheres Leistungsniveau – ausgehend von der Altersklasse – nicht automatisch in größeren Trainingsumfängen und einer differierenden inhaltlichen Schwerpunktsetzung manifestiert. Bei der weiblichen Teilstichprobe zeichnet sich dagegen ein anderes Bild ab. Insgesamt variieren die für das wöchentliche Training aufgewendeten Zeitvolumen doch erheblich. Die jüngeren Spielerinnen in Summe rd. 30% weniger als

die älteren. Dieses Ergebnis ist statistisch signifikant ($p < .05$) und auch unter trainingspraktischen Gesichtspunkten relevant ($r = .59$). Daraus folgt die Beibehaltung von H_0 . In punkto der zweiten Hypothese, wonach sich die Altersklassen inhaltlich – insbesondere unter spieltaktischem Aspekt – voneinander unterscheiden, kann indes ebenfalls ausdrücklich bestätigt werden. Der hier ermittelte Unterschied zwischen den Schwerpunkten Taktik und Freies Spiel sind mit $p = .019$, $r = .51$ signifikant bzw. $p < .01$; $r = .99$ hochsignifikant. Auch in diesem Fall wird die zuvor formulierte Hypothese (H_0 : In den höheren Altersklassen werden vermehrt taktische Inhalte unter spielnahen Bedingungen trainiert) beibehalten und die Alternativhypothese H_1 abgelehnt. Schlussfolgernd kann festgehalten werden, dass im weiblichen Bereich unter Zugrundelegung des Leistungsniveaus, die vermeintlich schwächeren Spielerinnen im Vergleich zu den stärkeren deutlich weniger und gleichzeitig inhaltlich anders trainieren. Die Jüngeren legen ihr Augenmerk offenbar auf einen ausgewogenen Trainingsplan, in dem das Training konditioneller, technischer und taktischer Fähigkeiten in vergleichbarem Umfang seinen Platz hat, während im Seniorenbereich eine ausgeprägtes Taktik- und flankierendes Techniktraining dominiert und offensichtlich favorisiert wird. Dieses trainingspraktische Vorgehen findet seine Entsprechung in der von Blümel et al. (2007) formulierten RTK des DBB (Tab. 27 und 28).

6.3 KOMPLEXE LEISTUNGSDIAGNOSTIK

Unter der Zielstellung, die in Kapitel 4 unterstellten geschlechtsspezifischen Leistungsunterschiede zwischen den Altersklassen empirisch zu belegen, werden die erhobenen Testdaten mathematisch-statistischen Operationen unterzogen. Bedingt durch den geringen Stichprobenumfang in den jeweiligen Teilstichproben (männlich: $n = 21$ / weiblich: $n = 19$), sind die Anwendungsvoraussetzungen für parametrische Verfahren (Normalverteilungsannahme und Varianzhomogenität (Bortz, 2005; Willimczik, 1997) nicht gegeben. Im Zuge dessen, wird im Rahmen der Prüfstatistik auf parameterfreie Verfahren zurückgegriffen, um potenzielle Unterschiede in der zentralen Tendenz zwischen zwei unabhängigen bzw. gepaarten Stichproben aufzudecken⁵⁹. Da hier a priori keine Annahmen über die Wahrscheinlichkeitsverteilung gemacht werden, bieten Bortz, 2005 zufolge, diese „[...] voraussetzungsärmeren Verfahren, die lediglich die ordinalen Informationen der Daten auswerten.“ (S. 150), gerade bei den oben beschrieben datenstrukturellen Defiziten, die bestmögliche Aussagekraft. Zunächst wird mit Hilfe des *Mann-Whitney U-Tests* geprüft, ob und inwieweit altersklassenspezifische Unterschiede in den Testleistungen, getrennt nach männlichen und weiblichen Probanden, im Erhebungszeitraum grundsätzlich

⁵⁹ Auf eine Varianzanalyse ist verzichtet worden, da pro Geschlecht lediglich zwei Faktorstufen miteinander verglichen wurden (männlich: U16m vs. U20m; weiblich: U17w vs. Damen). Zu dem musste, nachdem für den Faktor Spielposition (Aufbau, Flügel und Center) der Levene-Test zur Prüfung der Varianzhomogenität durchgeführt wurde und sich als nicht signifikant erwies ($p > .05$), davon abgesehen werden die Daten interferenzstatistisch tiefergehend analysieren zu können.

(Messzeitpunkt 1; *MZP1*) sowie im Anschluss an eine Spielsaison (Messzeitpunkt 2; *MZP2*) zum Tragen kommen. Hiernach werden die Daten hinsichtlich prognostizierter Leistungsverlaufsunterschiede, unter Einsatz des *Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests*, analysiert.

Bevor jedoch die interferenzstatistische Analyse erfolgen kann, werden die vorliegenden Daten zunächst mit den entsprechenden Richt-/ Normdaten verglichen⁶⁰, die der Literatur entnommen werden konnten. Dazu mussten die eigenen Daten zuvor erneut gesichtet werden. Aus den erhobenen Bestwerten von *MZP1* und *MZP2* wurden abermals die besten Werte in den jeweiligen Tests extrahiert und anschließend mit den Vergleichswerten in Beziehung gesetzt. Da es im Zuge der eigenen Erhebung zu eine Ausdehnung/ Modifikation der „Basketball-Talente“-Testbatterie kam⁶¹, fand zwangsläufig eine weitere Veröffentlichung Berücksichtigung. Neben Stadtmann (2012), wurden die von Menz et al. (2008) postulierten Daten für die Analyse genutzt.

Der Vergleich mit externen Leistungsdaten von Spielern des bundesdeutscher Nachwuchsförderungs- und Kadersystems (Stadtmann, 2012), dient vordergründig dazu, die erhobenen Testwerte bzw. die in den jeweiligen motorischen Test erbrachte Leistungen besser einordnen zu können. Freilich kann in Ermangelung der kompletten Datensätze, ein derartiger Leistungsvergleich allein auf deskriptivem Wege bewerkstelligt werden. Demnach werden zur Beschreibung der Unterschiede zwischen den altersklassenspezifischen Leistungsdaten, nur die *Maße der zentralen Tendenz* (Mittelwert (M), Median (Mdn)) sowie die dazugehörigen Streuungsmaße (Standardabweichung (SD) und Interquartilabstand (IQR)) herangezogen. Im Folgenden werden die zugrundeliegenden Vergleichswerte tabellarisch dargestellt (Tab. 29 und 30).

Während Stadtmann ausschließlich Mittelwerte publizierte, kann bei Menz lediglich auf Maximal- bzw. Minimalwerte zurückgegriffen werden. Um diese im Kontext der erhobenen Daten dennoch betrachten zu können, wurden aus den dort dargestellten Extremwerten die Mediane (als Zentralwerte) ermittelt bzw. berechnet (in Tab 29 und 30 *kursiv* hervorgehoben). Unter Berücksichtigung dieser Besonderheit ist zu beachten, dass im Rahmen der grafischen Darstellung des altersklassenbezogenen Leistungsvergleiches (Abb. 25 - 32) sowohl die Vergleichsdaten Stadtmann's (Mittelwerte) als auch Menz' (Mediane) in kombinierter Form Verwendung fanden. Letztere sind in den folgenden Abbildungen mit einem „*“ gekennzeichnet. Die eigenen Daten stellen in logischer Konsequenz die jeweiligen Äquivalente der Vergleichsdaten dar – also ebenfalls Mittelwerte *oder* Mediane. Obwohl auch Menz et al. (2008) Orientierungswerte für den Sprint (0-5m, 0-20m) veröffentlicht hat, werden diese Daten für

60 Im weiteren Verlauf als Vergleichswerte bezeichnet.

61 Austausch des Jump-and-Reach-Test gegen den Squat Jump sowie Aufnahme des 45m-Richtungswechsel-Test.

den Leistungsvergleich *nicht* herangezogen – die Daten Stadtmann´s werden in diesem Zusammenhang aufgrund der größeren Stichprobe als authentischer angesehen. Einzig für die Teilzeit *0-10m, 45m-Richtungswechsel-Test (ohne/ mit Ball)* und *Squat Jump* finden Menz´ Daten im Rahmen der deskriptiven Analyse Berücksichtigung. Ferner sei an dieser Stelle auf die Tatsache verwiesen, dass lediglich für die drei Nachwuchsmannschaften (U16m, U20m und U17w) Vergleichswerte durch die Autoren veröffentlicht wurden. Folglich muss die Damenmannschaft bei der nachfolgenden vergleichenden Gegenüberstellung unberücksichtigt bleiben.

Tab. 29 Altersklassenbezogene Vergleichswerte der Kondition-Testbatterie (nach Stadtmann, 2012 und Menz et al., 2008)

U16m	"Basketball-Talente" (Stadtmann, 2012)		DBB-Athletiktraining (Menz et al., 2008)		
	MW	SD	Max.	Min.	Mdn.
0-5m	1,08	0,07	1,05	1,18	1,12
0-10m	-	-	1,76	2,00	1,88
0-20m	3,24	0,15	3,03	3,45	3,24
PSoB	5,10	0,23	-	-	-
PSmB	5,33	0,26	-	-	-
RWoB	-	-	12,70	13,50	13,10
RWmB	-	-	13,14	14,40	13,77
SJ	-	-	0,49	0,32	0,41
SWS	2,19	0,19	-	-	-
BPW	13,14	1,57	-	-	-
MDW	31,00	4,00	-	-	-
MFT	10,90	1,70	-	-	-
U20m	"Basketball-Talente" (Stadtmann, 2012)		DBB-Athletiktraining (Menz et al., 2008)		
	MW	SD	Max.	Min.	Mdn.
0-5m	1,05	0,05	1,02	1,15	1,09
0-10m	-	-	1,73	1,99	1,86
0-20m	3,15	0,19	2,90	3,38	3,14
PSoB	4,97	0,21	-	-	-
PSmB	5,15	0,19	-	-	-
RWoB	-	-	12,70	14,47	13,59
RWmB	-	-	13,14	14,54	13,84
SJ	-	-	0,55	0,44	0,50
SWS	2,41	0,21	-	-	-
BPW	14,28	2,02	-	-	-
MDW	34,00	5,00	-	-	-
MFT	11,60	1,60	-	-	-

Tab. 30 Fortsetzung: Altersklassenbezogene Vergleichswerte der Kondition-Testbatterie (nach Stadtmann, 2012 und Menz et al., 2008)

U17w	"Basketball-Talente" (Stadtmann, 2012)		DBB-Athletiktraining (Menz et al., 2008)		
	MW	SD	Max.	Min.	Mdn.
0-5m	1,17	0,07	-	-	-
0-10m	-	-	-	-	-
0-20m	3,48	0,25	-	-	-
PSoB	5,36	0,22	-	-	-
PSmB	5,57	0,22	-	-	-
RWoB	-	-	13,20	15,80	14,50
RWmB	-	-	13,80	19,20	16,50
SJ	-	-	0,38	0,22	0,30
SWS	1,97	0,16	-	-	-
BPW	10,68	1,06	-	-	-
MDW	30,00	4,00	-	-	-
MFT	9,40	1,50	-	-	-

6.3.1 Leistungsvergleich U16 männlich (Orientierungswerte)

Abbildung 25 gibt einen detaillierten Einblick in den Leistungsvergleich in der jüngstenmännlichen Altersklasse (U16m). Es fällt auf, dass die männliche Teilstichprobe im Bereich der linearen Beschleunigungsleistung (20m-Linearsprint) in allen Teilstrecken (0-5m, 0-10m, 0-20m) höhere Leistungen erreichten als die Vergleichsgruppe. Im Durchschnitt beträgt der Unterschied auf den Teilstrecken 3,2 Prozent oder fünf hundertstel Sekunden (0,05 s). Bei Betrachtung der ersten Zeitmessung (0-5m) kann demnach angenommen werden, dass hier die für die *Antrittsschnelligkeit* verantwortliche *Start-* bzw. *Explosivkraft* auf einem vergleichsweise hohen Niveau ausgeprägt zu sein scheint. Gleiches kann für das Beschleunigungsvermögen auf den ersten 10 Sprintmetern festgestellt werden (Differenz: 0,07s (3,72%)). Kontrastierend dazu gleichen sich die Leistungen auf den zweiten 10 Sprintmetern deutlich an. Während die Vergleichsgruppe bezogen auf den Median nur 1,36s für diese Teilstrecke benötigen, absolvieren die U16-Untersuchungsteilnehmer diese Distanz vergleichsweise langsamer (1,42s; Diff.: 0,06s) Hinsichtlich der effektiven *Sprintschnelligkeit* (0-20m) ist dementsprechend ein offensichtlicher Leistungsangleich der Gruppen erkennbar. Hier beträgt die Leistungsdifferenz lediglich noch eine hundertstel Sekunde (0,01s).

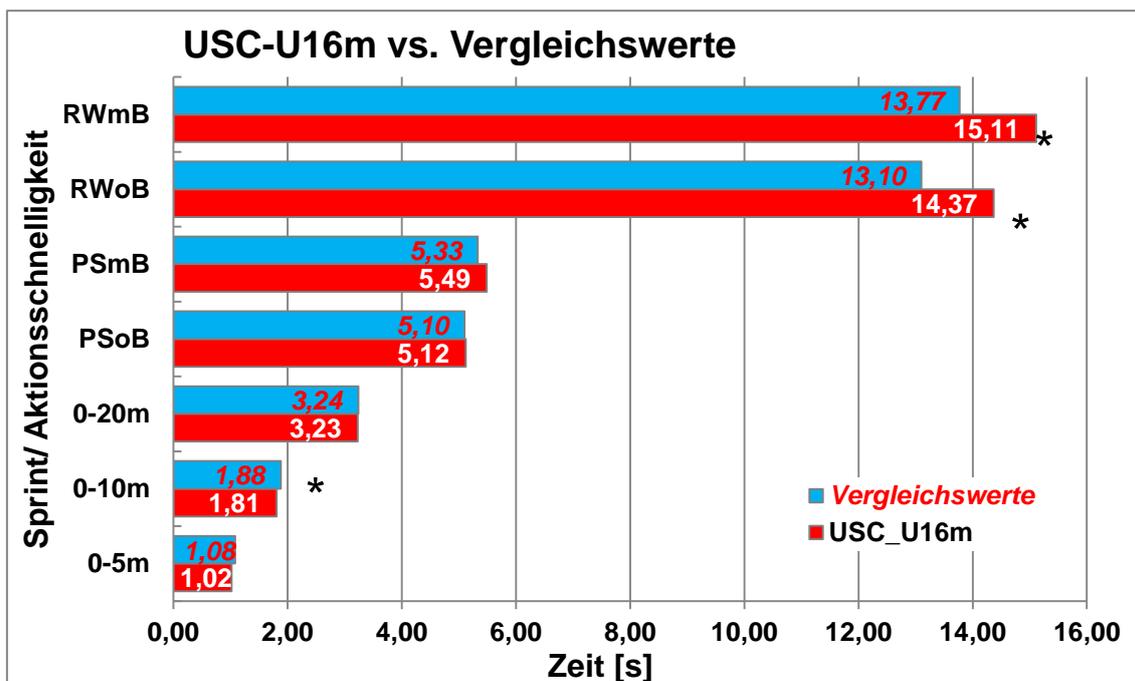


Abb. 25 Leistungsvergleich Linearsprint und Aktionsschnelligkeit (USC-U16m vs. Vergleichswerte)

Mit sukzessiver Erhöhung des Schwierigkeitsgrades⁶² der Testaufgaben, tritt eine erhebliche Leistungsdiskrepanz zwischen den Gruppen zu Tage. Der anfangs noch marginale Unterschied (PSoB = 0,02s (0,39%)), steigt mit Erhöhung der koordinativen Anteile (PSmB (+ Dribbling) = 0,16s) zusehends an (3,0 %). Das Leistungsniveau der Untersuchungsgruppe im Bereich der *Aktionsschnelligkeit* scheint hier im Vergleich zur Normstichprobe geringer ausgebildet zu sein, was auf niedrigeres Niveau der *kontextbezogenen koordinativen Fähigkeiten* schließen lässt. In weit größerem Ausmaß ist dieser Sachverhalt bei den Testaufgaben RWoB und RWmB zu erkennen. Nicht nur, dass hier Richtungs- und Tempowechsel (positive/ negative Beschleunigungsleistungen) öfter realisiert werden müssen, zusätzlich ist die Gesamtdistanz mehr als doppelt so lang, wodurch ein nicht unerheblicher Teil der erbrachten Leistung auf eine gute *basketballspezifische Ausdauerleistungsfähigkeit* (anaerob-laktazid) zurückzuführen ist. Ohne koordinative Zusatzanforderung (Dribbling) beträgt der Leistungsunterschied zwischen beiden Gruppen 1,27 Sekunden (9,69%). Mit Zugabe des Balles wächst dieser um weitere 0,07 Hundertstel auf 1,34 Sekunden (9,73%) an.

In Hinblick auf die Leistungsteilkomponente *Schnellkraft der unteren und oberen Extremitäten* (Abb. 26) sind, mit Ausnahme des Squat Jumps, die erbrachten Testleistungen der Untersuchungsgruppe insgesamt etwas schlechter als die der Vergleichsgruppe (3,08%). Im Bereich der unteren Extremitäten beträgt

⁶² In den Testaufgaben PSoB, RWoB kommt es durch die (test-)konstruktionsbedingte Provokation von Richtungs- und Tempowechsel (positive/ negative Beschleunigung) zu vermehrten koordinativen Anteilen. Gesteigert werden diese Anforderungen zusätzlich bei den Testaufgaben PSmB und RWmB durch die Einbeziehung des Balles (Dribbling).

die durchschnittliche Abweichung 0,04m (1,83%). Etwas größer, wenngleich immer noch in moderatem Umfang (4,34%), fällt der Unterschied bei der Passkraft aus (0,57m). Im Falle des Squat Jumps realisierte die Untersuchungsgruppe auffällig höhere Leistungen als die Normstichprobe (0,04m; 11,11%), was insgesamt auf ein entsprechend entwickeltes konzentrisches Kraftniveau der Sprungmuskulatur schließen lässt

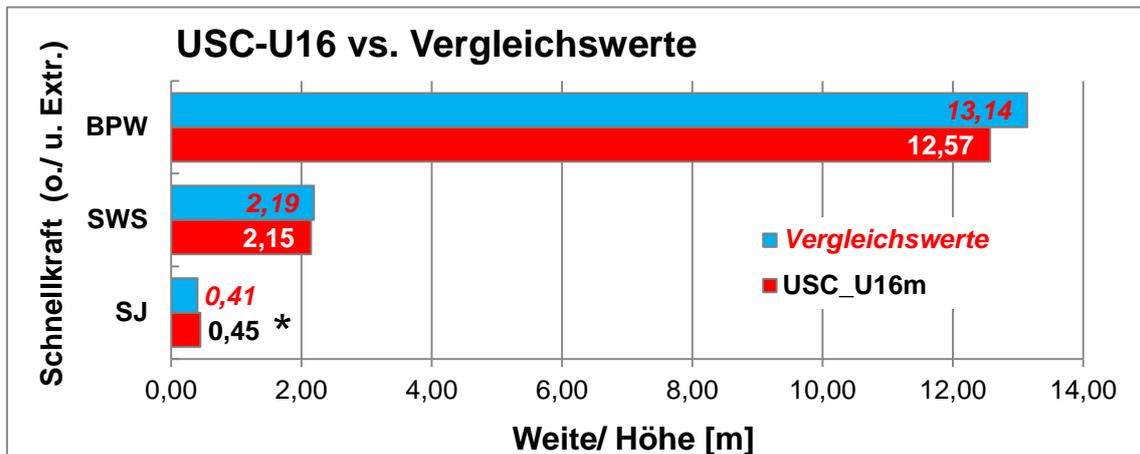


Abb. 26 Leistungsvergleich Schnellkraft obere/ untere Extremitäten (USC-U16m vs. Vergleichswerte)

Die massivsten Leistungsunterschiede sind in Bezug auf die Leistungsteilkomponenten: *aerobe Ausdauerleistung* (Multistage Fitness Test) und *technomotorische Fertigkeiten* (Mitteldistanzwurf) unter konditioneller Belastung zu verzeichnen (Abb. 27). Aufgerundet erreichte die Untersuchungsgruppe durchschnittlich Level 9, was umgerechnet ca. 12,0 km/h und einer Laufdistanz von rund 1400m (72 stages/ shuttles/ 20m-Teilstrecken) entspricht.

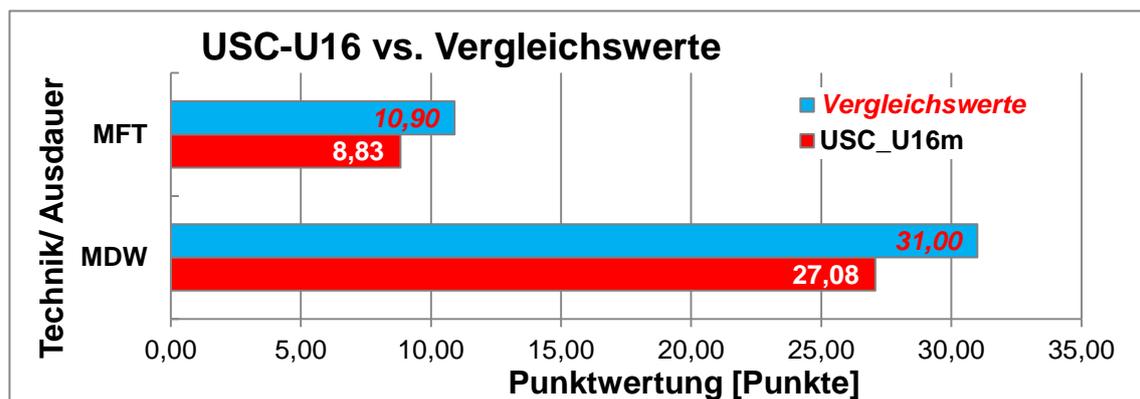


Abb. 27 Leistungsvergleich Wurftechnik und aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit (USC-U16m vs. Vergleichswerte)

Demgegenüber absolvierte die Normstichprobe in Level 11 13,5 km/h und damit insgesamt rund 1660m (94 stages/ runs/ 20m-Teilstrecken). Isoliert betrachtet wirken die zurückgelegten Distanzen (1400 und 1660m) eher gering. Angesichts der Tatsache, dass sowohl die levelinterne Anzahl der shuttles im Testverlauf kontinuierlich ansteigt (bspw. Level 1 = 8 shuttle, Level 15 = 13 shuttle) sowie auch die Laufgeschwindigkeit sukzessive in 0,5 km/h-Intervallen gesteigert

gert wird, somit also stetig mehr shuttle in deutlich weniger Zeit zurückgelegt werden müssen, kann von einer erheblichen physiologischen Belastung ausgegangen werden. Den Testresultaten zufolge können die Untersuchungsteilnehmer in der Altersklasse U16 männlich eindeutig schlechter mit dieser progressiven Ausdauerbelastung im aeroben Bereich umgehen als die bundesdeutschen Kaderspieler im gleichen Altersbereich. Nur rd. 80 Prozent der Leistung der Normstichprobe konnten hier durch die Untersuchungsgruppe realisiert werden. Hinzu kommen deutlich schlechtere Leistungen im Mitteldistanzwurf. Rund vier Punkte weniger werden hier im Mittel durch die Untersuchungsteilnehmer realisiert. Da sowohl getroffene Würfe (2 Punkte) als auch Ringberührungen ohne Treffer (1 Punkt) gewertet wurden, ist eine klare Zuordnung der tatsächlichen Defizite nur bedingt möglich. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Kaderspieler konstanter treffen und sich die zunehmende konditionelle Belastung während der Testausführung (Testdauer 60s) bei ihnen tendenziell leistungslimitierend – in Form von nervalen Ermüdungserscheinungen – auswirkt als bei der Untersuchungsgruppe.

6.3.2 Leistungsvergleich U20 männlich (Orientierungswerte)

Ähnlich wie bei der U16m ist auch im höheren Alters- und Leistungsklassenbereich zu konstatieren, dass im Hinblick auf die Antritts- (0-5m) und Sprintschnelligkeit (0-20m) sowie die Beschleunigungsfähigkeit (10-20m) die Untersuchungsgruppe die klar höheren Testleistungen demonstrierten (Abb. 28).

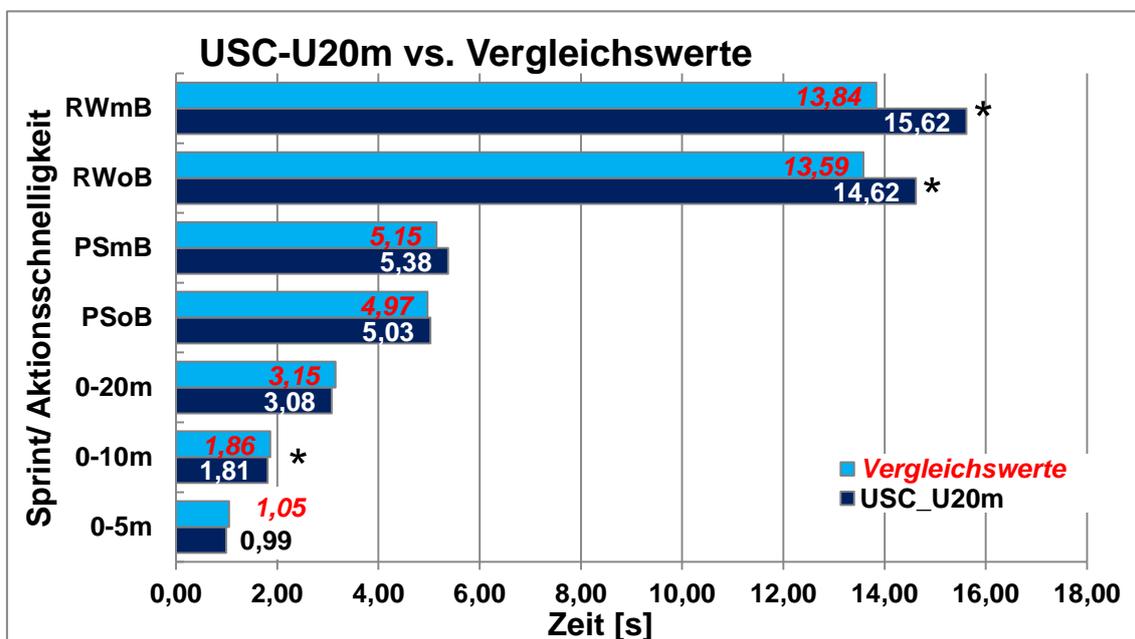


Abb. 28 Leistungsvergleich Linearsprint und Aktionsschnelligkeit (USC-U20m vs. Vergleichswerte)

Im Durchschnitt liegt der Zeitvorsprung beim 20m-Sprinttest bei 0,06 Sekunden (3,54%). Anders als die jüngeren Untersuchungsteilnehmer, können die U20m-Spieler ihre bessere Anfangsgeschwindigkeit bis ins Ziel konservieren. Auf dem letzten Teilstück (10-20m) ist der Abstand zwischen beiden Gruppen zwar ge-

ringer als auf den ersten 10 Metern (Vergleichsgruppe: 1,29s; U20m: 1,27s), insgesamt beträgt der Zeitunterschied 0,07s (2,22%). Angesichts der Testergebnisse kann der Untersuchungsgruppe ein überdurchschnittliches Leistungsniveau hinsichtlich der Antrittsschnelligkeit sowie der Beschleunigungsfähigkeit und Sprintschnelligkeit attestiert werden. Bei den Testaufgaben, mit höheren koordinativen Anforderungen (Aktionsschnelligkeit) an die Probanden (PSo/mB, RWo/mB), bestätigte sich indes die Annahme, dass die höher selektierten Spieler (Bundeskader) höhere Leistungen zeigten. Im Vergleich der Altersklassen zeigt sich, dass auch im Bereich der U20 männlich die Leistungsdifferenzen zunächst (ohne Zusatzdribbling und konditionelle Belastung) eher gering sind (PSoB = 0,06s = 1,21%). Bei Erhöhung der Laufdistanz vergrößert sich der Leistungsunterschied zwischen Vergleichs- und Untersuchungsgruppe beträchtlich (RWoB = 1,03s = 7,62%). In etwas größerem Umfang als bei der U16m ist eine weitere Vergrößerung der Leistungsdifferenz nach der Zugabe des Balles (Dribbling) in beiden Testaufgaben (PSmB = 0,23s (4,47%); RWmB = 1,78s (12,86%)) zu beobachten. Letztere lässt neben vergleichsweise schlechter ausgeprägten basketballspezifischen technisch-koordinativen Fertigkeiten zusätzlich auf ein tendenziell unterdurchschnittlich entwickeltes Ausdauerleistungsniveau im anaerob-laktaziden Bereich schließen.

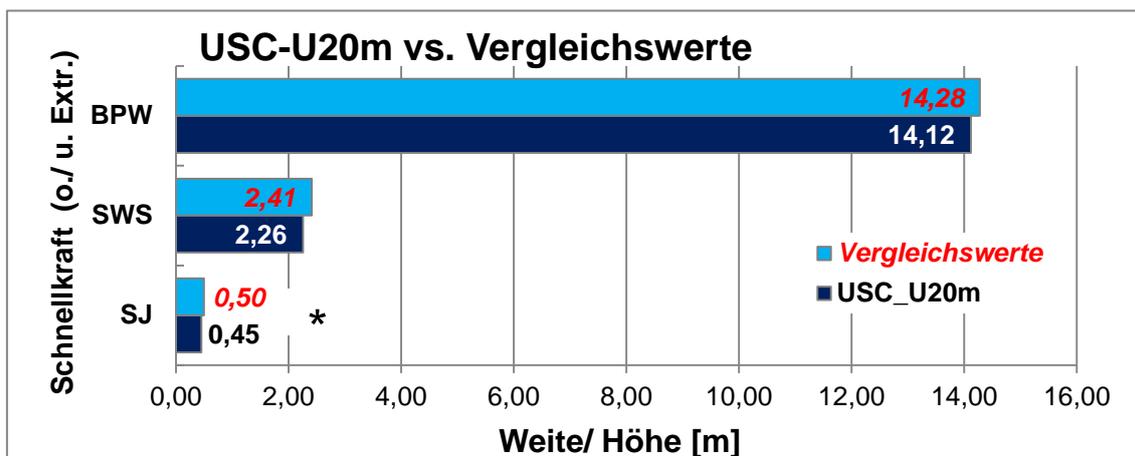


Abb. 29 Leistungsvergleich Schnellkraft obere/ untere Extremitäten (USC-U20m vs. Vergleichswerte)

Abbildung 29 verdeutlicht vergleichsweise große Leistungsunterschiede im Hinblick auf die Schnell- bzw. Explosivkraft der unteren Extremitäten. Sowohl bei der vertikalen Sprungkraft (Squat Jump) als auch der horizontalen Sprungkraft (Standweitsprung), sind die ermittelten Testleistungen der Untersuchungsgruppe im Vergleich zur Normstichprobe durchschnittlich als geringer einzuschätzen (SJ = 0,05m = 9,09%; SWS = 0,15m = 6,22%). Einzig bei den oberen Extremitäten (Passkraft) scheinen Leistungsunterschiede weniger stark ins Gewicht zu fallen (0,16m = 1,12%). Insgesamt ist Gesamtleistung im Schnellkraftbereich als eher unterdurchschnittlich anzusehen.

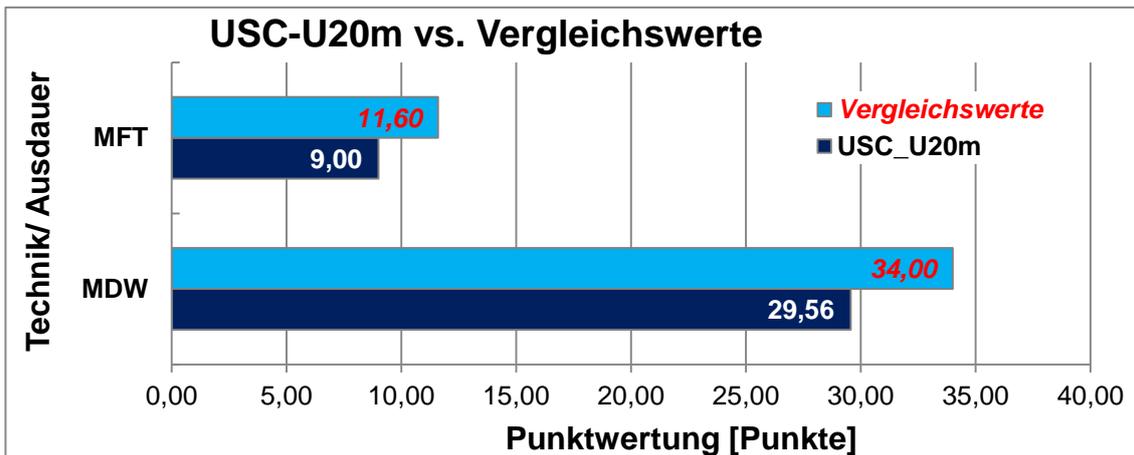


Abb. 30 Leistungsvergleich Wurftechnik und aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit (USC-U16m vs. Vergleichswerte)

Tendenziell etwas höhere Leistungen als die U16m-Mannschaft, im Vergleich mit der Normstichprobe dennoch geringere Testleistungen, erreichten die U20m im Multistage Fitness Test und Mitteldistanzwurfttest (Abb. 30). Im erstgenannten Test beträgt der Unterschied deutlich mehr als 2 Level (Differenz Laufstrecke: rd. 600m, Differenz Laufgeschwindigkeit: rd. 1,5 km/h (= 22,41%)). Angesichts der Resultate muss konstatiert werden, dass die U20m-Kollektivleistungen im Bereich der aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit noch optimierungsfähig sind. Gleiches ist für den Aspekt der technomotorischen Fertigkeiten unter konditioneller Belastung (MDW) festzuhalten. Ähnlich wie bei der U16m beträgt die ermittelte Leistungsdifferenz rd. 4 Punkte (13,06%). Aus den bereits o.g. Gründen, ist eine exakte Zuordnung der Fehlerquelle, auf welche diese Diskrepanz zurückzuführen ist, nicht möglich. Fakt ist, dass die Normstichprobe unter der gleichen Belastung mehr Punkte erzielt als die Untersuchungsgruppe. Dies lässt zumindest auf eine vergleichsweise höhere Konstanz der Bewegungsausführung beim Wurf in Richtung des Korbes unter konditioneller Belastung schließen. Damit ist jedoch nicht gemeint, dass die Kaderathleten auch häufiger die Maximalpunktzahl (Treffer = 2 Punkte) erreichten als die Untersuchungsgruppe. Letztlich kann diese Aussage aufgrund der beschriebenen Testbedingungen nicht mit Sicherheit erfolgen.

6.3.3 Leistungsvergleich U17 weiblich (Orientierungswerte)

Abbildung 31 zeigt wie zuvor bei den beiden männlichen Untersuchungsgruppen eine markante Leistungsdifferenz im Bereich der Antrittsschnelligkeit (0,06s = 5,13%). Da weder bei Stadtmann (2012) noch bei Menz et al. (2008) Vergleichswerte für die Teilstrecke 0-10m gefunden werden konnten, muss dieser Leistungsaspekt (positive Beschleunigungsfähigkeit) bei der deskriptiven Analyse unberücksichtigt bleiben. Letztlich nähern sich die 20m-Endzeiten zu 100 Prozent an, womit in Bezug auf die effektive Sprintschnelligkeit kein Leistungsunterschied in die eine oder andere Richtung unterstellt werden kann.

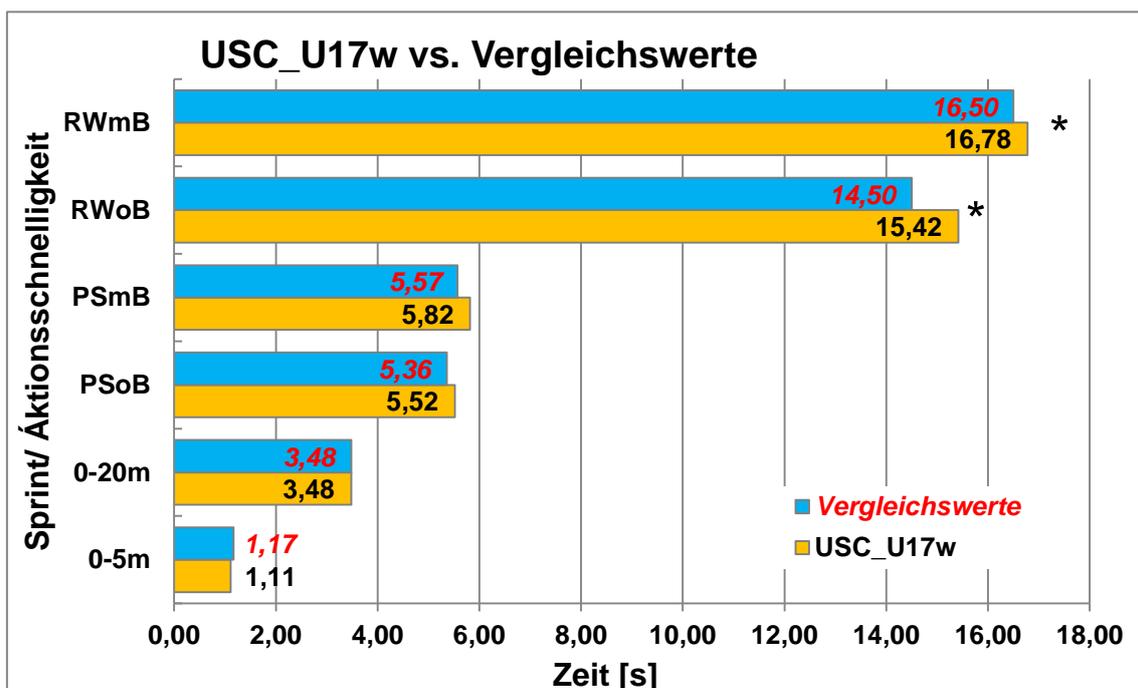


Abb. 31 Leistungsvergleich Linearsprint und Aktionsschnelligkeit (USC-U17w vs. Vergleichswerte)

Hinsichtlich der koordinativ anspruchsvolleren Testaufgaben (positive/ negative Beschleunigungsfähigkeit, Aktionsschnelligkeit), muss festgehalten werden, dass sich die erbrachten Leistungen der Untersuchungsgruppe hier grundsätzlich in geringerem Maße von der Vergleichsstichprobe unterscheiden, als bei den männlichen Untersuchungsgruppen. Dessen ungeachtet sind geschlechtsspezifische Leistungsunterschiede zur Normstichprobe erkennbar. Im Bereich der positiven/ negativen Beschleunigungsfähigkeit (PSoB) beträgt die Leistungsdifferenz im Mittel 0,16 Sekunden (2,99 %). Nach Zugabe des Balles (PSmB; Aktionsschnelligkeit) erhöht sich diese um weitere 0,09 auf 0,25 Sekunden (4,49%). In Bezug auf die positive/ negative Beschleunigungsfähigkeit unter basketballspezifischer (anaerob laktazid) konditionellen Belastung ohne koordinative Zusatzaufgabe (RWoB), fallen die Leistungsdifferenzen vergleichsweise gering aus (-0,92s/ 6,34%). Mit Dribbling absolvierte die weibliche Untersuchungsgruppe diese Testaufgabe (RWmB) im Vergleich zur Normstichprobe 0,28 Sekunden (1,70%) langsamer. Insgesamt ist dieser Unterschied deutlich geringer als bei der männlichen Untersuchungsgruppe. Zudem liegt der Schluss nahe, dass die weibliche Teilstichprobe im Allgemeinen in diesem Fähigkeitskomplex über gut entwickelte Fähigkeiten verfügt, die in etwa mit dem bundesdeutscher Kaderathleten im gleichen Altersbereich vergleichbar sind. Vergleichsweise dicht liegen die Leistung beider Gruppen im Bereich der Schnellkrafttest zusammen (Abb. 32). Beim Squat Jump (vertikale Sprungkraft) erreichte die Untersuchungsgruppe ein um 10 Prozent höhere Leistung als die Normstichprobe (+ 0,03m). Hinsichtlich der horizontalen Sprungkraft (SWS) differieren die Leistungen der Gruppen deutlich zugunsten der Normstichprobe (- 0,17m/ 8,63%). Die Passkraft (Schnellkraft der oberen Extremitäten) scheint

verhältnismäßig gut entwickelt. Hier beträgt der Leistungsunterschied 0,08m (0,75%).

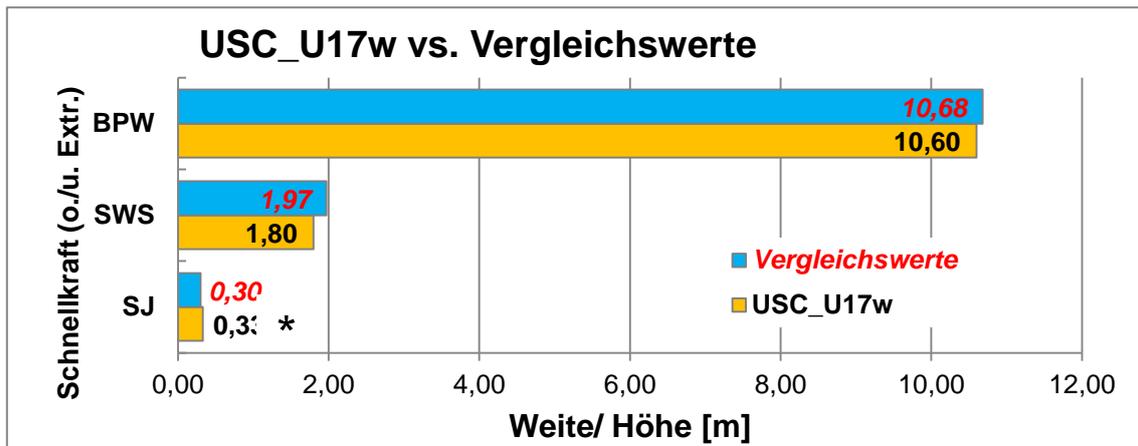


Abb. 32 Leistungsvergleich Schnellkraft obere/ untere Extremitäten (USC-U17w vs. Vergleichswerte)

Annähernd in gleichem Umfang wie bei männlichen Untersuchungsgruppen differieren die Testleistungen der U17w und der Normstichprobe im Bereich der koordinativ-technomotorischen Leistung (MDW) sowie bei der unspezifischen aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit (MFT) (Abb. 33). Die ermittelte durchschnittliche MFT-Leistungsdifferenz (rd. 2,0 Level (20,21%)) entspricht in etwa einer Laufdistanz von rd. 400m, einer effektiven Belastungsdauer von rd. zwei Minuten und einer Geschwindigkeitsdifferenz von 1,0 km/h. Sowohl im Vergleich zu den beiden männlichen Untersuchungsgruppen als auch zur eigenen Normstichprobe, realisierte die U17w im Mitteldistanzwurf-Test (MDW) das durchschnittlich schlechteste Testresultat (-5,20 Punkte/ 17,33%), was vermutlich auf ein in geringerem Maße ausgeprägtes technomotorisches Leistungs-niveau zurückzuführen ist. Zudem könnte sich das im Rahmen des MFT festgestellte aerobe Ausdauerleistungsdefizit zusätzlich negativ auf die erbrachte MDW-Testleistung ausgewirkt haben.

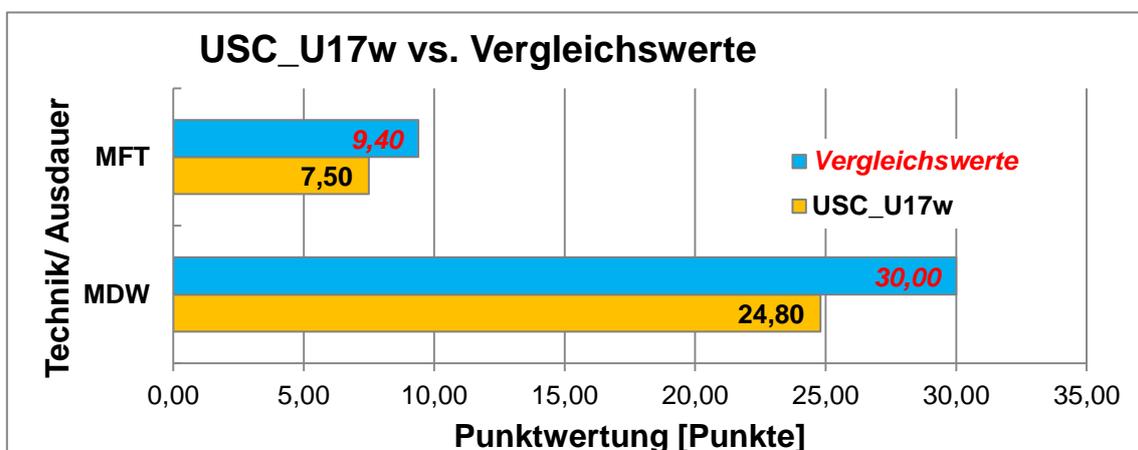


Abb. 33 Leistungsvergleich Wurftechnik und aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit (USC-U17w vs. Vergleichswerte)

6.3.4 Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich

Im Altersklassenvergleich ist grundsätzlich davon auszugehen, dass die älteren Probanden den jüngeren hinsichtlich ihres Leistungsniveaus überlegen sind. Weiterhin herrscht in der gängigen Fachliteratur weitgehend Konsens darüber, dass – insbesondere in den hier untersuchten Stichproben (Pubeszenz, Adoleszenz, frühes Erwachsenenalter) – sowohl aus einer allgemeinen ontogenetischen Sicht (Meinel & Schnabel, 1998) sowie aus einer speziell auf das Basketballspiel bezogenen Perspektive (Stadtman, 2012), mit starken motorischen Leistungsdifferenzen zwischen den Geschlechtern (innerhalb einer Altersklasse) zu rechnen sein dürfte. Die Korrektheit dieser Ausführungen vorausgesetzt, wird von einer gesonderten Untersuchung dieses Gegenstandes an dieser Stelle abgesehen. Es werden folglich keine geschlechtsübergreifenden Leistungsvergleiche durchgeführt.

Tab. 31 Darstellung der statistischen Kennzahlen im geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleich (MZP1: männlich)

MZP1	U20m		U16m		Leistungsdifferenz				
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	Diff.	%-Diff.	U	p-Wert	r
0-5m	0,96	0,08	1,02	0,17	-0,06	6,25	44,00	.473	-
5-10m	0,73	0,09	0,79	0,09	-0,06	8,22	32,00	.115	-
0-10m	1,71	0,15	1,81	0,22	-0,10	5,85	34,50	.162	-
10-20m	1,31	0,11	1,39	0,21	-0,08	5,73	33,00	.135	-
0-20m	3,02	0,25	3,23	0,43	-0,21	6,79	36,00	.200	-
PSoB	5,08	0,55	5,22	0,48	-0,14	2,76	43,00	.433	-
PSmB	5,40	0,46	5,56	0,63	-0,16	2,96	40,00	.318	-
RWoB	14,58	0,91	14,62	0,88	-0,04	0,24	52,00	.887	-
RWmB	15,68	1,88	15,62	1,24	0,06	0,41	52,00	.887	-
SJ	0,46	0,14	0,47	0,15	0,00	1,09	45,00	.521	-
SWS	2,32	0,28	2,19	0,43	0,14	5,82	39,50	.302	-
BPW	13,70	3,47	12,65	1,39	1,05	7,66	35,00	.177	-
MDW	25,00	6,00	27,50	4,75	-2,50	10,00	42,00	.390	-
MFT	9,00	2,00	9,00	3,00	0,00	0,00	53,50	.971	-
STS_LA	6,90	0,90	6,70	0,28	0,20	2,90	27,00	.053	-
STS_AO	7,40	0,40	7,25	0,18	0,15	2,03	31,50	.103	-

Anmerkungen: MZP1/ MZP2 = Messzeitpunkt 1/ 2, Mdn = Median, IQR = inter quartile range (Interquartil Abstand), M = Mittelwert; Diff. = totale Mediandifferenz der Testleistungen im geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleich (in Sekunden: 0-5m, 5-10m, 0-10m, 10-20m, 0-20m, PSoB, PSmB, RWoB, RWmB; Metern: SJ, SWS, BPW; Punkten: MDW, STS_LA, STS_AO; Level: MFT), %-Diff. = prozentuale Mediandifferenz der Testleistungen im geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleich, p-Wert = Signifikanz (Festlegung des Signifikanzniveaus auf 5%), r = Pearson-Korrelationskoeffizient (Effektstärke)

Wie Tabelle 31 und 32 zu entnehmen ist, treten im Rahmen der durchgeführten komplexen Leistungsdiagnostik zu MZP1, altersklassenspezifische Leistungsdifferenzen (U16m vs. U20m) in Erscheinung. Keine der einzelnen Testleistungen offenbart jedoch statistisch signifikante Unterschiede ($p > .05$). Insofern kann davon ausgegangen werden, dass diese emergierten Differenzen, im Kontext der Fragestellung von geringer Bedeutung sind. Dessen ungeachtet wer-

den die deskriptiven Ergebnisse nun im Folgenden einer näheren Begutachtung unterzogen. Zu diesem Zweck sind die Mediane in Tabelle 29 dargestellt, auf deren Grundlage die Prüfstatistik durchgeführt (U-Test nach Mann-Whitney) wurde. Des Weiteren dienen sie an dieser Stelle der Beschreibung der totalen und prozentualen Leistungsdifferenzen. Die zusätzliche Aufnahme der Mittelwerte erfolgte lediglich der Vollständigkeit wegen. Wie bereits in Kapitel 5.3.1.4 beschrieben wurde, beziehen sich die hier beschriebenen Ergebnisse ausschließlich auf den jeweils besten Versuch in der jeweiligen Testaufgabe zu dem entsprechenden Messzeitpunkt (MZP).

Tab. 32 Darstellung der statistischen Kennzahlen im geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleich (MZP2: männlich)

MZP2	U20m		U16m		Leistungsdifferenz				
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	Diff.	%-Diff.	<i>U</i>	<i>p</i> -Wert	<i>r</i>
0-5m	1,02	0,08	1,08	0,09	-0,06	5,88	17,00	.007	-.59
5-10m	0,76	0,10	0,76	0,09	0,00	0,00	42,50	.409	
0-10m	1,78	0,16	1,84	0,16	-0,06	3,37	28,00	.062	
10-20m	1,30	0,12	1,38	0,20	-0,08	6,15	28,00	.064	
0-20m	3,11	0,23	3,20	0,31	-0,09	2,73	23,50	.030	-.47
PSoB	5,05	0,20	5,21	0,61	-0,16	3,17	41,50	.373	
PSmB	5,40	0,28	5,48	0,43	-0,07	1,39	42,50	.410	
RWoB	14,11	1,18	14,37	1,08	-0,26	1,84	40,50	.337	
RWmB	14,81	1,28	15,11	0,80	-0,30	2,03	33,00	.135	
SJ	0,43	0,10	0,45	0,14	-0,02	3,49	42,50	.412	
SWS	2,30	0,24	2,21	0,38	0,09	3,91	39,00	.286	
BPW	13,70	1,15	12,15	0,80	1,55	11,31	10,00	.002	-.68
MDW	30,00	3,00	25,50	3,50	4,50	15,00	5,50	.000	-.76
MFT	9,00	4,00	8,00	5,00	1,00	11,11	46,00	.563	
STS_LA	7,20	0,55	7,10	0,48	0,10	1,39	44,50	.496	
STS_AO	7,40	0,35	7,30	0,27	0,10	1,35	46,50	.588	

Im Bereich des 20m-Sprint Tests beträgt die durchschnittliche Mediandifferenz im Altersklassenvergleich rd. eine zehntel Sekunde (0,1s). Die jüngeren Spieler sind im Mittel generell etwas langsamer im Bereich *linearen Sprintschnelligkeit* als die älteren Probanden. Am deutlichsten treten diese Unterschiede bei MZP1 auf der Teilstrecke 5-10m (Antrittsschnelligkeit und Beschleunigungsfähigkeit) zu Tage. Interessanterweise haben sich die Altersklassen auf diesem Teilstück zu MZP2 komplett angeglichen. Insgesamt nehmen die beobachteten Leistungsdifferenzen von MZP1 zu MZP2 eher ab (MZP1: 6,75%; MZP 3,63%), wenngleich statistisch signifikante Leistungsunterschiede ausschließlich zu MZP2 detektiert werden konnten (0-5m und 0-20m). In vergleichsweise geringem Umfang differieren die motorischen Testleistungen hinsichtlich der *positiven* und *negativen Beschleunigungsfähigkeit ohne/ mit Ball* (PSoB (Mdn) = 0,14s (2,8%)/ PSmB (Mdn) = 0,16s (3,0%)). Tendenziell die minimalsten Abweichungen finden sich beim *Richtungswechseltest mit/ ohne Ball* (RWoB/ RWmB). Ohne zusätzliche koordinative Aufgabenstellung (ohne Dribbling), rea-

lisieren die jüngeren Probanden hier im Median 0,04s schlechtere, mit höherem Schwierigkeitsgrad (mit Dribbling) im Schnitt 0,06s bessere Durchgangszeiten, als die Älteren.

Bezüglich der *Schnellkraft der unteren Extremitäten* (SJ = vertikale; SWS = horizontale Sprungkraft) muss festgestellt werden, dass die jüngeren Spieler im Vergleich zu den älteren, mit 0,01m nur geringfügig höher (1,1%) springen, allerdings auch 0,13m (5,8%) kürzer. Im Gegensatz dazu fallen die Unterschiede in den Medianen bei Wurftechnik und -präzision (MDW) (U16m = 27,50 Punkte; U20m = 25,00 Punkte), deutlich besser (10%) für die unter 16 jährigen aus. Für beide Teilstichproben sind die Testleistungen im *aeroben Ausdauerbereich* (MFT; U16m = 9,00 Punkte; U20m = 9,00 Punkte) hingegen gleich verteilt. Im kognitiv-taktischen Bereich, dominieren die älteren Jungen sowohl in der Spieltestsituation: *Lücke Ausnutzen* (U16m = 6,70; U20m = 6,90) als auch in *Anbieten & Orientieren* (U16m = 7,25 Punkte; U20m = 7,40 Punkte). Mittlere Effekte (Tab. 30), die durch statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Altersklassen bestätigt werden, finden sich erst beim 2. Messzeitpunkt (MZP2). Auf den ersten 5m des 20m-Sprinttests, erzielen die älteren Jungen – bezogen auf den Median – signifikant bessere Leistungen ($p = .007$, $r = -.59$). Dieses Bild setzt sich bei der 20m-Endzeit (U16m (Mdn) = 3,20s; U20m (Mdn) = 3,11s, $p = .030$, $r = -.47$) sowie mit starken Effekten im Bereich der Schnellkraft der oberen Extremitäten (U16m (Mdn) = 12,50m; U20m (Mdn) = 13,70m, $p = .002$, $r = -.68$) und des Mitteldistanzwurfes (U16m (Mdn) = 25,50 Punkte, U20m (Mdn) = 30,00 Punkte, $p < .001$, $r = -.76$) fort. Die offenkundigen Leistungsdifferenzen in den übrigen Testitems sind hingegen nicht statistisch signifikant

Bei Begutachtung der Testleistungen der weiblichen Teilstichprobe (Tab. 33 und 34), werden partiell qualitative Leistungsunterschiede sowohl bei MZP1 als auch bei MZP2 erkennbar. Im Zuge der 1. Messung traten signifikant schlechtere Leistungen bei den jüngere Probandinnen im Bereich des 45m-Richtungswechseltest mit koordinativer Zusatzaufgabe (mit Dribbling) in Erscheinung ($p = .025$, $r = -.52$). Zudem lassen sich im Hinblick auf die Schnellkraft der unteren (SJ: U17w = 0,32, Damen = 0,37, $p = .036$, $r = -.48$) und oberen Extremitäten (BPW: U17w = 10,03, Damen = 11,40, $p = .001$, $r = -.77$) starke und statistisch relevante Haupteffekte im geschlechtsbezogenen Altersklassenvergleich nachweisen.

Tab. 33 Darstellung der statistischen Kennzahlen im geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleich (MZP1: weiblich)

MZP1	Damen		U17w		Leistungsdifferenz				
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	Diff.	%-Diff.	<i>U</i>	<i>p</i> -Wert	<i>r</i>
0-5m	1,11	0,11	1,10	0,07	-0,01	1,35	44,00	.709	
5-10m	0,82	0,03	0,85	0,04	0,03	3,05	32,00	.061	
0-10m	1,95	0,11	1,93	0,11	-0,02	1,03	34,50	.650	
10-20m	1,50	0,10	1,50	0,07	0,00	0,00	33,00	.364	
0-20m	3,46	0,20	3,46	0,15	0,00	0,00	36,00	.322	
PSoB	5,62	0,44	5,65	0,28	-0,03	0,53	43,00	.539	
PSmB	5,87	0,43	5,87	0,63	0,00	0,00	40,00	.288	
RWoB	14,93	0,89	15,42	0,64	0,48	3,25	52,00	.153	
RWmB	16,02	1,52	16,93	1,14	0,91	5,68	52,00	.025	-.52
SJ	0,37	0,08	0,32	0,07	-0,05	13,51	45,00	.036	-.48
SWS	1,84	0,25	1,70	0,37	-0,14	7,61	39,50	.307	
BPW	11,40	1,02	10,03	1,44	-1,38	12,06	35,00	.001	-.77
MDW	26,00	2,00	25,00	4,75	-1,00	3,85	42,00	.430	
MFT	9,00	2,00	7,00	1,25	-2,00	22,22	53,50	.076	
STS_LA	6,60	0,40	6,70	0,53	-0,10	1,52	27,00	.484	
STS_AO	7,20	0,25	7,20	0,40	0,00	0,00	31,50	.804	

Anmerkungen: MZP1/ MZP2 = Messzeitpunkt 1/ 2, Mdn = Median, IQR = inter quartile range (Interquartil Abstand), M = Mittelwert; Diff. = totale Mediandifferenz der Testleistungen im geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleich (in Sekunden: 0-5m, 5-10m, 0-10m, 10-20m, 0-20m, PSoB, PSmB, RWoB, RWmB; Metern: SJ, SWS, BPW; Punkten: MDW, STS_LA, STS_AO; Level: MFT), %-Diff. = prozentuale Mediandifferenz der Testleistungen im geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleich, *p*-Wert = Signifikanz (Festlegung des Signifikanzniveaus auf 5%), *r* = Pearson-Korrelationskoeffizient (Effektstärke)

Tab. 34 Darstellung der statistischen Kennzahlen im geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleich (MZP2: weiblich)

MZP2	Damen		U17w		Leistungsdifferenz				
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	Diff.	%-Diff.	<i>U</i>	<i>p</i> -Wert	<i>r</i>
0-5m	1,11	0,03	1,18	0,09	-0,07	6,31	29,00	.176	
5-10m	0,82	0,03	0,84	0,06	-0,02	2,44	27,00	.135	
0-10m	1,93	0,04	1,96	0,10	-0,03	1,55	22,50	.059	
10-20m	1,47	0,05	1,53	0,10	-0,06	4,08	15,50	.013	-.57
0-20m	3,40	0,09	3,51	0,21	-0,11	3,09	17,50	.024	-.52
PSoB	5,46	0,23	5,49	0,33	-0,03	0,55	40,50	.711	
PSmB	5,68	0,16	5,93	0,42	-0,25	4,40	30,50	.233	
RWoB	14,93	0,55	15,35	0,58	-0,42	2,81	25,50	.111	
RWmB	15,52	0,93	16,78	0,79	-1,26	8,09	4,00	.001	-.77
SJ	0,35	0,04	0,34	0,07	0,01	4,29	21,00	.049	-.45
SWS	1,88	0,28	1,77	0,32	0,12	6,12	34,00	.368	
BPW	11,60	1,90	10,45	1,80	1,15	9,91	21,50	.055	
MDW	23,00	2,00	23,50	5,75	-0,50	2,17	42,00	.804	
MFT	8,00	2,50	8,00	2,50	0,00	0,00	32,50	.297	
STS_LA	7,30	0,35	6,85	0,60	0,45	6,16	13,50	.009	-.60
STS_AO	7,20	0,20	7,20	0,33	0,00	0,00	36,00	.455	

Während rein qualitativ betrachtet, die Testleistungen der U17w im Vergleich zu den Damen in MZP1, bis auf die bereits beschriebenen signifikanten Leistungsunterschiede, nahezu identisch waren, treten bei der Betrachtung von MZP2 insgesamt eklatantere Abweichungen in den einzelnen Items zu Tage. Wie bereits bei MZP1 aufgedeckt, realisierten die jüngeren Probandinnen auch bei der 2. Messung im Richtungswechseltest mit Dribbling (U17w = (Mdn) 16,78s, Damen (Mdn) = 15,52s, $p = .001$, $r = -.77$) und Squat Jump (U17w (Mdn) = 0,34m, Damen (Mdn) = 0,35m, $p = .049$, $r = -.49$), signifikant schlechtere Leistungen als die älteren Damen. Hinzu kam eine Verschlechterung der linearen Beschleunigungsfähigkeit auf 10-20m (U17w (Mdn) = 1,53s, Damen (Mdn) = 1,47s, $p = .013$, $r = -.57$), der Gesamtsprintleistung (U17w (Mdn) = 3,51s, Damen (Mdn) = 3,40s, $p = .024$, $r = -.52$) sowie der kognitiv-taktischen Leistung (U17w (Mdn) = 6,85, Damen (Mdn)= 7,30 Punkte, $p < .01$, $r = -.60$).

6.3.5 Altersklassenspezifischer Leistungsentwicklungsvergleich (MZP1 – MZP2)

6.3.5.1 Männliche Teilstichprobe

Die im vorangegangenen Kapitel dargelegten altersklassenspezifische Leistungsunterschiede, stehen in logischer Konsequenz in sehr engem Zusammenhang mit einer wie auch immer gearteten (positiv oder negativ) intraindividuellen Leistungsentwicklung im Verlauf der Spielsaison 2013/ 2014. Im folgenden Abschnitt werden diese Kennzahlen deshalb weiter statistisch aufgearbeitet.

Rein qualitativ ist unter Zugrundelegung der in Tabelle 35 aufgeführten Ergebnisse zunächst zu konstatieren, dass sich die U20m im Vergleich von MZP1 zu MZP2 in je sechs Testitems verbessert (10-20m, PSoB, RWoB, RWmB, MDW, STS_LA) und verschlechtert (0-5m, 5-10m, 0-10m, 0-20m, SJ, SWS) hat. In vier der insgesamt 16 Testaufgaben ist die Leistung über die Rückrunde der Saison hinweg auf einem Niveau stabil (PSmB, BPW, MFT, STS_AO) geblieben. Unter interferenzstatistischen Gesichtspunkten betrachtet, finden sich signifikant starke Effekte (zwischen $-.75/-.88$) lediglich bei den Leistungsverbesserungen. Speziell im *Richtungswechseltest ohne Dribbling* ist die positive Leistungsentwicklung im Saisonverlauf ($p < .01$) als hochsignifikant und im Kontext der wissenschaftlichen Fragestellung, als hochrelevant ($r = -.88$) zu bewerten. Die detektierten negativen Tendenzen in den Testaufgaben *20m-Sprint* sowie *Schnellkraft der unteren Extremitäten* (SJ und SWS), sind dagegen als nicht signifikant anzusehen.

Tab. 35 Darstellung der statistischen Kennzahlen im altersklassenspezifischen Leistungsverlaufvergleich (U20m)

	U20m				Leistungsdifferenz				
	MZP 1		MZP 2		Diff.	%Diff.	Z	p-Wert	r
	Mdn	IQR	Mdn	IQR					
0-5m	0,96	0,08	1,02	0,08	-0,06	6,25	-0,738	.461	
5-10m	0,73	0,09	0,76	0,10	-0,03	4,11	-0,594	.553	
0-10m	1,71	0,15	1,78	0,16	-0,07	4,09	-0,845	.398	
10-20m	1,31	0,11	1,30	0,12	0,01	0,76	-0,491	.624	
0-20m	3,02	0,25	3,11	0,23	-0,09	2,98	-0,844	.398	
PSoB	5,08	0,55	5,05	0,20	0,03	0,59	-1,067	.286	
PSmB	5,40	0,46	5,40	0,28	0,00	0,00	-1,54	.123	
RWoB	14,58	0,91	14,11	1,18	0,47	3,22	-2,666	.008	-.88
RWmB	15,68	1,88	14,81	1,28	0,87	5,55	-2,240	.025	-.75
SJ	0,46	0,14	0,43	0,10	0,03	6,52	-0,703	.482	
SWS	2,32	0,28	2,30	0,24	0,02	0,86	-0,297	.767	
BPW	13,70	3,47	13,70	1,15	0,00	0,00	-0,237	.813	
MDW	25,00	6,00	30,00	3,00	-5,00	20,00	-2,389	.017	-.80
MFT	9,00	2,00	9,00	4,00	0,00	0,00	-0,543	.587	
STS_LA	6,90	0,90	7,20	0,55	-0,30	4,35	-0,210	.833	
STS_AO	7,40	0,40	7,40	0,35	0,00	0,00	-0,085	.932	

Anmerkungen: MZP1/ MZP2 = Messzeitpunkt 1/ 2, Mdn = Median, IQR = inter quartile range (Interquartil Abstand), M = Mittelwert; Diff. = totale Mediandifferenz der Testleistungen im geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleich (in Sekunden: 0-5m, 5-10m, 0-10m, 10-20m, 0-20m, PSoB, PSmB, RWoB, RWmB; Metern: SJ, SWS, BPW; Punkten: MDW, STS_LA, STS_AO; Level: MFT), %-Diff. = prozentuale Mediandifferenz der Testleistungen im geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleich, p-Wert = Signifikanz (Festlegung des Signifikanzniveaus auf 5%), r = Pearson-Korrelationskoeffizient (Effektstärke)

Tab. 36 Darstellung der statistischen Kennzahlen im altersklassenspezifischen Leistungsverlaufvergleich (U16m)

	U16m				Leistungsdifferenz				
	MZP 1		MZP 2		Diff.	%Diff.	Z	p-Wert	r
	Mdn	IQR	Mdn	IQR					
0-5m	1,02	0,17	1,08	0,09	-0,06	5,88	-2,047	.041	-.59
5-10m	0,79	0,09	0,76	0,09	0,03	3,80	-1,31	.190	
0-10m	1,81	0,22	1,84	0,16	-0,03	1,66	-1,376	.169	
10-20m	1,39	0,21	1,38	0,20	0,01	0,36	-0,899	.369	
0-20m	3,23	0,43	3,20	0,31	0,03	0,93	-1,335	.182	
PSoB	5,22	0,48	5,21	0,61	0,01	0,19	-1,491	.136	
PSmB	5,56	0,63	5,48	0,43	0,09	1,53	-1,885	.059	
RWoB	14,62	0,88	14,37	1,08	0,24	1,68	-2,394	.017	-.69
RWmB	15,62	1,24	15,11	0,80	0,51	3,23	-3,061	.002	-.88
SJ	0,47	0,15	0,45	0,14	0,02	4,30	-1,692	.091	
SWS	2,19	0,43	2,21	0,38	-0,02	1,14	-1,571	.116	
BPW	12,65	1,39	12,15	0,80	0,50	3,95	-1,873	.061	
MDW	27,50	4,75	25,50	3,50	2,00	7,27	-1,474	.141	
MFT	9,00	3,00	8,00	5,00	1,00	11,11	-0,287	.774	
STS_LA	6,70	0,28	7,10	0,48	-0,40	5,97	-2,048	.041	-.59
STS_AO	7,25	0,18	7,30	0,27	-0,05	0,69	-1,562	.118	

Während sich die U16m (Tab. 36) im Saisonverlauf insgesamt im 20m-Sprint etwas, wenngleich nicht signifikant verbesserte (MZP1 (Mdn) = 3,23s, MZP2 (Mdn) = 3,20s), kam es im Bereich der Antrittsschnelligkeit (0-5m) zu einer signifikanten Leistungsminderung ($p = .041$, $r = -.59$). Ähnlich wie bei der älteren Vergleichsgruppe, verbesserten auch die Jüngeren ihre *positiv-negative Beschleunigungsfähigkeit mit anaerob-laktazide Ausdauer- und technisch-koordinativen Anteilen* (RWoB/ RWmB) hochsignifikant (RWoB: $p = .017$; RWmB: $p = .002$). Durch die vergleichsweise starken gemessenen Effekte (RWoB: $r = -.69$; RWmB: $r = -.88$), kann diesbezüglich ebenfalls von einer hohen praktischen Bedeutung ausgegangen werden. Gleiches, wenngleich in etwas abgeschwächtem Umfang, wird im Hinblick auf das *konvergente und divergente taktische Verhalten* (kognitiv-taktische Leistungsniveau; STS_LA) der U16m festgestellt (MZP1 (Mdn) = 6,70; MZP2 (Mdn) = 7,10, $p = .041$, $r = -.59$).

6.3.5.2 Weibliche Teilstichprobe

Im Saisonverlauf (MZP1 zu MZP2), verbesserten sich die Damen in nahezu jeder einzelnen Testaufgabe (Tab. 37). Mit (Mdn) = 0,70 Punkten ist dieser Leistungssprung im Bereich des divergenten/ konvergenten taktischen Denkens (STS_LA) am deutlichsten ($p = .011$, $r = -.85$).

Tab. 37 Darstellung der statistischen Kennzahlen im altersklassenspezifischen Leistungsverlaufvergleich (Damen)

	Damen				Leistungsdifferenz				
	MZP 1		MZP 2		Diff.	%Diff.	Z	p-Wert	r
	Mdn	IQR	Mdn	IQR					
0-5m	1,11	0,11	1,11	0,03	0,00	0,00	-0,119	.905	
5-10m	0,82	0,03	0,82	0,03	0,00	0,00	-0,705	.481	
0-10m	1,95	0,11	1,93	0,04	0,02	1,03	-0,491	.624	
10-20m	1,50	0,10	1,47	0,05	0,03	2,00	-1,684	.092	
0-20m	3,46	0,20	3,40	0,09	0,06	1,73	-0,704	.482	
PSoB	5,62	0,44	5,46	0,23	0,16	2,85	-0,83	.407	
PSmB	5,87	0,43	5,68	0,16	0,19	3,24	-0,416	.677	
RWoB	14,93	0,89	14,93	0,55	0,00	0,00	-0,593	.553	
RWmB	16,02	1,52	15,52	0,93	0,50	3,12	-2,521	.012	-.84
SJ	0,37	0,08	0,35	0,04	0,02	5,41	-0,211	.833	
SWS	1,84	0,25	1,88	0,28	-0,04	2,17	-0,07	.944	
BPW	11,40	1,02	11,60	1,90	-0,20	1,75	-0,421	.674	
MDW	26,00	2,00	23,00	2,00	3,00	11,54	-2,375	.018	-.79
MFT	9,00	2,00	8,00	2,50	1,00	11,11	-0,862	.389	
STS_LA	6,60	0,40	7,30	0,35	-0,70	10,61	-2,552	.011	-.85
STS_AO	7,20	0,25	7,20	0,20	0,00	0,00	-0,811	.417	

Anmerkungen: MZP1/ MZP2 = Messzeitpunkt 1/ 2, Mdn = Median, IQR = inter quartile range (Interquartil Abstand), M = Mittelwert; Diff. = totale Mediandifferenz der Testleistungen im geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleich (in Sekunden: 0-5m, 5-10m, 0-10m, 10-20m, 0-20m, PSoB, PSmB, RWoB, RWmB; Metern: SJ, SWS, BPW; Punkten: MDW, STS_LA, STS_AO; Level: MFT), %-Diff. = prozentuale Mediandifferenz der Testleistungen im geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleich, p-Wert = Signifikanz (Festlegung des Signifikanzniveaus auf 5%), r = Pearson-Korrelationskoeffizient (Effektstärke)

Weitere positive signifikante Veränderungen zeigt sich in der Testaufgabe Richtungswechsel mit Ball (RWmB; MZP1 (Mdn) = 16,02s, MZP2 (Mdn) = 15,52s, $p = .012$, $r = -0.84$). Bei der technisch-koodinativ orientierten Aufgabenstellung *Mitteldistanzwurf-Test* (MDW; MZP1 (Mdn) = 26,00 Punkte, MZP2 (Mdn) = 23,00 Punkte, $p = .018$, $r = -0.79$) tritt hingegen ein gänzlich entgegengesetztes Bild in Erscheinung. Die hier ermittelte Mediandifferenz beträgt im Mittel 3,00 Punkte (12%) und ist aus praktischer Sicht hochrelevant. Insgesamt sind die Testleistungen im Vergleich von MZP1 zu MZP2 bei den Damen relativ stabil und mehrheitlich als positiv zu bewerten.

Tab. 38 Darstellung der statistischen Kennzahlen im altersklassenspezifischen Leistungsverlaufsvergleich (Damen)

	U17w				Leistungsdifferenz				
	MZP 1		MZP 2		Diff.	%Diff.	Z	p-Wert	r
	Mdn	IQR	Mdn	IQR					
0-5m	1,10	0,07	1,18	0,09	-0,08	7,76	-1,593	.111	
5-10m	0,85	0,04	0,84	0,06	0,01	0,59	-0,952	.341	
0-10m	1,93	0,11	1,96	0,10	-0,03	1,55	-1,078	.281	
10-20m	1,50	0,07	1,53	0,10	-0,03	2,00	-0,42	.675	
0-20m	3,46	0,15	3,51	0,21	-0,04	1,30	-1,054	.292	
PSoB	5,65	0,28	5,49	0,33	0,16	2,83	-1,682	.092	
PSmB	5,87	0,63	5,93	0,42	-0,06	1,02	-0,889	.374	
RWoB	15,42	0,64	15,35	0,58	0,06	0,42	-0,889	.374	
RWmB	16,93	1,14	16,78	0,79	0,16	0,92	-1,304	.192	
SJ	0,32	0,07	0,34	0,07	-0,02	4,69	-1,687	.092	
SWS	1,70	0,37	1,77	0,32	-0,07	3,82	-0,918	.359	
BPW	10,03	1,44	10,45	1,80	-0,43	4,24	-2,666	.008	-0.89
MDW	25,00	4,75	23,50	5,75	1,50	6,00	-0,953	.341	
MFT	7,00	1,25	8,00	2,50	-1,00	14,29	-0,351	.725	
STS_LA	6,70	0,53	6,85	0,60	-0,15	2,24	-1,253	.210	
STS_AO	7,20	0,40	7,20	0,33	0,00	0,00	-0,712	.476	

Im Allgemeinen kann diese Einschätzung ebenso für die jüngeren Probandinnen formuliert werden (Tab. 38). Hinsichtlich der saisonbezogenen Leistungsentwicklung, ist rein deskriptiv betrachtet, zwar tendenziell eher von einem leichten Abwärtstrend auszugehen, prüfstatisch lässt sich diese Beobachtung freilich nicht bestätigen. Einzig in der auf die Schnellkraft der oberen Extremitäten orientierten Testaufgabe *Brustpassweitenmessung* (BPW), ist ein statistisch hochsignifikantes Ergebnis belegt (MZP1 (Mdn) = 10,03, MZP2 (Mdn) = 10,45, $p < .01$). Zu dem kann, unter Bezugnahme des ermittelten Korrelationskoeffizienten ($r = -0.89$), eine hohe Praxisrelevanz dieser positiven Leistungsentwicklung unterstellt werden.

6.3.6 Diskussion der Ergebnisse

Eine prozessbezogene Leistungsdiagnostik ist unter der Maßgabe eines langfristigen Leistungsaufbaus speziell im Nachwuchsleistungssport unumgänglich

und stellt ein zentrales Werkzeug im Rahmen der Trainings- und Leistungssteuerung dar. Schnabel et al., (2008) (nach Reiß & Meinelt, 1983) bemerken hierzu sehr treffend (S. 448):

„Die ständige wechselseitige Abstimmung von Diagnose und Zielansteuerung ist das Herzstück der Leistungs- und Trainingssteuerung, weil zu trainingsmethodisch relevanten Zeitpunkten im Trainingsjahr der Entwicklungsstand der sportlichen Leistung und der leistungsbestimmenden konditionellen, koordinativen, technisch-taktischen Voraussetzungen sowie ausgewählter psychischer Wettkampfeigenschaften im Vergleich zu den geplanten und erwarteten Zielstellungen überprüft werden kann.“

Erst auf Grundlage leistungsdiagnostischer Informationen lassen sich also Zusammenhänge zwischen realisierten Trainingsmaßnahmen (Trainingsinput) und der im Wettkampf dargebotenen Leistung (Leistungsoutput), bspw. in Form von Trainingswirkungs- oder Leistungsverlaufsanalysen, erkennen und statistisch verifizieren.

Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit verwendete leistungsdiagnostische Testbatterie diente zunächst dem Zweck die Nachwuchsmannschaften des USC Magdeburg im Sinne einer zielgerichteten Trainings- und Leistungssteuerung zu unterstützen. Inhaltlich muss das Vorgehen kombiniert Längs- und Querschnittsanalyse mit Messwiederholung gewertet werden. In deren Verlauf ist das aktuelle sportmotorische und kognitiv-taktische Leistungsniveau an zwei unabhängigen Messzeitpunkten erfasst und anschließend mit Hilfe interferenzstatistischer Verfahren analysiert worden. Dabei standen die potenziell auf das eingesetzte Training zurückzuführenden Leistungsveränderungen innerhalb der Trainingsgruppe (Altersklasse) sowie geschlechtsspezifisch (zwischen den Altersklassen) im Zentrum des Interesses. Hohmann et al., (2003), befindet sich die Wissenschaftsdisziplin des Trainingswissenschaft dabei in der glücklichen Position, dass Zusammenhänge zwischen Trainings- und Leistungsmerkmalen i.d.R. (statistisch) kausal interpretierbar sind. Den Grund hierfür sehen die Autoren zu Recht in der Tatsache begründet, dass Trainingseffekte auf stabilen Anpassungsmechanismen beruhen, welche „[...] nur durch vorangegangene und „nicht-banale“ [...] Trainingsmaßnahmen [...]“ zurückzuführen sind (S. 182).

Der Aufdeckung dieser Zusammenhänge kann bedingt durch die bereits in Kapitel 6.2 dargelegten methodischen Schwächen⁶³ nur bedingt entsprochen werden. Allenfalls erlaubt das vorliegende Datenmaterial indirekte Rückschlüsse auf die Leistungszustandsveränderung im Zuge der realisierten, schwerpunktmäßigen Trainingsumfänge innerhalb einer Trainingsgruppe. Ungeachtet dessen können die einzelnen Leistungsparameter trainingsgruppenübergreifend

⁶³ Keine qualitative Erfassung der Belastungsintensität im Training möglich. Dadurch können keine Rückschlüsse auf individuelle Beanspruchung infolge der eingesetzten Trainingsmodalitäten gezogen und letztlich keine Aussagen über potenzielle Anpassungsprozesse gemacht werden.

(geschlechtsspezifisch) verglichen und hiermit letztlich auch der Einfluss des Alters und einem damit angenommenen höheren Leistungsniveau, auf die Leistungsentwicklung in einem begrenzten Zeitraum analysiert werden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt der Datenerhebung war die Generierung von möglichst mehrdimensionalen und für die Sportart Basketball charakteristischen (das sportmotorische Anforderungsprofil widerspiegelnde) Leistungsdaten, die im Zuge Rahmen einer differenzierten statistischen Analyse als Prädiktoren zur Aufklärung der sportartspezifischen Leistungsstruktur herangezogen werden sollten. Dieser Anspruch konnte mit dem verwendeten Untersuchungsinventar gewährleistet werden.

6.3.7 Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich

Der Vergleich zwischen Altersklassen innerhalb eines Geschlechts (m = männlich; w = weiblich) ergibt zunächst im männlichen Bereich, dass bei MZP1 insgesamt die Älteren (U20m) bessere Leistungen in den Testaufgaben erzielen als die Jüngeren. In keiner der einzelnen Testparameter liegen jedoch statistisch signifikante Unterschiede vor (Abb. 34 – 37)⁶⁴. Bei MZP2 muss hingegen konstatiert werden, dass die Spieler der U20m im Vergleich zu denen der U16m, die deutlich besseren Leistungen, mit statistisch signifikanten Effekten in den Testaufgaben 0-5m ($p < .01$, $r = -.59$), 0-20m ($p = .030$, $r = -.47$), BPW ($p < .01$, $r = -.68$) und MDW ($p < .01$, $r = -.76$) aufweisen. Der signifikante Leistungsunterschied im bei 0-5m muss aller Wahrscheinlichkeit nach auf eine ebenfalls signifikante Verschlechterung der U16m-Mannschaft im Datenerhebungszeitraum ($p = .041$, $r = -.59$) zurückzuführen sein, während bei der Gesamtdistanz (0-20m) sogar eine kleine, wenngleich nicht signifikante Leistungssteigerung von MZP1 zu MZP2 zu verzeichnen ist.

Ähnliches ist bei der weiblichen Teilstichprobe zu verzeichnen (Abb. 38 – 41). Insgesamt rufen die Damen im Vergleich zu den U17-Spielerinnen die besseren Leistungen in den einzelnen Testaufgaben ab. Dies betrifft MZP1 ebenso wie MZP2. Dabei sind statistisch signifikante Leistungsdifferenzen insbesondere in den koordinativ anspruchsvolleren Untersuchungsitems (RWmB, SJ, BPW) sowie in den technisch-taktische Testaufgaben (Spielintelligenz; STS_LA) auszumachen (Abb. 39, 40 und 41)

64 Signifikanzniveau $p < .05$

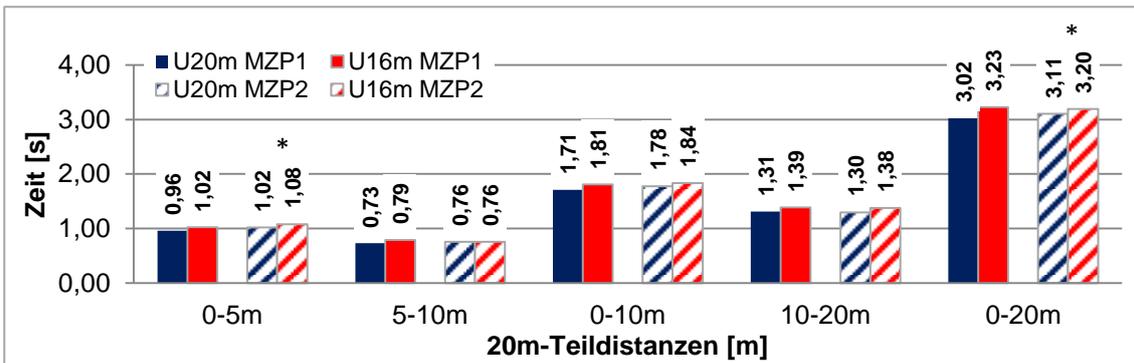


Abb. 34 Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich *Linearsprint* (männlich)

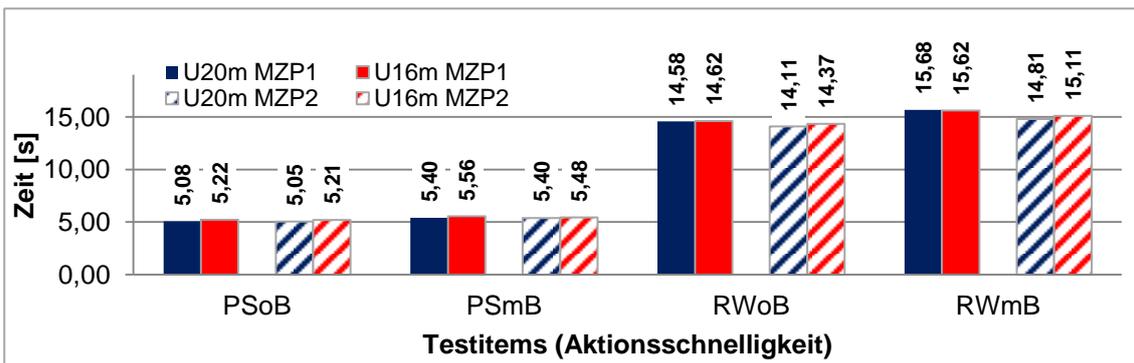


Abb. 35 Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich *Aktionsschnelligkeit* (männlich)

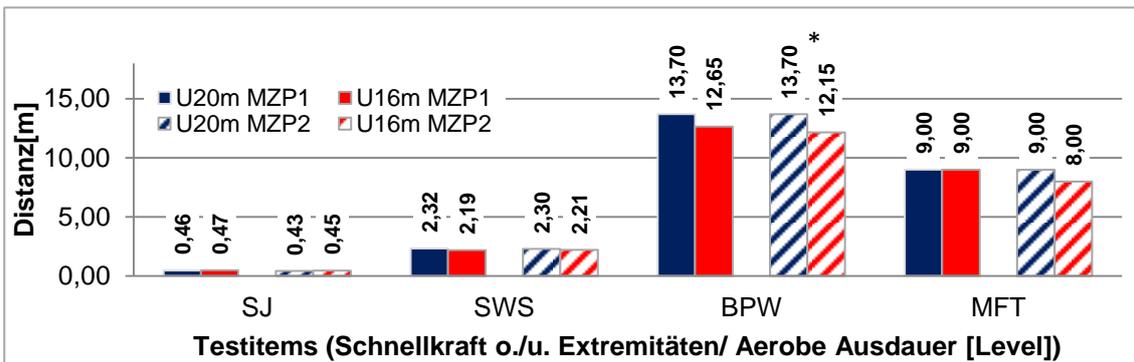


Abb. 36 Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich Schnellkraft obere/ untere Extremitäten und aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit (männlich)

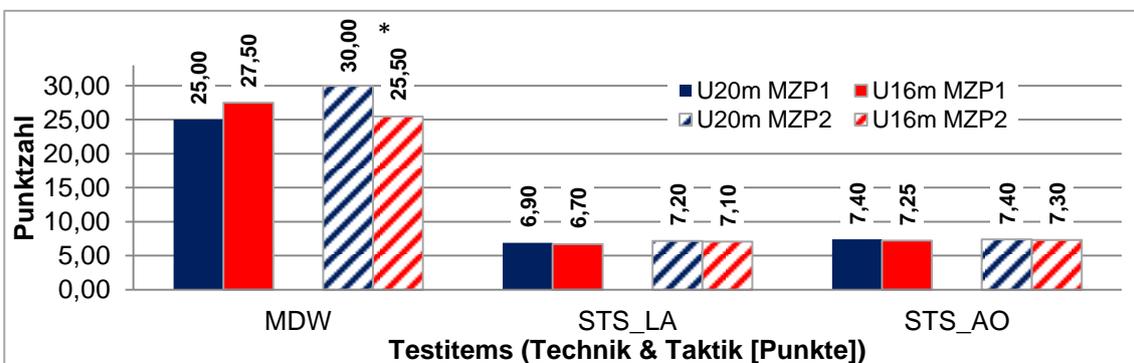


Abb. 37 Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich *Wurftechnik* und *Spielintelligenz* (männlich)

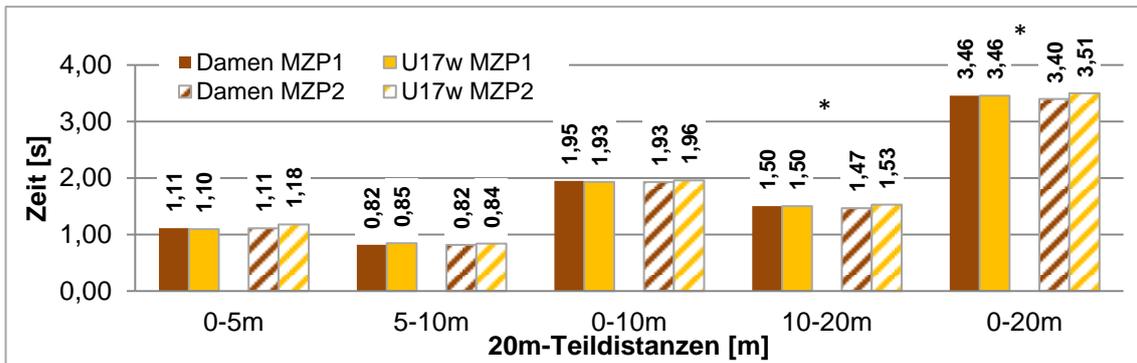


Abb. 38 Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich *Linearsprint* (weiblich)

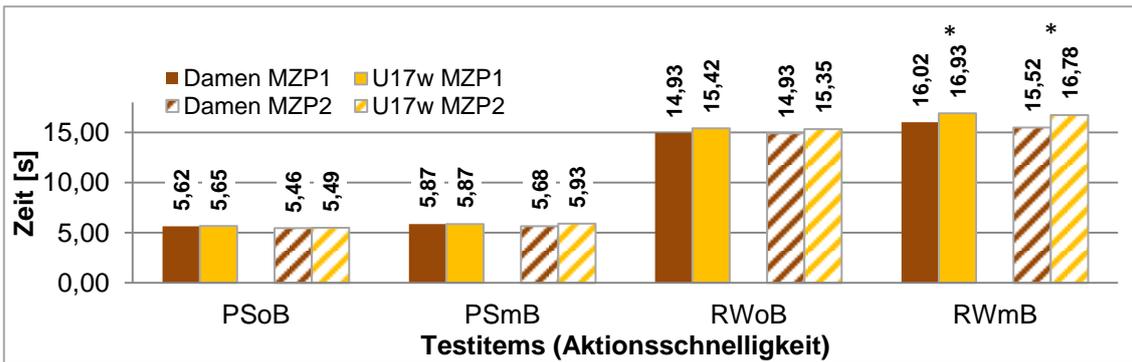


Abb. 39 Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich *Aktionsschnelligkeit* (weiblich)

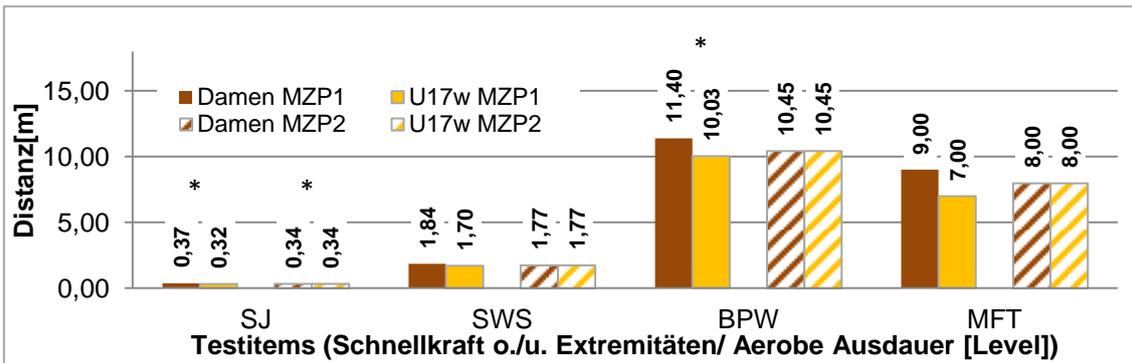


Abb. 40 Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich Schnellkraft obere/ untere Extremitäten und aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit (weiblich)

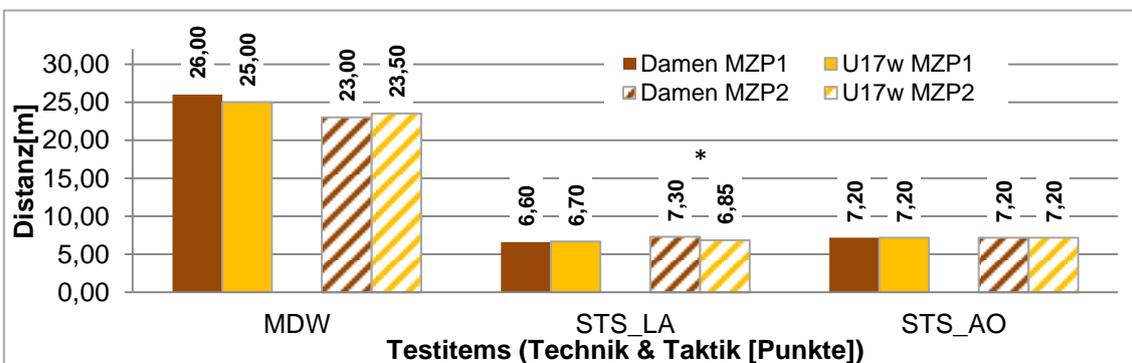


Abb. 41 Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich *Wurftechnik* und *Spielintelligenz* (weiblich)

Lineare Sprintschnelligkeit und positive Beschleunigungsfähigkeit

Hinsichtlich des *20m-Linearsprint Tests* wird der angenommene Leistungsvorsprung der älteren männlichen Probanden bestätigt. Wenngleich zu konstatieren ist, dass die Jüngeren über den Erhebungszeitraum hinweg relativ stabile Leistungen zeigten, während sich die Älteren leicht verschlechterten. Dennoch scheinen die U20-Spieler gegenüber den U16-Spielern über ausgeprägtere Sprintfähigkeiten zu verfügen. Ein Fakt der sicherlich auf die höhere Entwicklungsstufe zurückzuführen sein dürfte. Auch im nationalen Vergleich wird deutlich, dass die 20m-Leistungen der U20 insgesamt mit den Werten bei Stadtmann (2012) (20m-Testleistung bei Stadtmann, 2012: 3,15s) zu vergleichen und die gemittelten Testleistung sogar besser einzuschätzen sind. Letztgemachte Aussage trifft tendenziell auch für die U16 zu. Hier liegt der altersklassenbezogene Vergleichswert bei 3,24 Sekunden. Ein derart ausgeprägtes Leistungsgefälle ist im weiblichen Bereich nicht erkennbar. Beide Teilstichproben liegen in den einzelnen Teilbereichen (0-5m, 5-10m, 0-10m, 10-20m und 0-20m) tendenziell dichter zusammen. Insofern kann eher von einem homogenen Leistungsniveau im Bereich der elementaren Schnelligkeitsleitungen (Sprintfähigkeit) gesprochen werden. Dennoch ist zu bemerken, dass die jüngeren Spielerinnen im Vergleich MZP1 zu MZP2 eher eine Leistungsverschlechterung zeigten, während sich die Damen insgesamt etwas (rd. 2%) verbesserten. Auch den Vergleich zur nationalen Leistungsspitze müssen zumindest die U17-Spielerinnen (nur dort liegen Vergleichs- bzw. Normwerte vor; vgl. Stadtmann, 2012) nicht zu scheuen. Hier liegen die Spielerinnen komplett im Durchschnitt (Vergleichsmittel 0-20m: 3,48s). International können vergleichbare Testresultate u.a. von Lockie et al., (2014), Scanlan et al., (2014) sowie Delextrat & Cohen (2009) und Delextrat & Cohen (2008) in die Ergebnisdiskussion einbezogen werden.

Letztere konnten nachweisen, dass sich zwei männliche Vergleichsgruppen (1. und 2. Mannschaft auf Universitätslevel (jeweils n = 8); *1st/ 3rd Level of British Universities Sports Association = BUSA*) im Hinblick auf die Testleistung im 20m-Liniensprint nicht signifikant voneinander unterscheiden⁶⁵. Die in der eigenen Untersuchung ermittelten Sprintdaten können damit nicht bestätigt werden. Hier bestehen signifikante Leistungsunterschiede bei MZP1 zwischen den Teilstichproben. Des Weiteren wurden mittlere Laufzeiten von durchschnittlich 3,33

⁶⁵ Bei der Bezugnahme mit der Erhebung von Delextrat & Cohen (2008) muss ergänzend darauf hingewiesen werden, dass es sich aus Sicht des methodischen Vorgehens um einen identischen Versuchsaufbau handelt. Limitierend dürfte sich in Bezug auf die Interpretation der Ergebnisse hingegen die differierende personellen Bedingungen (Alter und Leistungsniveau der teilnehmenden Probanden) auswirken. So waren die an der Studie teilnehmenden Probanden im Durchschnitt 23,6 ($\pm 2,8$) Jahre alt, wodurch die Probanden nach Meinel & Schnabel (2004) eher der Phase des Frühen Erwachsenenalters (20 – 30 Jahre) als der Phase der Späten Jugendalter (Adoleszenz: 14/15 – 18/19 Jahre) zuzuordnen wären. Des Weiteren kann das Leistungsniveau angesichts des ausgeprägten Wettkampfbetriebs in GB (Great Britain) – ähnlich dem in den USA (NCAA) – von einem deutlich höheren Spielniveau ausgegangen werden als in Deutschland die Landesliga. Insofern werden hier Basketballspieler verglichen und auf eine Abgrenzung hinsichtlich des Alter und Leistungsniveaus verzichtet.

Sekunden (1. Mannschaft: 3,29s; 2. Mannschaft: 3,36s) erhoben. Die Sprintleistung der männlichen USC-Spieler (U20m: MZP1 = 3,09s/ MZP2 = 3,09s; U16m: MZP1 = 3,24s/ MZP2: 3,20s) muss dementsprechend insgesamt höher eingeschätzt werden. Freilich darf die Tatsache, dass die eigenen Probanden deutlich jünger (U20m = 17,2 ($\pm 3,7$); U16m = 14,3 ($\pm 1,1$) Jahre) sind, nicht vernachlässigt werden, wenn es um die Verortung der eigenen Ergebnisse geht. Generell kann in diesem Zusammenhang gesagt werden, dass in der Altersphase (Adoleszenz) besonders gute Voraussetzungen für die Koordination schneller Bewegungen bestehen. Im Frühen Erwachsenenalter hingegen tritt zunehmend ein Rückgang der Leistungsfähigkeit in Erscheinung, sollten motorische Fähigkeiten nicht aktiv trainiert werden, da schnelligkeits- und Schnellkraftleistungen i.d.R. nicht Teil der Alltags- und Arbeitsmotorik sind (Meinel & Schnabel, 2004; 336). Letzteres relativiert die Annahme, dass allein das biologische Alter in diesem Leistungsbereich leistungslimitierend sein könnte. Auch im weiblichen Bereich konnten Delextrat & Cohen (2009) keine signifikanten Leistungsunterschiede zwischen drei Versuchsgruppen (Unterscheidungsmerkmal: Spielposition (Aufbau-, Flügel- und Centerspieler)) im 20m-Sprint aufdecken. Insgesamt pendelten sich die Leistungen bei durchschnittlich 3,50 ($\pm 0,23$) Sekunden (Aufbau = 3,37s ($\pm 0,17$), Flügel = 3,53s ($\pm 0,22$) und Center = 3,59s ($\pm 0,26$)) ein. Die Testleistungen der eigenen Stichprobe (Damen: MZP1 = 3,44s ($\pm 0,10$)/ MZP2 = 3,41s ($\pm 0,07$); U17w: MZP1 = 3,46s ($\pm 0,15$)/ MZP2 = 3,53s ($\pm 0,12$)) sind altersklassenübergreifend mit den Werten vergleichbar. Hinsichtlich der personellen Bedingungen (Alter und Leistungsniveau) sind auch hier die Stichproben nur bedingt zu koppeln. Zumindest die USC Damen waren zum Messzeitpunkt annähernd etwa gleich alt (20,9, $\pm 3,72$ Jahre), wie die Vergleichsgruppe (25,2, $\pm 3,0$ Jahre). Dessen ungeachtet muss sowohl für die männliche als auch weiblich Teilstichprobe konstatiert werden, dass das Leistungsniveau im Bereich der Sprintschnelligkeit sehr gut entwickelt ist.

Generell muss sowohl im männlichen als auch weiblichen Bereich den jeweiligen Altersklassen in Bezug auf die 20m-Sprintleistung ein ausgesprochen gutes Leistungsniveau bescheinigt werden – insbesondere wenn man bedenkt, dass es sich bei der Vergleichsgruppe um Spitzen- bzw. Auswahlspieler handelt. Relativierend muss dagegen der Fakt einbezogen werden dieses Test Item lediglich die Sprintfähigkeit über 20m abprüft und es im naturgemäß im Basketball eher selten der Fall ist, dass über solche Distanzen ein Spieler ohne Bedrängnis sprinten kann (Delextrat & Cohen, 2008). Einzig der Fast Break (Schnellangriff) stellt im Rahmen des Wettspiel eine gruppentaktischen Angriffsvariante dar, in der es auf eine sehr gut ausgeprägte Sprintschnelligkeit der beteiligten Spieler ankommt, wenn über eine Dauer von 1,7 – 2,1 Sekunden gesprintet werden muss (ebd.). Diese kann in solchen Fällen selbstverständlich den Unterschied darüber ausmachen, ob ein vorgetragener Schnellangriff tatsächlich ausgespielt werden kann oder aber durch schnelles oder (im ungünstigsten Fall) schnelleres Zurückziehen der verteidigenden Mannschaft unterbrochen

wird. Generell ist angesichts der Aussagen von Schmidt & Brenckendorff (2003), Schmidt et al., (2007a/ b) eher ein Rückgang dieses risikoreichen, wenngleich relativ erfolgsversprechenden (Trefferquote bei ca. 50%) taktischen Mittels zugunsten eines geordneten und systematischen Angriffsspiel zu konstatieren. Demgegenüber kann im Bereich der Antrittsschnelligkeit ein höheres Ausprägungsniveau nur erstrebenswert sein. Es bildet im Basketball die Grundlage für mannigfaltige Handlungen, die nach Möglichkeit hoch bzw. höchst explosiv ausgeführt werden sollten, um sich einen zählbaren Vorteil gegenüber dem Gegner zu verschaffen. Der „schnelle erste Schritt“ kann bspw. beim Überlaufen des Gegners, explosives Freilaufen, Tempodribblings etc., einen großen Unterschied ausmachen (Weineck, 1999). Ergänzend muss jedoch angemerkt werden, dass dieser Ausschnitt der basketballspezifischen Leistungsfähigkeit in hohem Maße von kognitiven Prozessen (Informationsaufnahme- und -verarbeitung) sowie von physiologischen und neuromuskulären Voraussetzungen abhängig ist, welche maßgeblich genetisch determiniert sind (Muskelfaserspektrum, Vorhandensein kurzer Zeitprogramme (Bauersfeld & Voß, 1992), Nervenreizleitungsgeschwindigkeit etc.). Auf deren Ausprägungsniveau kann naturgemäß von außen in nur sehr begrenztem Umfang Einfluss genommen werden.

In diesem Zusammenhang untersuchten Scanlan et al., (2014) im männlichen Bereich die lineare Sprintfähigkeit erwachsener Basketballspieler (Unterscheidungsmerkmal Front- und Backcourtspieler)⁶⁶ auf einer Distanz von 20m. Bei den Probanden handelt es sich um Spieler einer australischen semiprofessionellen Liga auf Landesebene (*Queensland Basketball League; QBL*). Ergänzend zu der Endzeit (20m: Backcourt = 3,075s ($\pm 0,121$); Frontcourt = 3,242s ($\pm 0,221$), wurden hier auch die Testzeiten über 5m (Backcourt = 1,048s ($\pm 0,027$); Frontcourt = 1,095s ($\pm 0,085$)) und 10m (Backcourt = 1,778s ($\pm 0,048$); Frontcourt = 1,872s ($\pm 0,127$)) erfasst), wodurch auch diese Leistungsindikatoren betrachtet werden können. Die Studie förderte keine signifikanten Leistungsunterschiede zwischen den untersuchten Gruppen zu Tage. Bestätigt wird dieses Ergebnis bezüglich der 10m-Zeit auch von Lockie et al. (2014). Im Vergleich bestätigt sich auch hier das gute bis sehr gute Leistungsniveau der eigenen Teilstichprobe im Bereich die linearen Sprintschnelligkeit (0-20m) sowie der explosiven Antrittsschnelligkeit (0-5m) und Beschleunigungsfähigkeit (0-10m). Insbesondere die Testdaten aus MZP1 verifizieren diese Annahme nachdrücklich (U20m: 0-5m = 0,99s ($\pm 0,09$)/ 0-10m = 1,74s ($\pm 0,14$); U16m: 0-5m = 1,02s ($\pm 0,08$)/ 0-10m = 1,82s ($\pm 0,13$)).

⁶⁶ Als *Frontcourtspieler* werden laut FIBA die beiden Rückraumspieler (Point/ Shooting Guard) bezeichnet, während die Flügel- und Centerspieler (Small/ Power Forward und Center) die überwiegend im Vorfeld des offensiven Spiels (in unmittelbarer Nähe zu generischen Korb) zu finden sind (Basketball Glossar, vgl. http://www.fibaeurope.com/cid_UD-XfIK3IQgl4t8JKzEA00.html; Zugriff am: 12.09.2015, 16:50 Uhr).

Zyklische und azyklische Aktionsschnelligkeit (ohne/ mit Ball)

Aufgrund der intervallartigen und kontinuierlich variierenden Belastungsanforderungen, stellen analog zur gängigen Lehr- und Forschungsmeinung, maximal schnelle und explosive Richtungswechsel im Bereich von 5-10m einen entscheidenden Faktor im Kanon der basketballspezifischen Leistungsvoraussetzungen dar (u.a. Delextrat & Cohen , 2008 und 2009; Sanne et al. 2014; Bösing et al., 2012; Weineck, 1999, Gärtner & Zapf, 1998, Hagedorn, 1996, Foran, 1994), dar. Sie werden vordergründig benötigt, um in Angriff und Verteidigung schnellstmöglich auf sich stetig verändernde Gegebenheiten, räumlich-dynamisch reagieren zu können. Unter der Prämisse, in einem Angriffssystem, welches mitunter eine komplexe und unter spieltaktischen Zwängen lange Handlungskette aller beteiligten Spieler erforderlich macht, den richtigen/ vorgesehenen Platz einzunehmen, kommen auch anaerob-laktazide Belastungsanforderungen zum Tragen. Hier bedarf es, neben gut ausgeprägten technischen Fertigkeiten, ebenso einer guten speziellen Ausdauerleistungsfähigkeit (Schnell- und Sprintkraftausdauer), um mehrere aufeinanderfolgende Sprints, Richtungs- und Tempowechsel in möglichst gleichbleibend hoher Intensität über das gesamte Wettspiel hinweg realisieren zu können. Diesen Themenkomplex tragen die nachfolgend diskutierten Ergebnisse Rechnung.

Im Kontext der Aktionsschnelligkeit (ohne/ mit Ball), als der Fähigkeit zyklische (Lauf/ Sprint) und komplexe azyklische Bewegungen (Richtungswechsel/ Stoppbewegungen und Dribblings) zu kombinieren und unter vielfältigen äußeren Druckbedingungen (Zeit/ Präzision) situationsadäquat auszuführen, zeigen sich im männlichen Bereich bei der U20 (PSo/mB, und RWo/mB) die mehrheitlich besseren Leistungen. Beide Mannschaften verbesserten sich in nahezu jedem Test, obgleich diese Verbesserungen weder zu MZP1 noch zu MZP2 einen statistisch relevanten Effekt hatten. Grundsätzlich scheinen die älteren Probanden gegenüber den jüngeren vor allem im Hinblick auf die Bewegungskoordination tendenziell leichte Vorteile zu haben, was aus ontogenetischer Sicht für einen fortschreitenden Reifungsprozess spricht (Sanne et al. 2014). Möglicherweise ist dieses Faktum auch auf die breitere Basketballerfahrung (U20m: 5,0 Jahre ($\pm 1,22$), U16m: 3,92 Jahre ($\pm 0,9$)) Basketballerfahrung zurückzuführen. Hinsichtlich der quantitativen Trainingshäufigkeit in diesem Trainingsschwerpunkt (Koordination/ Aktionsschnelligkeit) zeigen sich zumindest keine statistisch signifikanten Auffälligkeiten, wenngleich im Gesamttraining der U20m rd. 25% mehr Zeit für diesen Abschnitt vorgesehen ist (1055,0 Min.) als bei der U16m (830,0 Min). Für die gesamte männliche Teilstichprobe ist festzuhalten, dass sie sich altersmäßig im Schnitt nur etwa drei Jahre unterscheidet. Beide Altersklassen befinden sich per Definition durch Meinel & Schnabel (1998), S. 317, in der Phase des Späten Jugendalters (Adoleszenz). Insofern ist unter der Voraussetzung einer durch kontinuierliches Training gut ausgeprägte Leistungsfähigkeit der koordinativen Fähigkeiten, diesbezüglich von einer relativen Leistungshomogenität zu sprechen. Dennoch ist eine Leistungsverbesserung

rung in diesem Leistungsbereich, ausgelöst durch einen nochmaligen Schub in der motorischen Entwicklung (zum Ende der Adoleszenz), denkbar. Durchschnittlich variiert die Leistung zwischen beiden Altersklassen nur um etwa 2% - ein vernachlässigbarer Wert. Dies bestätigt zumindest teilweise eher Stagnations- als positive Entwicklungseffekte. Die Tendenz, dass die älteren Probanden gegenüber den jüngeren Probanden Leistungsvorsprünge aufweisen, wird bei Betrachtung der Testergebnisse der weiblichen Teilstichprobe ebenfalls bestätigt. Statistisch signifikante Leistungsunterschiede im Altersverlauf konnten jedoch nur in der Testaufgabe *RWmB* detektiert werden. Die Ergebnisse legen insgesamt den Schluss nahe, dass die koordinativ-technischen Fähigkeiten bzw. die azyklische Aktionsschnelligkeit mit fortschreitendem Reifungsprozess eine weitere Ausdifferenzierung erfahren und die motorische Bewegungskoordination im Allgemeinen runder und ökonomischer wird. Damit kann Meinel & Schnabel (1998) zugestimmt werden, wenn sie davon ausgehen, dass auch in dieser Entwicklungsphase, unter der Voraussetzung intensiven und effektiven Trainings (S. 327), Leistungszuwächse sowohl im konditionellen als auch koordinativen Bereich für beide Geschlechter möglich sind. Wenngleich die größeren Ressourcen – insbesondere bei der Schnellkraft – ausdrücklich bei den männlichen Jugendlichen vorliegen. Stadtmann (2012) hält in diesem Zusammenhang ergänzend ebenfalls „unspezifische Anpassungen auf die Reize aus dem Basketballtraining bzw. das allgemeine Athletiktraining“ für denkbar (S. 157). Vor allem dann, wenn angesichts keiner mehrheitlich statistisch signifikanten Leistungsverbesserungen, eher von einer Stagnation der Leistungsfähigkeit ausgegangen werden muss. Darüber hinaus scheinen allgemein die älteren Probanden gegenüber den jüngeren, anaerob-laktazide kombiniert mit koordinativ-technischen Belastungsanforderungen insgesamt besser zu tolerieren. Beleg dafür sind die zeitlichen Differenzen zwischen den Testitems *ohne/ mit Ball* (PSoB - PSmB: Damen = 0,22s/ U17w = 0,28s; RWoB – RWmB: Damen = 0,78s/ U17w = 1,41s). Ein Trend, der sich in kleinerem Umfang und mit Ausnahme des RW-Tests, auch bei der männlichen Teilstichprobe zeigt (PSoB - PSmB: U20 = 0,34s/ U16m = 0,43s; RWoB – RWmB: U20m = 0,96s/ U16m = 0,94s). Diese Grundtendenz findet sich u.a. bei der Studie von Sanne et al. (2014) wieder, in der in einem vergleichbaren Versuchsaufbau (*shuttle sprint test*, vgl. Lemmick et al. (2004), die vergleichsweise besseren Testleistungen eng mit dem biologischen Alter (14 – 19 Jahre) korrelierten.

Ein Vergleich mit Normwerten auf nationaler Ebene (PSoB/ PSmB: Stadtmann, 2012 und RWoB/ RWmB: Menz et al., 2008) offenbart indes für beide männlichen Altersklassen das gleiche Bild. Während sowohl die U20- als auch die U16-Spieler in der Testaufgabe PSoB im Mittel vergleichbare Leistungen erzielten (Normwert (U16m/ U20m): 5,10s/ 4,97s; Testleistung (U16m/ U20m): 5,12s/ 5,03), wird die Leistungsdiskrepanz mit Erhöhung des Schwierigkeitsgrades bzw. Steigerung des Komplexitäts- und Präzisionsdrucks (mit Ball/ Dribbling) innerhalb der Testaufgabe *PSmB* (Normwert (U16m/ U20m): 5,33s/ 5,15s; Test-

leistung (U16m/ U20m): 5,49s/ 5,38s) sichtbar. Dies potenziert sich im weiteren Verlauf bei den Testitems *RWoB* und *RWmB*. In tendenziell weniger ausgeprägtem Maße scheinen sich die motorischen Leistungsvorteile der Vergleichsgruppe im weiblichen Bereich bemerkbar zu machen (PSoB = 3,0%, PSmB = 4,5%, RWoB = 6,3%, RWmB = 1,7%).

Zusammenfassend ist für die eigene Stichprobe, gestützt durch nationale und internationale Forschungsergebnisse, festzuhalten, dass die motorische Leistungsfähigkeit im Bereich der komplexen Aktionsschnelligkeit im Altersgang zunimmt. Das mehrheitliche Fehlen statistisch signifikanter Effekte kann übereinstimmend mit Meinel & Schnabel (1998), auf potenzielle Reifungsprozesse zurückgeführt werden, die in dieser Phase (Adoleszenz) zwar vorhanden sind, sich aber nicht mehr derart stark, wie bspw. in der Pubeszenz auswirken. Wodurch die altersbedingte Leistungsentwicklung bestenfalls als *flach* beschrieben werden kann.

Schnellkraftfähigkeiten (untere/ obere Extremitäten)

Um die zuvor dargestellten, vornehmlich individualtaktisch geprägten Bewegungshandlungen und Handlungsfolgen der jeweiligen Situation angemessen auch im Wettspiel umsetzen zu können, muss die beteiligte Muskulatur hauptsächlich konzentrisch, exzentrisch, isometrisch oder im Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus arbeiten (Gärtner & Zapf, 1998). Deshalb bedürfen Basketballspieler, neben einem hohen Maß an Schnellkraft, insbesondere auch Reaktiv- und Explosivkraft. Letztlich bilden diese Kraftfähigkeiten die physiologische Grundlage für komplexere Erscheinungsformen spielspezifischer Schnellkeitsleistungen (Hagedorn et al., 1996). Die in diesem Zusammenhang im Rahmen der eigenen Untersuchung durchgeführten sportmotorischen Tests (*Squat Jump* = *SJ*, *Standweitsprung* = *SWS* und *Brustpassweitenmessung* = *BPW*), nahmen den entwicklungsbedingt angenommenen Verlauf. Sowohl im Bereich der Schnellkraft der unteren (vertikale Sprungkraft = *SJ*, horizontale Sprungkraft = *SWS*) als auch oberen Extremitäten (spezifische Passkraft = *BPW*), erreichten die älteren Probanden geschlechtsübergreifend die deutlich besseren Leistungen. Diese Erkenntnis deckt sich mit den Untersuchungsergebnissen bei Hoare (2000) und Sporis (2010). Signifikante Leistungsunterschiede kamen bei der männlichen Teilstichprobe lediglich bei MZP2 in der Testaufgabe *BPW* zum Tragen ($U = 10,00$, $p < .01$, $r = -.68$). Hier betrug die ermittelte Differenz im Mittel rd. zwei Meter, was ca. 11% entspricht. Dem gegenüber erbrachten die Damen im Vergleich zu den U17w-Spielerinnen zu MZP1 beim *SJ* ($U = 45,00$, $p = .025$, $r = -.52$) und *BPW* ($U = 35,00$, $p < .01$, $r = -.77$) sowie zu MZP2 beim *SJ* ($U = 21,00$, $p < .49$, $r = -.45$) statistisch signifikant bessere Testleistungen. Insgesamt sind die Leistungsdifferenzen bei der weiblichen Teilstichprobe deutlich größer ausgeprägt (durchschnittliche prozentuale Differenz zwischen allen 3 Testitems: männlich = 5,6%; weiblich = 8,9%). Am markantesten sind die Un-

terschiede beim BPW dies betrifft beide Geschlechter (männlich = 9,5%; weiblich = 10,1%). Generell decken sich die ermittelten Ergebnisse nicht mit denen aus der Literatur (SJ = Menz et al., 2008; Gärtner & Zapf, 1998; Weineck & Haas, 1999; SWS: Stadtmann, 2012; Braun et al., 1995; BPW: Stadtmann, 2012; Delextrat & Cohen, 2009). Im Vergleich zu den hier erhobenen Orientierungswerten müssen die Testergebnisse zumindest für die weibliche Teilstichprobe abschließend als *unterdurchschnittlich* bezeichnet werden. Damit liegt der Schluss nahe, dass die weiblichen Probanden in Bezug auf die Schnellkraftfähigkeit der unteren und oberen Extremitäten nicht konkurrenzfähig wären. Für die männliche Teilstichprobe ist zunächst das gleiche Ergebnis zu konstatieren. Nach Abgleich der SJ-Ergebnisse mit denen bei Weineck & Haas (1999), muss jedoch festgestellt werden, dass die eigenen Probanden mehrheitlich deutlich über den dort dargestellten Werten liegen (Orientierungswert: 0,38m/ 35,7m; U20m = 0,47m/ U16m = 0,44m). Die bei Weineck & Haas ermittelten Vergleichswerte sind zwar aus der Saison 1994/95 (20 Jahre), allerdings aus der 1. Bzw. 2. Bundesliga und entsprechen demnach dem damaligen nationalen Spitzenniveau. In Anbetracht dessen ist angesichts dieser massiven Differenz davon auszugehen, dass die ermittelten Testergebnisse messfehlerbehaftet sind und deshalb nicht einem Vergleich mit externen Orientierungswerten standhalten können.

Beiden Teilstichproben (männlich und weiblich) ist zusammenfassend ein eher mäßiges bis unterdurchschnittliches Leistungsniveau im Bereich der Schnellkraftfähigkeiten (obere und untere Extremitäten) zu konstatieren. Möglicherweise liegt die Begründung hierfür in der generell eher randständigen Berücksichtigung entsprechender Inhalte im Trainingsprozess. Schnelligkeits- und Schnellkraftinhalte nehmen bei der U20m und U16m lediglich einen Anteil von 16% des Gesamttrainingsumfanges ein. Im weiblichen Bereich sogar nur 13% (Damen) bzw. 12% (U17w). Potenzielle Anpassungsprozesse können damit u.U. zwar angestoßen aber sicherlich nicht nachhaltig entwickelt und aufrechterhalten werden. Bei den älteren Probanden scheinen die realisierten Leistungen insgesamt besser ausgeprägt zu sein, was naturgemäß ebenfalls im entwicklungsbedingten Reifungsprozess im Zuge der Adoleszenz begründet sein dürfte. Ungeachtet dieser resümierenden Darstellung, kann es bei der Ausprägung von relevanten Leistungsvoraussetzungen bekanntermaßen nicht um den höchstmöglichen Entwicklungsgrad gehen, sondern um ein dem komplexen Leistungsniveau angemessenes Optimum (Weineck & Haas, 1999; Hagedorn et al., 1996).

Eine ausgeprägte Ausdauerleistungsfähigkeit ist im Basketball, wie in anderen Sportspielen auch, ebenfalls von großer Bedeutung. Wie bereits erwähnt ist aufgrund des vordergründig intervallartigen Charakters, eine konstant anhaltende Belastungsintensität eher untypisch für das Basketballspiel. Dennoch ist eine gute Basis in Form der Grundlagenausdauer sinnvoll, um die spezielleren, bas-

ketballspezifischen Ausdauerfähigkeiten (Schnellkraftausdauer der unteren/oberen Extremitäten) optimal auszubilden (Weineck & Haas, 1999; Hagedorn et al., 1996, Gärtner & Zapf, 1998). Die Notwendigkeit dessen bestätigen u.a. Abdelkrim et al. (2006); Brenckendorff & Schmidt (2003), in ihren Untersuchungen zur konditionellen Belastungsanforderungen im Wettspiel. Insbesondere die zurückliegenden Regeländerungen (Reduzierung der Angriffszeit von 30s auf 24s, im Mai 2000) und einer damit einhergehenden Verschärfung des Spieltempos – vor allem im europäischen Basketball (sehr taktisch geprägt) – trugen zu dieser Entwicklung bei (Sampaio et al., 2010).

Aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit

Diesem Umstand geschuldet, wurde der *Multistage Fitness Test (MFT)* zur Quantifizierung der individuellen aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit im Rahmen der verwendeten sportmotorischen Testbatterie eingesetzt. Erwartungsgemäß zeigten auch hier, unabhängig vom Geschlecht, die älteren Probanden die besseren Testergebnisse. Obgleich die Leistungsunterschiede weitgehend moderat und nicht statistisch signifikant sind (männlich MZP1 = 0,0Level/ MZP2 = 1,0Level/ 11,0%; weiblich MZP1 = 2,0Level/ 22%/ MZP2 = 0,0Level). Interessanterweise ist zwischen den U20m- und U16m-Spieler zunächst ein identisches Ausgangsniveau zu beobachten, während sich die Jüngeren zu MZP2 um ein Level (entspricht etwa 1,0 Minute effektive Belastungsdauer = -0,5km/h = -220,0m = -11,0shuttle) verschlechterten und die Älteren in ihrer Leistung konstant blieben. Die weiblichen Probanden erbrachten zu Beginn der Datenerhebung (MZP1) deutlich unterschiedliche Leistungen (Differenz von 2,0 Level = rd. 2,0 Min. kürzere Belastungsdauer = -1,0km/h = -420,0m = -21,0shuttle), näherten sich zum zweiten Termin auf einem für die Damen insgesamt niedrigeren und die U17w-Spielerinnen höheren Niveau an. Im nationalen Vergleich zu den von Stadtmann (2012) erhobenen Orientierungswerten wird deutlich, dass beide Teilstichproben (männlich und weiblich) offenbar nicht konkurrenzfähig sind (MFT: U16m = -2,07 Level/18,99%; U20m = -2,6 Level/ 22,41%, U17w = -1,90 Level/ 20,21%). Sanne et al. (2014) und Sporis (2010) kommen diesbezüglich zu ähnlichen Ergebnissen. Auch hier liegen die ermittelten Durchschnittswerte deutlich über denen der eigenen Teilstichproben. Dies ist insofern nicht verwunderlich, als dass weder die beiden männlichen Mannschaften, noch die U17w-Mannschaft, einem gezielten Training der aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit sonderlich hohen Stellenwert im Trainingsprozess einräumten (Anteil in %: U20m = 2%/ U16m = 1%/ U17w = 8%). Angesichts des Datenerhebungszeitraumes (innerhalb der Spielsaison), macht eine derartige Schwerpunktsetzung zwar grundsätzlich Sinn, weil das Training anderer Leistungskomponenten (Technik, Taktik etc.) im Spielbetrieb eine unmittelbar vordringlichere Rolle einnimmt. Dennoch sollten Ausdauerleistungen partiell auch innerhalb der Wettkampfperiode eingestreut werden, um das Training ausgewogen zu gestalten. Aus zu Regenerationszwecken können Dauerläufe gut eingesetzt werden. Wenig überraschend sind die generell besseren Leistungen der Jun-

gen, wobei insgesamt aufgrund von trainingsbedingten Anpassungsprozessen des kardio-pulmonalen Systems, die i.d.R. geschlechtsspezifische Unterschiede aufweisen, eine deutlich größere Leistungsdiskrepanz zwischen den Geschlechtern zu erwarten gewesen wäre. Männliche Jugendlicheweisen Meinel & Schnabel (2006) zufolge eine „deutliche und weitgehend stetige Weiterentwicklung physiologischer Parameter“ (S. 326) auf, während bei den weiblichen Jugendlichen im Zuge der deutlich früheren Beendigung der Wachstumsphase eine Stagnation der Leistungsfähigkeit einsetzt. Möglicherweise ist ein einsetzender Gewöhnungseffekt in Bezug auf die Testanforderung verbunden mit unspezifischen Anpassungseffekten im Zuge der realisierten Wettspiele auch als Grund für die ermittelte Leistungsentwicklung zu sehen.

Koordinativ-technisch Fertigkeiten – kognitiv-taktische Fähigkeiten (Spielintelligenz)

Sicherlich nehmen die koordinativ-technischen Fertigkeiten und kognitiv taktischen Fähigkeiten einen essentiellen Platz unter den basketballrelevanten Leistungskomponenten ein. Letztlich entscheidet ihre Güte und Qualität darüber, ob der Ball tatsächlich im Korb landet, das Dribbling erfolgreich um den Verteidiger geführt wird oder eben, ob ein besser positionierter Spieler gesehen und unter Ausnutzung der situationsadäquaten Technik angespielt wird. Insofern ist ihre Stellung im Kontext einer wettspielspezifischen Handlungskette als unmittelbar und wenn man so will, exekutiv zu bewerten. Sie haben folglich einen direkten Bezug zum aktuellen Spielgeschehen (u.a. Sampaio & Leite (2013); Sporis (2010), Memmert (2004); Hagedorn et al. (1996) u.v.a.) und somit auch zum Spielresultat.

Die Leistungen der männlichen Teilstichprobe im MDW variieren zwischen MZP1 und MZP2 z.T. erheblich. Während die U16m im Durchschnitt ausnahmslos konstante Punktzahlen erzielen (MZP1 = 27,5/ MZP2 = 25,5 = rd. -7%), verbesserten sich die U20m-Spieler um signifikante ($Z = -2,389$, $p = .017$, $r = -.80$) 20% (MZP1 = 25,0/ MZP2 = 30,0). Werden beide Werte gemittelt schneiden die Älteren tendenziell etwas besser ab – die Differenz zu MZP2 zwischen beiden Altersklassen ist statistisch signifikant ($U = 5,50$, $p < .01$, $r = -.76$). Dagegen lassen sich weder zu MZP1 noch MZP2 im weiblichen Bereich signifikanten Leistungsdifferenzen im koordinativ-technischen Bereich ermitteln. Interessanterweise verschlechtern sich die Damen und U17w-Spielerinnen im Verlauf der Datenerhebung. Ein statistisch signifikanter Effekt findet sich jedoch nur bei Damen (MZP1 = 26,0/ MZP2 = 23,0; $Z = -2,375$, $p = .018$, $r = -.79$). Im nationalen Vergleich erreicht keiner der eigenen Teilstichproben die durchschnittlichen Testergebnisse der Vergleichsstichproben (Stadtman, 2012). Im Durchschnitt liegen die Leistungen rd. 20% unter denen der selektierten Spieler.

Alles in Allem liegen die Testergebnisse der männlichen Teilstichprobe durchgängig etwa 3 Punkte über denen der weiblichen Teilstichprobe. Dies deckt sich

mit den bei Stadtmann (2012) publizierten Ergebnissen, verwundert angesichts der hauptsächlich koordinativen Anforderungen jedoch ein wenig. Eine Begründung für die interkollektiven Leistungsdifferenzen könnte in Übereinstimmung mit Stadtmann (2012), in der komplexen Testanforderung an sich liegen, die bekanntermaßen nicht ausschließlich auf den Wurf begrenzt ist, sondern auch das Rebounden nach dem Wurfversuch sowie das anschließende, möglichst schnelle Aufsuchen einer passenden Wurfposition beinhaltet. Angesichts der Testdauer (60s), kann es hier zu einer nicht unerheblichen anaerob-laktaziden Beanspruchung kommen, die der Einzelne zunächst einmal tolerieren muss. So gesehen spielen neben rein koordinativ-technischen Fertigkeiten, in dieser Testaufgabe auch nicht zu unterschätzende konditionelle Einflussfaktoren eine immanente Rolle, die aus Sicht der Ontogenese eher für die männlichen Probanden sprechen (Meinel & Schnabel, 1998). Darüber hinaus kann ein potenziell variierender Trainingsaufwand innerhalb der Teilstichproben zwischen den Altersklassen als Erklärung für die ermittelten Leistungsdifferenzen ausgeschlossen werden, da bezogen auf den relativen Trainingsumfang sowohl die U20m und U16m als auch die Damen und die U17w anteilmäßig ein etwa die gleichen Umfänge aufwiesen (U20m = 15%/ U16m = 18%; Damen = 23%; U17w = 27%).

In Übereinstimmung mit Greco et al. (2010) wurden zur Bestimmung der *Spielintelligenz* (konvergent taktisches Denken), als Ausdruck der Realisierung des unter taktischen Aspekt richtigen Entscheidens und Handelns, sog. Spieltestsituationen (Memmert & Roth, 2007; Memmert, 2004) eingesetzt. Zur Anwendung kamen die Spieltestsituation Lücke Erkennen/ Ausnutzen (STS_LA) und Anbieten & Orientieren (STS_AO). Die ausgewählten STS beinhalten zum einen die taktische Aufgabenstellung mögliche Lücken in einer Verteidigung zu erkennen und auszunutzen, indem durch diese Lücke ein Pass gespielt wird. Repräsentieren. Zum anderen wird in der zweiten STS die Fähigkeit abgeprüft, inwieweit ein Spieler in der Lage ist sich derart im Raum zu orientieren und freizulaufen, dass er angespielt werden kann. Ergänzend wird bewertet, ob gezielt der Versuch unternommen wird, durch Freilaufen eine Überzahlsituation herauszuspielen. Auf Basis eines konzeptorientierten Ratingsystems wurden die erbrachten Leistungen der involvierten Spieler von zwei unabhängigen Ratern bewertet. Das verwendete Verfahren kann als ausreichend reliabel und valide angesehen werden (Greco et al., 2010). In Ermangelung repräsentativer Vergleichsdaten, kann die Diskussion der erhobenen Ergebnisse nur in isolierter Form und nur auf die eigene Stichprobe bezogen erfolgen. Inwieweit die ermittelten Ratingscores den Vergleich zu Spielern anderer Leistungs- oder Altersklassen standhalten, muss an dieser Stelle offen bleiben. Die sich bereits durchgängig abzeichnende Tendenz, wonach scheinbar ein entwicklungsbedingter Effekt bei den älteren Probanden teilweise zu besseren Testergebnissen führt, setzt sich auch bei dieser Testaufgabe fort. Im männlichen Bereich konnten indes weder zu MZP1 noch MZP2 signifikanten Leistungsunterschiede zwischen den Altersklassen ermittelt werden (STS_LA: MZP1 = 0,20 Punkte/

MZP2 = 0,10Punkte; STS_AO: MZP1 = 0,15Punkte/ MZP2 = 0,10Punkte). Deswegen ungeachtet verbesserten sich beide Altersklassen – insbesondere in STS_LA – stetig, um bis zu 4,5% (U20m) bzw. 6,0% (U16m). Letztere Verbesserung ist statistisch signifikant ($Z = -2,048$, $p = .041$, $r = -.59$). Diese Aussage gilt freilich nicht für die weibliche Teilstichprobe. Zu MZP1 sind die Testleistung in beiden STS nahezu deckungsgleich (STS_LA: Damen = 6,6Punkte/ U17w 6,7Punkte; STS_AO: Damen: 7,20Punkte/ U17w = 7,20Punkte). Während sich die Damen zu MZP2 in der Testaufgabe STS_LA signifikant verbesserten ($Z = -2,552$, $p = .011$, $r = -.85$) verblieben die U17w-Spielerinnen auf dem Niveau von MZP1. Damit ist die resultierende Leistungsdifferenz zu MZP2 ebenfalls signifikant ($U = 13,50$, $p < .01$, $r = -.60$).

Schlussfolgernd kann festgestellt werden, dass die älteren Probanden, vermutlich aufgrund der längeren Basketballerfahrung (vgl. Kap. 5.2), bessere Leistungen in den Spieltestsituationen aufweisen, als die jüngeren. Zudem hat die Schwerpunktsetzung im Training sicherlich einen nicht unerheblichen Anteil an den überwiegend positiven Wertungen der Rater. Der prozentuale Anteil taktischer und allgemein spielorientierter Trainingsinhalte bewegt sich bei der männlichen Teilstichprobe und der Damen bei rd. 50%. Im Vergleich dazu investieren die U17w-Spielerinnen nur rd. 35% des Gesamttrainingsumfanges auf diesen wichtigen Aspekt der basketballspezifischen Leistungsvoraussetzungen. Möglicherweise könnte dies eine Erklärung für die offensichtliche Stagnation der taktischen Leistungen der Mädchen im Verlauf der Rückrunde sein. Indiz dafür sind die z.T. deutlichen Zuwachsraten in den Testergebnissen bei den Damen sowie der gesamte männlich Teilstichprobe. Insgesamt werden die Spieler in der Testaufgabe *Anbieten & Orientieren* etwas besser bewertet als bei *Lücke Erkennen/ Ausnutzen*, was tendenziell für gut ausgeprägte koordinative Fähigkeiten, insbesondere der Orientierungsfähigkeit, spricht. Zudem liegt unter Zugrundelegung der erhobenen Daten der Schluss nahe, dass die Spieler gut miteinander kooperieren, um sich gemeinsam gegen die Verteidigung einen Vorteil herauszuspielen. Die taktische Entscheidungsschnelligkeit scheint im Vergleich dazu im Allgemeinen eher weniger gut ausgeprägt zu sein. Dennoch erscheint das Gesamtniveau der erhobenen Ratingscores als verhältnismäßig hoch (7 Punkte: STS_LA = „gut, es existiert nur eine bessere Alternative“/ STS_AO = „fast optimal, fast immer anspielbar“, Memmert, 2004, S. 291 ff.). Trotzdem lässt sich konstatieren, dass insgesamt Potenzial nach oben vorhanden ist. In diesem Zusammenhang fanden Greco et al. (2010) heraus, dass ein auch als *deliberate play* bezeichnetes Sportspielvermittlungskonzept⁶⁷ einen signifikanten Effekt auf die Ausbildung und Entwicklung der Spielintelligenz haben kann.

⁶⁷ *Deliberate play* beschreibt ein Konzept, in dem den Sportlern die Möglichkeit gegeben wird, in zunächst unstrukturiert wirkenden Spielsituationen ohne direkte Handlungsanweisungen frei zu agieren (Memmert, 2013). Es konnte vielfach belegt werden, dass sich ein derartiges Vermittlungskonzept positiv auf die Ausbildung von Spiel Kreativität und Spielintelligenz auswirkt und somit maßgeblich zu einer weiteren Ausdifferenzierung der individuellen spieltaktischen Fähigkeiten beiträgt (u.a. Greco et al., 2010, Baker et al., 2003, Côte et al., 2003).

6.4. SYSTEMATISCHE SPIELBEOBACHTUNG

6.4.1 Deskriptive Statistik

Mit Blick auf die nachfolgenden Ausführungen, seien noch einige einleitende Bemerkungen gestattet. Die verwendeten statistischen Verfahren wurden in Abhängigkeit der zugrundeliegenden Datenstruktur ausgewählt. Konkret bedeutet dies, dass parameterfreier Testverfahren (Mann-Whitney-U-Test, Wilcoxon-Test) zur interferenzstatistischen Überprüfung von Stichprobenunterschieden zur Anwendung kamen, wenn die Annahme normalverteilter Daten aufgrund der empirischen Befundlage⁶⁸ verworfen werden musste. Dementsprechend wurde im Rahmen der deskriptiven Statistik auf den *Median* als Maß der zentralen Tendenz sowie den *Interquartilabstand* als Streuungsmaß zurückgegriffen. In Fällen unter der Normalverteilungsannahme, wurden grundsätzlich parametrische Tests (T-Test bei unabhängigen/ verbundenen Stichproben) genutzt, um potenziellen Mittelwertunterschiede in den Teilstichproben auf den Grund zu gehen.

Zunächst werden die saisonbezogenen Ergebnisse einer umfassenden Analyse unterzogen. Untersuchungsgegenstand bilden zu Beginn die einzelnen von den jeweiligen Mannschaften während der Spielsaison 2013/2014 absolvierten Spiele (Kap. 6.4.1.1). Dabei erfolgt in Kapitel 6.4.1.2 – 6.4.1.4 eine Darstellung der Untersuchungsergebnisse für die gesamte Stichprobe. Im weiteren Verlauf werden – *getrennt nach den Geschlechtern* – die einzelnen Altersklassen (U20m vs. U16m und Damen vs. U17w) miteinander verglichen (Kap. 6.4.2), um etwaige Leistungsunterschiede zu ermitteln. In diesem Zusammenhang ist es Ziel und Zweck der deskriptiven Ergebnisdarstellung zuvorderst einen Überblick über die allgemeinen Kennzahlen zu geben, aus denen letztlich die avisierten Spielleistungskennziffer (SWI) einzelfallbezogen (pro Saisonspiel) sowie kumuliert als Saisonmittel errechnet wird (Kap. 6.4.2.2 und 6.4.2.5). Da die angestrebte Leistungsstrukturmodellierung auf Grundlage individuell erhobener leistungsdiagnostischer Testresultate erfolgt, ist die personenbezogenen Auswertung der Spielleistungsdiagnostik (Einzelspielerbeiträge) für die jeweilige Teilstichprobe (männlich/ weiblich) unumgänglich (Kap. 6.4.2.3 und 6.4.2.6). Die in diesem Zusammenhang errechneten individuellen Spielleistungskennziffern ($I\text{-SWI}_{\text{Gesamt}100}$) bzw. die bestimmenden Teilkomponenten ($I\text{-SWI}_{\text{Plus/Minus}100}$) fungieren hier anschließend in aggregierter Form als übergeordnete Zielvariable(n).

68 Hierzu wurden der Kolmogorov-Smirnow-Anpassungs-Test, der visuellen Beurteilung von Boxplots oder Normalverteilungshistogramms sowie der empirischen Überprüfung der Verteilungsmaße (Wölbung und Schiefe) eingesetzt.

6.4.1.1 Datenbasis (Beobachtete Saisonspiele)

Insgesamt sind 35 Wettspiele⁶⁹ der Saison 2013/ 2014 in die Analyse eingeflossen. Tabelle 33 können die anteilmäßigen Häufigkeiten der dokumentierten Spiele des Universitätssportclub Magdeburg entnommen werden. Diesbezüglich muss konstatiert werden, dass deutlich mehr Spiele der männlichen Teilstichprobe erfasst wurden als von der weiblichen. Dieser Umstand ist im Wesentlichen auf die Tatsache zurückzuführen, dass die Spielsaison von sehr vielen Spielverschiebungen bzw. -verlegungen geprägt war (vor allem der U17w). Dessen ungeachtet hatten die weiblichen Spieler (altersklassenunabhängig) in Summe in etwa die gleiche Anzahl an Saisonspiele zu absolvieren (Damen = 16; U17w = 22) wie die männlichen (U20m = 29; U16m = 10)⁷⁰. Somit stehen 22 Spiele der männlichen Teilstichprobe nur 13 Spiele der weiblichen Teilstichprobe gegenüber. Da von einem geschlechtsübergreifenden Leistungsvergleich an dieser Stelle jedoch abgesehen wird, fällt dieser Umstand nur bedingt ins Gewicht.

Ferner sind insgesamt 14 Siege und 21 Niederlagen bei 19 Heim- und 16 Auswärtsspielen dokumentiert worden. In sämtlichen in der Analyse berücksichtigten Spielen wurden 2283 Punkte erzielt und 2124 Punkte zugelassen. Bezüglich der in Tabelle 33 ersichtlichen Gesamtpunktzahl (2271), muss einschränkend herausgestellt werden, dass es sich um die Summe der Punkte *aller im jeweiligen Spiel eingesetzten Spieler* handelt⁷¹. Dies ist deshalb wichtig zu erwähnen, da an dieser Stelle nicht zwangsläufig davon ausgegangen werden darf, dass a priori alle im jeweiligen Spiel eingesetzten Spieler auch im Rahmen des Datenerhebungsprozesses für die Berechnung des *Spielwirksamkeitsindex* (SWI) und der *Possessions* (POSS) berücksichtigt worden sind⁷².

69 Aufgrund der bereits in Kapitel 5.3.4.2 dargelegten Problematik bzgl. der adäquaten Videoaufzeichnungen der Spiele, sind im Falle der U16m, zusätzlich zu den regulären Saisonspielen, zwei weitere Spiele in die Datenerhebung aufgenommen worden (14.03.14; Braunschweig vs. U16 (Testspiel) und 04.05.14; U16 vs. Triest, Osterturnier in Wien, Österreich) – jeweils in Tab. 39 mit einem „*“ markiert.

70 Die deutlich höhere Anzahl der U20m- und U17w-Spiele ist auf die Zusammenziehung der jeweiligen Mannschaften (U18m und U20m = U20m; U15w und U17w = U17w) zurückzuführen.

71 Aus Gründen der besseren Lesbarkeit der vorliegenden Arbeit, wurde von einer gesonderten Ausweisung der Rohdaten an dieser Stelle abgesehen. Das den nachfolgenden Ausführungen zugrundeliegende Rohdatenmaterial ist bei Interesse bei dem Verfasser zu erfragen.

72 Dies gilt für Spieler, für die, aus welchen Gründen auch immer, keine vollständige Messreihe (Teilnahme an beiden Messzeitpunkten zum Zweck der komplexen, saisonbegleitenden Leistungsdiagnostik) erhoben werden konnte.

Tab. 39 Untersuchte Saisonspiele des USC Magdeburg (Spielsaison 2013/ 2014)

	Datum	Begegnung	Liga	S/ N	H/ A	Ergebnis
U20m	23.11.2013	U20 vs. Kalbe	LL	S	H	111:45
	29.11.2013	U20 vs. USC-Herren	LL	N	H	47:93
	01.12.2013	U20 vs. Stendal	LL	N	H	55:67
	19.01.2014	Wolmirstedt vs. U20	LL	N	A	85:70
	25.01.2014	Burg vs. U20	LL	S	A	56:69
	16.02.2014	U20 vs. Niederrodeleben	LL	N	H	77:83
	16.02.2014	U20 vs. Salzwedel	LL	S	H	101:19
	22.02.2014	Kalbe vs. U20	LL	S	A	44:90
	01.03.2014	U20 vs. Gardelegen	LL	S	H	144:23
	30.03.2014	U20 vs. Stendal	LL	N	H	76:79
	06.04.2014	Elbe Basket vs. U20	LL	N	A	58:48
	26.04.2014	U20 vs. Burg	LL	S	H	49:41
	16.05.2014	Elbe Basket vs. U20	LL	N	A	66:46
	Summe-Team	n = 13		LL	6/7	8/5
U16m	12.10.2013	BC Anhalt vs. U16	LL	S	A	39:70
	07.12.2013	HSC vs. U16	LL	N	A	113:49
	12.01.2014	U16 vs. BC Anhalt	LL	S	H	94:42
	18.01.2014	U16 vs. SV Halle	LL	S	H	91:41
	14.03.2014	Braunschweig vs. U16*	LL	S	A	59:77
	22.03.2014	U16 vs. USV Halle	LL	S	H	64:60
	05.04.2014	U16 vs. Charlottenburg	LL	N	A	71:44
	27.04.2014	U16 vs. HSC	LL	N	H	40:111
	04.05.2014	U16 vs. Triest*	LL	N	A	63:34
	Summe-Team	n = 9			5/4	4/5
Damen	16.11.2013	Osnabrück vs. Damen	2RL	N	A	57:48
	24.11.2013	Damen vs. Osnabrück	2RL	N	H	40:55
	30.11.2013	Linden vs. Damen	2RL	N	A	55:49
	08.12.2013	Damen vs. Braunschweig	2RL	S	H	82:64
	12.01.2014	Damen vs. Göttingen	2RL	N	H	45:49
	02.02.2014	Damen vs. Weende	2RL	N	H	41:53
	23.03.2014	Braunschweig vs. Damen vs.	2RL	N	A	102:89
	Summe-Team	n = 7			1/6	4/3
U17w	10.11.2013	USV Halle vs. U15	LL	N	A	66:57
	24.11.2013	U17 vs. SV Halle	LL	N	H	40:59
	01.12.2013	USV Halle vs. U17	LL	N	A	77:59
	15.12.2013	U15 vs. USV Halle	LL	S	H	50:41
	17.05.2014	Jena vs. U15	LL	S	A	12:78
	18.05.2014	U17 vs. Jena	LL	N	H	59:76
	Summe-Team	n = 6			2/4	3/3
Summe-Gesamt	N = 35			14/21	19/16	2283/ 2124

Anmerkungen: N = Niederlage, S = Sieg, A = Auswärtsspiel, H = Heimspiel, LL = Landesliga; 2RL = 2. Regionalliga

6.4.1.2 Häufigkeitsverteilung relevanter Spielaktionen (Gesamtstichprobe)

Nachstehend werden die erhobenen Daten der systematischen Spielbeobachtung überblicksartig zunächst für die Gesamtstichprobe dargestellt. Dabei erfolgt, neben der saisonübergreifenden Darstellung der absoluten Häufigkeiten aller im Zuge der Analyse relevanten Spielhandlungen, gleichermaßen eine differenziertere Betrachtung der auf Basis des SWI und des POSS-Konzeptes von Kubatko et al. (2007) transformierten Rohdaten. Unter Zugrundelegung der dort vorgeschlagenen Formel zur Berechnung der im Spiel realisierten *ball possessions* (POSS)⁷³ einer Mannschaft, ergibt sich aus dem vorliegenden Datenmaterial eine Gesamtanzahl von insgesamt 3081,0 POSS, in deren Verlauf 4537,0 Spielhandlungen (SH_{gesamt}) ermittelt wurden. Diese Spielhandlungen werden nun, entsprechend des in Kapitel 5.3.4 beschriebenen Diagnoseinventars des Spielwirksamkeitsindexes, hinsichtlich ihrer Nähe zu einer potenziellen Spielstandsänderung in *positive* und *negative Spielhandlungen* kategorisiert (SH_{positiv} / SH_{negativ}) und anschließend mit dem entsprechenden SWI-Faktor verrechnet (SWI_{Plus} / SWI_{Minus}). In Bezug auf die SWI- und POSS-relevanten Spielhandlungen, konnten für die Gesamtstichprobe folgende statistischen Kennzahlen (absolute Häufigkeiten) ermittelt werden (Abb. 42).

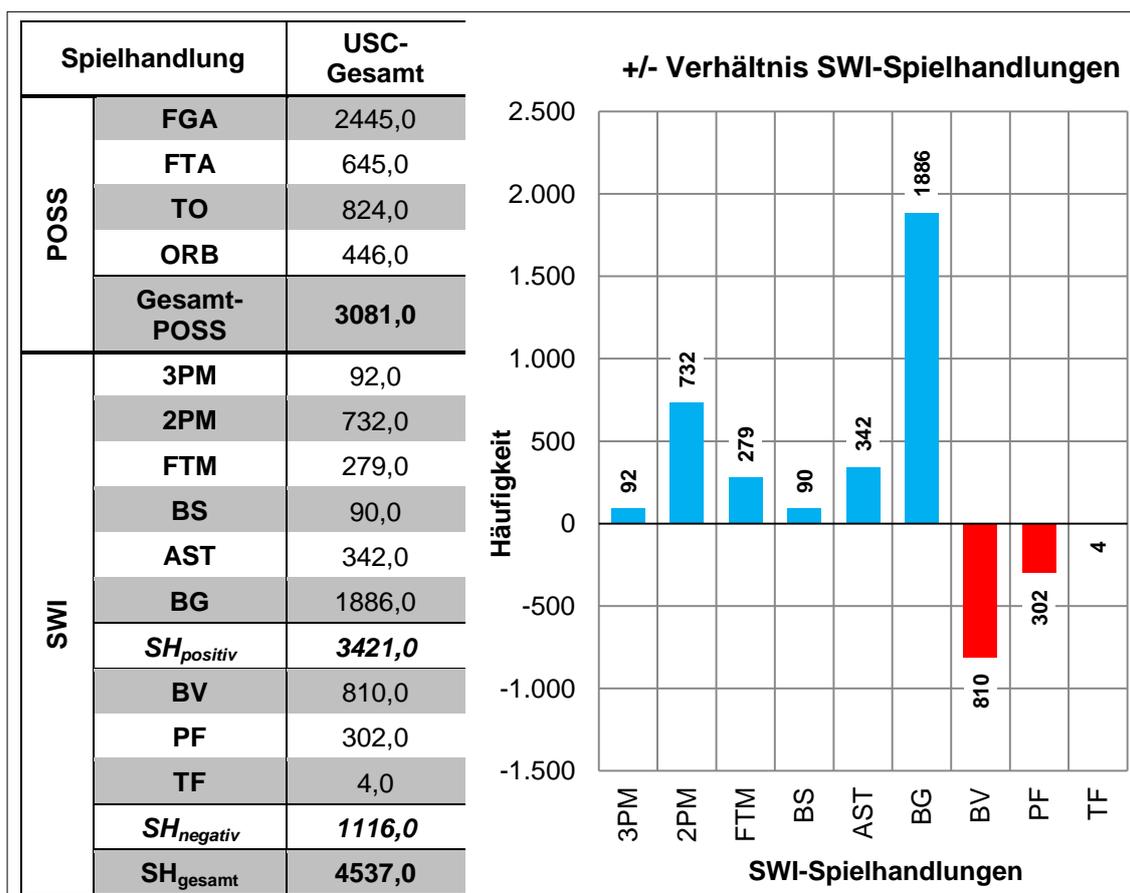


Abb. 42 Darstellung der einbezogenen Variablen (Häufigkeiten) zur Berechnung von POSS und SWI (Gesamtstichprobe)

73 Formel für die sog. *lost ball possession*: $POSS = FGA + 0,4 \times FTA - ORB + TO$

Das Verhältnis zwischen positiv und negativ bewerteten Spielhandlungen beträgt, für die gesamte Spielstichprobe in etwa 3:1 (SH_{positiv} 3421,0 (75,4%), SH_{negativ} 1116,0 (24,6%) Spielaktionen). Unter Verwendung des Wilcoxon-Test konnte ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den entsprechend kategorisierten Spielhandlungen ermittelt werden (SH_{positiv} (Mdn) = 88,0, SH_{negativ} (Mdn) = 32,0, $z = -5,16$, $p = < .001$, $r = -0.87$). Pro Saisonspiel wurden durchschnittlich 88,0 POSS beobachtet bzw. errechnet. In diesen Phasen des eigenen Ballbesitzes bis zu dessen Verlust, sind pro Spiel durchschnittlich 97,8 positive und 31,8 negative Spielhandlungen verzeichnet worden (Verhältnis 3:1).

6.4.2.3 Relevante SWI-Wertungen im Saisonverlauf (Gesamtstichprobe)

Unweigerlich wird im Zusammenhang mit einer solchen +/- -Statistik die Frage aufgeworfen, ob die beobachteten Relationen charakteristisch für den Gesamtsaisonverlauf und somit systematischer Natur ist. Hierzu soll im Folgenden geklärt werden, ob sich die Höhe positiver und negativer SWI-Wertungen (SWI_{Plus} / SWI_{Minus}), d.h. die mit den entsprechenden SWI-Faktoren verrechneten Spielhandlungen, in Bezug auf den Erfolg/ Misserfolg (Sieg/ Niederlage) im Wettspiel statistisch signifikant voneinander unterscheiden. Ferner wird gezeigt, ob analog dazu der Spielort (Heim-/ Auswärtsspiel) einen Effekt auf die Beziehung zwischen positiven und negativen Wertungen hat. Hierzu wird zusätzlich die *per possession-Statistik* eingesetzt um die mutmaßlichen Unterschiede noch besser nachvollziehen zu können.

Tab. 40 Darstellung der saisonübergreifenden SWI-Wertungen differenziert nach Sieg/ Niederlage (Gesamtstichprobe)

	Sieg (n = 14)			Niederlage (n = 21)			t-Wert (df = 33)	p-Wert	r
	M	SD	SE	M	SD	SE			
SWI_{Plus}	306,07	95,2	25,4	215,3	57,8	12,6	3,515	.001	.52
SWI_{Minus}	37,5	12,5	3,3	42,9	13,3	2,9	1,219	.233	.20
SWI_{Plus/Minus}-Ratio	8,2 (12,5%)			5,0 (20,0%)			-3,22	.003	.49

Anmerkungen: Die deskriptiven Maße (M, SD, SE) beziehen sich jeweils auf die zugrundeliegenden Absolutwerte (Sieg: SWI_{Plus} 4285,0, SWI_{Minus} 525,0; Niederlage: SWI_{Plus} 4522,0, SWI_{Minus} 901,0. $SWI_{\text{Plus/Minus}}$ Ratio gibt das Verhältnis zwischen positiven und negativen SWI-Wertungen an.

In Tabelle 40 sowie Abbildung 43 und 44 sind die statistischen Kenngrößen zusammengefasst dargestellt⁷⁴. Unter Berücksichtigung aller gewonnenen Spiele (n = 14), beträgt der SWI_{Plus} 4285,0 (M = 306,1; SD = 95,2) und SWI_{Minus} 525,0 Punkte (M = 37,5; SD = 12,3). D.h., dass im Falle eines Sieges in etwa 8,2mal mehr positiv bewertete Spielhandlungen beobachtet worden (12,5%), als negativ bewertete ($SWI_{\text{Plus/Minus}}$ -Ratio). Bei Niederlagen kann ausgehend von der Datenlage konstatiert werden, dass lediglich 5mal (20,0%) mehr positive als negative Spielhandlung bei der Wettspielbeobachtung ermittelt werden konnten

74 In den Abbildungen sind zusätzlich zur besseren Einordnung der vorliegenden Daten der Mittelwert und die Standardabweichung für die gesamte Saison abgetragen

(SWI_{Plus}: 4522,0 (MW = 251,7, SD = 57,8); SWI_{Minus}: 901,0 (MW = 50,1, SD = 13,3). Eine Überprüfung des Datenmaterials mit Hilfe des *T-Tests für unabhängige Stichproben*, konnte dieser gravierende Unterschied zwischen SWI_{Plus} und SWI_{Minus} im Hinblick auf Erfolg und Misserfolg im Saisonverlauf gesamtheitlich auch statistisch bestätigt werden. Die Höhe von SWI_{Plus} bei erfolgreich absolvierten Spielen unterscheidet sich statistisch hochsignifikant von Spielen, die mit einer Niederlage endeten ($t(33) = 3,52, p = .001, r = .52$)⁷⁵. Dem gegenüber differiert die Höhe von SWI_{Minus} nicht signifikant im Vergleich von Siegen und Niederlagen ($t(33) = 1,20, p = .233, r = .20$).

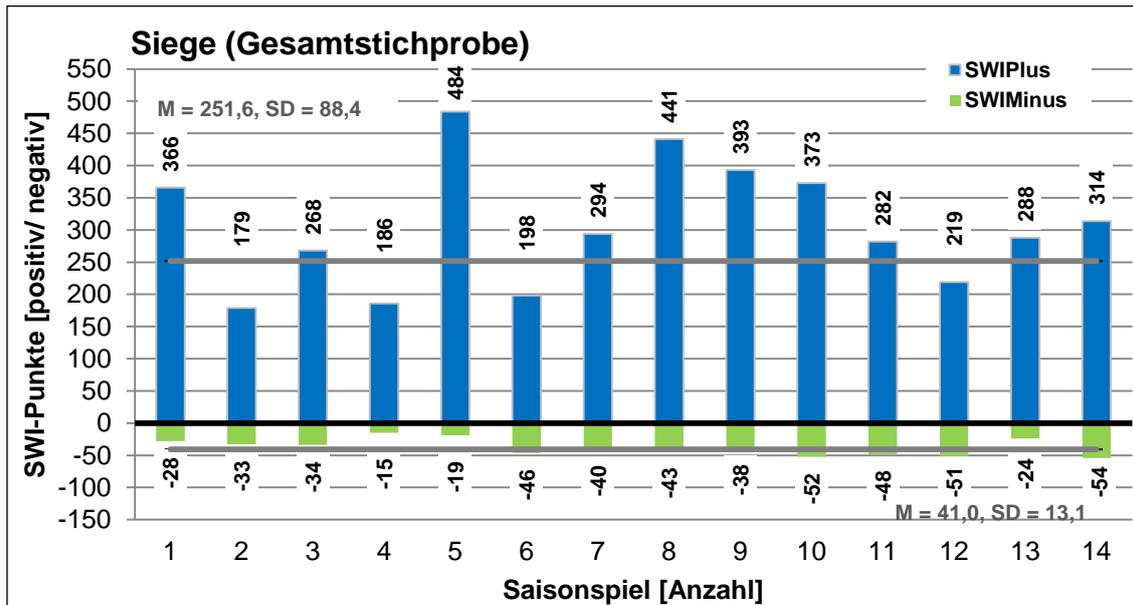


Abb. 43 Darstellung der saisonübergreifenden SWI-Wertungen (Plus-/ Minuspunkte) bei Siegen

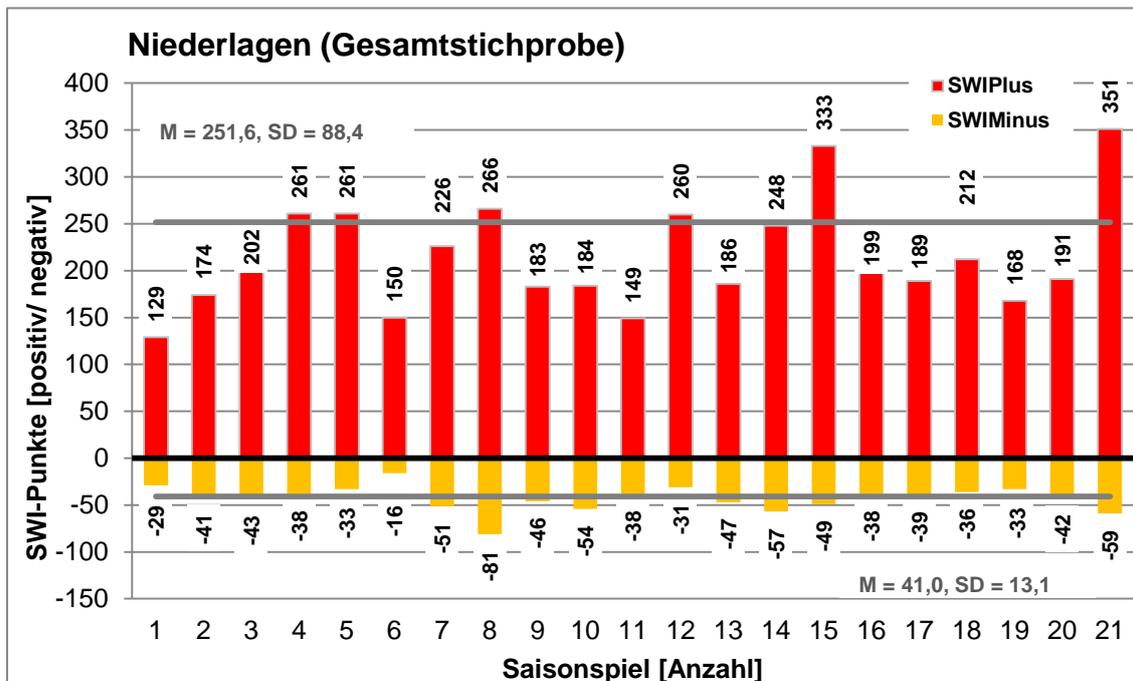


Abb. 44 Darstellung der saisonübergreifenden SWI-Wertungen (Plus-/ Minuspunkte) bei Niederlagen

75 Formel zur Berechnung der Effektstärke: $r = \sqrt{\frac{t^2}{t^2 + df}}$

Betrachtet man hingegen die Relation (SWI_{Plus/Minus}-Ratio) zwischen SWI_{Plus} und SWI_{Minus} im Saisonverlauf (Tab. 40), wird deutlich, dass bei Siegen im Durchschnitt eine deutlich größere Differenz zwischen SWI_{Plus} und SWI_{Minus} überwiegt (M = -9,41, SE = 1,47) als bei Niederlagen (M = -5,31, SE = 0,37). Der hier ermittelte Unterschied ist statistisch signifikant ($t(33) = -3,22, p = .003$). Basierend auf der berechneten Effektstärke ($r = .49$), kann gleichsam von einem auch in der Praxis bedeutsamen Unterschied bezüglich des Verhältnisses zwischen positiv und negativ bewerteten Spielhandlungen im Hinblick auf den Spielausgang ausgegangen werden. Dem gegenüber muss nach Prüfung der Daten mit dem T-Test für den Faktor *Spielort* (Heim-/ Auswärtsspiel) konstatiert werden, dass sich weder die Höhe von SWI_{Plus}, noch SWI_{Minus} statistisch signifikant unterscheidet. Dies entspricht der vergleichsweise sehr geringen Effektstärke (r) ermittelt. Bezüglich des Verhältnisses zwischen beiden Kenngrößen (SWI_{Plus/Minus}-Ratio), kam die Berechnung der T-Statistik zu dem gleichen Ergebnis (Tab. 41).

Tab. 41 Darstellung der saisonübergreifenden SWI-Wertungen differenziert nach Spielort (Gesamtstichprobe)

	Heimspiel (n = 19)			Auswärtsspiel (n = 16)			t-Wert (df = 33)	p-Wert	r
	M	SD	SE	M	SD	SE			
SWI_{Plus}	265,3	99,9	22,9	235,4	66,5	16,6	1,06	.298	.18
SWI_{Minus}	-40,3	9,4	2,2	-41,3	16,8	4,2	0,20	.845	.03
SWI_{Plus/Minus}-Ratio	-7,3	5,1	1,2	-6,5	2,8	0,7	-0,61	.541	.01

Anmerkungen: Die deskriptiven Maße beziehen sich jeweils auf die zugrundeliegenden Absolutwerte (Heimspiel: SWI_{Plus} 5041,0, SWI_{Minus} 766,0; Auswärtsspiel: SWI_{Plus} 3766,0, SWI_{Minus} 660,0)

6.4.1.4 SWI im Saisonverlauf (Gesamtstichprobe)

Aus der Gesamtheit aller im Saisonverlauf 2013/ 2014 identifizierten individuellen Auftretenshäufigkeiten der Spielhandlungen, ist der kollektive SWI errechnet worden (SWI_{Gesamt}). Dieser ergibt sich aus der Addition von insgesamt 8807,0 Plus- und 1426,0 Minuspunkten. Er liegt somit bei 7381,0 (Tab. 36). Durch Division des SWI-Gesamt (7381,0) mit der Gesamtzahl aller beobachteten Spielhandlungen (4537,0) sowie der Anzahl aller involvierten Saisonspiele (N = 35), aller realisierten POSS (3081,0) multipliziert mit 100⁷⁶, errechnet sich ein mittlerer SWI_{GesamtSH} von 1,6, SWI_{GesamtSpiel} von 210,9, SWI_{Gesamt100POSS} von 2,4 bzw. SWI-Gesamt_{100POSS} von 239,6 (Tab. 42).

⁷⁶ Kubatko et al, 2007, schlagen das Konzept der *possessions* als Ausgangspunkt vor. Um im Folgenden die Daten unter den einzelnen Spielern und jeweiligen Mannschaften vergleichen zu können, wurden die SWI-Daten unter Verwendung der kollektiv realisierten bzw. der Anzahl der Possessions, an denen der Spieler individuell beteiligt war, relativiert (SWI_{POSS} = SWI/ POSS und SWI_{100POSS} = SWI/ POSS*100).

Tab. 42 Darstellung der SWI-Berechnung zugrunde liegenden Häufigkeiten der Spielhandlungen (Gesamtstichprobe)

	Spielhandlungen								
	positiv						negativ		
	3PM	2PM	FTM	BS	AST	BG	BV	PF	TF
Gesamt	92,0	732,0	279,0	90,0	342,0	1886,0	810,0	302,0	4,0
SWI-Faktor	9	6	3	2	2	1	-1	-2	-3
SWI-Wert	828,0	4392,0	837,0	180,0	684,0	1886,0	-	-	-
SWI_{Plus/Minus}							810,0	604,0	12,0
			8807,0					-1426,0	
SWI_{Gesamt}	7381,0								
SWI_{GesamtSH}	1,6								
SWI_{GesamtSpiel}	210,9 (± 86,4)								
SWI_{Gesamt100POSS}	239,6								

Wie anhand von Abbildung 45 (grün visualisiert ist der Saisonmittelwert von $SWI_{Gesamt100POSS}$ für die Gesamtstichprobe) zu erkennen kann, ist die effektive und anhand der kollektiv realisierten POSS pro Spiel relativierte Höhe des $SWI_{Gesamt100POSS}$, im Saisonverlauf erheblichen Schwankungen unterlegen. In diesem Zusammenhang kann folglich nicht von einem linearen Verlauf gesprochen werden. Dies ist insofern nicht überraschend, als dass die Gesamtpersonenstichprobe generell als sehr heterogen angesehen werden muss, was zwangsläufig auf die divergente Zuordnung in eine bestimmte Spielklasse und damit ebenfalls ein spezifisches Leistungslevel innerhalb dieser Spielklasse zurückzuführen ist. Dementsprechend muss unter Berücksichtigung des jeweiligen Abschneidens im Ligabetrieb (Kap. 6.4.1.1) davon ausgegangen werden, dass sich die vier untersuchten Mannschaften im Verlauf ihrer eigenen Saison, mit unterschiedlich starken Gegnern auseinandersetzen hatten und dies mit mehr oder weniger großem Erfolg taten. Korrespondierend mit den in Kapitel 6.4.1.1 gemachten Aussagen, variiert somit folglich die Höhe der positiv bewerteten Spielhandlungen ($SH_{positiv}$), damit einhergehend die SWI-Pluspunkte (SWI_{Plus}) z.T. beträchtlich, was sich letztlich auf die Höhe von $SWI_{GesamtSpiel}$ und $SWI_{Gesamt100POSS}$ auswirken muss. Im Saisondurchschnitt liegt die Höhe des $SWI_{Gesamt100POSS}$, ungeachtet des Spielresultats (Sieg/ Niederlage), bei 239,6 (± 71,1).

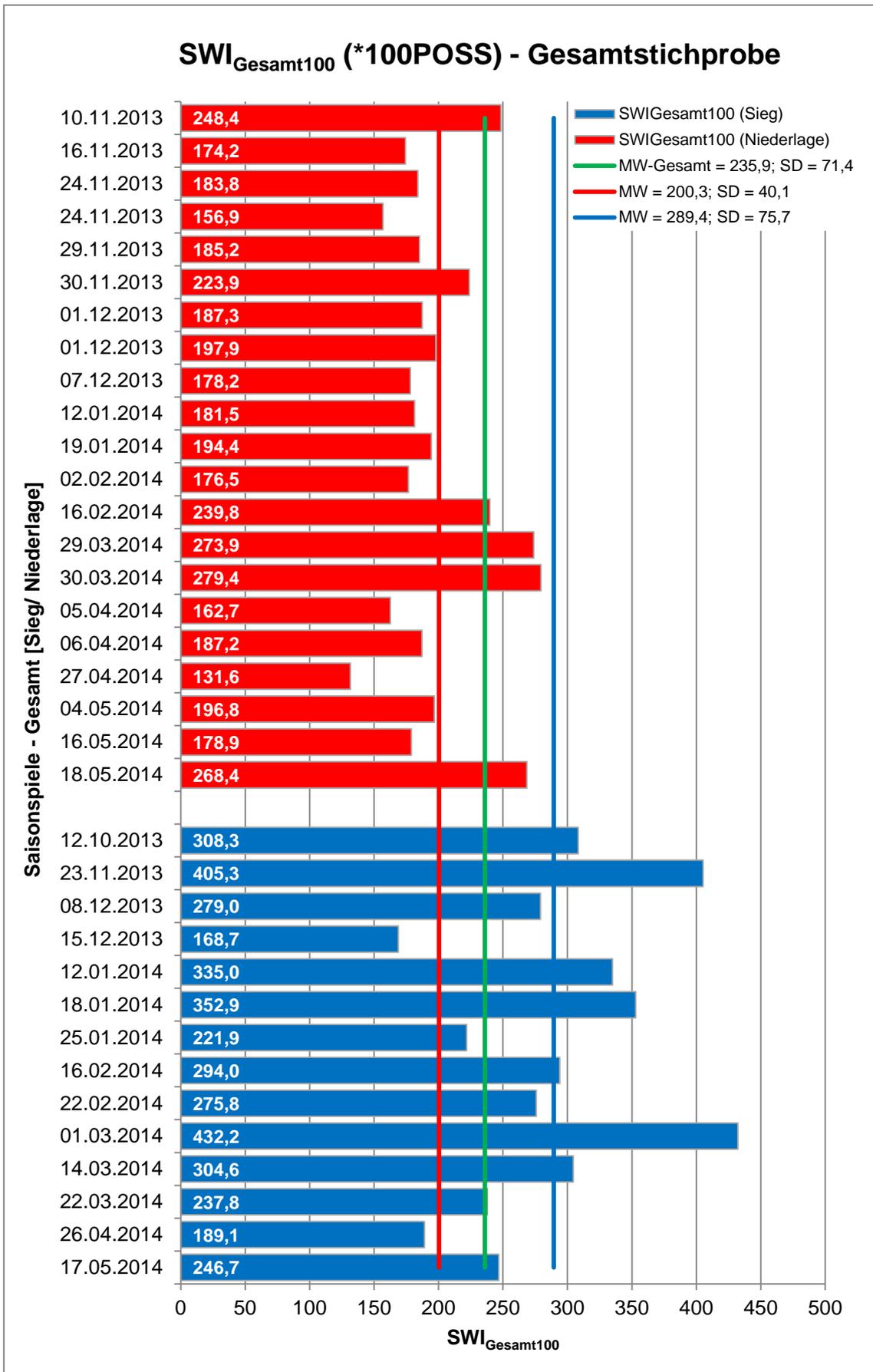


Abb. 45 Differenzierte Darstellung der pro 100POSS relativierten SWIGesamt im Saisonverlauf (Gesamtstichprobe)

Im Detail betrachtet (Abb. 45), wurden bei siegreich absolvierten Spielen deutlich höhere SWI-Gesamt_{100POSS} ($Mdn = 286,5$, $IQR = 105,65$) erzielt, als bei verlorenen ($Mdn = 187,0$, $IQR = 56,5$). Diese Beobachtung ist auch unter mathematisch-statistischen Gesichtspunkten als signifikant und ebenso bedeutsam für die Praxis anzusehen ($Z = -3,46$, $p = .000$, $r = -0,58$). Insgesamt muss in diesem Zusammenhang festgehalten werden, dass die bei Siegen errechnete Höhe des SWI-Gesamt_{100POSS} im Saisonverlauf tendenziell eher abnimmt ($R^2 = 0,12$), wohingegen bei Niederlagen verlaufsbezogen ein leichter Aufwärtstrend erkennbar ist, welcher allerdings statistisch nicht untermauert werden kann ($R^2 = .00$).

6.4.2 Geschlechtsspezifischer Altersklassenvergleich

6.4.2.1 Häufigkeitsverteilung relevanter Spielaktionen (männlich)

Im Rahmen des Erhebungszeitraumes sind 22 Spiele der männlichen Teilstichprobe (U20m = 13 Spiele; U16m = 9 Spiele) aufgezeichnet und einer detaillierten Analyse unterzogen worden. Dabei entfielen sechs Siege und sieben Niederlagen auf die U20m bzw. fünf Siege und vier Niederlagen auf die U16m. Das Verhältnis kann als ausgeglichen bezeichnet werden.

In den 880 effektiv dokumentierten Spielminuten, wurden durch beide Mannschaften insgesamt 1874,6 POSS registriert, in deren Verlauf 2846,0 SWI-relevante Spielhandlungen (Σ -Gesamt) realisiert worden sind. Dabei sind altersklassenübergreifend 2174,0 positive (5649,0 SWI-Pluspunkte) und 672,0 negative Spielhandlungen (866,0 SWI-Minuspunkte) erfasst worden. Die Verrechnung der Plus- und Minuspunkte ergibt einen SWI_{männlich} von 4783,0 Punkten (entspricht 64,8% des SWI_{USC-Gesamt}). Den Tabellen 43 (POSS) und 44 (SWI) sind die entsprechenden mannschaftsbezogenen Kennwerte zu entnehmen⁷⁷.

Tab. 43 Darstellung der einbezogenen Variablen (Häufigkeiten) zur Berechnung von POSS (männlich)

		Männlich								
Spielhandlung		U20m			U16m			Gesamt		
		Σ	Mdn	IQR	Σ	Mdn	IQR	Σ	Mdn	IQR
POSS	FGA	858,0	59,0	27,5	672,0	71,0	28,0	1530,0	69,0	30,8
	FTA	187,0	14,0	15,0	227,0	26,0	10,5	414,0	20,5	15,5
	TO	245,0	19,0	9,0	237,0	25,0	8,5	482,0	20,5	9,0
	ORB	152,0	11,0	10,0	151,0	15,0	13,0	302,0	12,5	12,5
	SH _{Gesamt}	1442,8			1287,0			2729,0		
	POSS-Team	1025,8	80,4	21,7	848,8	98,8	21,3	1874,6	82,9	28,8
	Team-POSS_pS	78,9			94,3			85,2		

⁷⁷ Da bezüglich der Variablen nicht einheitlich von einer Normalverteilung ausgegangen werden kann (Anhang F), werden neben den Absolutwerten ebenfalls Mediane und Interquartilabstände beschrieben. Die angegebenen Differenzen (absolut und prozentual) beziehen sich, mit Ausnahme von Tabelle 7, ebenfalls auf der errechneten Mediane.

Infolge der mehr ausgewerteten Spiele (4), ist der Gesamtanteil der U20m-POSS im Vergleich zur U16m rd. 10% höher. Dies wird weitgehend ausgeglichen, wenn die durchschnittlich pro Spiel realisierten POSS (Team_POSS_pS) in die Betrachtung miteinkalkuliert werden. Bezogen auf den Geschlechtsschnitt (85,2 POSS_SP), beträgt die prozentuale Differenz hier -7,4% (U20m) bzw. +10,7% (U16m). Das heißt, dass die älteren Spieler im Durchschnitt rd. 15,0 POSS weniger realisieren als die jüngeren Spieler (entspricht rd. 20%). Gleichzeitig bedeutet dies auch, dass die Möglichkeit der U20m Punkte zu erzielen bzw. eine potenzielle Spielstandsänderung herbeizuführen durchschnittlich rd. 20% geringer als bei der U16m ist. Diese Differenz ist statistisch signifikant (U20m (Mdn) = 80,4; U16m (Mdn) = 98,8; $U = 24,00$, $z = -2,304$, $p = .021$, $r = -.49$), was bei der Interpretation der folgenden Abbildungen und Tabellen zwingend zu berücksichtigen ist.

Tab. 44 Darstellung der einbezogenen Variablen (Häufigkeiten) zur Berechnung von SWI (männlich)

		Männlich								
Spielhandlung		U20m			U16m			Gesamt		
		Σ	F	SWI-Wert	Σ	F	SWI-Wert	Σ	F	SWI-Wert
SWI	3PM	33,0	+9	297,0	29,0	+9	261,0	62,0	+9	558,0
	2PM	273,0	+6	1638,0	206,0	+6	1236,0	479,0	+6	2874,0
	FTM	94,0	+3	282,0	72,0	+3	216,0	166,0	+3	498,0
	BS	21,0	+2	42,0	29,0	+2	58,0	50,0	+2	100,0
	AST	114,0	+2	228,0	88,0	+2	176,0	202,0	+2	404,0
	BG	597,0	+1	597,0	618,0	+1	618,0	1215,0	+1	1215,0
	SH_{positiv}/SWI_{Plus}	1132,0	3084,0	1042,0	2565,0	2174,0	5649,0			
	BV	246,0	-1	-246,0	236,0	-1	-236,0	482,0	-1	-482,0
	PF	87,0	-2	-174,0	99,0	-2	-198,0	186,0	-2	-372,0
	TF	2,0	-3	-6,0	2,0	-3	-6,0	4,0	-3	-12,0
	SH_{negativ}/SWI_{Minus}	335,0	-426,0	337,0	-440,0	672,0	-866,0			
	SH_{Gesamt}/SWI_{Gesamt}	1467,0	2658,0	1379,0	2125,0	2846,0	4783,0			

Entsprechend der Teilzielstellung (Berechnung der kollektiven Mannschafts-SWI für jedes Spiel im Saisonverlauf), wurden die SWI-relevanten Spielhandlungen zunächst ausgezählt und anschließend hinsichtlich ihrer Ausrichtung in Bezug auf eine tatsächliche bzw. potenzielle Spielstandsänderung kategorisiert (SH_{positiv}/ SH_{negativ}). Schließlich sind die einzelnen Spielhandlungen mit einem vorgegebenen Gewichtungsfaktor (F) multipliziert worden (SWI_{Plus}/ SWI_{Minus}), so dass die Höhe der positiven und negativen Handlungen und damit letztlich auch die Höhe des SWI_{Gesamt} der jeweiligen Mannschaft exakt für jedes einzelne Spiel sowie kumulativ für alle absolvierten Saisonspiele bestimmt werden konnte⁷⁸.

78 Auf eine umfassende Auflistung und entsprechende Abbildung der in den einzelnen Saisonspielen realisierten bzw. beobachteten Spielhandlungen sowie die entsprechende SWI-Berechnung wurde aus Gründen der Ökonomie verzichtet (auf Anfrage beim Verfasser).

Tabelle 45 verdeutlicht, dass die U20m in nahezu allen Variablen höhere Absolutwerte aufweisen als die U16m und damit in Summe auch höhere SWI-Werte erzielen. Dies betrifft insbesondere jene, welche für die Höhe des SWI_{Gesamt} ausschlaggebend sind (3PM, 2PM, FTM, AST), da sie den höchsten Gewichtungsfaktor aufweisen. Folglich fallen schon kleinere Unterschiede bei den Absolutwerten stärker ins Gewicht. Insgesamt realisierte die U20m im Vergleich zur U16m 90,0 (8,0%) mehr positive und 2,0 (0,6%) weniger negative Spielhandlungen ($SWI_{Plus/Minus}$: 519,0/ -14,0). Der erzielte SWI_{Gesamt} der U20m liegt im Altersklassenvergleich somit um 533,0 Punkte (rd. 20%) höher als bei der U16m (Tab. 39). Bezogen auf die einzelnen Spielhandlungen ist bei Betrachtung der erreichten SWI-Wertung festzustellen, dass die Differenz bei den geblockten Würfeln (BS), den Ballgewinnen (BG), den Ballverlusten (BV) und Persönlichen Fouls (PF) statistisch signifikant voneinander abweichen. Wenngleich der Unterschied zwischen $SH_{positiv}/SWI_{Plus}$ deutlich größer ist als bei $SH_{negativ}/SWI_{Minus}$, ist lediglich die Diskrepanz zwischen den negativen Spielhandlungen bzw. SWI-Wertungen auch als statistisch signifikant zu bezeichnen (SWI_{Minus} : U20m (Mdn = -33,0); U16m (Mdn = -46,0) $U = 18,00$, $z = -2,710$, $p = .007$, $r = -.58$). Zudem legen die ermittelten Effektstärken den Schluss nahe, dass dieser Unterschied zwischen den Altersklassen auch praktisch relevant ist.

Tab. 45 Leistungsdifferenz und Signifikanz der saisonübergreifenden SWI-Wertungen (männlich)

Leistungsdifferenz						
Männlich	Diff. (SWI)	%-Diff. (SWI)	<i>U</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
3PM	-36,0	12,1	54,50	-,27	.786	-
2PM	-402,0	24,5	54,50	-,27	.789	-
FTM	-66,0	23,4	51,50	-,47	.638	-
BS	-16,0	-38,1	26,50	-2,25	.024	-.048
AST	-52,0	22,8	51,50	-,47	.638	-
BG	21,0	-3,5	25,50	-2,21	.027	-.47
SWI_{Plus}	-519,0	16,2	40,00	-1,24	.217	-
BV	-10,0	4,1	28,50	-2,01	.045	-.43
PF	24,0	-13,8	18,00	-2,72	.007	-.58
TF	0,0	0,0	54,50	-,40	.690	-
SWI_{Minus}	-14,0	3,2	18,00	-2,71	.007	-.58
SWI_{Gesamt}	533,0	20,1	47,50	-,74	.462	-

Ausgehend von der Frage nach altersklassenspezifischen Leistungsunterschieden in Bezug auf die Höhe des SWI (Kap. 4), ist der Vergleich von Absolutwerten bei unterschiedlich großen Stichproben (Anzahl der beobachteten Spiele) grundsätzlich problematisch. In diesem Zusammenhang sind die „pro 100 POSS“-Statistiken bezogen auf die einzelnen Variablen ($SH_{negativ}/SWI_{Minus}$ und $SH_{positiv}/SWI_{Plus}$), aufgrund der verrechnungsbedingten Standardisierung, deutlich aussagekräftiger und damit im Sinne des angestrebten Leistungsvergleichs zu bevorzugen. In Tabelle 46 und Abbildung 46 sind die entsprechenden statis-

tischen Kennzahlen abgebildet. In nahezu allen Kategorien ist der Unterschied zwischen den männlichen Altersklassen (bezogen auf den Absolutwert) z.T. zwar verhältnismäßig hoch (POSS: -177,0 (17,3%), SH_{positiv100}: -315,8 (22,4%), SWI_{Plus100}: -1146,3 (29,9%), SH_{negativ100}: -67,6 (15,7%), SWI_{Minus100}: -73,3 (13,4%), SWI_{Gesamt100}:1073,2 (32,7)), tatsächlich statistisch signifikant ist dieser nur bei den ermittelten POSS. Dessen ungeachtet lassen die vorliegenden Ergebnisse erkennen, dass die U20m sowohl in Bezug auf die standardisierten positiven als auch auf die negativen Spielhandlungen (und entsprechenden SWI-Werte), deutlich höhere Leistungen erzielten als die U16m, was auf einen effizienteren Angriff schließen lässt.

Tab. 46 Darstellung des geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleichs in Bezug auf relevante Spielhandlungen und SWI (männlich)

Männlich	U20			U16			Leistungsdifferenz					
	Σ	Mdn	IQR	Σ	Mdn	IQR	Diff.	%-Diff.	U	z	p	r
Spiele	13			9			-4,0	30,8				
POSS	1025,8	80,4	21,7	848,8	98,8	21,3	18,4	22,9	24,0	-2,30	.02	.49
SH_{positiv100}	1410,1	102,0	36,0	1094,3	124,1	44,9	22,1	21,7	41,0	-1,17	.24	-
SWI_{Plus100}	3829,5	272,0	85,7	2683,2	286,6	127,2	14,5	5,3	53,0	-0,37	.71	-
SH_{negativ100}	430,4	33,9	17,6	362,8	38,0	13,3	4,0	11,9	41,0	-1,17	.24	-
SWI_{Minus100}	-548,6	42,7	24,3	-475,3	-49,3	17,9	6,6	15,5	40,0	-1,24	.22	-
SWI-Gesamt100	3281,1	221,9	98,6	2207,9	237,8	151,2	15,9	7,2	56,0	-0,17	.87	-

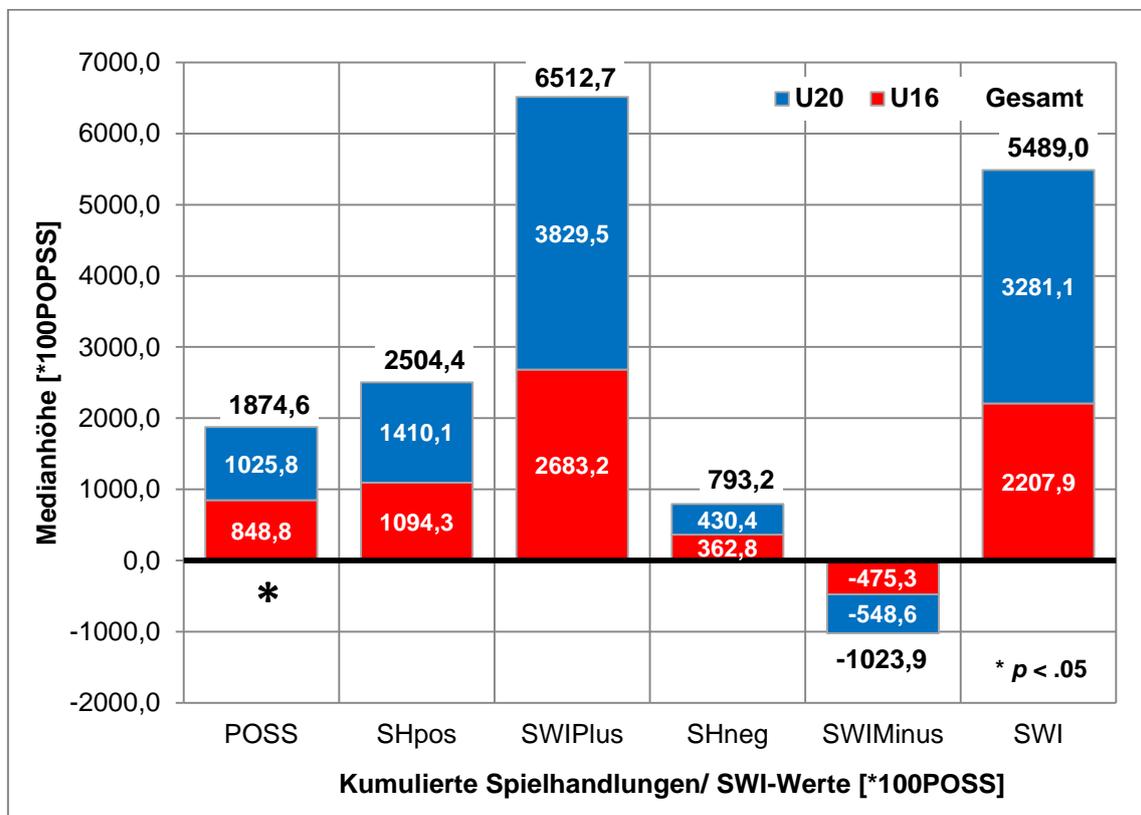


Abb. 46 Kumulierte Spielhandlungen und SWI-Wertungen (pro 100POSS) (männlich)

6.4.2.2 SWI im Saisonverlauf (männlich)

Um den SWI im Saisonverlauf detailliert abzubilden, ist es notwendig einen Blick auf die konstituierenden Merkmale ($SWI_{Plus/Minus}$) zu werfen. In Abbildung 47 (U20m) und 48 (U16m) sind diese nachfolgend dargestellt. Dabei ist zu beachten dass für beide SWI-Teilgrößen grundsätzlich keine Normalverteilung vorlag (Anhang F), so dass im Rahmen des altersklassenbezogenen Leistungsvergleichs parameterfrei Testverfahren (U-Test nach Mann-Whitney) zur Anwendung kommen konnte. Zudem wird zusätzlich geprüft, ob und inwieweit sich die Höhe der beiden Merkmale bezogen auf „Sieg“ und „Niederlage“ in der jeweiligen Altersklasse unterscheiden (Tab. 47). Bei Letztgenanntem fällt zunächst auf, dass zwischen Sieg und Niederlage deutliche Merkmalsunterschiede ($SWI_{Plus100}$) bezogen auf den Median registriert werden konnten (Median-Differenz: U20m = 71,4 (22,4%); U16m = 120,0 (33,6%)). Bei beiden Altersklassen variiert die Merkmalshöhe statistisch signifikant. Bei der U20m ist die errechnete Signifikanz, aufgrund des starken Effekts ($r = -.55$) auch unter praktischen Gesichtspunkten relevant zu bewerten. Insgesamt gehen bei Siegen höhere SWI-Plus- mit niedrigeren SWI-Minuspunkten einher (Abb. 47 und 58). Dabei liegt das Verhältnis bei der U20m bei rd. 1:8 (12,0%) und bei der U16m: 1:7 (13,6%). In exakt umgekehrter Weise ist dieses Verhältnis bei Niederlagen zu konstatieren (U20m: 1:5 (21,1%); U16m: 1:4 (25,8%)).

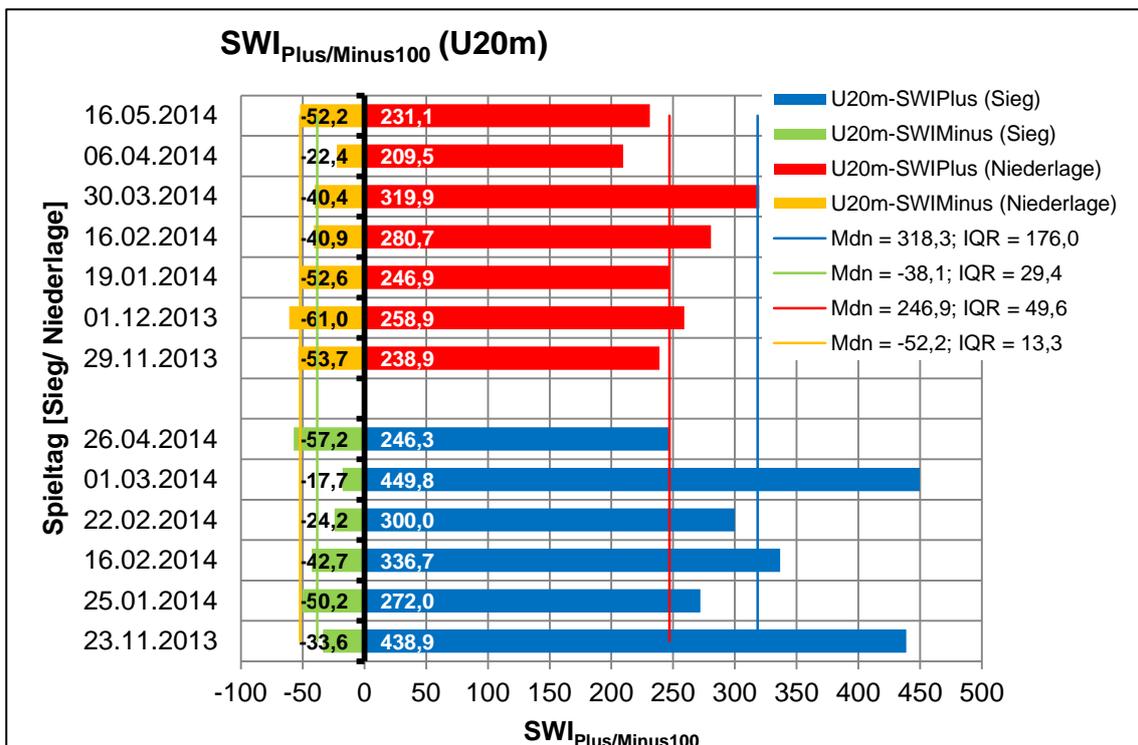


Abb. 47 Verhältnis $SWI_{Plus/Minus100}$ differenziert nach Spielresultat (U20m)

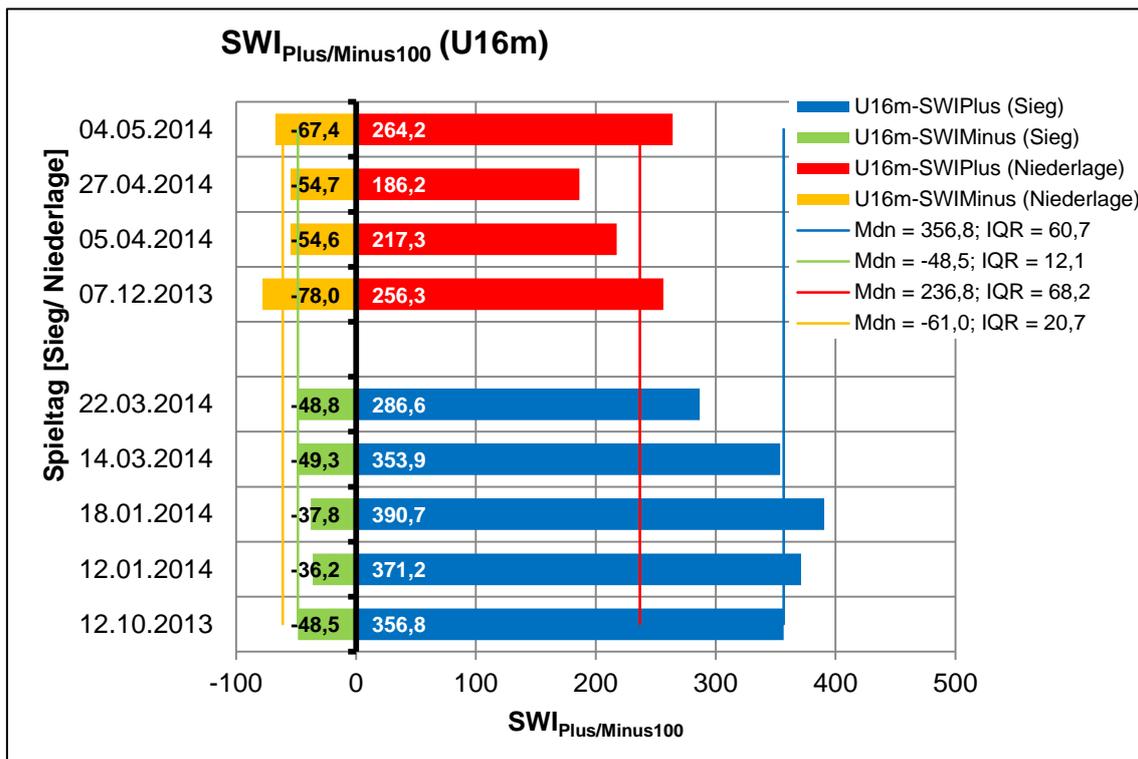


Abb. 48 Verhältnis SWI_{Plus/Minus100} differenziert nach Spielresultat (U16m)

Tab. 47 Altersklassenspezifischer Vergleich der SWI-Teilgrößen (SWI_{Plus/Minus100}) differenziert nach Spielresultat (männlich)

U20m								
	Sieg (n = 6)		Niederlage (n = 7)		Leistungsvergleich			
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
SWI_{Plus100}	318,3	176,0	246,9	49,6	7,00	-2,000	.046	-.55
SWI_{Minus100}	-38,1	29,4	-52,2	13,3	14,00	-1,000	.366	-

U16m								
	Sieg (n = 5)		Niederlage (n = 4)		Leistungsvergleich			
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
SWI_{Plus100}	356,8	60,7	236,8	68,2	0,00	-2,449	.014	-.27
SWI_{Minus100}	-48,5	12,1	-61,0	20,7	0,00	-2,449	.014	-.27

Dieses Ergebnis kann als Beleg dafür gelten, dass dieses Kriterium – zumindest im Fall der männlichen Teilstichprobe – ein valides Unterscheidungsmerkmal zwischen Sieg und Niederlage darstellt. Bei der U16m ist zudem festzuhalten, dass auch die Differenz der SWI-Minuspunkte in Bezug auf das Außenkriterium „Erfolg“ (Sieg/ Niederlage) signifikant variiert.

Einschränkend sei an dieser Stelle festzuhalten, dass aufgrund des fehlenden bzw. wertfreien „U-Wertes“⁷⁹ die Schätzung des p-Wertes anhand des z-Wertes ungenau sein könnte. Unberührt bleibt davon die Aussage, dass die zentrale Tendenz zwischen den Gruppen „Sieg“ und „Niederlage“, ausgehend von deren Rangsummen, nicht gleich ist, sich also unterscheiden.

Tab. 48 Altersklassenvergleich der SWI-Teilgrößen (SWI_{Plus/Minus100}) differenziert nach Spielresultat (männlich)

Sieg								
	U20m		U16m		Leistungsvergleich			
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	U	z	p	r
SWI _{Plus100}	318,3	176,0	356,8	60,7	12,00	-0,548	.584	-
SWI _{Minus100}	-38,1	29,4	-48,5	12,1	12,00	-0,548	.584	-

Niederlage								
	U20m		U16m		Leistungsvergleich			
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	U	z	p	r
SWI _{Plus100}	246,9	49,6	236,8	68,2	10,00	-0,756	.450	-
SWI _{Minus100}	-52,2	13,3	-61,0	20,7	2,00	-2,268	.023	-.68

Im Altersklassenvergleich (Tab. 48) kann einzig die Mediandifferenz des Merkmals SWI_{Minus100} in der Gruppe „Niederlage“ zwischen U20m und U16m (Mdn = -52,2 bzw. Mdn = -61,0) als statistisch signifikant bezeichnet werden kann. Folglich muss davon ausgegangen werden, dass die U20m auch bei Niederlagen signifikant weniger negative Spielhandlungen realisiert, die wiederum zu signifikant weniger negativen SWI-Wertungen führen, als die U16m.

In Abbildung 49 (S. 166) sind die altersklassenbezogenen SWI_{Gesamt100} für den gesamten Saisonverlauf abgetragen. Die in Tabelle 49 abgetragenen Werte zeigen erneut markante Unterschiede in den relativierten Spilleistungskennziffern (Mediandifferenz U20m = 90,5; U16m = 137,5). In beiden Altersklassen ist ein statistisch signifikanter Unterschied zu identifizieren. Im Falle der U20m kann ebenfalls von einem starken, auch in der Praxis relevanten Effekt ausgegangen werden ($r = -.55$). Der altersklassenübergreifende Leistungsvergleich belegt hingegen die relative Gleichverteilung der zentralen Tendenz in Bezug auf die Gruppe „Sieg“ und „Niederlage“, wodurch die ermittelten Leistungsunterschiede nicht als signifikant betrachtet werden können.

⁷⁹ Dies kann vorkommen, wenn z.B. die Rangsumme einer Gruppe entweder insgesamt markant kleiner als die Rangsumme der Vergleichsgruppe oder aber exakt gleich ist. Im vorliegenden Fall beträgt die Rangsumme (R₂) von U16m „Niederlage“: 10,00, während die Rangsumme (R₁) der Gruppe „Sieg“ 35,00 beträgt (Anhang G).

Tab. 49 Altersklassen- und kriteriumsbezogener Vergleich des relativierten SWI_{Gesamt100} (männlich)

U20m								
	Sieg (n = 6)		Niederlage (n = 7)		Leistungsvergleich			
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	U	z	p	r
SWI _{Gesamt100}	284,9	198,3	194,4	54,6	7,00	-2,000	.046	-.55

U16m								
	Sieg (n = 5)		Niederlage (n = 4)		Leistungsvergleich			
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	U	z	p	r
SWI _{Gesamt100}	308,3	72,8	170,5	52,8	0,00	-2,449	.014	-.27

Sieg								
	U20m		U16m		Leistungsvergleich			
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	U	z	p	r
SWI _{Gesamt100}	284,9	198,3	308,3	72,8	12,00	-0,548	.584	-

Niederlage								
	U20m		U16m		Leistungsvergleich			
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	U	z	p	r
SWI _{Gesamt100}	194,4	54,6	170,5	52,8	4,00	-1,890	.059	-

Anmerkungen: Signifikanzniveau ($p < .05$)

Angesichts der vorliegenden Ergebnisse, kann davon ausgegangen werden, dass Leistungsunterschiede bezogen auf den standardisierten Spielwirksamkeitsindex (SWI_{Gesamt100}) sowie dessen konstituierende Merkmale (SWI_{Plus/Minus100}) vor allem altersklassenbezogen, unter Einbeziehung der Außenkriterien „Erfolg“ (Sieg/ Niederlage), von Relevanz sind. Dieses Faktum bestätigt die Annahme, wonach diese Spielleistungsmerkmale als valide Maßzahlen herangezogen werden zu können.

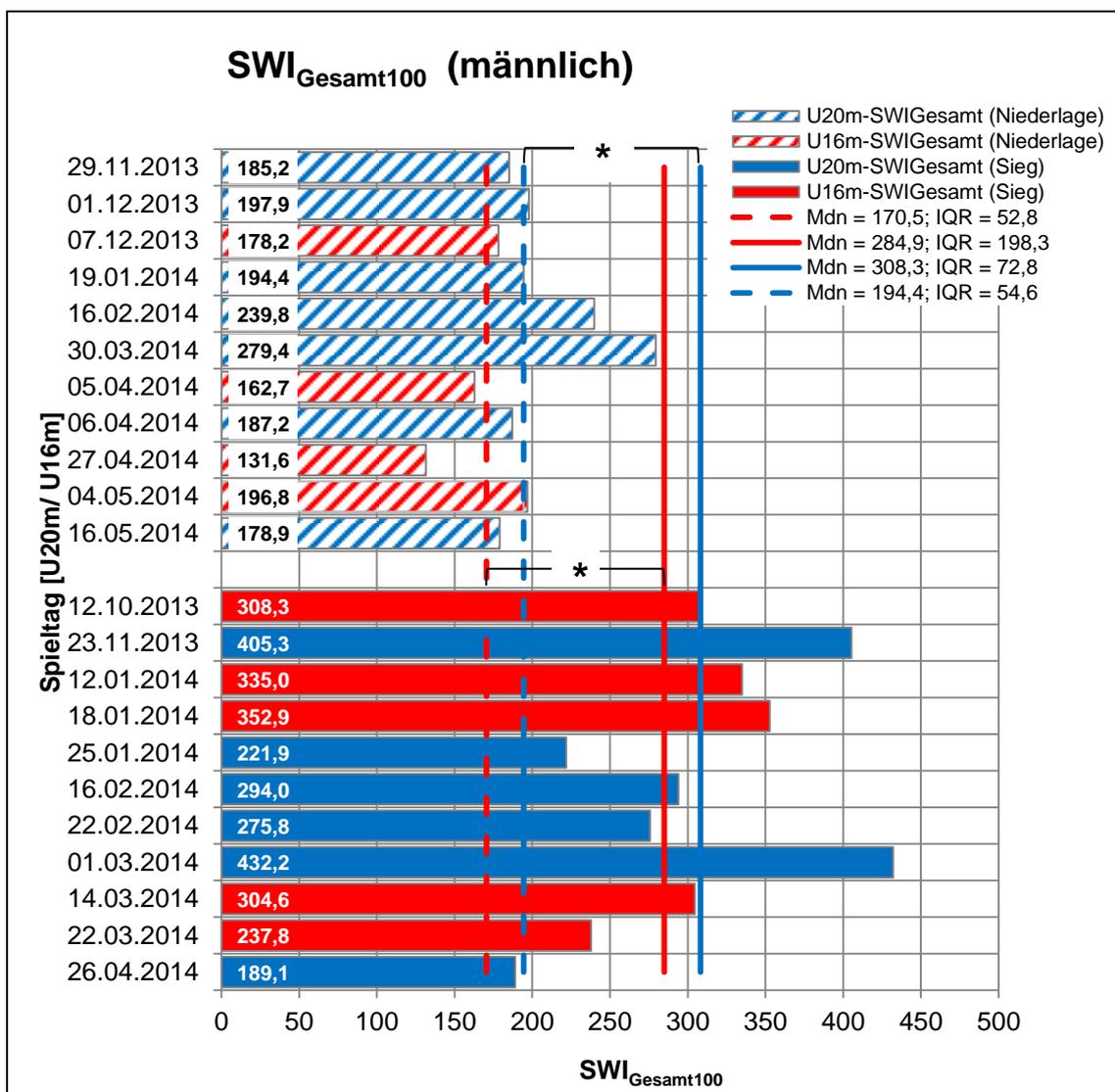


Abb. 49 Saisonbezogene Darstellung des SWI_{Gesamt100} differenziert nach Spielresultat (männlich)

6.4.2.3 Individuelle Spielerwerte (Einzelspielerbeitrag - männlich)

Im Rahmen der weiterführenden Analyse (Modellierung der basketballspezifischen Leistungsstruktur) sind personenbezogenen Spielleistungskennziffern von größter Bedeutung. Im Folgenden werden diese zunächst deskriptiv betrachtet um anschließend einer interferenzstatistischen Analyse. In die Auswertung der individuellen Spielerwerte bzw. Spielwirksamkeitsindices (I-SWI_{Gesamt}) wurden aus den einzelnen Teilstichproben nur all jene Spieler ausgewählt, welche einerseits an beiden leistungsdiagnostischen Messungen (MZP1 und MZP2) aktiv teilgenommen haben und andererseits mindestens an 40% aller Saisonspiele der jeweiligen Altersklasse absolvierten⁸⁰.

⁸⁰ Bei diesem Auswahlkriterium musste derart flexibel/ locker reagiert werden, da andernfalls unverhältnismäßig viele Probanden aus der ohnehin schon überschaubaren Teilstichprobe hätten ausgeschlossen werden müssen. Dem sollte durch die Aufweichung der Auswahlkriterien entsprechend begegnet werden. Die nachgeschaltete Standardisierung (per 100POSS) trägt weiterhin zur Vergleichbarkeit der vorliegenden Daten bei.

In Tabelle 50 und 51 sind die entsprechenden Kennzahlen vollumfänglich dargestellt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Reihenfolge, in der die Individualdaten hier abgetragen wurden nach der Höhe des $I-SWI_{Gesamt100}$ richtet. Außerdem wurden ausschließlich die relativierten Merkmale (pro 100 possessions) dargestellt, da nur diese in die weitere Betrachtung einfließen werden.

Bei insgesamt drei Spielern der U16m weicht die Anzahl der insgesamt gespielten Spiele (Sp), von denen der übrigen Spieler ab (kursiv hervorgehoben). Aufgrund personeller Engpässe kam es im Saisonverlauf immer mal wieder vor, dass einzelne Spieler in der nächsthöheren Altersklasse aushelfen mussten. Da die Leistungsbeiträge dieser Spieler bei der saisonbezogenen Ergebnisdarstellung ungeachtet dieser Tatsache berücksichtigt wurden, ist im Kontext der Individualanalyse ebenso verfahren worden. Dadurch sind bei der männlichen Teilstichprobe, die auf Basis der individuellen Spielerbeiträge ausgezählten ($I-SH_{positiv/negativ}$) bzw. errechneten SWI-Teilgrößen ($I-SWI_{Plus/Minus}$) – bezogen auf die Gesamtanzahl (Summe) sowie pS (pro Spiel)- und p100POSS-Statistiken –, im Vergleich zu den saisonbezogenen Daten, nicht deckungsgleich.

Tab. 50 Darstellung der relativierten individuellen Leistungskennziffern im Saisonverlauf (U16m)

U20m								
	I-Sp	I-POSS	$I-SH_{positiv100}$	$I-SWI_{Plus100}$	$I-SH_{negativ100}$	$I-SWI_{Minus100}$	$I-SWI_{Gesamt}$	$I-SW_{Gesamt100}$
USCm20	6	186,0	103,8	328,0	16,1	19,4	574,0	308,6
USCm04	8	99,6	137,6	344,4	27,1	40,2	303,0	304,2
USCm18	6	86,8	112,9	330,6	25,3	33,4	258,0	297,2
USCm01	5	70,2	131,1	333,3	45,6	54,1	196,0	279,2
USCm03	6	55,4	101,1	305,1	27,1	34,3	150,0	270,8
USCm16	9	143,8	101,5	283,7	30,6	40,3	350,0	243,4
USCm02	7	42,4	184,0	349,1	89,6	125,0	95,0	224,1
USCm19	8	68,8	120,6	274,7	62,5	69,8	141,0	204,9
USCm21	8	147,8	80,5	238,2	31,1	38,6	295,0	199,6
SUMME	13	900,8	1073,0	2787,0	355,1	455,0	2362,0	2332,0
\emptyset (pS)		69,3	82,5	214,4	27,3	35,0	181,7	179,4
p100POSS							262,2	
<i>Mdn</i>		86,8	112,9	328,0	30,6	40,2	258,0	270,8
<i>IQR</i>		83,7	33,0	59,6	27,8	28,1	181,0	86,2
<i>M</i>		100,1	119,2	309,7	39,5	50,6	262,4	259,1
<i>SD</i>		48,7	29,8	37,3	23,1	31,2	144,6	42,5

Anmerkungen: Sämtliche Merkmale beziehen sich auf das Individuum („I-...“); Sp = realisierte Saisonspiele, \emptyset (pS) = durchschnittlich (pro Spiel), p100POSS = pro 100 possessions, Mdn = Median, IQR = inter quartile range, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Tab. 51 Darstellung der relativierten individuellen Leistungskennziffern im Saisonverlauf (U16m)

U16m								
	I-Sp	I-POSS	I-SH _{positiv} 100	I-SWI _{plus} 100	I-SH _{negativ} 100	I-SWI _{minus} 100	I-SWI _{Gesamt}	I-SW _{Gesamt} 100
USCm10	8	70,6	191,2	440,5	43,9	69,4	262,0	371,1
USCm14	7	48,6	115,2	339,5	45,3	49,4	141,0	290,1
USCm15	7	43,2	150,5	344,9	48,6	62,5	122,0	282,4
USCm05	11	237,2	105,4	309,0	25,7	34,1	652,0	274,9
USCm07	11	50,0	192,0	344,0	64,0	98,0	123,0	246,0
USCm09	5	29,4	125,9	295,9	37,4	51,0	72,0	244,9
USCm12	11	187,8	88,9	273,7	30,9	36,2	446,0	237,5
USCm11	8	72,0	108,3	290,3	56,9	73,6	156,0	216,7
USCm06	10	80,0	141,3	278,8	52,5	70,0	167,0	208,8
USCm13	6	44,2	119,9	244,3	36,2	38,5	91,0	205,9
USCm17	7	42,2	109,0	234,6	49,8	59,2	74,0	175,4
USCm08	8	68,6	110,8	202,6	27,7	35,0	115,0	167,6
SUMME	9	973,8	1558,4	3598,2	518,9	677,0	2421,0	2921,2
Ø (pS)		108,2	173,2	399,8	57,7	75,2	269,0	324,6
p100POSS							248,6	
Mdn		59,3	117,6	293,1	44,6	55,1	132,0	241,2
IQR		34,6	39,7	91,2	19,6	33,1	141,3	73,9
M		81,2	129,9	299,8	43,2	56,4	201,8	243,4
SD		64,0	33,1	62,8	11,9	19,5	175,4	56,2

Anmerkungen: Sämtliche Merkmale beziehen sich auf das Individuum („I-...“); Sp = realisierte Saisonspiele, Ø pS = durchschnittlich (pro Saisonspiel), p100POSS = pro 100 possessions, Mdn = Median, IQR = inter quartile range, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Unter Einbeziehung der aufsummierten Daten für die männliche Teilstichprobe ergeben sich in den einzelnen Kategorien die in dargestellten (Tab. 52) absoluten (Σ -Diff.) und Mediandifferenzen (Mdn-Diff.). Absolut betrachtet, erreichen die jüngeren männlichen Spieler fast durchgängig höhere Werte in den jeweiligen Kategorien als die älteren Spieler. Die Feststellung betrifft die positiven, ebenso wie auch die negativen Spielhandlungen (I-SH_{positiv/negativ}), was den Gesamteindruck etwas relativiert. Der basierend auf diesen Werten errechnete I-SWI_{Gesamt} unterscheidet sich folglich nicht mehr in dem Maße, wie zunächst anzunehmen wäre (59,0 Punkte/ 2,5%). Nach Berücksichtigung der entsprechenden Mediane kippt das Bild fast völlig zugunsten der U20m-Spieler. Einzig in den negativen Kategorien (ohne 100POSS-Standardisierung) I-SH_{negativ} und I-SWI_{Minus} ist für die U20m ein höherer und damit tendenziell etwas schlechterer Wert festzustellen.

Tab. 52 Leistungsdifferenzen der individuellen Leistungskennziffern (männlich)

	U20			U16			Leistungsdifferenz			
	Σ	Mdn	IQR	Σ	Mdn	IQR	Σ -Diff.	%-Diff.	Mdn-Diff.	%-Diff.
Spiele	13,0			9,0			4,0	-31,0		
I-POSS	900,8	86,8	83,7	973,8	59,3	34,6	73,0	8,1	-27,5	31,7
I-SH_{positiv}	1002,0	98,0	61,0	1172,0	77,0	75,8	170,0	17,0	-21,0	21,4
I-SH_{positiv100}	1073,0	112,9	33,0	1558,4	117,6	39,7	485,4	45,2	4,7	4,1
I-SWI_{Plus}	2740,0	287,0	201,0	2909,0	168,5	173,3	169,0	6,2	-118,5	41,3
I-SWI_{Plus100}	2787,0	328,0	59,6	3598,2	293,1	91,2	811,1	29,1	-34,9	10,6
I-SH_{negativ}	297,0	32,0	19,0	375,0	26,5	22,3	78,0	26,3	-5,5	17,2
I-SH_{negativ100}	355,1	30,6	27,8	518,9	44,6	19,6	163,8	46,1	14,0	45,7
I-SWI_{Minus}	378,0	40,0	22,5	488,0	38,0	31,3	110,0	29,1	-2,0	5,0
I-SWI_{Minus100}	455,0	40,2	28,1	677,0	55,1	33,1	221,9	48,8	15,0	37,3
I-SWI_{Gesamt}	2362,0	258,0	181,0	2421,0	132,0	141,3	-59,0	2,5	-126,0	48,8
I-SWI_{Gesamt100}	2332,0	270,8	86,2	2921,2	241,2	73,9	-589,2	25,3	-29,6	10,9

Für die weitere Analyse tatsächlich ausschlaggebend sind die $p100$ POSS-Statistiken (I-SH_{positiv100}, I-SWI_{Plus100}, I-SH_{negativ100}, I-SWI_{Minus100} und I-SWI_{Gesamt100}). Bezüglich der jeweiligen Mediane, zeigen sich insbesondere im Bereich der negativen Spielhandlungen, deutliche Unterschiede zwischen den Altersklassen. Dennoch kann aus statistischer Sicht (Mann-Whitney U-Test) nicht belegt werden, dass dies auch statistisch signifikant wären (Tab. 53).

	U20m		U16m		Leistungsdifferenz					
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	Mdn-Diff.	%-Diff.	U	z	p	r
I-POSS	86,8	83,7	59,3	34,6	-27,5	31,7	36,00	-1,279	.201	-
I-SH_{positiv100}	112,9	33,0	117,6	39,7	4,7	4,1	41,00	-,924	.356	-
I-SWI_{Plus100}	328,0	59,6	293,1	91,2	-34,9	10,6	45,00	-,640	.522	-
I-SH_{negativ100}	30,6	27,8	44,6	19,6	14,0	45,7	37,00	-1,209	.227	-
I-SWI_{Minus100}	-40,2	28,1	-55,1	33,1	15,0	37,3	40,00	-,995	.320	-
I-SWI_{Gesamt100}	270,8	86,2	241,2	73,9	-29,6	10,9	43,00	-,782	.434	-

Zur Erläuterung der im Rahmen der weiterführenden statistischen Bearbeitung relevanten Zielstellung (Leistungsstrukturmodellierung) In Abbildung 50 sind die individuellen Spielleistungskennziffern (I-SWI_{Gesamt100}) für beide Altersklassen abgetragen. Als lineare Trendlinie ist hier der altersklassenbezogene Mittelwert visualisiert⁸¹. Auch nach nochmaliger Prüfung dieses Merkmalspaares mittels T-Test für unabhängige Stichproben konnte kein signifikantes Ergebnis ermittelt werden ($t(19) = .699$, $p = .493$, $d = -.308$). Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse, muss davon ausgegangen werden, dass sich die Altersklassen rein deskriptiv betrachtet, in der Höhe des kollektiv erreichten I-SWI_{Gesamt100} zwar unterscheiden, dieser Unterschied aus interferenzstatistischer Perspektive je-

81 Das diese Leistungskennziffer für sich und jede der einzelnen Teilstichproben (U20m, U16m, Damen und U17w) betrachtet, normalverteilt ist (Anhang ...), wurde hier der Mittelwert als Maß der zentralen Tendenz genutzt.

doch nicht signifikant ist. Dies wird durch den mittelstarken Effekt (Cohen's d) bestätigt. Der männlichen Teilstichprobe kann – unter Berücksichtigung der *pro100POSS*-Standardisierung – eine relative Ausgewogenheit hinsichtlich der individuell erbrachten Spielleistungskennziffern bescheinigt werden, was für eine relative Leistungsdichte spricht.

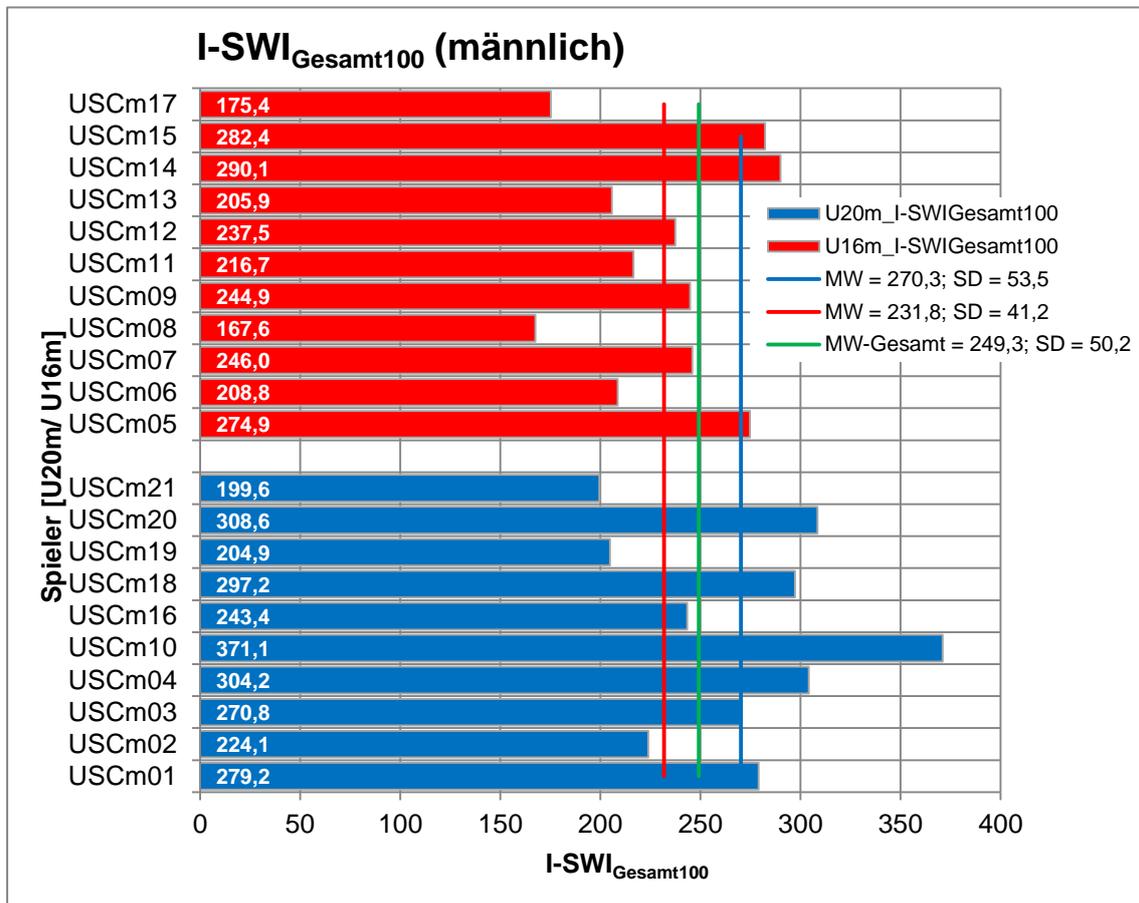


Abb. 50 Saisonübergreifende Darstellung der individuellen relativierten Spielwirksamkeitsindices (männlich)

6.4.2.4 Häufigkeitsverteilung relevanter Spielaktionen (weiblich)

In die saisonbezogenen Analyse der weiblichen Teilstichprobe wurden insgesamt 13 Spiele (Damen = 7; U17w = 6) einbezogen. Konträr zur männlichen Teilstichprobe ist hier nicht von einem weitgehend ausgeglichenen *Sieg-Niederlagen-Verhältnis* auszugehen. Die Damen-Mannschaft konnte im gesamten Saisonverlauf nur vier von 16 Spielen gewinnen (25%). Davon ist im Rahmen der Datenerhebung nur ein Spiel dokumentiert worden. Demgegenüber werden sechs Niederlagen (37,5% der Gesamtspiele) in die Analyse einbezogen. Ähnliches ist für die U17w zu konstatieren. Hier sind von insgesamt 22 Saisonspielen nur sechs aufgezeichnet worden (= 27,3% der Gesamtspiele; 2 Siege, 4 Niederlagen).

Tab. 53 Darstellung der einbezogenen Variablen (Häufigkeiten) zur Berechnung von POSS (weiblich)

Weiblich										
Spielhandlung		Damen			U17w			Gesamt		
		Σ	Mdn	IQR	Σ	Mdn	IQR	Σ	Mdn	IQR
POSS	FGA	466,0	68,0	15,0	449,0	72,0	17,8	915,0	68,0	12,5
	FTA	143,0	19,0	10,0	88,0	14,0	5,5	231,0	16,0	7,0
	TO	155,0	21,0	6,0	190,0	32,5	9,8	345,0	25,0	12,0
	ORB	67,0	9,0	8,0	79,0	13,5	4,5	146,0	12,0	6,5
	Summe	831,0			806,0			1637,0		
	POSS _{Gesamt}	611,2	84,4	14,6	595,2	100,8	14,8	1206,4	92,4	20,9
	POSS _{Gesamt/Sp}	87,3			99,2			92,8		

Anmerkungen: Σ = Summe, FGA = field Goal attempts, FTA = free throw attempts, TO = turnover, ORB = offensive rebound, POSS_{Gesamt} = Gesamtzahl an possessions, POSS_{Gesamt/Sp} = durchschnittliche possessions pro Spiel

Tab. 54 Darstellung der einbezogenen Variablen (Häufigkeiten) zur Berechnung von SWI (weiblich)

Weiblich										
Spielhandlung		Damen			U17w			Gesamt		
		Σ	F	SWI-Wert	Σ	F	SWI-Wert	Σ	F	SWI-Wert
SWI	3PM	29,0	+9	261,0	1,0	+9	9,0	30,0	+9	270,0
	2PM	105,0	+6	630,0	148,0	+6	888,0	253,0	+6	1518,0
	FTM	88,0	+3	264,0	25,0	+3	75,0	113,0	+3	339,0
	BS	17,0	+2	34,0	23,0	+2	46,0	40,0	+2	80,0
	AST	63,0	+2	126,0	77,0	+2	154,0	140,0	+2	280,0
	BG	309,0	+1	309,0	362,0	+1	362,0	671,0	+1	671,0
	SH _{positiv} /SWI _{plus}	611,0		1624,0	636,0		1534,0	1247,0		3158,0
	BV	145,0	-1	-145,0	183,0	-1	-183,0	328,0	-1	-328,0
	PF	78,0	-2	-156,0	38,0	-2	-76,0	116,0	-2	-232,0
	TF	0,0	-3	0,0	0,0	-3	0,0	0,0	-3	0,0
	SH _{negativ} /SWI _{minus}	223,0		-301,0	221,0		-259,0	444,0		560,0
	SH _{Gesamt} /SWI _{Gesamt}	834,0		1323,0	857,0		1275,0	1691,0		2598,0

Anmerkungen: Σ = Summe, F = SWI-Faktor, 3PM = 3 Punkte (erzielt), 2PM = 2 Punkte (erzielt), FTM = Freiwurf (erzielt), BS = Geblockte Würfe, AST = assist, BG = Ballgewinn, BV = Ballverlust, PF = Persönliches Foul, TF = Technisches Foul

Ungeachtet der Spielstichprobengröße sind letztlich effektiv 520 Spielminuten und damit 1206,4 POSS dokumentiert worden (Tab. 54). Bedingt durch die in etwa gleich große Anzahl an aufgezeichneten Spielen, ist die Gesamtanzahl der POSS vergleichbar (Damen = 611,2; U17w = 595,2). Dies hat in logischer Konsequenz Auswirkungen auf die pro Spiel realisierten POSS (POSS_{Gesamt/Sp}). Konkret bedeutet dies, dass den U17w-Spielerinnen im Schnitt pro Spiel rd. 12 Angriffe bzw. Phasen in eigenem Ballbesitz (12,8%) mehr und damit Möglichkeiten zu punkten oder eine potenzielle Spielstandsänderung herbeizuführen, zur Verfügung stehen, als der Damen-Mannschaft. Trotz dessen kann nach statistischer Prüfung nicht von einer entsprechenden Signifikanz der zugrundeliegenden Kennwerte (Damen: (Mdn = 84,4); U17w: (Mdn = 100,8) $U = 9,00$, $z = -$

1,714, $p = .086$) ausgegangen werden. Dennoch muss unter Berücksichtigung der errechneten Effektstärke ($r = .48$) ein starker mittlerer Effekt bzw. eine nicht zu unterschätzende praktische Relevanz der Differenz zwischen den realisierten $POSS_{Gesamt}$ konstatiert werden. Insgesamt wurden durch die weiblichen Spieler im Verlauf aller ausgeführten $POSS$ 1691,0 Spielhandlungen realisiert ($SH_{negativ}$: 1247,0 (Damen = 611,0; U17w = 636,0); $SH_{positiv}$: 444,0 (Damen = 223,0; U17w: 221,0). Dementsprechend sind 3158,0 SWI-Plus- (Damen = 1624,0; U17w = 1534,0) und 560,0 SWI-Minuspunkte (Damen = -301,0; U17w = -259,0) vergeben worden (Tab. 55). Die ermittelten Häufigkeiten der einzelnen Kategorien, wurden analog zu dem bereits beschriebenen Vorgehen mit dem entsprechenden SWI-Faktoren (F) verrechnet, so dass die daraus resultierenden SWI-Werte für die nachfolgenden Operationen (Berechnung des saisonbezogenen SWI_{Gesamt}) verwendet werden konnte.

Unter Berücksichtigung der Absolutwerte, differieren beide Altersklassen verhältnismäßig stark zwischen einander (Tab. 55) zu entnehmen ist. Die vermeintliche Schwäche der U17w, die 3-Punkte-Würfe (3PM), kann die Mannschaft mit erfolgreichen 2-Punkte-Würfen (2PM) komplett kompensieren, so dass im Vergleich zur Damenmannschaft in Summe etwa der gleiche SWI-Wert berücksichtigt werden kann. Des Weiteren erzielten die U17 weniger Freiwürfe, wodurch sich eine nicht ausgleichende SWI-Punkte-Bilanz herausbildete. Die eklatanten Unterschiede zwischen beiden Mannschaften bzgl. der erfolgreichen Würfe im Spiel und damit letztlich auf die erzielten SWI-Punkte, sind auf dem Niveau $p < .05$ signifikant und führen, trotz der vergleichsweise weniger erzielten 2-Punkt-Würfe, in der Konsequenz zu einem relativen Übergewicht der Damenmannschaft. Wenngleich dieses nicht signifikant ist (SWI_{Plus}), werden dennoch ersichtlich welchen Einfluss die erzielten Punkte (erfolgreiche Würfe), aufgrund ihres hohen SWI-Wertes im Rahmen der SWI-Kalkulation besitzen. Deshalb sind bspw. die signifikant weniger erzielten Ballgewinne (BG) im direkten Vergleich hinsichtlich der SWI-Pluspunkte auch eher zu vernachlässigen. Gleiches gilt für die Ballverluste (BV) im Kontext der negativen Spielhandlungen. Die U17w foulte offenkundig weniger (PF) und musste dadurch vergleichsweise weniger SWI-Minuspunkte hinnehmen, was auf die Summe der SWI_{Minus} und letztlich auch auf die Gesamtbilanz (SWI_{Gesamt}) eine weitgehend kompensierende Wirkung hatte.

Tab. 55 Leistungsdifferenz und Signifikanz der saisonübergreifenden SWI-Wertungen (weiblich)

Leistungsdifferenz						
Weiblich	Diff. (SWI)	%-Diff. (SWI)	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
3PM	-252,0	96,6	1,00	-2,961	.003	-.82
2PM	258,0	41,0	6,50	-2,083	.037	-,58
FTM	-189,0	71,6	7,00	-2,006	.045	-.56
BS	12,0	35,3	11,50	-1,400	.161	-
AST	28,0	22,2	11,00	-1,453	.146	-
BG	53,0	17,2	7,00	-2,000	.046	-.55
SWI_{Plus}	90,0	5,5	15,0	-0,857	.391	-
BV	38,0	26,2	4,50	-2,367	.018	-.66
PF	-80,0	51,3	8,00	-1,873	.061	-
TF	0,0	0,0	21,00	0,000	1.000	-
SWI_{Minus}	-42,0	14,0	21,00	0,000	1.00	-
SWI_{Gesamt}	48,0	3,6	15,00	-.857	.391	-

Tab. 56 Darstellung des geschlechtsspezifischen Altersklassenvergleichs in Bezug auf Spielhandlungen und SWI (weiblich)

Weiblich	U17			Damen			Leistungsdifferenz					
	Σ	Mdn	IQR	Σ	Mdn	IQR	Diff.	%-Diff.	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
Spiele	7			6			-1,0	-14,3				
POSS_{Gesamt}	595,2	100,8	14,8	611,2	84,4	14,6	16,4	16,3	9,00	-1,71	.09	-
SH_{positiv100}	640,9	110,9	28,0	694,8	99,3	25,2	11,6	10,5	14,00	-1,00	.32	-
SWI_{Plus100}	1538,8	256,1	72,8	1835,0	231,6	103,5	24,5	9,6	19,00	-0,29	.78	-
SH_{negativ100}	224,0	41,4	16,7	254,0	36,8	4,1	4,6	11,2	14,00	-1,00	.32	-
SWI_{Minus100}	262,5	48,8	22,9	342,1	47,8	11,0	-1,0	2,0	19,00	-0,29	.78	-
SWI_{Gesamt100}	1276,4	217,0	87,7	1492,8	183,8	97,4	33,2	15,3	19,00	-0,29	.78	-

Wie auch schon bei der männlichen Teilstichprobe, spielen in Bezug auf den angestrebte Altersklassenvergleich und die weiterführenden statistischen Verfahren, die standardisierten *pro 100POSS-Statistiken* ($SH_{negativ100}/SWI_{Minus100}$ und $SH_{positiv100}/SWI_{Plus100}$) eine wichtigere Rolle in der vorliegenden Untersuchung als die Absolutwerte (Tab. 57). In keiner der dargestellten Kategorien unterscheiden sich die beiden Altersklassen signifikant voneinander. Im Mittel liegt die Abweichung zwischen der Damen- und U17w-Mannschaft, ausgehend von den kategorialen Medianen, bei rd. 10,8%.

Insgesamt kann unter Berücksichtigung der in Abbildung 51 visualisierten kumulierten Spielwerte festgehalten werden, dass beiden Mannschaften sowohl im Hinblick auf die positiven als auch negativen Spielhandlungen bzw. Spielwerte eine ausgewogenen Spielweise attestiert werden kann. Dennoch muss in diese Aussage immer auch der Fakt einbezogen werden, dass es sich a) um eine verhältnismäßig kleine Spielstichprobe handelt und b) ein Ungleichgewicht zwischen den dokumentierten Siegen und Niederlagen offensichtlich ist. Dies wirkt sich zwangsläufig unvorteilhaft auf die entsprechende Teststatistik aus (Rangsummen), was wiederum in eine nicht gänzlich fehlerfreie Beurteilung der

resultierenden statistischen Testwerte mündet und deshalb immer auch problembehaftet ist.

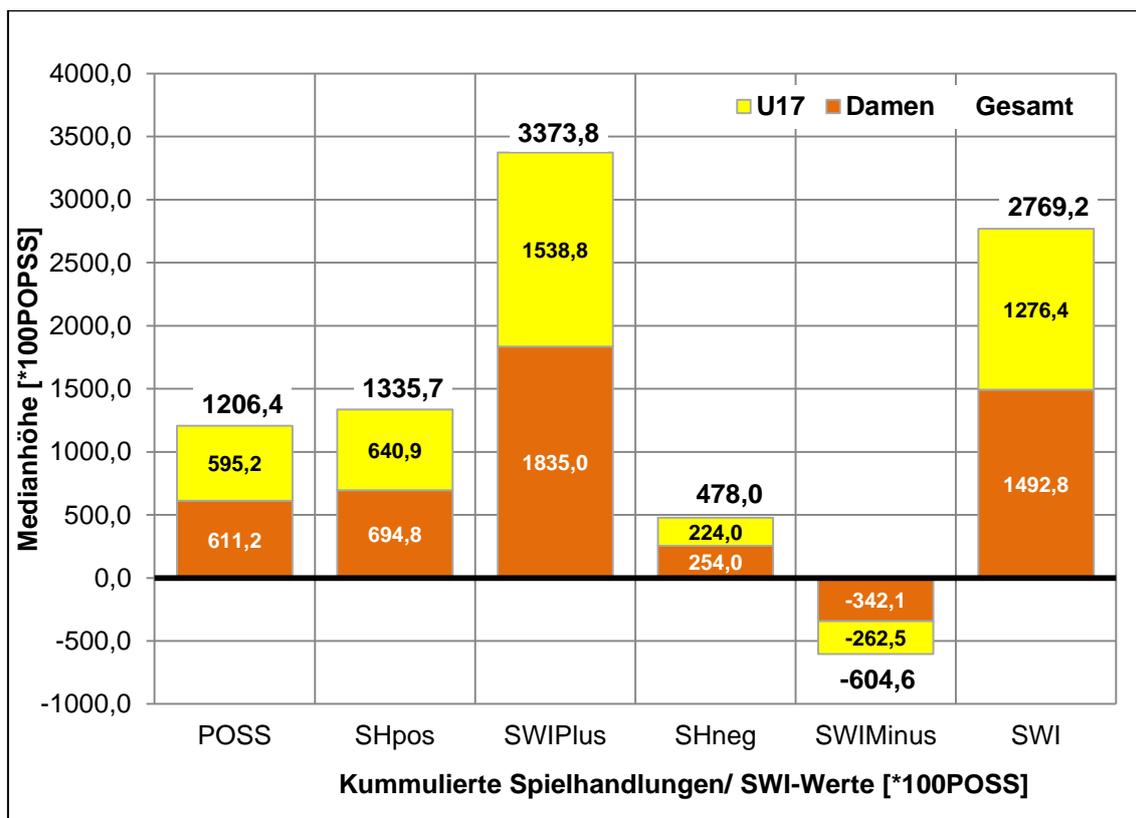


Abb. 51 Kumulierte Spielhandlungen und SWI-Wertungen (pro 100POSS) (weiblich)

6.4.2.5 SWI im Saisonverlauf (weiblich)

Die zuvor gemachten Aussagen hinsichtlich der Verteilung wird verdeutlicht, wenn das Außenkriterium „Erfolg“ (Sieg/ Niederlage) in der altersklassenbezogenen Analyse miteinbezogen wird. Hier kann aufgrund der Tatsache, dass bei den Damen lediglich ein bzw. der U17w zwei Siege in die Untersuchung eingeflossen sind, nur bedingt von einer ausreichenden Erfüllung der notwendigen Voraussetzungen (Bildung von gruppenspezifischen Rangreihen) für den Einsatz des entsprechenden Testverfahrens (Mann-Whitney U-Test) ausgegangen werden. Insofern sind die in Tabelle 58 und 59 für beide Altersklassen dargestellten Kennzahlen im Rahmen der schließenden Statistik auch nur bedingt aussagekräftig.

Hinsichtlich des Außenkriteriums „Erfolg“ können weder für die Damen-, noch für die U17w-Mannschaft statistisch signifikante Unterschiede ermittelt werden, wenngleich grundsätzlich angenommen werden darf, dass bei der Damen-Mannschaft der gravierende Unterschied bei SWI_{Plus100} zwischen Sieg (Mdn = 336,9) und Niederlage (229,0) sehr deutlich (+32,%) und nach Berücksichtigung der errechnete Effektstärke ($r = -.42$) zumindest praktisch relevant sein dürfte. Selbiges ist im Altersklassenvergleich festzuhalten (Damen: Mdn = 336,9; U17w: Mdn = 244,5; 5-Diff. = 27,4%) (Tab. 58).

Tab. 57 Altersklassenspezifischer Vergleich der SWI-Teilgrößen ($SWI_{Plus/Minus100}$) differenziert nach Spielresultat (weiblich)

Damen								
	Sieg (n = 1)		Niederlage (n = 6)		Leistungsvergleich			
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
$SWI_{Plus100}$	336,9	0,0	229,0	61,4	0,00	-1,500	.286	-
$SWI_{Minus100}$	-57,9	0,0	-46,8	7,6	0,00	-1,500	.286	-

U17w								
	Sieg (n = 2)		Niederlage (n = 4)		Leistungsvergleich			
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
$SWI_{Plus100}$	244,5	0,0	262,6	88,3	3,00	-0,463	.643	-
$SWI_{Minus100}$	-36,8	0,0	-49,7	18,4	2,00	-0,926	.355	-

Tab. 58 Altersklassenvergleich der SWI-Teilgrößen ($SWI_{Plus/Minus100}$) differenziert nach Spielresultat (weiblich)

Sieg								
	Damen		U17w		Leistungsvergleich			
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
$SWI_{Plus100}$	336,9	0,0	244,5	0,0	0,00	-1,225	.221	-
$SWI_{Minus100}$	-57,9	0,0	-36,8	0,0	0,00	-1,225	.221	-

Niederlage								
	Damen		U17w		Leistungsvergleich			
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
$SWI_{Plus100}$	229,0	61,4	262,6	88,3	10,00	-0,426	.670	-
$SWI_{Minus100}$	-46,8	7,6	-49,7	18,4	10,00	-0,426	.670	-

In Abbildung 52 und 53 sind die ermittelten $SWI_{Plus/Minus100}$ -Werte bezogen auf die jeweiligen Spiele im Saisonverlauf grafisch für beide Altersklassen dargestellt. Auffällig ist, dass die U17w bei Niederlagen – bezogen auf die Höhe der Mediane – höhere Werte in der Kategorie $SWI_{Plus100}$ erreichten als bei den Niederlagen. Erwartungsgemäß wurden hingegen vergleichsweise mehr SWI-Minuspunkte bei Niederlagen vergeben als bei Siegen. Dieses Bild wird bei der Damen-Mannschaft nicht bestätigt – hier ist es exakt umgekehrt. Bei ihrem Sieg erreichten die Damen wie erwartet mehr SWI-Pluspunkte (Mdn = 336,9) als bei den Niederlagen (Mdn = 229,0). Allerdings auch mehr SWI-Minuspunkte (-57,9/-46,8).

Dadurch, dass nur ein bzw. zwei Siege ausgewertet werden konnten, dürfen diese Ergebnisse trotz der *pro100POSS-Standardisierung* – jedoch nicht überbewertet werden. Vielmehr bedürfte es einer umfangreicheren und homogeneren Spielstichprobe (vergleichbare Anzahl an Siegen und Niederlagen), um für die jeweilige Teilstichprobe zu validen (extern/ intern) Daten zu gelangen. Dies ist aufgrund der unter methodischen Gesichtspunkten ohnehin problematischen

Methodik der Datenerfassung, nur schwerlich zu gewährleisten (Lames, 1994, Hohmann et al. 2003).

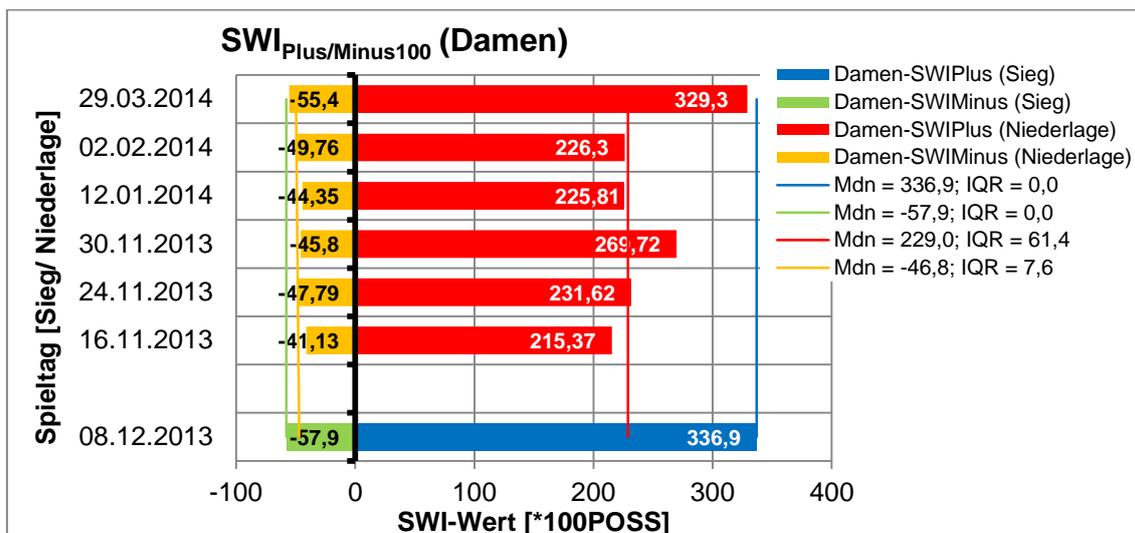


Abb. 52 Verhältnis SWIPlus/Minus100 differenziert nach Spielresultat (Damen)

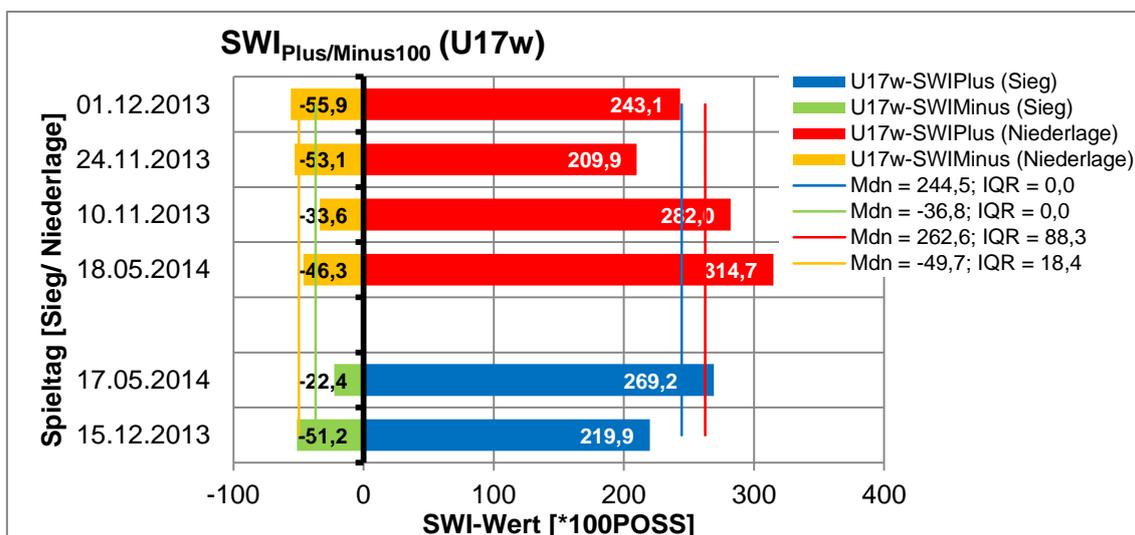


Abb. 53 Verhältnis SWIPlus/Minus100 differenziert nach Spielresultat (U17w)

Im Zuge der anschließenden Verrechnung von SWIPlus100 und SWIMinus100 zu SWIGesamt100 wird die Einschätzung erneut bestätigt, wonach keine statistisch signifikanten Unterschiede in der Höhe der Zielvariablen vorliegen (Tab. 60). Abbildung 54 sind die entsprechenden verlaufsbezogenen Kennwerte zu entnehmen. Abermals ist bei den jüngeren Spielerinnen ein höherer SWIGesamt100 bei Niederlagen festzustellen als bei Siegen. Insgesamt erreicht die Damen-Mannschaft einen deutlich höheren SWIGesamt100 bei ihrem Sieg als die U17w. Demgegenüber können die U17w auch im Falle einer Niederlage einen vergleichsweise höheren SWIGesamt100 produzieren als die Damen, was für ein potenziell wirksames Nutzen positiver Spielhandlungen und damit einen effizienteren Angriff spricht. Dennoch kann auf Grundlage der generierten Daten nicht von signifikanten Leistungsdifferenzen zwischen den Altersklassen ausgegangen werden.

Tab. 59 Altersklassen- und kriteriumsbezogener Vergleich des relativierten SWI_{Gesamt100} (weiblich)

Damen								
	Sieg (n = 6)		Niederlage (n = 7)		Leistungsvergleich			
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
SWI _{Gesamt100}	279,0	-	182,6	60,5	0,00	-1,500	.134	-

U17w								
	Sieg (n = 5)		Niederlage (n = 4)		Leistungsvergleich			
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
SWI _{Gesamt100}	207,7	-	217,8	98,9	3,00	-0,463	.643	-

Sieg								
	Damen		U17w		Leistungsvergleich			
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
SWI _{Gesamt100}	279,0	-	207,7	-	0,00	-1,225	.221	-

Niederlage								
	Damen		U17w		Leistungsvergleich			
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
SWI _{Gesamt100}	182,6	60,5	217,8	98,9	10,00	-0,426	.670	-

Anmerkungen: Signifikanzniveau ($p < .05$)

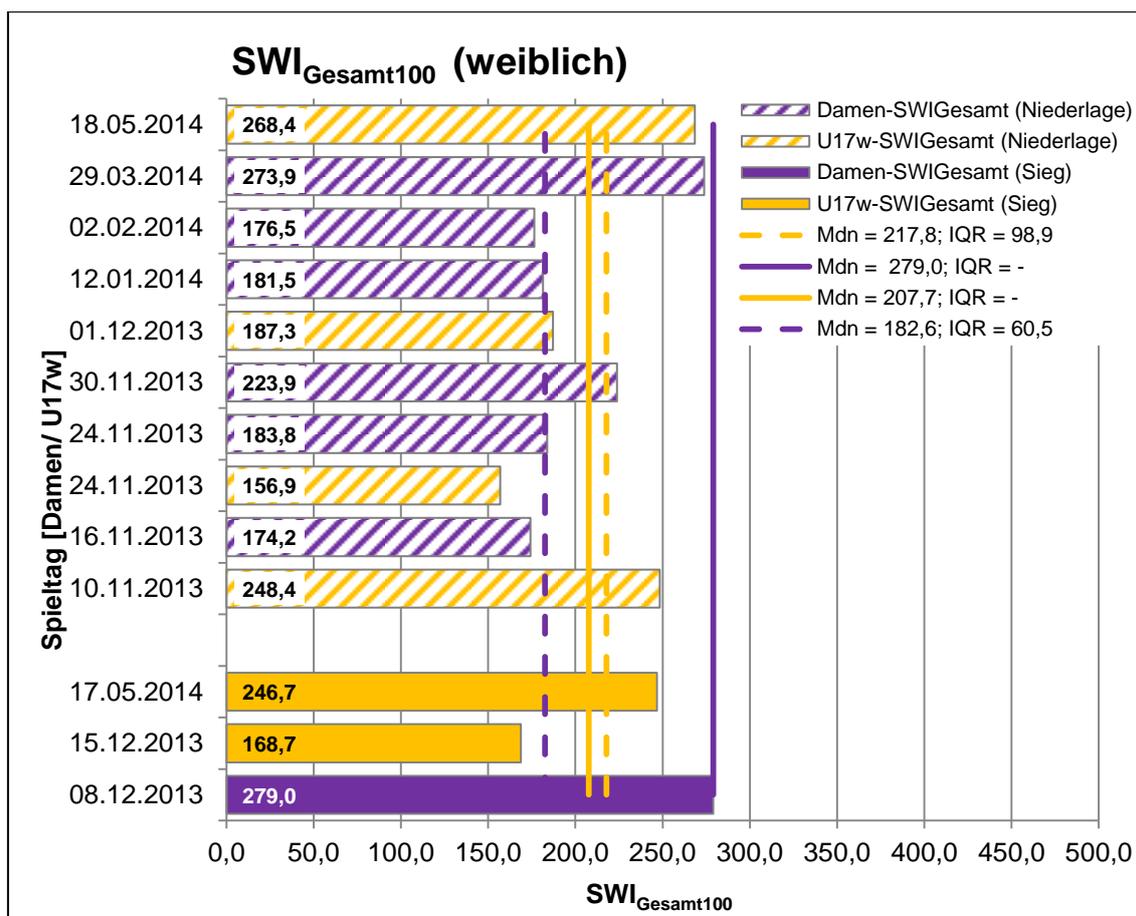


Abb. 54 Saisonbezogene Darstellung des SWI_{Gesamt100} differenziert nach Spielresultat (weiblich)

Zusammenfassend ist zu konstatieren, dass sich im Falle der weiblichen Teilstichprobe – unter Berücksichtigung der stichprobenspezifischen Besonderhei-

ten (Größe, Heterogenität), das Verfahren des Spielwirksamkeitsindex nicht eignet ist, um zuverlässig Unterschiede zwischen den Altersklassen zu detektieren. Insbesondere der geringe Stichprobenumfang sowie die Unausgewogenheit hinsichtlich des Außenkriteriums „Erfolg“ (Sieg/ Niederlage) innerhalb der jeweiligen Teilstichprobe (Damen/ U17w) wirken sich unter interferenzstatistischen Gesichtspunkten negativ auf die Aussagekraft der Daten aus, so dass ein tatsächlicher Altersklassenvergleich nicht erfolgen und somit allein auf deskriptivem Wege die Datenanalyse durchgeführt werden kann.

6.4.2.6 Individuelle Spielerwerte (Einzelspielerbeiträge - weiblich)

Analog zu der männlichen Teilstichprobe, kommt den personenbezogenen Spielleistungskennziffern ($I-SWI_{Gesamt100}$) im Rahmen der weiterführenden statistischen Analyse/ Modellierung die zentrale Rolle zu. Tabelle 61 sind die kumulierten Datensätze für jeden einzelnen Spieler der weiblichen Teilstichprobe aufgeführt. Auch hier sind nur all jene Spielerinnen in die Untersuchung einbezogen worden, welche neben der Absolvierung beider leistungsdiagnostischer Maßnahmen (MZP1 und MZP2), mindestens an 40% der dokumentierten Saisonspiele teilgenommen haben. Im Folgenden sind die beiden äußerst rechten Spalten von größter Bedeutung, da ebendiese Werte die Basis für alle nachfolgenden Berechnungen und Ausführungen im Kontext des Modellansatzes der basketballspezifischen Leistungsstruktur bilden. Analog zu den Männern, richtet sich die Reihenfolge der personenbezogenen Auflistung, nach Höhe des $I-SWI_{Gesamt100}$.

Dem geneigten Leser wird an dieser Stelle auffallen, dass bspw. die Gesamtsumme des $I-SWI_{Gesamt100}$ nicht identisch mit der des saisonbezogenen $SWI_{Gesamt100}$ ist. Allein durch die zugrundeliegenden Werte der POSS wird dies erklärbar. Im Falle des $I-SWI_{Gesamt100}$ werden alle POSS, an denen der jeweilige Spieler direkt beteiligt war in die Berechnung einbezogen, wohingegen beim $SWI_{Gesamt100}$ lediglich all jene POSS berücksichtigt wurden, die in dem jeweiligen Spiel erzielt wurden. Logischerweise weichen diese beiden kontextbezogenen Maßzahlen voneinander ab, so dass letztlich ein differierendes Resultat die Folge ist.

Tab. 60 Darstellung der relativierten individuellen Leistungskennziffern im Saisonverlauf (weiblich)

Damen								
	Sp	I-POSS	I-SH _{positiv100}	I-SW _{Plus100}	I-SH _{negativ100}	I-SW _{Minus100}	I-SW _{Gesamt}	I-SW _{Gesamt100}
USCw03	7	139,2	102,0	302,4	19,4	-27,3	383,0	275,1
USCw09	3	76,8	76,8	282,6	26,0	-28,6	195,0	253,9
USCw11	7	53,0	149,1	341,5	60,4	-88,7	134,0	252,8
USCw19	6	84,6	135,9	297,9	35,5	-53,2	207,0	244,7
USCw18	6	76,0	90,8	232,9	38,2	-53,9	136,0	178,9
USCw06	6	29,0	113,8	248,3	58,6	-75,9	50,0	172,4
USCw02	7	29,0	93,1	272,4	72,4	-106,9	48,0	165,5
USCw04	7	94,4	61,4	169,5	28,6	-31,8	130,0	137,7
USCw05	4	29,2	99,3	222,6	68,5	-85,6	40,0	137,0
SUMME	7	611,2	922,3	2370,1	407,6	-551,9	1323,0	1818,1
Ø (pS)		87,3	131,8	338,6	58,2	-78,8	189,0	259,7
p100POSS							216,5	
Mdn		76,0	99,3	272,4	38,2	-53,9	134,0	178,9
IQR		60,4	41,1	72,4	37,1	56,9	152,0	101,8
M		67,9	102,5	263,3	45,3	-61,3	147,0	202,0
SD		37,0	27,4	51,1	19,8	29,3	107,7	54,3
U17w								
	Sp	I-POSS	I-SH _{positiv100}	I-SW _{Plus100}	I-SH _{negativ100}	I-SW _{Minus100}	I-SW _{Gesamt}	I-SW _{Gesamt100}
USCw08	3	23,0	126,1	339,1	52,2	-52,2	66,0	287,0
USCw16	6	51,2	132,8	287,1	25,4	-37,1	128,0	250,0
USCw07	3	46,4	90,5	271,6	21,6	-23,7	115,0	247,8
USCw14	3	52,0	90,4	275,0	23,1	-28,8	128,0	246,2
USCw13	5	45,4	125,6	301,8	52,9	-70,5	105,0	231,3
USCw01	6	128,6	101,9	268,3	41,2	-43,5	289,0	224,7
USCw15	6	99,0	103,0	230,3	17,2	-18,2	210,0	212,1
USCw10	3	28,8	145,8	270,8	55,6	-62,5	60,0	208,3
USCw17	3	26,4	117,4	242,4	56,8	-75,8	44,0	166,7
USCw12	6	94,4	92,2	199,2	51,9	-61,4	130,0	137,7
SUMME	6	595,2	1125,7	2685,5	397,7	-473,7	1275,0	2211,8
Ø (pS)		99,2	187,6	447,6	66,3	-79,0	212,5	368,6
p100POSS							214,2	
Mdn		48,8	110,2	271,2	46,6	-47,9	121,5	228,0
IQR		67,4	36,0	51,4	30,8	36,9	85,5	50,5
M		59,5	112,6	268,6	39,8	-47,4	127,5	221,2
SD		35,6	19,7	38,7	16,1	20,2	73,7	43,2

Mit Blick auf Tabelle 61 und 62 lassen sich einige aufschlussreiche Fakten herausfiltern. Zunächst erreichen die Damen, nicht zuletzt aufgrund einer besseren

Punkteausbeute, einen etwas höheren I-SWI_{Gesamt} (+3,6%). Allerdings ist dieses Faktum ebenfalls der Tatsache geschuldet, dass den Damen ein Spiel mehr zur Verfügung stand um ihren SWI zu steigern, wodurch der ebenfalls etwas höhere POSS-Gesamtwert zu erklären ist. Insofern ist der „höhere“ I-SWI_{Gesamt} der Damen vernachlässigbar. Pro Spiel (Ø pS) realisieren die Damen 11,9 weniger POSS als die U17w (13,6%), was in Anbetracht des marginalen I-SWI_{Gesamt}-Unterschieds erheblich ins Gewicht fällt. Demnach erreichen die U17w-Spielerinnen einen I-SWI_{Gesamt} (pS) von 212,5, während der Vergleichswert bei den Damen (189,0) um 12,4% niedriger ausfällt. Relativ zu den kollektiv realisierten POSS gesehen (I-SWI_{Gesamt} (p100POSS)), gleichen sich diese Werte für beide Altersklassen wieder an und liegt bei den Damen rd. zwei Punkte höher. Nachdem der individuell erreichte I-SWI_{Gesamt} mit den ebenfalls individuell realisierten POSS ins Verhältnis gesetzt wurde (I-SWI_{Gesamt100}), zeichnet sich ein deutlicher altersklassenbezogener Unterschied ab. Insgesamt erlangen die jüngeren Spielerinnen der U17w in dieser Kategorie einen um rd. 22,0% höheren Punktwert (2211,8) als die Spielerinnen der Damenmannschaft (1818,1). Durchschnittlich (Ø pS) beträgt die Differenz, aufgrund des Ungleichgewichts im Spielstichprobenumfang rd. 42,0% (Damen = 259,7; U17w = 368,6). In Tabelle 62 sind die Absolutwert- und Median-differenzen für die einzelnen Kategorien nochmals dargestellt. Werden die *pro 100POSS-Statistiken* (kursiv hervorgehoben) berücksichtigt, zeigen sich im Altersklassenvergleich ausschließlich bei der U17w die höheren Punktwerte. Dies betrifft die positiven Spielhandlungen ebenso wie die negativen und damit gleichermaßen die entsprechenden SWI-Wertungen (im Falle der negativen Wertungen verstehen sich weniger Minuspunkte als höhere bzw. bessere Werte). Durchschnittlich liegt die prozentuale Differenz in ebendiesen Kategorien bei rd. 15,0% - bezüglich der Zielvariable (I-SWI_{Gesamt100}) sogar 21,7%. Dessen ungeachtet muss die Frage, inwieweit die dargestellten Differenzen tatsächlich auch aus statistischer Sicht signifikant sind, konstatiert werden, dass dies für keine der abgebildeten Kategorien der Fall ist. Auf Basis der im Zuge der Teststatistik ermittelten *z-Werte*, kann unter Bezug auf die berechneten Effektstärkemaße (*r*) von einem zwar moderaten aber dennoch praktisch bedeutsamen Unterschied hinsichtlich der Höhe von I-SH_{negativ100} und I-SWI_{Plus100} ausgegangen werden (Tab. 63).

Tab. 61 Leistungsdifferenzen der individuellen Leistungskennziffern (weiblich)

	Damen			U17w			Leistungsdifferenz			
	Σ	Mdn	IQR	Σ	Mdn	IQR	Σ -Diff.	%-Diff.	Mdn-Diff.	%-Diff.
Spiele	7,0			6,0			-1,0	14,0		
I-POSS	611,2	76,0	60,4	595,2	48,8	67,4	-16,0	2,6	-27,2	35,8
I-SH_{positiv}	611,0	59,0	66,0	636,0	52,0	51,5	25,0	4,1	-7,0	11,9
I-SH_{positiv100}	922,3	99,3	41,1	1125,7	110,2	36,0	203,4	22,1	10,9	11,0
I-SWI_{Plus}	1624,0	177,0	159,0	1534,0	140,0	120,0	-90,0	5,5	-37,0	20,9
I-SWI_{Plus100}	2370,1	272,4	72,4	2685,5	271,2	51,4	315,5	13,3	-1,2	0,4
I-SH_{negativ}	223,0	27,0	9,5	221,0	15,5	18,3	-2,0	0,9	-11,5	42,6
I-SH_{negativ100}	407,6	38,2	37,1	397,7	46,6	30,8	-9,8	2,4	8,4	22,0
I-SWI_{Minus}	-301,0	-31,0	19,5	-259,0	-18,5	23,8	42,0	14,0	-12,5	40,3
I-SWI_{Minus100}	-551,9	-53,9	56,9	-473,7	-47,9	36,9	78,2	14,2	-6,1	11,3
I-SWI_{Gesamt}	1323,0	134,0	152,0	1275,0	121,5	85,5	-48,0	3,6	-12,5	9,3
I-SWI_{Gesamt100}	1818,1	178,9	101,8	2211,8	228,0	50,5	393,7	21,7	49,1	27,4

Tab. 62 Statistischer Altersklassenvergleich der individuellen Leistungskennziffern (weiblich)

	Damen		U17w		Leistungsdifferenz					
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	Mdn-Diff.	%-Diff.	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
I-POSS	76,0	60,4	48,8	67,4	-27,2	35,8	35,50	-,776	.438	-
I-SH_{positiv100}	99,3	41,1	110,2	36,0	10,9	11,0	39,00	-,490	.624	-
I-SWI_{Plus100}	272,4	72,4	271,2	51,4	-1,2	0,4	42,00	-,245	.806	-
I-SH_{negativ100}	38,2	37,1	46,6	30,8	8,4	22,0	28,00	-1,388	.165	-.32
I-SWI_{Minus100}	-53,9	56,9	-47,9	36,9	-6,1	11,3	26,00	-1,551	.121	-.36
I-SWI_{Gesamt100}	178,9	101,8	228,0	50,5	49,1	27,4	38,50	-,531	.595	-

Abschließend sind die personenbezogenen Spilleistungskennziffern (I-SWI_{Gesamt100}) für jede einzelne Spielerin altersklassenspezifisch in Abbildung 55 grafisch illustriert. Jede dieser Indices fließt als Teilgröße in die nachfolgenden Operationen als abhängige Variablen mit ein und ist deshalb von größter Relevanz im Rahmen der übergeordneten Zielstellung (Modellierung der Leistungsstruktur im Sportspiel Basketball). Ausgehend von der relativen Verteilung der Einzelwerte ergab ein in Ergänzung zum Mann-Whitney U-Test durchgeführter T-Test für unabhängige Stichproben, ebenfalls keine Signifikanz ($t(17) = -,856$, $p = .404$, $d = -.393$). Insofern scheint die Schlussfolgerung berechtigt, dass die im Verlauf der Standardisierung bestimmten Zielvariablen bezogen auf ihre zentrale Tendenz in etwa gleichverteilt sind und sich nicht wesentlich voneinander unterscheiden. Dieses Ergebnis ist deshalb positiv zu bewerten, als dass es nun möglich und aus methodischer Sicht legitim ist, die einzelnen Werte zusammenzufügen und im Rahmen des anschließenden Modellierungsversuchs kombiniert zu nutzen.

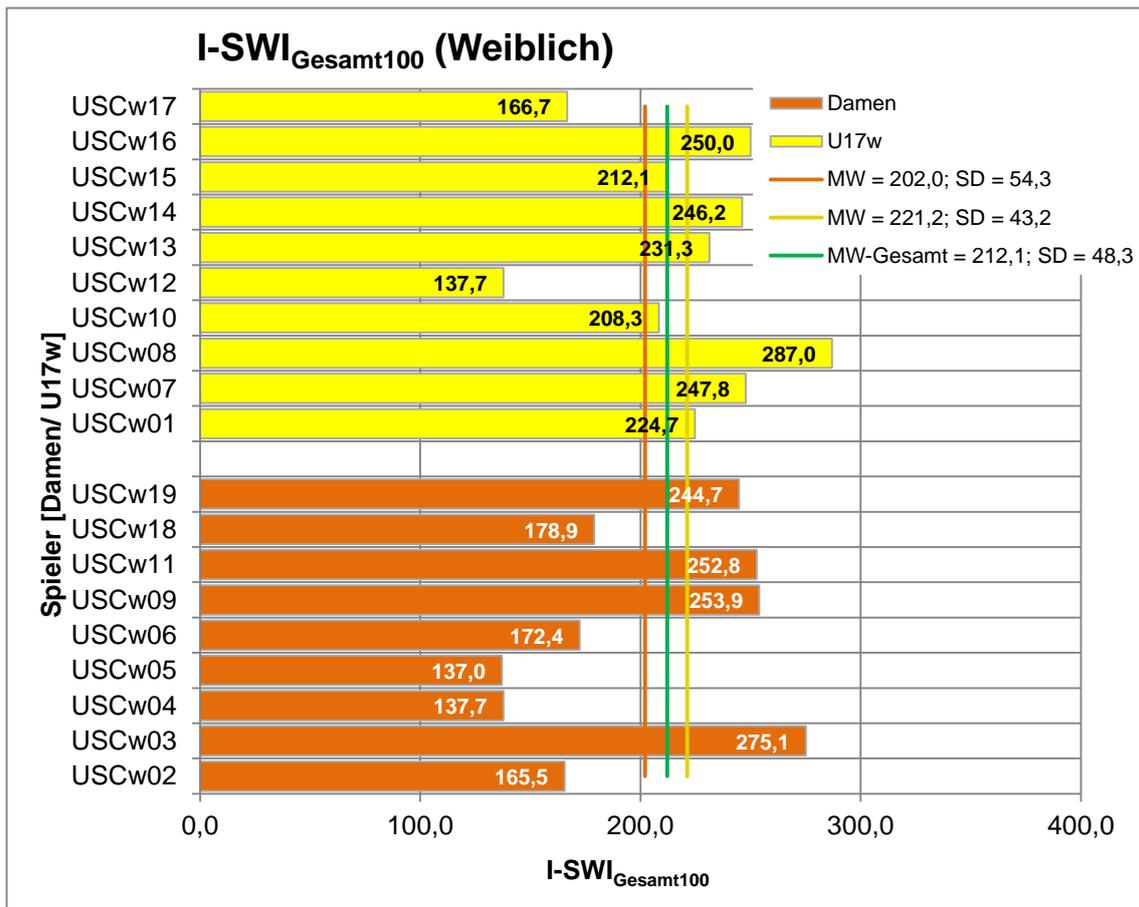


Abb. 55 Saisonübergreifende Darstellung der individuellen relativierten Spielwirksamkeitsindices (weiblich)

Abschließend ist in diesem Zusammenhang ergänzend herauszustellen, dass auch eine einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) hinsichtlich der avisierten Zielvariable ($I-SWI_{Gesamt100}$) bzw. das parameterfreie Pendant (Kruskall-Wallis Test) für die Teilgrößen ($I-SWI_{Plus}/I-SWI_{Minus100}$), keinerlei systematische Unterschiede zwischen den vier Gruppen/ Altersklassen aufdecken konnte (Anhang H). Das Vorgehen, wonach sowohl die Einzelwerte der männlichen als auch weiblichen Teilstichprobe zu einer, die Gesamtstichprobe umfassenden Kriteriumsleistung zusammengefasst werden, erscheint somit als gerechtfertigt.

6.4.3 Diskussion der Ergebnisse

Im Kontext der trainingswissenschaftlichen Leistungsdiagnostik, stellt die komplexe individuelle und kollektive Sportspielleistung die originäre Zielperspektive dar (Leistungsoutput; vgl. Hohmann et al., 2003), der sich letztendlich alle Bemühungen hinsichtlich einer zielgerichteten Trainings- und Leistungssteuerung unterordnen müssen. Dementsprechend muss die Operationalisierung der Sportspielleistung, im Sinne der Formulierung einer Zielvariable für die empirisch-analytischen Begründung einer wie auch immer gearteten sportspielspezifischen Leistungsstruktur, eine der Hauptaufgaben in der Sportspielforschung sein (Letzelter & Letzelter, 1983). An früherer Stelle wurde bereits auf die Prob-

lematik verwiesen, die mit der genannten Zielstellung zwangsläufig einhergeht (Interaktionseffekte, Nicht-Linearität, Komplexität und Dynamik des Sportspiels etc. des Sportspiels, vgl. Lames & McGarry, 2007). Dies berücksichtigend, wurde der Modellansatz von Hohmann, Lames & Letzelter (2003) bzw. Brack & Hohmann (1983) aufgegriffen und in die eigene Untersuchung eingebettet. Dem gewählten Konstrukt liegt die Annahme zugrunde, dass die sportliche Leistung auf den drei Grundpfeilern *Kondition*, *Technik* und *Taktik* basiert (Brack, 1983, S. 6 nach Letzelter & Letzelter, 1973) und damit *indirekt* für die Spielleistung sowie *direkt* für die Spielfähigkeit verantwortlich bzw. leistungsbestimmend sind (ebd.). Die Spielwirksamkeit stellt in diesem Zusammenhang die direkte Einflussgröße der Spielleistung dar und kann als Bilanzierung positiver und negativer Spielhandlungen quantifiziert werden, in dem jede Handlung hinsichtlich ihrer Nähe zum Spielerfolg bzw. der Verhinderung des generischen Spielerfolgs, bewertet wird (Czwalina, 1994).

Prinzipiell sind diese Spielhandlungen mit sog. *performance indicators* (Sampaio & Leite, 2013; Sampaio et al., 2013; Malarranaha et al., 2013; Leite et al., 2013; Ibanez et al., 2013; 2010; Lames & McGarry, 2007; Kubatko et al., 2007; Hughes & Franks, 2008; Sampaio et al., 2004; Hughes & Bartlett, 2002) gleichzusetzen. Frei nach Sampaio & Leite (2013) (nach Hughes & Bartlett, 2002) kennzeichnen sie eine:

Auswahl oder Kombination von Handlungsvariablen beinhalten, die entweder einige oder aber alle Aspekte der sportlichen Leistung im Wettspiel beschreiben und demnach valide Messungen leistungsrelevanter Einflussfaktoren der Sportspielleistung darstellen.

Der Basketballsport befindet sich auf den höheren Leistungslevel in der glücklichen Lage, dass die relevantesten Spielhandlungen standardmäßig und von offizieller Seite in Form sog. *boxscores* protokolliert werden und der Öffentlichkeit frei zu Verfügung gestellt werden. Freilich sieht das in den unteren Leistungsklassen anders aus. Hier setzt die eigene Forschungsperspektive an.

Um die ausgewählten Spielhandlungen zur Bestimmung der Spielwirksamkeit (Czwalina, 1994) zu operationalisieren, wurde sich in der eigenen Untersuchung ausschließlich an dem von der FIBA veröffentlichten *Basketball statistical manual 2013* orientiert. Dies bot den Vorteil, verlässliche und damit verbindliche Definitionen der einzelnen Spielhandlungen verwenden zu können. Dadurch ergab sich eine weitestgehend trennscharfe Abgrenzung, die im Rahmen der computergestützten Datenerfassung von hohem Wert war. Für sich betrachtet (ohne nachträgliche Normalisierung) darf die Aussagekraft dieser Spielhandlungen zumindest kritisch hinterfragt werden Insbesondere dann, wenn ein Vergleich der Daten verschiedener Mannschaften und Spiele, bspw. in eine Spiel-saison, das Ziel ist (Sampaio et al., 2013). Eine reine Bilanzierung von Spielhandlungen in Form einer empirisch-statistischen Leistungskennziffer (SWI), ist

allein schon deshalb problembehaftet, weil dabei der interaktionelle Charakter des Spiels weitestgehend ausgeklammert wird und somit den eigentlichen, prozessbezogenen Spielcharakter nur unzureichend abbildet (Perl & Lames, 2005). Das Konzept der *ball possessions* (Kubatko et al., 2007) trägt diesem Problemkreis insofern Rechnung, als dass es a priori der Ausdruck des dialogischen Austausches beider Mannschaften im Rahmen des jeweiligen Wettspielverhaltens ist. Das Vorhandensein der *ball possession* einer Mannschaft zieht zwangsläufig den Verlust einer *possession* der anderen Mannschaft nach sich – Ursache-Wirkung. Typischerweise realisieren beide Mannschaften also im Zuge eines Spiels die annähernd gleiche Anzahl an *possessions*, wodurch diese spielimmanenten Kennzahl durch die Verrechnung mit den jeweils protokollierten Spielhandlungen, genutzt werden kann um die Leistungen einzelner Spieler und Mannschaften zunächst auf einen Referenzpunkt (100 *possessions*) zu normalisieren und anschließend miteinander zu vergleichen. Bislang findet das *ball possession*-Konzept jedoch nur in den USA (NBA) Berücksichtigung. Das Prinzip der Kausalität, welches bekanntermaßen kennzeichnend für das menschliche Miteinander ist, kommt hier klar zum Ausdruck. In Deutschland beschränkt man sich von offizieller Seite auf die Veröffentlichung der reinen Spielstatistik, deren tatsächliche Bedeutsamkeit sich dem Unkundigen mitunter aber nicht auf den ersten Blick erschließt. Die nachfolgenden Ausführungen zu den eigenen Ergebnissen sollen dies etwas verdeutlichen.

Insgesamt wurden 35 Saisonspiele der Gesamtstichprobe in die Untersuchung einbezogen. Dabei verteilten sich 13 auf die U20m (6 Siege/ 7 Niederlagen), 9 auf die U16m (5 Sie/ 4 Niederlagen), 7 auf die Damen (1 Sieg/ 6 Niederlagen) und 6 Spiele auf die U17w (2 Siege/ 4 Niederlage). Bezüglich der dargestellten Fragestellung und Hypothese ist zunächst festzuhalten, dass die Größe der Spielstichprobe insgesamt verhältnismäßig klein ist ($N = 35$). Wird eine Unterteilung nach den jeweiligen Altersklassen vorgenommen, sind die resultierenden Spielteilstichproben eigentlich deutlich zu klein, um eine differenzierte statistische Analyse – vor allem im weiblichen Bereich – vorzunehmen und verallgemeinernde Aussagen hinsichtlich der geschlechtsspezifischen Spielwirksamkeit formulieren zu können. Dessen ungeachtet wurden die Resultate aufbereitet und einer statistischen Analyse unterzogen

Für die gesamte Stichprobe wurden nach Auswertung der Daten 3081 *possessions* (POSS) registriert sowie 3421 positive und 1116 negative Spielhandlungen ($SH_{\text{positiv}}/ SH_{\text{negativ}}$). Letztere ergaben nach Verrechnung mit den jeweiligen SWI-Faktoren 8807 SWI-Plus- und 1426 SWI-Minuspunkte ($SWI_{\text{Plus}}/ SWI_{\text{Minus}}$) und damit letztlich einen Gesamt SWI von 7381 (SWI_{Gesamt}). Nach der Normalisierung über die gesamten POSS´ resultierte ein SWI pro 100 POSS ($SWI_{\text{Gesamt}100}$) von 239,6. Die mit den entsprechenden SWI-Faktoren verrechneten positiven und negativen Spielhandlungen wurden für die Gesamtstichprobe mittels *T-Test für unabhängige Stichproben* hinsichtlich potenzieller Mittelwertun-

terschiede in den Gruppen "Sieg" und "Niederlage" untersucht. Unter Zugrundelegung aller in Untersuchung einbezogenen Saisonspiele der Gesamtstichprobe, konnte aufgedeckt werden, dass sich im Vergleich von siegreichen und nicht-siegreichen Spielen die Anzahl an SWI_{Plus} und SWI_{Minus} bzw. $SWI_{Plus100}$ und $SWI_{Minus100}$ signifikant voneinander unterscheiden ($SWI_{Plus100}$ Sieg vs. Niederlage: $t(33) = 4,416, p < .01, d = 1.88$ / $SWI_{Minus100}$ Sieg vs. Niederlage: $t(33) = 2,089, p = .045, d = .89$). Etwas weniger eindeutig sieht es aus, wenn auf eine Normalisierung der Daten (pro 100POSS) verzichtet wird. Während der Test im Fall von SWI_{Plus} statistisch hochsignifikant, erfolgreiche von nicht-erfolgreichen Spielen unterschied ($t(33) = 3,52, p = .001, d = 1.50$), änderte sich die Höhe von SWI_{Minus} im Vergleich von "Sieg" und "Niederlage" nicht signifikant ($t(33) = 1,20, p = .233, d = .51$). Im Hinblick auf die Bewertung der einzelnen Spielhandlungen im Kontext von Erfolg und Misserfolg, führt dieser Umstand tendenziell eher zu einer Besserbewertung von positiven Spielhandlungen. Zu einer ähnlichen Einschätzung kommen Pfeiffer & Hohmann (2008) in ihrer vergleichenden Studie, die im Kontext der FIFA Weltmeisterschaft durchgeführt wurde. Berücksichtigt man das Verhältnis zwischen SWI_{Plus} und SWI_{Minus} (SWI_{Plus}/SWI_{Minus} -Ratio: $t(33) = -3,22, p = .003, r = .49$), verdichtet sich die Annahme wonach die konstituierenden Faktoren des Gesamt-SWI in der Lage sind, deutlich zwischen erfolgreichen und nicht erfolgreichen Spielen zu unterscheiden. Damit kann dem hier genutzten Verfahren der Systematischen Spielbeobachtung abschließend eine hohe externe Validität attestiert werden. In Bezug auf die konkrete Fragestellung (F_C1) muss deshalb konstatiert werden, dass das Verfahren der Systematischen Spielbeobachtung im hier vorliegenden Fall als ein reliables Werkzeug anzusehen, mit dessen Hilfe sich zuverlässig leistungsrelevante Spielhandlungen über mehrere Spiele erfassen lassen. Die dieser Argumentation zugrundeliegenden Maßzahlen beinhalten des Weiteren sowohl die Inter- als auch Intra-Rater-Reliabilität ($r_{tt} = .998^{**}$; $ICC = 1.000^{**}$), wodurch dem Verfahren eine hohe Zuverlässigkeit hinsichtlich der reliablen Erfassung der Beobachtungseinheiten bescheinigt werden kann. Wenngleich unter Berücksichtigung von der errechneten Maßzahl *Cohens* κ (.541**), als maßgebliches Kriterium für die Beobachterkonstanz (Lames, 1991, 103), festgehalten werden muss, dass das eingesetzte Messsystem bezüglich der eingesetzten Rater offenbar unverhältnismäßig hohen Schwankungen unterlegen ist, wodurch letztlich eine mangelhafte Beobachterkonstanz konstatiert werden muss. Insgesamt kann dem verwendeten Verfahren, unter Einbeziehung aller Objektivitäts- und Reliabilitätsmaße eine für die Zwecke der realisierten Untersuchung (individuelle/ kumulierte Bilanzierung spielerfolgsrelevanter Spielhandlungen und Verrechnung in eine Leistungskennziffer), eine ausreichende Merkmalskonstanz resümiert werden. Eine Prüfung der Bedingungskonstanz (wettspielbezogen) wird in Übereinstimmung mit Lames (1991; 1994) und Czwalina (1992) aufgrund des allgemeinen Singularitätscharakters des Sportspiels, als nicht sinnvoll erachtet. Im Wesentlichen wird der zwischen den Mess- und Modelltheoretikern ausgetragene Disput bestätigt, indem, insbesondere durch Lames (1991, 1994, 2006), später

auch Pfeiffer (2005) auf die methodischen Unzulänglichkeiten des empirisch-statistischen Ansatzes (Probleme der Merkmals-, Beobachter- und Bedingungskonstanz) verwiesen wurde. Wird der Anspruch, die für Wettspielleistung latent verantwortlichen Leistungsvoraussetzung erfassen und damit die Spielfähigkeit messen zu wollen, fallengelassen und durch die spielerfolgsbezogene Erfassung relevanter Spielhandlungen (Erfassung/ Bilanzierung der reinen individuellen Spielwirksamkeit (Effizienz)) ersetzt, können - unter Berücksichtigung der Klassischen Testtheorie - die erwähnten methodischen Unzulänglichkeiten bis zu einem gewissen Grad toleriert werden. Insbesondere dann, wenn einem Verfahren eine ausreichende Validität bescheinigt werden kann (Bortz, 2006). In diesem Zusammenhang kann mit Blick auf die in Kapitel 5.4.3.4 dargestellten Daten ausdrücklich herausgestellt werden, dass das theoretische Konzept, wonach der SWI deutlich (statistisch signifikant) zwischen Sieg und Niederlage unterscheidet, klar bestätigt werden kann. Aufgrund der vorangestellten Aussagen kann H_C1 (Angenommene Eignung des Verfahrens zur Unterscheidung zwischen erfolgreichen und nicht erfolgreichen Spielen - externe Validität) in vollem Umfang entsprochen und damit verifiziert werden.

Im männlichen Altersklassenvergleich, können auf Grundlage des erhobenen Datenmaterials unter interferenzstatistischen Gesichtspunkten weder saisonübergreifend (ungeachtet der Siege/ Niederlagen) noch personenbezogen statistisch signifikante Leistungsunterschiede hinsichtlich der pro 100POSS bereinigten Leistungskennziffern ($SWI_{Plus100}$, $SWI_{Minus100}$ und $SWI_{Gesamt100}$) ermittelt werden. Lediglich in der Anzahl der insgesamt realisierten POSS treten signifikante Unterschiede zu Tage ($U = 24,00$, $p = .02$, $r = -.49$). Dies trifft ebenso für die weibliche Stichprobe zu. In keiner der leistungskennziffernbezogenen Kategorien ($SWI_{Plus100}$, $SWI_{Minus100}$ und $SWI_{Gesamt100}$) können sich die Damen gegenüber den U17w-Spielerinnen statistisch signifikant absetzen (Tab. ...). Damit kann H_C2 zunächst nicht entsprochen werden (Ablehnung H_0 und Annahme von H_1). Dieses Ergebnis bestätigt in Bezug auf die übergreifende Spielleistungskennziffer (SWI_{Gesamt}) und deren Teilleistungen (SWI_{Plus} und SWI_{Minus}) eine gewisse geschlechtsspezifische Leistungshomogenität zwischen den Altersklassen. Sicherlich ist dieser Umstand maßgeblich auf die Verrechnung der einzelnen Handlungen zu einer übergreifenden und normalisierten Kennzahl ($SWI_{Gesamt100}$) zurückzuführen, wodurch es in logischer Konsequenz zu einer weitgehenden Glättung der Daten kommt.

Legt man die konstituierenden Spielhandlungen als Absolutwerte bzw. Rohdaten zugrunde, wird in Übereinstimmung mit Sampaio et al. (2004) im männlichen Bereich deutlich, dass die Älteren in den Merkmalen *2PM*, *FTM*, *AST* und *BV* die deutlich besseren Werte erzielten. Dies lässt den generellen Schluss zu, dass vor allem die technomotorischen Fertigkeiten (Punkte und Ballsicherheit) bei der U20m tendenziell besser ausgeprägt zu sein scheinen. Des Weiteren realisieren die Älteren im Mittel mehr direkte Korbvorlagen (*AST*: U20 = 10,6/

U16m = 8,9) und sichern den Ball besser (DR: U20 = 22,3/ U16m = 20,9), wodurch die Annahme gestützt wird, dass sie besser mit den situations- und vor allem ballgebundenen Gegebenheiten des Wettspiels umgehen können. Die Prozesse der Informationsaufnahme und -verarbeitung (Mitspieler, Spielgerät, Gegner) unter äußeren Druckbedingungen (Situations-, Präzisions- und Zeitdruck) scheinen die Älteren effizienter zu nutzen. Dies beinhaltet vor allem kognitive Prozesse, allen voran der Antizipations- und Wahrnehmungsschnelligkeit in taktischen Situationen, weil Angriffssituationen hinsichtlich ihrer Erfolgsaussichten (erfolgreicher Wurfversuch) zunächst bewertet und anschließend kooperativ (AST) ausgeführt werden müssen. Diesbezüglich passt das vergleichsweise etwas bessere Abschneiden der U20m-Spieler bei den kognitiv-taktischen Testaufgaben STS_LA und STS_AO ins Bild, da es hier insbesondere darauf ankommt den freien Mann in komplexen Spielsituationen zu sehen und anzuspielen. Die Prozesse der Ziel- und Programmantizipation von spezifischen Handlungen kommen hier zum Tragen. Unverkennbar hängt sein solches Verhalten untrennbar mit der Spielintelligenz zusammen (Sampaio et al., 2004; Sampaio & Leite, 2013 auch Kuhn & Hagedorn, 1996). Gradmesser hierfür sind u.a. nach Trinic et al., 2002 im oberen Leistungslevel, vor allem die Feld- und Freiwurfquote (also erfolgreich Wurfversuche (3PM und 2PM) aus dem Feld) einer Mannschaft sowie deren defensives Reboundverhalten (Csataljay et al., 2009; Gomez et al., 2006). Im Vergleich beider Altersklassen wird deutlich, dass die U20m-Spieler in Bezug auf die Feldwurfquote (749: 273 = 36%) zwar nur geringfügig besser sind als die U16m-Spieler (779:268 = 34%) aber bei den Freiwürfen doch ein markanter Unterschied zu erkennen ist (U20m: 172:86 = 50%; U16m: 224:80 = 36%). Das letztgenannte Kriterium kann im eigentlichen Sinne als direkter Ausdruck der technomotorischen Fertigkeit des Positionswurfes interpretiert werden. Der Spieler kann hier naturgemäß ohne äußere Drucksituation (gegnerische Behinderung und Zeitdruck) den Wurf in konzentrierter Weise durchführen. Der trotzdem einwirkende Präzisions- und Komplexitätsdruck ist obligatorisch und resultiert aus der Bewegungsausführung selbst. Zusätzlich muss der Spieler mit der psychischen Belastung umgehen können, was angesichts der „normalen“ (also spielinhärent) Bedingungen eher als vergleichsweise komfortabel zu bewerten ist. Zusammenfassend kann den älteren Jungen ein höheres Leistungsniveau im technischen und gruppentaktischen Bereich attestiert werden.

Im Bereich der weiblichen Jugend liegt die Ausgangssituation etwas anders. Insgesamt muss festgestellt werden, dass sich beide Teilstichproben in einzelnen, dem SWI zugrundeliegenden Merkmalen, mitunter deutlich voneinander abheben (3PM: $U = 1,00$, $p < .01$, $r = -.82$; 2PM: $U = 6,50$, $p = .037$, $r = -.58$; FTM: $U = 7,00$, $p = .45$, $r = -.56$; BG: $U = 7,0$, $p = .046$, $r = -.55$; BV: $U = 4,50$, $p = .018$, $r = -.66$). Im Schnitt liegt die prozentuale Differenz über alle Merkmale hinweg bei rd. 40%. Die ermittelten Leistungsunterschiede (pro Damen vs. pro U17w) gleichen sich über die Merkmale insgesamt jedoch weitgehend aus, so

dass im Hinblick auf die errechnete Spielwirksamkeit ($SWI_{Plus100}$, $SWI_{Minus100}$ und $SWI_{Gesamt100}$) auch bei der weiblichen Teilstichprobe von einem homogenen Leistungsniveau ausgegangen werden muss. Einschränkend wird an dieser Stelle abermals das differierende Leistungsniveau bzw. Spielklasse beider Altersklassen (Damen = 1. Regionalliga; U17w = Landesliga) hervorgehoben. Es ist generell davon auszugehen, dass aufgrund der individuellen Klasse einzelner Spielerinnen im Damenbereich, die U17w-Spielerinnen den älteren Spielerinnen unterlegen wären, würden beide Mannschaften in einer Spielklasse aktiv sein. Belegt werden kann diese Erkenntnis in Ermangelung von entsprechenden Daten nicht schlüssig. Grundsätzlich ist jedoch davon auszugehen, dass die Konkurrenz zwischen den einzelnen Mannschaften innerhalb der jeweiligen Spielklasse unterschiedlich groß war (Platzierungen in Saison 2013/14: Damen = 9. Platz von 9; U15w/U17w = 1./ 2. Platz von 4/ 6). Insofern müssen die erhobenen Daten auch in diesem Kontext betrachtet werden. Bei stärkeren Gegnern fallen Fehler (schwachen Feld- (468:134 = 28%) und Freiwurfquote (143:88 = 61,5%) in Kombination mit zu vielen Ballverlusten (20 /Spiel) und schwacher Reboundarbeit (24/ Spiel)) unverhältnismäßig stark ins Gewicht. Besonders dann, wenn der Gegner aufgrund der eigenen, u.U. besseren Fähigkeiten, diese Fehler sofort bestrafen kann. Im Vergleich dazu kamen die U17w-Spielerinnen auf eine Feld- von 33% (449:149), Freiwurfquote von 28% (88:25) und 30 Ballverlusten und 27 Defensivrebounds pro Spiel. Dies zeigt, dass sich das Leistungsniveau innerhalb der jeweiligen Spielklasse im weiblichen Bereich deutlich unterscheiden hat, was sich natürlich nachteilig gegenüber der eigenen Leistung auswirken muss, wenn man aufgrund der Stärke des Gegners seine eigenen Stärken nicht oder nur unzureichend entfalten kann. Dessen ist es vermutlich geschuldet, dass die Damen weder bei den Feldwürfen (3PM, 2PM) noch bei den Ballgewinnen (BG) oder direkten Korbvorlagen (AST) im Schnitt bessere Leistungen erzielten als die jüngeren Spielerinnen. Für ein dennoch höheres technomotorisches Leistungsniveau sprechen die durchschnittlichen Werte der Freiwurfquote (FTM) sowie die tendenziell geringeren Ballverluste (BV). Letztere zeigen, dass die Damen den Ball sicherer vortragen können und insgesamt den Ball stabil in den eigenen Reihen zirkulieren lassen können, was grundsätzlich für eine vergleichsweise höhere Ballsicherheit und damit technischer Versiertheit spricht. Vor dem Hintergrund des möglicherweise höheren Verteidigungsdruckes durch stärkere Gegner in höheren Ligen, stellt dies eine nicht zu unterschätzende Qualität dar. Es impliziert auch, dass die Handlungsabläufe und –programme sowie die Prozesse der Programm- und Zielantizipation derart automatisiert sind, dass Aufmerksamkeitskapazitäten frei werden (selektive Aufmerksamkeit) und somit die Möglichkeit gegeben wird, auch „in Stress-Situationen handlungsfähig zu bleiben“ (Kuhn & Hagedorn, 1996, 110 nach Nitsch, 1978, 11). Auch hier korrespondiert diese Schlussfolgerung mit den bereits an anderer Stelle beschriebenen Leistungsvorsprüngen der älteren Spielerinnen in den Spieltestsituationen (STS_LA und STS_AO).

Neben der saisonübergreifenden Analyse der normalisierten Spielstatistiken, liegt das Augenmerk des Forschers vor allem auch darauf, ob die gewählten Wettspielmerkmale (Spielhandlungen) auch im Hinblick auf den Spielerfolg (Sieg/ Niederlage) Relevanz besitzen (u.a. Lorenzo et al., 2010; Csataljay et al., 2009; Gomez et al., 2006; Trinic et al., 2002). Verallgemeinernd kann davon ausgegangen werden, dass es im Basketball im Angriff vor allem auf eine bessere Wurfquote (2PM und FTM) ankommt, während in der Verteidigung eher das Sichern erfolgloser Wurfversuche des Gegners (Defensiv Rebounds) den Unterschied macht (Sampaio & Leite, 2013). Die Mannschaft, welches in diesen beiden Kriterien besser ist als der Gegner, wird sich in den meisten Fällen durchsetzen. Diese Auffassung kann unter Berücksichtigung der vorliegenden Ergebnisse nicht belegt werden, da bekanntermaßen kein direkter Leistungsvergleich stattfand und ebenfalls nicht die Spielhandlungen der Gegner dokumentiert und ausgewertet wurden. Dennoch ist festzuhalten, dass sowohl bei der U20m als auch U16m die Variable SWIGesamt100 signifikant zwischen gewonnenen und verlorenen Spielen unterschieden hat (U20m: $Z = -2,00$, $p = .046$, $r = -.55$; U16m: $Z = -2,45$, $p = .014$, $r = -.27$). Bei der weiblichen Teilstichprobe muss diese Betrachtung entfallen. Ohne Zweifel wirken sich die in den einzelnen Kategorien vorhandenen Stichprobenumfänge (Damen = 1 Sieg, 6 Niederlagen; U17w = 2 Siege, 4 Niederlagen) derart negativ aus, dass eine aussagekräftige statistische Überprüfung des Datenmaterials nahezu unmöglich ist.

6.5 MODELLIERUNG DER LEISTUNGSSTRUKTUR IM BASKETBALL/ ZUSAMMENFÜHRUNG DER ERHOBENEN ERGEBNISSE

Konträr zu den in Kapitel 6.3 verwendeten *Bestwerten*⁸² der einzelnen Probanden, musste bezüglich der im Folgenden vorgestellten komplexen statistischen Analyse, die Datenauswahl nach anderen Kriterien vorgenommen werden. Ziel der Untersuchung ist es ein Modell zu finden, welches möglichst gut zu den Daten passt. Dazu bedarf es zunächst aber einer rigiden Datenselektion, da die im Folgenden zur Anwendung kommenden Verfahren sehr explizite Bedingungen an die involvierten Daten stellen. Vor diesem Hintergrund wurden, entgegen der eigentlichen Zielsetzung, nämlich die Modellierung geschlechtsspezifischer Leistungsstrukturen, die Daten als kombiniert und als ein Datensatz betrachtet. Obwohl zunächst angenommen werden könnte, dass die Gesamtstichprobe im Hinblick auf Anthropometrie, individuelle Basketballerfahrung und biologisches Alter, als sehr heterogen anzusehen ist, liefert die synthetische Betrachtung der Gesamtdaten ein ausgewogenes Bild. Da die Beschränkung lediglich auf die Bestwerte der Stichprobe entfällt, wurde im Zuge der Sichtung der Gesamtdaten jenes Datenset aus den Rohdaten extrahiert, welches am besten geeignet

⁸² Dies entspricht der Forderung der verwendeten Motorischen Testbatterie bzw. des spezifischen Testmanuals.

war, um die avisierten statistischen Berechnungen für die Gesamtstichprobe durchführen zu können. Dabei wurde die übergeordnete Zielstellung verfolgt ein möglichst umfassendes Abbild der Realität zu erstellen, welches gleichzeitig mit dem Anspruch gleichzusetzen ist, wenn möglich sämtliche untersuchten Merkmale der leistungsdiagnostischen Datenerhebung einfließen zu lassen. Durch die Datenauswahl wurde dieses Ziel erreicht. Folgende Voraussetzungen hatte das verwendete Datenset zu erfüllen:

- *Homogenität (Gleichheit der Mittelwerte) der Kriteriumsleistung bzw. abhängigen Zielvariable ($ISWI_{Gesamt100}$) sowie deren direkte Teilkomponenten ($I-SWI_{Plus100}$ / $I-SWI_{Minus100}$) über alle Altersklassen (U20m, U16m, Damen und U17w) hinweg*
- *Normalverteilung und weitgehende Varianzhomogenität der Kriteriumsleistungen sowie aller einbezogenen unabhängigen Variablen*

Unter der Zielstellung die Leistungsstruktur im Basketball, basierend auf funktionalen Beziehungen, zu modellieren, wurde analog zu Ostrowski & Pfeiffer, 2007, der Modellansatz von Hohmann, Lames & Letzelter, 2003 gewählt. Eckpfeiler dieser Vorgehensweise ist die in 3 Schritten ablaufende Modellierung der sportlichen Leistungsstruktur:

1. *Hierarchisierung*
2. *Interne Ordnung (vertikal/ horizontal)*
3. *Priorisierung nach Einflusshöhen der Merkmale*

Die Hierarchisierung erfolgt durch eine fachtheoretische und empirisch belegte Fundierung der Modellannahme (Inhaltliche Validierung), während die interne Ordnung auf rein statistischem Wege abläuft.

6.5.1 Hierarchisierung

Um das Bedingungsgefüge innerhalb der basketballspezifischen Leistungsstruktur zu modellieren und im 1. Schritt fachwissenschaftlich fundiert zu hierarchisieren, wird im Rahmen dieser Arbeit die *Leistungspyramide* (Letzelter & Letzelter, 1982, Hohmann & Brack, 1983) als Rahmenmodell präferiert. Hier wird angenommen, dass Hierarchisierung spezifischer sportmotorischer und technomotorischer Leistungskomponenten auf verschiedenen pyramidalen Ebenen erfolgt, wobei diese Ebenen in unumkehrbarer Reihenfolge aufeinander aufbauen und somit die obere über die direkt darunterliegende wirksam wird (vgl. u.a. Lames & Hohmann, 2003; Hohmann, 1994; Brack, 1983; Letzelter & Letzelter, 1983). Zudem ist für diese Modellvorstellung ebenso immanent, dass der ebeninterne Komplexitätsgrad der relevanten motorischen Leistung von oben nach unten hin abnehmend ist. In der Pyramidenspitze ist dem folgend die komplexe Wettkampfleistung als Zielvariable lokalisiert. Darunter folgen komplexe Wettkampfteilleistungen, die durch die darunterliegende Ebene komplexer Leistungskomponenten beeinflusst wird usw. Auf Grundlage des vorliegenden Datenmaterials, wurde deshalb zunächst die in Abbildung 56 präsentierte Grobstrukturierung der einzelnen Testleistungen in Abhängigkeit von deren Komple-

xitätsgrad vorgenommen. Wobei die dargestellten Ebenen dabei inhaltlich von unten nach oben in ihrem Komplexitätsgrad ansteigen. Bei der hier zur Anwendung kommenden pyramidalen Hierarchisierung, kommen sowohl *deterministische* als auch *interdeterministische Modellansätze* in kombinierter Form⁸³ zum Einsatz. In den meisten Fällen läuft der Prozess der Hierarchisierung auf Grundlage einer theoretisch-fachwissenschaftlichen Fundierung ab und ergibt sich insofern aus logischen und für die jeweilige Disziplin nachvollziehbaren Erwägungen heraus. In jedem Fall gilt, dass die Modellformulierung oder die theoretisch begründete Modellannahme logisch konsistent und empirisch belegbar zu sein hat (Letzelter & Letzelter, 1982).

Die erste Ebene repräsentiert folglich Leistungsvoraussetzungen des Individuums, welche primär basaler Natur und grundsätzlich rein genetisch determiniert sind (Anthropometrie und biologisches Alter). In Ebene 2 finden sich all jene Leistungskomponenten, die als elementare Basisfähigkeiten angesehen werden können und hauptsächlich von Prozessen des zentralen Nervensystems (ZNS) bzw. der neuromuskulären Koordination (bspw. intra-/ intermuskuläre Koordination, Reizleitungsgeschwindigkeit, Reflexbogen/ Muskeldehnungsreflex) sowie physiologischen Faktoren (Muskelfaserspektrum, Energiestoffwechsel), abhängen und damit ebenfalls in hohem Maße genetisch bedingt sind. Diese Leistungsfaktoren (elementare Schnelligkeits- (Beschleunigungsfähigkeit und Sprintschnelligkeit), Schnellkraft- (vertikale/ horizontale Sprungkraft) und aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit (Multistage Fitness Test)) stellen ihrerseits die Grundlage für die in Ebene 3 angeordneten komplexen und eher sportartspezifischen Fähigkeiten dar. Dazu zählen vor allem Aktionsschnelligkeit (mit Ball) mit mehr oder weniger hohem Anteil an aeroben Stoffwechselprozessen (Richtungswechsel ohne/ mit Ball) sowie technisch-koordinative Fertigkeiten (Mitteldistanzwurf) und kognitiv-taktische Fähigkeiten (Spielestsituationen). Direkt darüber in Ebene 4 sind die Teilleistungen ($I-SWI_{Plus100}$ / $I-SWI_{Minus100}$) der Zielvariable lokalisiert. Sie bilden den eigentlichen, spielimmanenten Leistungsoutput, welcher durch die darunterliegenden Ebenen konstituiert wird. In der Pyramidenspitze befindet sich die Zielvariable ($I-SWI_{100POSS}$), welche zu 100% durch die Teilleistungen aufgeklärt wird.

83 Als deterministische Modelle der Leistungsstruktur werden in der trainingswissenschaftlichen Leistungsdiagnostik Modelle verstanden, deren Kriteriumsleistung zu 100% durch die Teilqualifikationen erklärt werden kann (bspw. 400m-Hürdenlauf: Endzeit setzt sich aus den jeweiligen Teilzeiten zusammen). Regressionsanalytisch kann die gesamte Varianz des Kriteriums durch die Prädiktorvariablen abgebildet werden. Im Gegensatz dazu ist diese vollständige Varianzaufklärung bei deterministischen Modellen nicht möglich. Hier wird davon ausgegangen, dass naturgemäß immer ein Rest Varianz unaufgeklärt bleibt, da dies „auf die Besonderheiten der Realisierung der Wettkampfleistung zurückgeht.“ (Hohmann & Lames, 2003, S. 137).

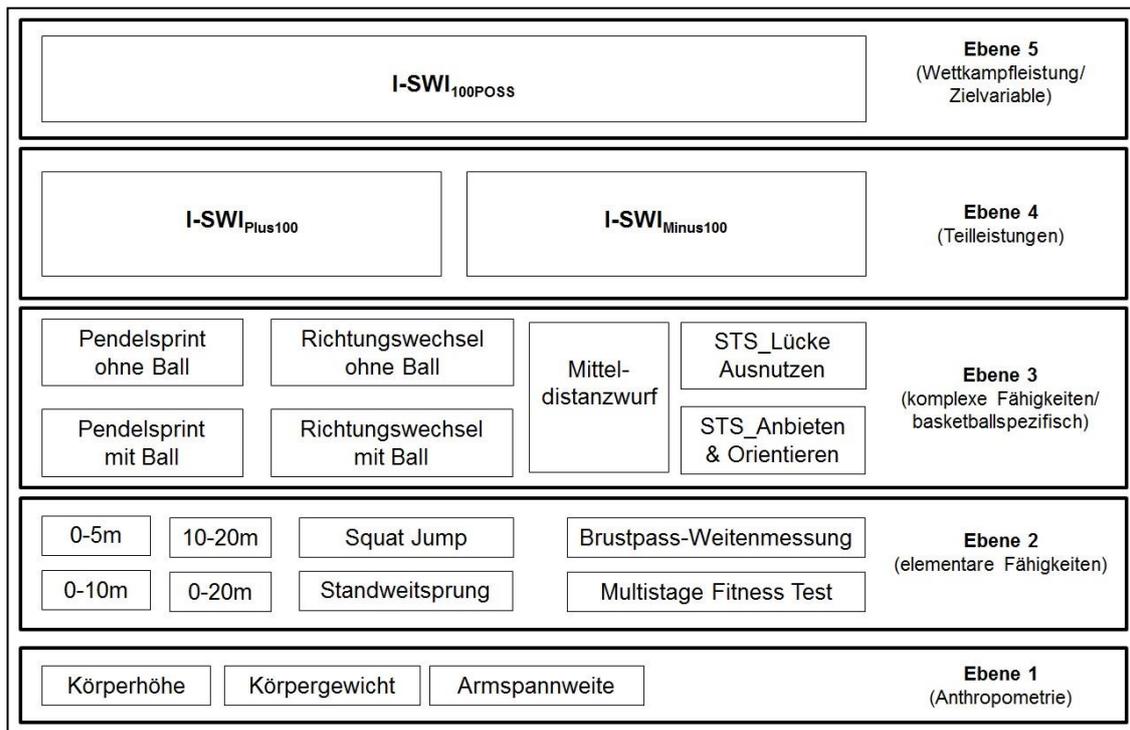


Abb. 56 Theoretisch fundierte Grobstrukturierung der einbezogenen Tests

Die oben beschriebene Grobstrukturierung dient der grundsätzlichen Verortung der einzelnen, im Rahmen der trainingswissenschaftlichen Leistungsdiagnostik erhobenen Leistungsmerkmale. Ebene 1 – 3 umfasst damit – analog zu Hohmann & Brack (1983) – die personeninternen individuellen Leistungsvoraussetzungen, während Ebene 4 und 5 die Wettkampfebene darstellen und als praktischer Ausdruck der im Zuge des Wettkampfes mobilisierten individuellen Fähigkeiten und Fertigkeiten verstanden werden soll. Des Weiteren wird damit das methodische Vorgehen im Rahmen der Explorativen Faktoranalyse (EFA) und Multiplen Regressionsanalyse (MRA) besser nachvollziehbar.

6.5.2 Bestimmung der internen Ordnung

Golden standard zur Quantifizierung der internen Ordnung auf horizontaler Ebene, ist das Verfahren der *Explorativen Faktorenanalyse (EFA)* (Ostrowski & Pfeiffer, 2007). Gleichsam ist diese Methode limitiert, wenn es darum geht eine Ordnungsversuche auch in vertikaler Richtung vorzunehmen. Hier stellt die *einfache* oder *multiple Regressionsanalyse* die Methode der Wahl dar⁸⁴. Erstgenannte ist ein Werkzeug, mit welchem „einem größeren Variablensatz eine ordnende Struktur“ gegeben werden soll (Bortz, 2005, 511). Es handelt sich folglich um ein daten- bzw. dimensionsreduzierendes Verfahren, wodurch Zusammenhänge (Korrelationen) zwischen mehreren manifesten (direkt beobachtbaren) Variablen (Leistungsmerkmale) durch „synthetische Variablen“ (Bortz, 2005,

⁸⁴ In ihrer Erweiterung werden aktuell Strukturgleichungsmodelle eingesetzt, um Kausalzusammenhänge zwischen mehreren manifesten und latenten Variablen zu analysieren (Hohmann et al., 203).

512), sog. *Faktoren*, oder latente Variablen (nicht direkt beobachtbar) erklärt werden. Nach dieser Logik ist ein Faktor demzufolge mit einer theoretischen Variable bzw. einem Konstrukt gleichzusetzen, welches allen hochkorrelierenden Variablen im Datenset zu Grunde liegt (ebd.). Hinsichtlich des Informationsgehalts bezüglich der Art der Zusammenhänge zwischen den Variablen innerhalb eines Faktors, tun sich bei der Faktoranalyse jedoch Grenzen auf. Dies liegt insbesondere in der Tatsache begründet, dass theoretisch unendlich Ordnungsprinzipien der jeweiligen Variablenverteilung vorliegen können, was Rolf Brack zufolge, vornehmlich auf die formale Gleichwertigkeit verschiedener Rotationslösungen zurückzuführen ist (Brack, 1983, 115). Diese Problematik aufgreifend, wird das Verfahren der Faktoranalyse im Rahmen der vorliegenden Arbeit, analog zu Brack (ebd.), als beschreibendes Mittel eingesetzt, um das sachlogisch und -theoretisch fundierte Modell (Priorisierung) weiter zu präzisieren und damit das Bedingungsgefüge innerhalb der leistungsbestimmenden konditionellen, koordinativ-technischen und kognitiv-taktischen Faktoren abzubilden.. Gleichermaßen erfolgt die Interpretation der ermittelten Faktorenstruktur auf Basis eines auf der theoretischen Variablenstruktur begründeten sachlogischen Kontextes.

In der im Kontext der EFA durchgeführten Hauptkomponentenanalyse (*Principal Components Analysis – PCA*) sowie auf Basis des Kaiser-Kriteriums (Eigenwert der Faktoren $> 1,0$), führt die beabsichtigte horizontale Ordnung der manifesten Variablen zu mehreren voneinander unabhängigen latenten Variablen (extrahierte Faktoren). Der besseren Interpretation der extrahierten Faktoren wegen, wurden die varianzmaximierende orthogonale Rotationsmethode (Varimax-Rotation) durchgeführt. Differenzierter wird das gesamte Konstrukt durch die nachgeschaltete multiple Regressionsanalyse in vertikaler Ausrichtung betrachtet. Beide statistischen Verfahren, kamen unter Verwendung des gleichen Datenmaterials zur Anwendung. Eingeflossen sind in diesem Zusammenhang nur all jene Variablen, die unabhängig von Geschlecht und Altersklasse, die Voraussetzungen beider Verfahren erfüllten (Linearität, Ausschluss von Ausreißern, Normalverteilung, Intervallskalierung, ausreichend hohe Korrelationen zwischen den Items). Die einzelnen Variablen sind in Tabelle 64 dargestellt.

Tab. 63 Deskriptive Statistiken der in Faktoren- und Regressionsanalyse inkludierten Variablen

Deskriptive Statistiken			
	M	SD	N
KH	1,77	0,09	40
KG	66,33	10,36	40
ASW	1,77	0,09	40
0-5m	1,07	0,08	40
0-10m	1,91	0,12	40
10-20m	1,45	0,11	40
0-20m	3,34	0,26	40
PSoB	5,49	0,37	40
PSmB	5,69	0,33	40
RWoB	15,06	0,75	40
RWmB	16,31	0,93	40
SJ	0,40	0,09	40
SWS	1,97	0,29	40
BPW	11,79	1,72	40
MDW	24,68	3,42	40
STS_LA	6,79	0,39	40
STS_AO	7,27	0,18	40

6.5.3 Prüfung der Voraussetzungen für die Faktorenanalyse (Maße der Stichprobeneignung)

Ausgangspunkt der PCA im Rahmen der EFA ist zunächst eine basierend auf der Grobstrukturierung durchgeführte Korrelationsmatrix (Pearson Korrelation), welche zu Orientierungszwecken und zum Prüfen der notwendigen hohen Korrelationen zwischen den einzelnen Variablen mit SPSS (Version 22) gerechnet wurde. Der besseren Lesbarkeit bzw. Übersichtlichkeit wegen, ist diese Matrix im Anhang (I) abgebildet. Ihr sind zu entnehmen, dass zwischen den Variablen überwiegend hohe und statistisch signifikante Korrelationen charakteristisch sind. Allerdings streuen die Korrelationskoeffizienten mitunter erheblich ($r = .01$ - $.90$). Im Durchschnitt wurde ein mittlerer positiver statistisch signifikanter linearer Zusammenhang zwischen den Variablen errechnet ($r = .49$). In Übereinstimmung mit Brack (1983, S. 117), ist dieses Faktum auf die im Sportspiel naturgemäß geforderte komplexe Erfassung der Leistungsfähigkeit, die üblicherweise auf Basis mehrdimensionaler Testbatterien erfolgt, zurückzuführen. Da innerhalb der eingesetzten sportmotorischen Testbatterie keine Testdimension doppelt besetzt bzw. die Hauptausrichtung des jeweiligen Tests auf die Erfassung einer bestimmten sportmotorischen Fähigkeit ausgerichtet ist, folglich also lediglich ein zu testendes Merkmal (Leistungskomponente) durch einen spezifischen Test repräsentiert wird, erübrigt sich der Ausschluss einzelner Tests/ Variablen, um von vornherein das Problem von kumulierten Messfehlern zu umgehen. Nachdem die Interkorrelation der Variablen auf den einzelnen Ebenen als ausreichend bezeichnet werden konnte, bietet SPSS mit dem *Kaiser-Meyer-*

Olkin-Kriterium (KMO-Kriterium) und dem *MSA-Index*⁸⁵ zwei anerkannte Verfahren, mit deren Hilfe die Eignung der Daten für eine Faktorenanalyse überprüft wird. Darüber hinaus kann mit Hilfe des Bartlett-Test auf Sphärizität beurteilt werden, ob die ermittelte Interkorrelation zwischen den Variablen signifikant ist, ob also die einzelnen Variablen ausreichend hoch miteinander korrelieren.

Tab. 64 Darstellung der Maßzahlen der Stichprobeneignung (MSA-Index, KMO-Kriterium, Bartlett-Test)

Maße der Stichprobeneignung			
	MSA-Indices	KMO-Kriterium	Bartlett-Test auf Sphärizität
KH	0.65	.768	$\chi^2(136) = 563,997,$ $p = .000$
KG	0.83		
ASW	0.67		
0-5m	0.84		
0-10m	0.83		
10-20m	0.78		
0-20m	0.82		
PSoB	0.75		
PSmB	0.72		
RWoB	0.81		
RWmB	0.80		
SJ	0.83		
SWS	0.73		
BPW	0.95		
MDW	0.52		
STS_LA	0.69		
STS_AO	0.30		

In Tabelle 66 sind ebenenübergreifend vorab und der Vollständigkeit halber, alle Variablen (gesamtes Datenset) dargestellt. Das hier ermittelte KMO-Kriterium von .768, weist nach Kaiser & Rice (1974), eine *mittlere Eignung* der Daten für eine Faktorenanalyse auf. Die dem Bartlett-Test zu Grunde liegende H_0 (= die Variablen korrelieren nicht miteinander), muss, aufgrund der berechneten Teststatistik (χ^2) verworfen und somit H_1 (= die Variablen korrelieren untereinander) angenommen werden. Nachfolgend werden die *beschriebenen Kriterien der Stichprobeneignung* für die jeweilige Ebene gesondert in Tabelle 67 und 69 ausgewiesen.

85 MSA-Indices (*measure of sampling adequacy*) zeigen an, in welchem Umfang die Ausgangsvariablen zusammengehören. Je größer die Werte sind (näher an 1,0), desto höher die Repräsentation einer Variable durch eine andere (*Anti-Image-Korrelation*) (Bühner, 2006).

Tab. 65 Maße der Stichprobeneignung

	Manifeste Variablen	Deskriptive Statistiken		MSA-Indices	KMO	Bartlett
		M	SD			
Ebene 1	KH	1,77	0,09	.613	.635	$\chi^2(6) = 107,34;$ $p = .000$
	KG	66,33	10,36	.695		
	ASW	1,77	0,09	.715		
	Alter	16,35	3,41	.230		
Ebene 2	0-5m	1,07	0,08	.842	.850	$\chi^2(28) = 220,44;$ $p = .000$
	0-10m	1,91	0,12	.870		
	10-20m	1,45	0,11	.824		
	0-20m	3,34	0,26	.857		
	SJ	0,40	0,09	.911		
	SWS	1,97	0,29	.814		
	BPW	11,74	2,09	.867		
	MFT	8,45	1,58	.716		
Ebene 3	PSoB	5,49	0,37	.708	.647	$\chi^2(21) = 102,22;$ $p = .000$
	PSmB	5,69	0,33	.798		
	RWoB	15,06	0,75	.796		
	RWmB	16,31	0,93	.577		
	STS_LA	6,79	0,39	.387		
	STS_AO	7,27	0,18	.338		
	MDW	23,58	3,38	.538		

Kommunalitäten

Bei der Hauptkomponentenanalyse wird zunächst a priori davon ausgegangen, dass die gesamte Varianz einer manifesten Variable durch Faktoren erklärt werden kann und kein Rest Variablenvarianz verbleibt. Durch eine zunächst vorgenommene Standardisierung wird jeder Variablen nun basierend auf dieser Annahme der Eigenwert 1,0 zugesprochen. In der Realität kann diese Annahme naturgemäß nicht grundsätzlich gelten. Vielmehr ist es so, dass immer eine Restvarianz einer Variablen, bspw. durch mekmalsspezifische Einflüsse, nicht aufgeklärt werden kann. Diese Effekte werden als Einzelrestfaktoren („unique factors“) bezeichnet (Backhaus et al., 2006). Um also zu prüfen, welcher Anteil der Gesamtvarianz einer Variablen durch die Faktoren aufgeklärt bzw. erfasst wird, wird die sog. Kommunalität oder Faktorvarianz (h^2)⁸⁶ der Variable berechnet. Unter Rückgriff auf MacCallum et al., 1999, schlägt Bühner (2006, S. 193) im Zusammenhang mit der Beurteilung der notwendigen Kommunalitätenhöhe vor, diese in Verbindung mit der effektiven Stichprobengröße abzuschätzen (Tab. 68).

⁸⁶ Kommunalität bezeichnet per Definition die Summe der quadrierten Ladungen einer Variablen i über alle Faktoren hinweg (Bortz, 2005, S. 520).

Tab. 66 Zusammenhang von Stichprobengröße und Höhe der Kommunalitäten (nach Bühner, 2006, S. 193 und MacCallum et al., 1999, S. 193)

Stichprobengröße	Kommunalität	Beurteilung
n < 60	$h^2 < .60$	Keine Faktorenanalyse durchführbar
n = 60	$h^2 > .60$	Gerade ausreichend
n = 100	$h^2 > .50$	Ausreichend
n = 200	$h^2 > .50$	Fair
n = 300	$h^2 > .50$	Gut
n = 500	$h^2 > .50$	Sehr gut
n = 1000	$h^2 > .50$	Exzellent

Im vorliegenden Fall, kann, bedingt durch den geringen Stichprobenumfang, im eigentlichen Sinne nur Zeile 1 der dargestellten Tabelle gelten. Hier muss unter Beachtung der durch SPSS im Zuge der EFA standardmäßig berechneten variablen-spezifischen Kommunalitäten (Tab. 64), jedoch entgegnet werden, dass diese durchweg über der geforderten Untergrenze von $h^2 > .60$ liegen und unter dieser Prämisse für eine Faktorenanalyse geeignet scheinen.

Tab. 67 Darstellung der Kommunalitäten vor und nach der der Faktorenextraktion

	Manifeste Variablen	Kommunalitäten	
		Anfänglich	Extraktion
Ebene 1	KH	1,000	.941
	KG	1,000	.873
	ASW	1,000	.899
	Alter	1,000	.978
Ebene 2	0-5m	1,000	.697
	0-10m	1,000	.750
	10-20m	1,000	.804
	0-20m	1,000	.801
	SJ	1,000	.802
	SWS	1,000	.718
	BPW	1,000	.672
	MFT	1,000	.890
Ebene 3	PSoB	1,000	.784
	PSmB	1,000	.730
	RWoB	1,000	.728
	RWmB	1,000	.879
	STS_LA	1,000	.851
	STS_AO	1,000	.798
	MDW	1,000	.702

Bezieht man alle bereits dargelegten Maße zur Stichprobeneignung (Korrelationsmatrix, KMO-Kriterium, MSA-Indices, Bartlett-Test und Höhe der Kommunalitäten) mit ein, muss unweigerlich zu dem Schluss gelangt werden, dass die Durchführung einer Faktorenanalyse auf Grundlage der einbezogenen Variablen (ebenenbezogen) plausibel und gerechtfertigt ist.

Faktorextraktion

Ziel der Faktorenanalyse ist es, ein auf der Berechnung von Vektoren beruhendes Bezugssystem zu finden, welches möglichst wenige Dimensionen (Faktoren) inkludiert und welches am besten zu den eingeschlossenen Daten passt. Basierend auf dem *Kaiser-Kriterium*, werden nur diejenigen Faktoren extrahiert, deren Varianz größer als 1,0 ist und somit mehr Varianz binden, als die ursprünglichen Variablen (Bortz, 2005, S. 544).

Im vorliegenden Fall sind auf Ebene 1 zwei Faktoren extrahiert worden (Tab. 70). Die Gesamtvarianzaufklärung durch beide Faktoren beträgt insgesamt 92,25%, wobei im Anschluss an die varianzmaximierenden Rotation (Varimax) Faktor 1: allein 64,70% und Faktor 2 24,55% zur Auflösung der ebenenbezogenen Gesamtvarianz beitragen. In Ebene 2 werden in Summe 76,67% der Gesamtvarianz durch zwei Faktoren (Faktor 1 = 55,75%, Faktor 2 = 20,93%) aufgelöst, während auf Ebene 3 eine dreifaktorielle Lösung (Faktor 1 = 41,39%; Faktor 2 = 18,75%, Faktor 3 = 18,01%) insgesamt 78,16% der Gesamtvarianz leisten.

Tab. 68 Erklärte Gesamtvarianz aller auf den Ebenen extrahierten Faktoren

Erklärte Gesamtvarianz									
Ebene 1									
F	Anfängliche Eigenwerte			Extrahierte Summen von quadrierten Ladungen			Rotierte Summen von quadrierten Ladungen		
	Σ	% der Varianz	Kumulativ %	Σ	% der Varianz	Kumulativ %	Σ	% der Varianz	Kumulativ %
1	2,620	65,502	65,502	2,620	65,502	65,502	2,588	64,704	64,704
2	1,070	26,751	92,253	1,070	26,751	92,253	1,102	27,548	92,253
... 4	<i>Eigenwert der Faktoren < 1,0</i>								
Ebene 2									
1	5,077	63,457	63,457	5,077	63,457	63,457	4,460	55,745	55,745
2	1,057	13,213	76,671	1,057	13,213	76,671	1,674	20,926	76,671
... 8	<i>Eigenwert der Faktoren < 1,0</i>								
Ebene 3									
1	3,059	43,693	43,693	3,059	43,693	43,693	2,898	41,394	41,394
2	1,333	19,036	62,730	1,333	19,036	62,730	1,312	18,749	60,143
3	1,080	15,428	78,157	1,080	15,428	78,157	1,261	18,014	78,157
... 7	<i>Eigenwert der Faktoren < 1,0</i>								
Anmerkungen: Extraktionsmethode: Analyse der Hauptkomponente									

Die in Anhang (J) dargestellten Screeplots⁸⁷ (Eigenwertdiagramme), stellen eine weitere Orientierungshilfe bei der Faktorenauswahl dar. Hier werden all jene Komponenten oder Faktoren ausgewählt, die sich oberhalb oder vor dem

87 Vgl. Cattell, 1966

„Knick“ befinden. Im vorliegenden Fall würde diese Beurteilung zum Ausschluss des 4. Faktors führen. Da dieser jedoch noch immerhin 8,6% zur Varianzaufklärung beiträgt und dessen Eigenwert sich über 1,0 befindet (rote Linie), wird er dennoch mit in die weitere Analyse einbezogen.

Faktorenmatrix

Anhand der Faktorenmatrizen lassen sich die Ladungen der verschiedenen Variablen mit den Faktoren abbilden. Per SPSS-Voreinstellung wurde eine Unterdrückung von Faktorladungen $< .50$ präferiert, da die Interpretation kleinerer Faktorladungen in der Literatur, insbesondere bei verhältnismäßig kleinen Stichproben, als zumindest problematisch angesehen werden (Bortz, 2005, S. 551). Des Weiteren wurde das Ladungsset hinsichtlich der jeweiligen Ladungshöhe der manifesten Variablen auf den Faktor geordnet dargestellt. Als Rotations-technik wurde – *im Sinne einer explorativen Fragestellung* – die *orthogonale Varimax-Rotation*⁸⁸ genutzt, da mit ihr der Forderung nach möglichst hohen Varianzen der variablenspezifischen Faktorladungen pro Faktor, also eine optimale Einfachstrukturierung und damit Interpretation der Faktoren, am ehesten Rechnung getragen werden kann. Hier wird gefordert, dass einige Variablen eines Faktors möglichst hoch und andere möglichst gering auf selbigen laden. Durch die Quadrierung der Faktorladungen kommt es zu einer harmonischen Verteilung der Faktorladungen pro Faktor. Sowohl hohe positive, als auch hohe negative Ladungen tragen auf diese Weise zu einer allgemeinen Varianzerhöhung bei, wodurch mittlere Ladungen weiter abgeschwächt und unbedeutender oder aber potenziert und damit wichtiger für den Faktor werden (Bortz, 2005, S. 548). Die Gesamtvarianzauflösung bleibt durch die Rotation unbeeinflusst. In Tab. 71 - 73 werden die spezifischen Faktorladungen nach der Varimax-Rotation (Rotierte Faktorenmatrix) veranschaulicht. Bortz, 2006, 2005, S. 523 zufolge (nach Guadagnoli & Velicer, 1988), sollte die Faktorenstruktur ungeachtet der Stichprobengröße, nur verallgemeinert interpretiert werden, wenn „auf jedem bedeutsamen Faktor mindestens 4 Variablen Ladungen über 0,60 aufweisen [...]“, die auch als determinierende Ladungen bezeichnet werden. Ungeachtet dessen, können niedrigere Ladungen dennoch zur Aufklärung der Faktorenstruktur beitragen. Ladungen im Bereich zwischen 0,30 - 0,60, charakterisieren demnach die Beziehungen zwischen Merkmalen und den determinierenden Merkmalen eines Faktors (Beziehungsladungen).

88 Im Vergleich zu obliquen Rotationstechniken, bieten die orthogonalen (rechtwinkligen) Verfahren den Vorteil, dass die extrahierten Faktoren voneinander tatsächlich als unabhängig (keine Faktorenkorrelation) zu betrachten sind. Zu dem kommt Bühner, 2006 zu dem Schluss, dass gerade dann orthogonale Rotationstechniken zu bevorzugen seine, wenn der Anspruch verfolgt wird, die ermittelten Faktorenwerte im Rahmen einer Regressionsanalyse einzusetzen.

Hinsichtlich der Faktoreninterpretation kann im Fall von Ebene 1 festgehalten werden, dass Faktor 1 deutlich die *anthropometrischen Merkmale* repräsentiert, während Faktor zwei das *biologische Alter* wiedergibt. Auf Ebene 2 erscheint die Interpretation etwas komplizierter. Unter Berücksichtigung der positiven Faktorladungen, kann Faktor 1 hinsichtlich der Sprintfähigkeit interpretiert werden. Zusätzlich laden die vertikale Sprungkraft (SJ) sowie Schnellkraft der oberen Extremitäten ebenfalls hoch, aber negativ auf diesen Faktoren. Faktor 2 wird deutlich als aerobe Ausdauerfähigkeit (MFT) mit Sprungkraftanteilen in horizontaler Ausrichtung identifiziert. Die komplexe Leistungsvoraussetzungsebene ergibt eine dreifaktorielle Lösung, in der Faktor 1 deutlich der Aktions-schnelligkeit (Pendelsprint ohne/ mit Ball, Richtungswechsel ohne/ mit Ball) zugeordnet werden kann. Wohingegen Faktor 2 eine deutliche technische (Mitteldistanzwurf) und taktische Komponente (Spieltestsituation: Anbieten & Orientieren) beinhaltet, die vordergründig auf die zweckmäßige Zielorientierung auf den Spielfeld ausgerichtet ist. Faktor 3 hingegen repräsentiert eine zweite taktische Komponente (Spieltestsituation: Lücke Ausnutzen), in der es insbesondere auf visuelle Wahrnehmungs- und Reaktionsschnelligkeit sowie situationsadäquates Entscheidungsvermögen ankommt.

Tab. 69 Rotierte Faktorenmatrix: Ebene 1

Rotierte Faktorenmatrix		
Ebene 1		
	Komponente	
	1	2
KH	,946	
ASW	,932	
KG	,906	
Alter (Jahre)		,987

Tab. 70 Rotierte Faktorenmatrix: Ebene 2

Rotierte Faktorenmatrix		
Ebene 2		
	Komponente	
	1	2
10-20m	,861	
0-20m	,857	
0-5m	,833	
SJ	-,823	
0-10m	,818	
BPW	-,818	
MFT		,942
SWS	-,522	,667

Tab. 71 Rotierte Faktorenmatrix: Ebene 3

Rotierte Faktorenmatrix			
Ebene 3			
	Komponente		
	1	2	3
RWmB	,904		
RWoB	,837		
PSoB	,831		
PSmB	,737		
STS_AO		,845	
MDW		-,701	
STS_LA			-,897

Zusammenfassend kann, ausgehend von den ermittelten Faktorladungen festgehalten werden, dass auf den drei Fähigkeitsebenen insgesamt sieben Faktoren extrahiert werden konnten, die im Folgenden kurz dargestellt sind- Die extrahierten Faktoren finden im weiteren Verlauf der Analyse Eingang in den regressionsanalytischen Ansatz, mit dessen Hilfe neben der horizontalen (ebenen-intern) eine vertikale Ordnung (ebenenübergreifend) hergestellt werden wird.

<p>Ebene 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Faktor_1a</i> = Anthropometrie (KH, KG, ASW) • <i>Faktor_1b</i> = Alter (Alter) <p>Ebene 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Faktor_2a</i> = Sprintschnelligkeit und Schnellkraft der oberen und unteren Extremitäten (0-5m, 0-10m, 0-20m, 10-20m, SJ, SWS, BPW) • <i>Faktor_2b</i> = Aerobe Ausdauer (MFT) <p>Ebene 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Faktor_3a</i> = Aktionsschnelligkeit (PSoB, PSmB, RWoB, RWmB) • <i>Faktor_3b</i> = Wurftechnik und taktische Orientierungsfähigkeit • <i>Faktor_3c</i> = Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsfähigkeit

6.5.4 Priorisierung (vertikale Ordnung)

6.5.4.1 Problem- und Zielstellung

Nachdem zunächst basierend auf der theoretischen Fundierung (Ebenen-zuweisung ausgehend von dem Komplexitätsgrad der inkludierten Variablen) durch die EFA eine interne Ordnung auf horizontaler Ebene hergestellt worden ist, muss zum Zweck der Priorisierung einzelner Faktoren hinsichtlich der Zielebene ebenfalls die vertikale Ausrichtung des Leistungsgefüges bestimmt werden. Nur auf Basis des Wissens um die „führenden Merkmale“ (Djatschkow, 1977,

nach Hohmann et al., 2003, S. 137), also jener Merkmale, die im Wettkampf letztlich den Unterschied zwischen Sieg und Niederlage ausmachen, lassen sich notwendige Trainingsziele ableiten. Zweckmäßigerweise bedient man sich hierzu in den meisten Fällen der *linearen Regressionsanalyse*, da damit der Anspruch verfolgt wird, lineare Beziehungen zwischen den in der Theorie auf unterschiedlichen Ebenen der Leistungsstruktur lokalisierten Variablen und der relevanten Zielgröße aufzudecken und nach Möglichkeit kausale Zusammenhänge zu detektieren. Konkret soll mit Hilfe der Regressionsanalyse ermittelt werden, wie hoch die Gesamtvarianzaufklärung einer abhängigen Variable (Kriterium) durch eine (bivariat) oder mehrere (multivariat) unabhängige Variablen (Prädiktoren) tatsächlich ist, um auf diese Weise Rückschlüsse auf den Wert, die Relevanz, der Variablen bezogen auf die Zielgröße zuzulassen. Im Zentrum des Interesses steht die Annahme, dass mit Hilfe der Prädiktoren eine Kriteriumsvariable möglichst umfassend vorhergesagt werden kann. Anders ausgedrückt, werden aufgrund des Ausprägungsgrades einer oder einer Vielzahl von unabhängigen Variablen korrelative Zusammenhänge bzw. Beziehungen bezüglich einer abhängigen Variable statistisch bestimmt. Die daraus resultierende Regressionsgleichung⁸⁹ bildet die Voraussetzung, um eine Vorhersage der betreffenden Kriteriumsvariable überhaupt vornehmen zu können. In der Regel bedient man sich hierzu der sog. *standardisierten Regressionskoeffizienten* (Beta = β), da sie unter der Voraussetzungen bivariater Fragestellungen dem Multiplen Korrelationskoeffizienten (Multiple R = r_{XY}) entsprechen und damit direkt interpretierbar sind. Eine isolierte Bestimmung der für die Kriteriumsleistung relevanten Einflussgrößen einzelner Variablen über die standardisierten β -Gewichte, ist bei multivariaten Fragestellungen aufgrund der zwangsläufig entstehenden Interkorrelationen zwischen den Prädiktorvariablen innerhalb des involvierten Datensets problematisch (Bortz, 2005). Dennoch bieten sie sich an, um die Gewichtung der einzelnen Prädiktoren abzuschätzen und zu interpretieren – je höher der Betrag eines β -Gewichts, desto bedeutender ist der Prädiktor im Hinblick auf die Erklärung der abhängigen Kriteriumsvariable.

6.5.4.2 Modellanahmen

Die qualifikationsbezogene Quantifizierung der basketballspezifischen Spielfähigkeitsleistung, steht im Kontext der vorliegenden Arbeit als *regressionsanalytische Kriteriumsleistung* im Zentrum des Forschungsinteresses. Da die komplexe Spielleistung selbst nur unzureichend quantifiziert werden kann (Lames, 1994, Hohmann et al., 2006 u.a.), wurde in Anlehnung an das von Hohmann & Brack postulierte Hierarchiemodell der Leistungsstruktur im Basketball, die indi-

⁸⁹ Die Standardgleichung der *einfachen Regression* lautet: $y = a + b * x$, wobei „a“ (Schnittpunkt mit der y-Achse) und „b“ (Steigungswinkel) die Regressionskoeffizienten sind, die mit Hilfe des Regressionsmodells bestimmt werden sollen. Hier ist die Zielstellung folglich auf die Bestimmung der Beziehung zwischen einer unabhängigen und einer abhängigen Variable begrenzt. Für die *multiple Regressionsgleichung* werden analog zur ersten Variante, mehrere unabhängige Variablen in die Formel integriert:

$$\hat{y} = a + b_1 * x_1 + b_2 * x_2 + \dots + b_i * x_i$$

viduelle Spielwirksamkeit genutzt, um eine für die Spiel- bzw. Wettkampfpraxis relevante Leistungskennziffer zu etablieren. Zunächst wurde zum Zweck der Vorstrukturierung und –priorisierung, unter den mit Hilfe der EFA extrahierten Faktoren, eine grundsätzliche Struktur hergestellt. Dabei wurde anfänglich *hypothetisch* davon ausgegangen, dass alle Variablen, welche auf leistungsdiagnostischem Wege gewonnen wurden und im Zuge der weiteren statistischen Analyse dem Modell einverleibt wurden, im Hinblick auf die Zielvariable prinzipiell leistungsrelevant sind. Die fachwissenschaftliche Fundierung (Kap.6.5.1) sowie die bereits realisierte statistische Analyse der Kriteriumsvariable(n) (Kap. 6.4), lieferte im Anschluss die logische und in Teilen die empirisch-statistische Legitimation zur Verwendung der vorliegenden Daten. Wie bereits nachgewiesen werden konnte, ist dieser individuelle Spielwirksamkeitsindex stichprobenübergreifend als reliabel (Merkmalskonstanz) und valide (inhaltlich (intern) und kriterienbezogen (extern)) anzusehen. In der sog. Zielebene wird die Kriteriumsvariable (Zielgröße = I-SWI_{Gesamt100}) als *Wettkampfleistung* deklariert und über die Wettkampfteilleistungen (= I-SWI_{Plus100} und I-SWI_{Minus100}) operationalisiert. Aufgrund der 100%igen Varianzauflösung der Zielvariable durch die Wettkampfteilleistungen (vgl. Abb. 58, S. 208) kann das gesamte Konstrukt auf der Wettkampfebene empirisch-statistisch abgesichert werden. Auf den darunter lokalisierten Ebenen sind die personengebundenen Leistungsvoraussetzungen zusammengefasst, deren Varianz naturgemäß aufgrund mannigfaltiger äußerer Einflüsse nicht vollständig erklärt werden kann. Basierend auf den im Zuge der EFA extrahierten Faktoren ist in Abbildung 57 ein schematisches Modell skizziert.

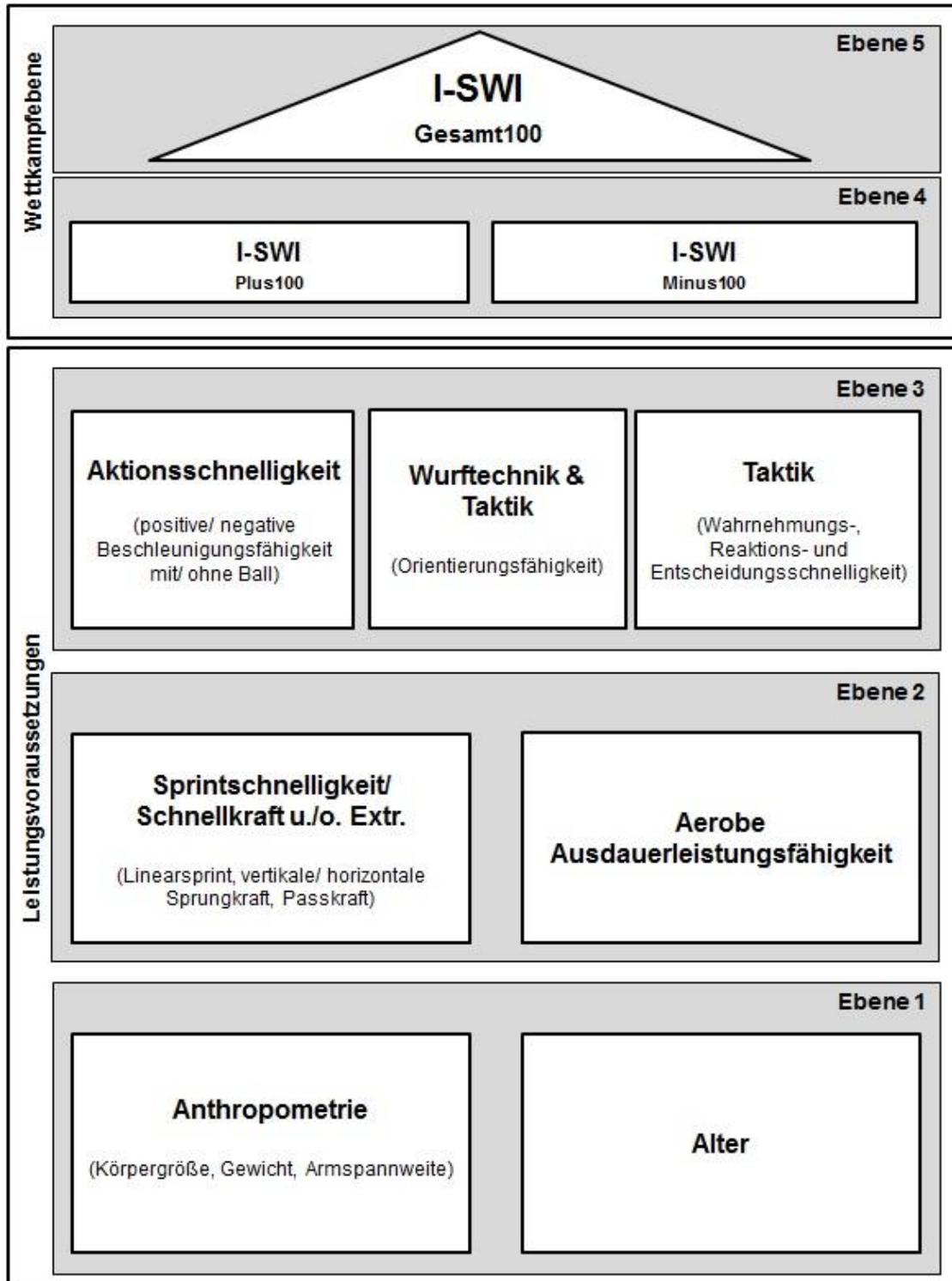


Abb. 57 Schematische Darstellung der vertikalen Modellstruktur

Auf Basis dieses theoretische Konstrukt (Abb. 57), werden zunächst auf Makroebene und schließlich auf Mikroebene⁹⁰ sukzessive bivariate Regressionsanalysen durchgeführt, um schrittweise die hierarchische (vertikale) Struktur der Variablen untereinander herauszuarbeiten. Hierzu wird anfänglich eine *multiple Regressionsanalyse* gerechnet, in die sämtliche Leistungsmerkmale (Variablen der sportmotorischen Leistungsdiagnostik) einbezogen werden. Diese dient in einem ersten Schritt dazu, zu prüfen inwieweit das Variablenset grundsätzlich dazu in der Lage ist, die Zielvariablen bzw. deren Gesamtvarianz aufzuklären. In einem zweiten Schritt fungieren die im Zuge der EFA als *Regressionsvariablen* abgespeicherten *Faktorenscores* ihrerseits als Kriteriumsvariablen, um die kausalen Abhängigkeiten in vertikaler Ausrichtung ebenenübergreifend sichtbar zu machen.

Als Datenbasis wurde das identische Datenset genutzt, welches auch bei der EFA zur Anwendung kam. Insofern sind kann von denselben Bedingungen ausgegangen werden. Während bei der EFA eine möglichst hohe *Interkorrelation* zwischen einzelnen Variablen angestrebt wurde, steht bei der Regressionsanalyse die Korrelation zwischen der Kriteriumsvariable und den Prädiktorvariablen im Vordergrund. Tabelle 74 gibt einen Überblick über die entsprechenden Korrelationskoeffizienten (Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson r) sowie deren statistische Signifikanz. Das Signifikanzniveau wurde auf $p < .05$ festgelegt. Mehrheitlich sind mittlere Korrelationen zwischen den hier einbezogenen Variablen (x_{KH, \dots, STS_AO}) in Bezug auf die Kriteriumsvariable ($y_{ISWI_IPOSS100}$) festzustellen.

Im Anschluss Rechnung der Korrelationen, ist auf Basis sämtlicher hier dargestellten Variablen eine multiple Regression gerechnet worden, die nach der *Einschlussmethode* durchgeführt wurde. Damit ist gemeint, dass alle Variablen zugleich in die Analyse integriert werden. Die in Tabelle 75 abgetragenen Kennzahlen legen die Annahme nahe, dass das verwendete Datenset (Prädiktorvariablen) gut geeignet ist, um die Ziel- bzw. Kriteriumsvariable (ISWI-Gesamt100) zu erklären. Immerhin 71% (R^2) der Varianz werden durch die einbezogenen Prädiktorvariablen erklärt. Auch die anschließend durchgeführte Einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA), in der der Anteil der erklärten Varianz (Regression) am Anteil der Fehlervarianz (Residuum) relativiert wird (Bortz, 2005), bestätigt die grundsätzliche Brauchbarkeit der Daten im Hinblick auf den Vorhersagewert der Kriteriumsvariable durch die Prädiktorvariablen (Tab. 76). Zudem kann auf Basis des *Durbin-Watson-Tests* geschlussfolgert werden, dass die *Residuen* nicht korreliert sind, also keine Autokorrelation vorliegt.

90 Auf Makroebene wird zunächst geprüft, ob und in welchem Umfang die extrahierten Faktoren zwischen den einzelnen Modellebenen zusammenhängen. Anschließend wird auf der Mikroebene der Frage nachgegangen, ob zwischen den einzelnen Faktorvariablen einer Modellebene mit denen der direkt darüber lokalisierten Modellebene ein linearer Zusammenhang besteht und wenn ja, in welchem Umfang dieser zu Tage tritt.

Tab. 72 Darstellung der variablenbezogenen Korrelationskoeffizienten mit dem Kriterium (I-SWI_{Gesamt100})

	Pearson-Korrelation I-SWI _{Gesamt100}
I-SWI_{Gesamt100}	1,000
KH	.56**
KG	.52**
ASW	.55**
0-5m	-.54**
0-10m	-.36*
10-20m	-.33*
0-20m	-.54**
PSoB	-.42**
PSmB	-.07
RWoB	.29*
RWmB	-.07
SJ	.29*
SWS	.28*
BPW	.32*
MDW	.01
MFT	.11
STS_LA	.22
STS_AO	.08

Anmerkung: * der Korrelationskoeffizient r ist Signifikanzniveau $p < .05$ statistisch signifikant
 ** der Korrelationskoeffizient r ist Signifikanzniveau $p < .05$ statistisch hoch signifikant

Tab. 73 Erklärte Varianz der Kriteriumsvariable durch alle Prädiktorvariablen

Modellübersicht										
Mo- dell	R	R ²	Adj. R ²	SF	Änderungsstatistik					Durbin- Watson
					Änd. in R ²	Änd. in F	df1	df2	p	
1	.843	.711	.463	38,37	.711	2,87	18	21	.011	2,50

Tab. 74 Einfaktorielle Varianzanalyse zur Klärung der signifikanten Änderung in R²

ANOVA						
	Modell	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	p
1	Regression	76040,42	18	4224,47	2,87	.011 ^b
	Residuum	30912,25	21	1472,01		
	Gesamtsumme	106952,67	39			

6.5.4.3 Hierarchische Ordnung der Faktoren (Makroebene)

Mittels EFA wurden insgesamt sieben Faktoren extrahiert, die im Zuge einer vorgeschalteten fachwissenschaftlichen Fundierung in eine logische, aufeinander aufbauende Struktur (Ebene 1, Ebene 2 ...) gebracht wurden (Vorstrukturierung). Auf Makroebene werden zwischen diesen Faktoren nun sukzessive bivariate Regressionen gerechnet. Dabei fungieren die „als Regressions-Variable“ zwischengespeicherten Faktorenscores, jeweils gemäß ihrer Ebenenzugehörigkeit, entweder als unabhängige und abhängige Variablen. Entsprechend der modelltheoretischen Grundannahme (Letzelter & Letzelter, 1983), bauen die einzelnen Ebenen in *unumkehrbarer Reihenfolge* aufeinander auf, wodurch der Ablauf der sukzessiven Regressionsanalyse – *von unten nach oben* – vorgegeben ist.

Abbildung 58 zeigt die in den Grenzen der eigenen Modellannahmen abgeleitete exemplarische Leistungsstruktur für die Nachwuchsmannschaften des USC Magdeburg. Es lassen sich die dazugehörigen, über die Regressionsanalysen ermittelten statistischen Kennzahlen R^2 und die entsprechenden β -Gewichte ablesen. Im Kontext der hier vorgenommenen Modellierung können die letztgenannten direkt als Korrelationskoeffizienten (r_{xy}) angesehen und entsprechend interpretiert werden. Zusätzlich wurden der Vollständigkeit halber die einzelnen Faktorladungen der integrierten Variablen des jeweiligen Faktors dargestellt. Bortz (2005) zufolge sind sämtliche Ladungen als Markierungs- oder Determinierende Ladungen ($> .60$) anzusehen. Hohe bzw. signifikante Varianzaufklärungen wurden über die farbliche Hervorhebung (rote Deduktionslinien) visualisiert.

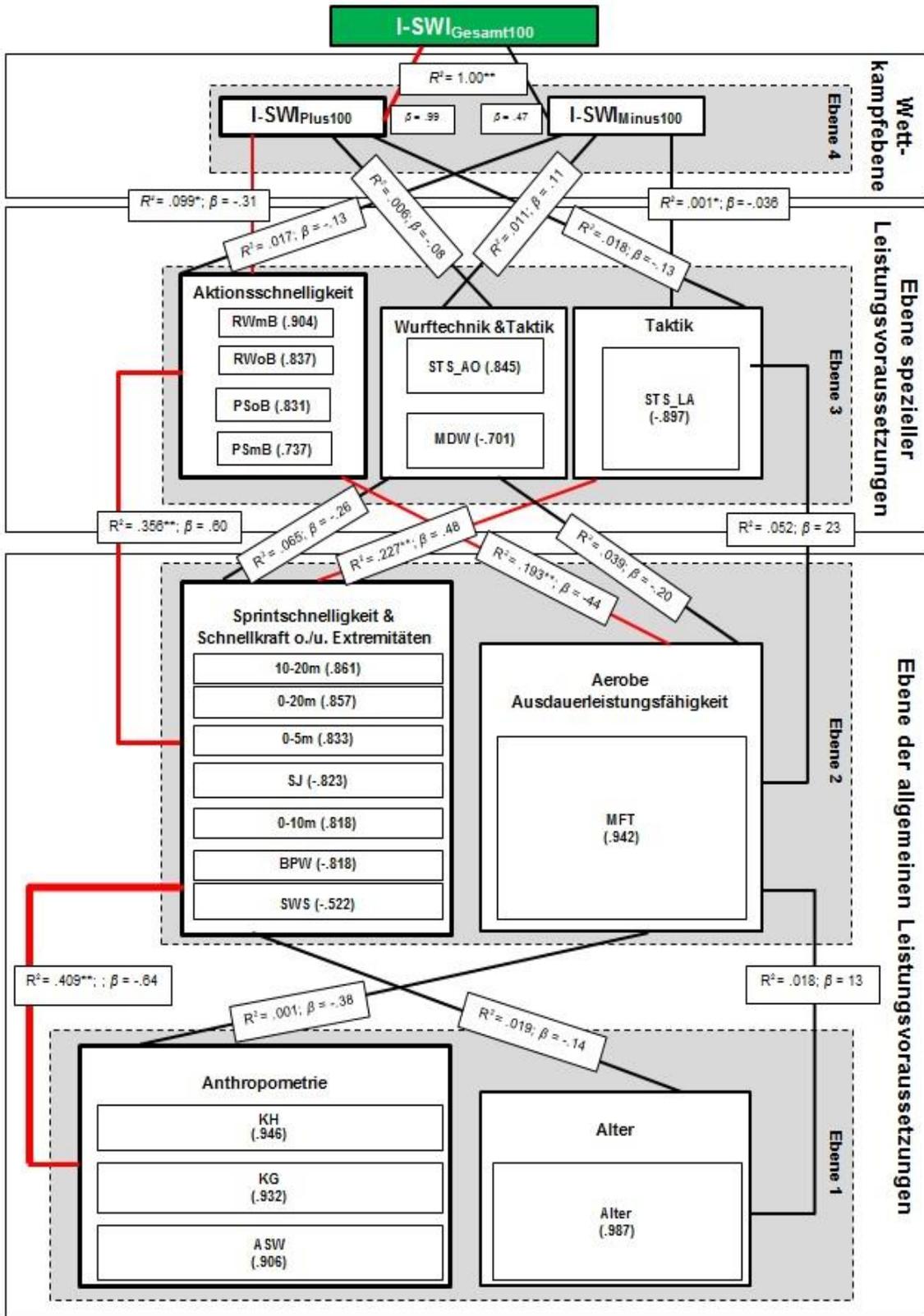


Abb. 58 Empirisches Strukturmodell auf Makroebene unter Einbeziehung aller einbezogenen Leistungskomponenten (dargestellt sind das Bestimmtheitsmaß R^2 sowie die Beta-Werte)

Bei Betrachtung der auf Makroebene entworfenen Leistungsstruktur (Tab. 58) wird deutlich, dass die Varianzauflösung der einzelnen Faktoren über die darunter befindlichen Faktoren nicht wirklich zufriedenstellend ist. Einzig der „Pfad“ links über die Etappen *Anthropometrie (E1_F1) – Sprintschnelligkeit & Schnellkraft o./u. Extremitäten (F1_E2) – Aktionsschnelligkeit (F1_E3) – ISWI_{Plus100}*, zeigt eine vergleichsweise passable Varianzauflösungen. So erklärt F1_E1, welcher sich aus den basalen konstitutionellen Leistungsvoraussetzungen (KH (.946) = Körperhöhe, KG (.932) = Körpergewicht und ASW (.906) = Armspannweite) zusammensetzt, allein 41% (R^2) der Gesamtvarianz von F1_E2. Das ermittelte β -Gewicht (-.64) bzw. hier der Korrelationskoeffizient (r_{xy} kann als moderat bis stark (Cohen, 1988)) und auf dem Niveau $p < .05$ als hochsignifikant ($p < .00$) bezeichnet werden. Der Faktor 2 – *Alter* auf Ebene 1 (F2_E1) kann nur rd. 2% zur Varianzaufklärung beitragen. Wenig bis keinen Einfluss – im Sinne einer signifikanten Varianzauflösung – scheinen beide Faktoren (F1_E1 und F2_E1) auf die aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit zu haben. Dies veranschaulichen zunächst die entsprechenden Bestimmtheitsmaße ($R^2 = .001, .019, .018$). Dennoch ist zu erkennen, dass zumindest zwischen den anthropometrischen Leistungsvoraussetzungen (F1_E1) und der aeroben Ausdauer (F2_E2) ein kleiner bis mittlerer negativer Zusammenhang zu bestehen scheint ($\beta = -.38$). Angesichts der Tatsache, dass die Mehrheit der teilnehmenden Probanden zum Zeitpunkt der Datenerfassung mitten im Reifungsprozess steckten, was vermutlich Verschiebungen und Umstrukturierungen der Körperproportionen – insbesondere bei den jüngeren Mädchen – zur Folge hatte, kann davon ausgegangen werden, dass diese Besonderheiten in der körperlichen Entwicklung (Verschiebung der Körperdimensionen wie z.B. Körperwachstum und Gewichtszunahme) einen erheblichen Einfluss auf andere Leistungskomponenten haben wird. Dies betrifft die aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit in geringerem Maße als die Sprintschnelligkeit und Schnellkraft der unteren und oberen Extremitäten. Analog zu Carvallho et al., (2013) wird die Annahme bestätigt, dass die Körperhöhe bzw. das Wachstum im Zuge der biologischen Entwicklung (Pubeszenz - Adoleszenz) einen hohen Einfluss auf die aerobe Leistungskapazität zu haben scheint. Wenngleich sich diese Darstellung anhand des Bestimmtheitsmaßes (R^2) nicht bestätigen lässt. Unstrittig ist hingegen der offensichtliche Zusammenhang zwischen anthropometrischen Leistungsvoraussetzungen und der Sprintschnelligkeit sowie insbesondere der Schnellkraft der unteren und oberen Extremitäten (Scanlan, 2014; Delextrat & Cohen, 2009).

Eine Ebene darüber (Ebene 2), klärt Faktor 1 - *Sprintschnelligkeit & Schnellkraft o./u. Extremitäten* allein immerhin rd. 36% der Gesamtvarianz von Faktor 1 – *Aktionsschnelligkeit* auf Ebene 3 auf. Ergänzend trägt Faktor 2 – *Aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit* noch nahezu 20% zu Aufklärung der Gesamtvarianz des Faktors *Aktionsschnelligkeit* auf Ebene 3 bei. Insgesamt können folglich rd. 56% der spielspezifischen Aktionsschnelligkeit über Sprintschnelligkeit sowie schnellkraft- und ausdauerspezifische Leistungsparameter erklärt werden. Dies

bedeutet aber auch, dass rd. 44% der Gesamtvarianz von F1_E3 nicht erklärt werden können und damit von korrespondierenden Variablen abhängen. Faktor 2 – *Wurftechnik & Taktik* auf Ebene 3 (F2_E3) kann weder über F1_E2 noch F2_E2 schlüssig aufgeklärt werden ($R^2 = .065$ und $.039$). Allein der isolierte Taktikfaktor (F3_E3) wird zu rd. 23% über F1_E2 und zu rd. 5% über F2_E2 aufgeklärt.

Es herrscht weitgehend Konsens darüber, dass spezielle bzw. basketballspezifische Leistungsvoraussetzungen, wie die Fähigkeit Sprints über kurze Distanzen mehrmals zu wiederholen (*repeated sprint ability*; Wierike et al., 2014) und dynamische Richtungs- und Tempowechsel maximal schnell durchzuführen, in hohem Maße von der Fähigkeit abhängig sind, explosive Antritte (Explosiv-/ Schnellkraft der unteren Extremitäten) zu realisieren und maximal schnell zu beschleunigen (lineare Beschleunigungsfähigkeit). Lockie et al. (2014) sprechen in diesem Zusammenhang von reaktiven Krafftfähigkeiten, die sich signifikant auf die basketballspezifischen Agilität bzw. Aktionsschnelligkeit auswirken. Angesichts des Voraussetzungscharakters, welcher charakteristisch für die dem Faktor F1_E2 zugrundeliegenden Variablen ist (Bösing et al., 2012; Steinhöfer, 2008, Weineck & Haas, 1999, Gärtner & Zapf, 1998, Hagedorn, 1996), machen diese Aussagen Sinn und sind in sich nachvollziehbar. Im Hinblick auf die Varianzaufklärung von F3_E3 durch F1_E2 ist festzuhalten, dass die taktische Aufgabenstellung: *Lücke erkennen und ausnutzen*, hier vordergründig durch die explosiven Schnelligkeitsfähigkeiten (0-5m) sowie die Schnellkraft der oberen Extremitäten (BPW) repräsentiert ist. Konstruktionsbedingt, muss ein Proband innerhalb seines sehr begrenzten Aktionsraumes immer agil und in Bewegung sein, um den Gegenspieler zum Aufgeben seiner festen Position in der Verteidigung zu zwingen, was zu potenziellen Lücken führt. Diese müssen anschließend entweder selbst mit einem scharfen und präzisen Pass ausgenutzt werden oder aber der Ball muss schnellstmöglich zu einem Mitspieler gepasst werden, damit dieser die sich bietende Lücke adäquat ausnutzt.

Auf der Wettkampfebene (Ebene 4), kann $I-SWI_{Plus100}$ als direkte Determinante der übergreifenden Zielvariable ($I-SWI_{Gesamt100}$), einzig über F1_E3 zu rd. 10% signifikant ($f(39) = 4,17$, $p = .048$) aufgeklärt werden. Das entsprechende β -Gewicht bzw. der Korrelationskoeffizient ($\beta/ r = -.31$) kann nur als gering bezeichnet werden. Weder Faktor 2 (F2_E3) – *Wurftechnik & Taktik* noch Faktor 3 (F3_E3) – *Taktik* auf Ebene 3, tragen in relevanter Weise zur Varianzaufklärung der Wettkampfteilleistungen auf Ebene 4 bei. Insgesamt kann unter Einbeziehung aller Faktoren auf Ebene 3, die positive Wettkampfteilleistung lediglich zu 13% aufgelöst werden. Dementsprechend verbleiben 87%, die nicht aufgelöst werden können. Es verwundert ein wenig, dass vor allem F2_E3 scheinbar einen derart rudimentären Aufklärungswert besitzt. Insbesondere vor dem Hintergrund, dass die erzielten Punkte (3PM, 2PM, FTM), bedingt durch ihre unmittelbare Nähe zum Spielerfolg, die höchsten SWI-Wertungsfaktoren (9-, 6- und 3-

Punkte) erhalten und damit naturgemäß einen hohen Effekt im Hinblick auf die Varianzauflösung haben sollten, steht im krassen Widerspruch zu der angenommenen vertikalen Wechselwirkung zwischen den einzelnen Faktoren. Darüber klären beide Wettkampfteilleistungen ($I\text{-SWI}_{\text{Plus100}}$ und $I\text{-SWI}_{\text{Minus100}}$) die Gesamtvarianz der Zielvariable ($I\text{-SWI}_{\text{Gesamt100}}$) zu 100% ($R^2 = 1,00^{**}$) auf. Den größten Effekt üben erwartungsgemäß die positiven Spielhandlungen auf die Kriteriumsleistung aus ($\beta = .99$).

6.5.4.4 Hierarchische Ordnung der Faktoren (Mikroebene)

Im Folgenden wird der Versuch unternommen die basketballspezifische Leistungsstruktur differenzierter auf Mikroebene aufzuschlüsseln. Hierfür wird die grundsätzliche Vorstrukturierung beibehalten. Die einzelnen Faktoren gehen nun jedoch nicht mehr als *Faktorenscores* in die angestrebten Regressionsanalysen ein, vielmehr werden die unabhängigen Faktoren der unteren Ebene wieder in die konstituierenden Variablen zerlegt, Anschließend gehen die entsprechenden Variablen gemeinsam in eine – sofern möglich (siehe F2_E1 oder F3_E3) – in eine *multiple Regressionsanalyse* ein. Als abhängige oder Zielvariable fungiert der jeweilige Faktor bzw. der Faktorenscore auf der darüber liegenden Ebene. Von diesem Vorgehen wird sich eine detailliertere Betrachtung im Hinblick auf den Einfluss der einzelnen Variablen in vertikaler Ausrichtung versprochen. Dazu muss zunächst das Strukturmodell der Übersichtlichkeit wegen, ebenenweise betrachtet werden. Ungeachtet dessen bleiben die etablierten visuellen Hervorhebungen erhalten (rote Deduktionslinien, fett umrandete stark ladende Faktoren etc.).

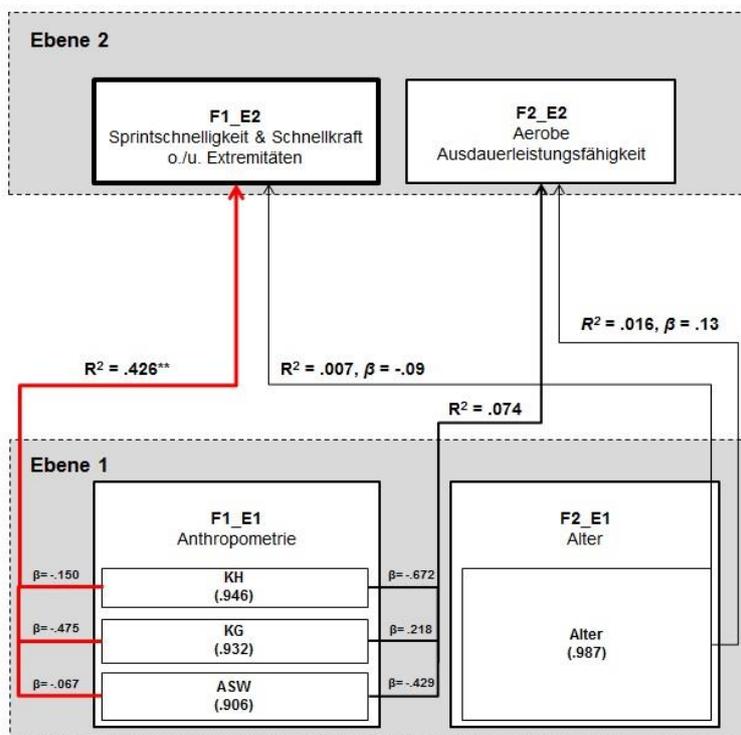


Abb. 59 Empirisches Strukturmodell auf Mikroebene (Ebene 1 – Ebene 2)

Auf Ebene 2 (Abb. 59) ist zu erkennen, dass das Modell, in welches die einzelnen konstitutionellen Leistungsvoraussetzungen (KH, KG und ASW) integriert wurden, allein rd. 43% die Gesamtvarianz von F1_E2 auflösen. Hinsichtlich der Gewichtung der einzelnen Faktoren ist eine deutliche negative Dominanz des Körpergewichts (KG: $\beta = -.475$) festzustellen. Die Körperhöhe (KH) und die Armspannweite (ASW) scheinen hingegen nur einen untergeordneten Einfluss auf die Sprintschnelligkeit (repräsentiert durch den 20m-Linearsprint) sowie die Schnellkraft der oberen (BPW) und unteren Extremitäten (SWS und SJ) auszuüben. Dies macht vor dem Hintergrund des biologischen Reifungsprozesses, in welchem sich die überwiegende Mehrheit der Probanden zum Zeitpunkt der Messung befanden, insofern Sinn, als das natürlich ein Entwicklungsprozess im Rahmen des muskulären Systems zwangsläufig Auswirkungen auf die Schnelligkeits- und Schnellkraftentfaltung hat (Meinel & Schnabel 1998).

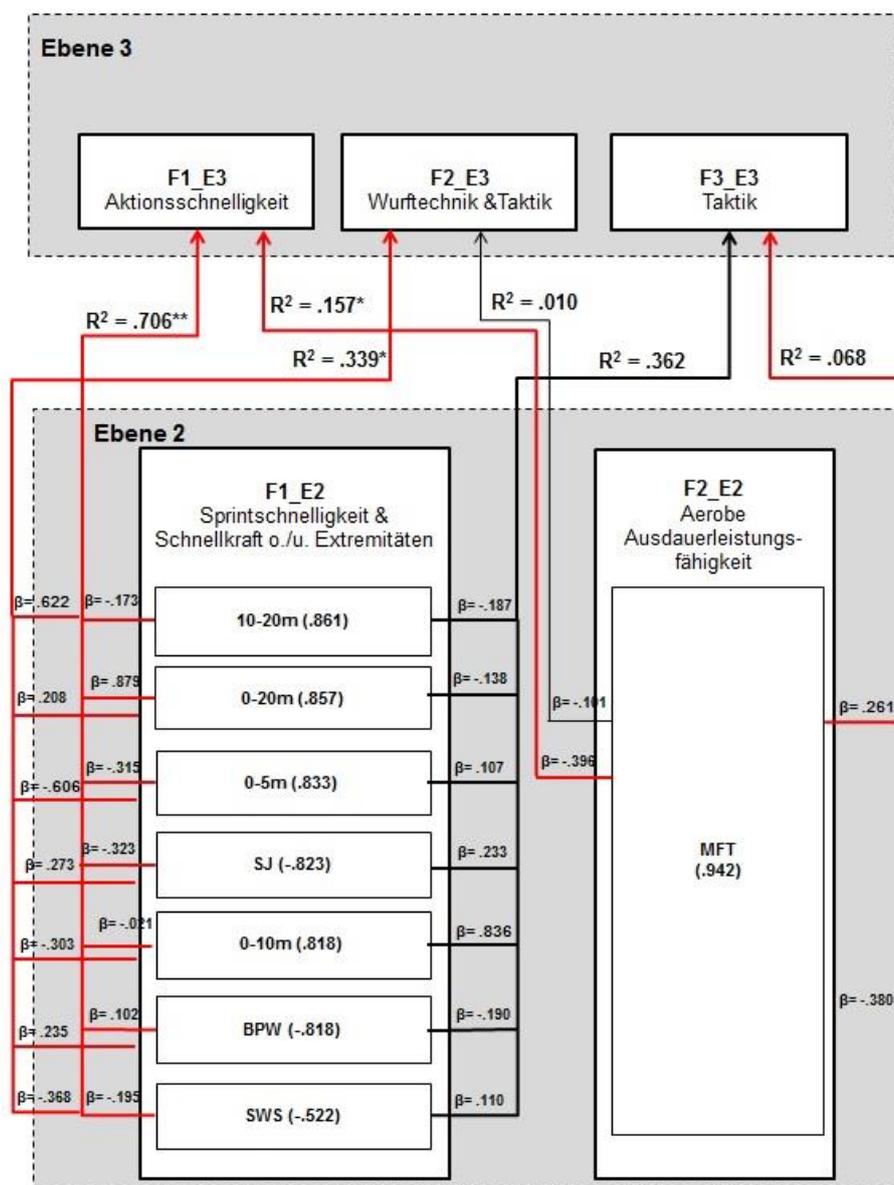


Abb. 60 Empirisches Strukturmodell auf Mikroebene (Ebene 2 – Ebene 3)

Deutlich detaillierter lassen sich die einzelnen Faktoren auf Ebene 3 über die darunter befindlichen Ebenen aufschlüsseln (Abb. 60). Nahezu 71% der Gesamtvarianz von F1_E3, kann über F1_E2 hochsignifikant ($p < .01$) aufgeklärt werden. Logischerweise bedarf es bei explosiven Richtungs- und Tempowechsel eine sehr gut ausgeprägte Sprint- und Beschleunigungsfähigkeit. Einerseits muss auf den geraden Teilstrecken des jeweiligen Tests (PSo/mB und RWo/mB) maximal schnell beschleunigt werden. Andererseits machen die positive und negative Beschleunigungen (Antritt/ Abstoppen) aufgrund der wirkenden Fliehkräfte, ein hohes Maß an Schnellkraft der unteren Extremitäten erforderlich (konzentrische und exzentrische Arbeitsweise der betreffenden Muskulatur). Dies bestätigen die β -Gewichtungen der einzelnen Variablen. Demnach hat die grundsätzliche Sprintfähigkeit den größten Einfluss ($\beta = .879$) auf F1_E3, gefolgt von der Antrittsschnelligkeit (0-5m: $\beta = -.315$) und der vertikalen (konzentrische) Schnellkraft (SJ: $\beta = -.323$). Die Untersuchungen von Delextrat & Cohen (2008) und Scanlan et al. (2014) bestätigen die hier genannten Ergebnisse.

Nachvollziehbar ist ebenfalls, dass F2_E2 (aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit - MFT) einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Aktionsschnelligkeit mit/ohne Ball zu haben scheint. Immerhin rd. 16% der Gesamtvarianz werden isoliert über den MFT aufgeklärt. Zusammengenommen kommt es folglich zu einer fast vollständigen Varianzaufklärung (87%) durch alle acht Variablen. Allein 13% Varianz bleiben unaufgelöst. Angesichts der testbedingten anaeroben Ausdauerbelastung, vorrangig bei dem RWo/mB, ist ein hohes Maß an allgemeiner aerober Grundlagenausdauer, als relativ unspezifische Basisfähigkeit erstrebenswert. Aufgrund der dadurch zwangsläufig erhöhten Energiedepots, ist es möglich die anaerobe Energiebereitstellung hinauszuzögern und damit unwillkommene Laktatkumulation zu vermeiden (Steinhöfer, 2006). Nur auf einer zweckmäßig entwickelten, den Anforderungen des Spiels angepassten Basis, lassen sich folglich spezifische Fähigkeitskomplexe, wie z.B. wiederholte Sprints, forcierte Tempo- und Richtungswechsel und kurze Antritte mit und ohne Ball, als zyklische und azyklische Aktionsschnelligkeit herausbilden und festigen (Weinck & Haas, 1999; Gärtner & Zapf, 1998, auch Delextrat & Cohen, 2008). Carvalho et al. (2013) kamen in ihrer Studie zu dem Schluss, dass die maximale Sauerstoffaufnahme (VO_{2max}) direkt mit verschiedenen Aspekten des körperlichen Wachstums (Zunahme der Körpermasse und Verschiebung der Körperdimensionen) sowie mit der individuellen Basketballerfahrung zusammenhängt. Für sich betrachtet, können die Ergebnisse des MFT rückblickend dahingehend bestätigt werden. Auch hier wiesen die Älteren Probanden die deutlich, wenngleich nicht signifikant besseren Leistungen auf.

Im Bereich der Wurftechnik & Taktik (F2_E3), kann F1_E2 nur etwa 34% zur Varianzaufklärung beitragen. Die aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit gerademal 1%. Den hier positivsten Effekt hat hier die positive Beschleunigungsfähigkeit

(10-20m: $\beta = .622$). Ein hoher negativer Zusammenhang, besteht offenbar zwischen F2_E3 und der Antrittsschnelligkeit (0-5m: $\beta = -.606$) sowie dem Standweitsprung (SWS: $\beta = -.368$), was angesichts der strukturellen Anforderungen der Tests auch nicht verwundert. Generell liegt die Belastung bei beiden Testaufgaben (STS_AO und MDW), neben den kognitiv taktischen Aspekten, wie z.B. Informationssynthese, Orientierungs-, Wahrnehmungs- und Entscheidungsschnelligkeit, vordergründig auch im konditionellen Bereich. Allein die Testdauer von 120 (STS_AO) bzw. 60 Sekunden (MDW), machen ein entsprechend entwickeltes aerobes Ausdauerleistungsniveau eigentlich unumgänglich. Weshalb der regressionsanalytisch errechnete Einfluss dieser Variable derart gering ausfällt, erscheint zumindest an dieser Stelle fragwürdig. Aller Wahrscheinlichkeit nach, bildet der Leistungsfaktor (F2_E3) einen solch diffizilen Fähigkeitskomplex ab, dass dieser mit den zur Verfügung stehenden Daten nicht hinreichend abgebildet bzw. erklärt werden kann. Vergleichbar verhält es sich mit F3_E3, dem isolierten Taktikfaktor. Hauptsächlich ist dieser auf der Beanspruchungsseite durch eine konditionell vorwiegend anaerobe Belastung geprägt, da nur auf sehr begrenztem Raum körperlich agiert werden muss. Somit können die eingegangenen Variablen von F1_E2, die im Wesentlichen als schnellkeits- und schnellkraftspezifische (also informatorische) Aspekte des Leistungsgefüges repräsentieren sind, immerhin etwa 36% des Taktikfaktors aufklären. Weitere rd. 7% entfallen auf die aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit. Im Detail betrachtet, scheinen beide Variablen, sowohl die Antrittsschnelligkeit (0-10m: $\beta = .836$) als auch die aerobe Ausdauer (MFT: $\beta = .261$) einen vergleichsweise starken bzw. leichten bis moderaten Einfluss auf die die isolierte Taktikkomponente zu haben.

Auf Ebene der wettkampfspezifischen Leistungskomponenten (Abb. 61), können lediglich die Variablen der Aktionsschnelligkeit (F1_E3) einen Beitrag zur Auflösung der Wettkampfteilleistungen ($I-SWI_{Plus100}$ und $I-SWI_{Minus100}$) leisten – 30% der Gesamtvarianz von $I-SWI_{Plus100}$ können aufgeklärt werden. Dabei ist festzustellen, dass beide Testaufgaben „ohne Ball“ einen starken (PSoB: $\beta = -.614$) bzw. einen moderaten (RWoB: $\beta = -.302$) Einfluss auf die Zielvariable haben. Ein leichter positiver Zusammenhang kann demgegenüber den Testaufgaben „mit Ball“ attestiert werden. Die taktische Anforderung Lücken in der Verteidigung zu erkennen und entsprechend auszunutzen (STS_LA), trägt schließlich noch 5% zur Varianzaufklärung von $I-SWI_{Plus100}$ bei. Insgesamt verbleiben folglich rd. 65% unaufgeklärt. Letzterer Beitrag erscheint grundsätzlich etwas zu gering, da die getesteten kognitiven Fähigkeiten – insbesondere die Entscheidungs- und Wahrnehmungsschnelligkeit sowie deren zielgerichtete Verknüpfung mit der sportartspezifischen Zieltechnik, bspw. im Angriff bei der Realisierung direkter Korbvorlagen (AST) – anerkanntermaßen leistungsbestimmend für das Sportspiel Basketball sind (Sampaio et al., 2004; Sampaio et al., 2010).

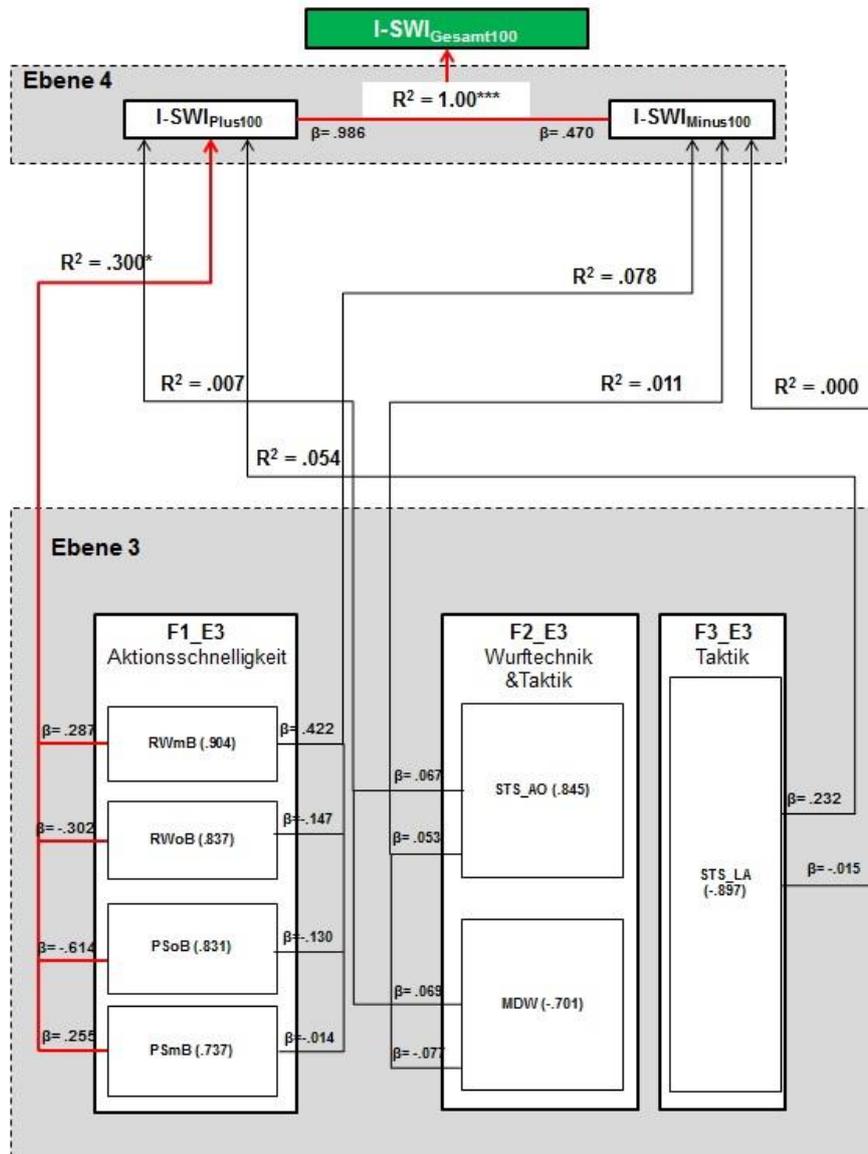


Abb. 61 Empirisches Strukturmodell auf Mikroebene (Ebene 3 – Ebene 4)

Das Regressionsmodell, in welches die Testaufgaben Wurftechnik unter konditioneller Belastung (MDW) sowie die basistaktische Fähigkeit, sich auf dem Spielfeld adäquat zu orientieren und freizulaufen einbezogen worden sind, lösen keine der beiden Wettkampfteilleistungen entscheidend auf. Nur die komplexen Testleistungen der basketballspezifischen Aktionsschnelligkeit erklären rd. 8% der Varianz von $I-SWI_{Minus100}$. Hier hat die Testaufgabe RWmB offensichtlich den höchsten bzw. stärksten Einfluss ($\beta = .422$) auf die Zielvariable. Vermutlich ist dies auf die Ballgebundenheit der Testaufgabe im Verbund mit potenziellen Ermüdungserscheinungen aufgrund der kumulierten Laktatbildung im Zuge der Bewegungsausführung zurückzuführen. Insgesamt birgt diese Testaufgabe aufgrund der komplexen konditionellen Anforderungen (anaerob-laktazide Energiebereitstellung), immer auch das Risiko von Ballverlusten (BV). Bei der statistischen Erfassung der Häufigkeiten der SWI-relevanten Spielhandlungen stellen diese, neben den Ballgewinnen (BG), die zweithäufigste Maßzahl

dar und sind demnach für die Berechnung des SWI von herausragender Relevanz.

Aufgrund der vermeintlichen Irrelevanz der Faktoren Wurftechnik & Taktik bei der Aufklärung der Wettkampfteilleistungen, liegt die Vermutung nahe, dass diese (Teil-) Zielvariablen zu hohem Abstraktionsgrad aufweisen, um mit konkreten Testleistungen in Beziehung gesetzt zu werden. Um dies weiter aufzuschlüsseln und ggf. mehr Licht ins Dunkel zu bringen, wurde auf einer weiteren Zwischenebene – Ebene 3 ½ – all jene Variablen angeordnet, aus den die Teilkomponenten des Spielwirksamkeitsindex errechnet werden ($SWI_{Plus100}$: 3PM100, 2PM100, FTM100, AST100, BS100, BG100, $SWI_{Minus100}$: BV100, PF100, TF100). Auch hier konnte keine überzeugende Varianzaufklärung der Leistungsfaktoren Technik & Taktik empirisch nachgewiesen werden. Die entsprechenden Berechnungen und Ergebnisse sind dem Anhang (K) zu entnehmen.

6.5.5 Ableitung des eigenen Leistungsstrukturmodells

Anhand von Abbildung 62 wird ersichtlich, aus welchen Leistungsfaktoren sich das Leistungsstrukturmodell auf Basis der empirisch-statistischen Befundlage schlussendlich zusammensetzt. Entsprechend der fachtheoretischen Fundierung, wurden die zunächst faktorenanalytisch extrahierten Leistungskomponenten analog zu ihrem funktionellen Komplexitätslevel vorab in eine hierarchische Struktur gebracht. Aufeinander aufbauenden Erklärungsebenen wurden die einzelnen extrahierten Faktoren derart zugeordnet, dass von unten nach oben eine immer komplexer werdende Hierarchisierung erreicht wurde (genetische Disposition – allgemeine Leistungsvoraussetzungen – basketballspezifische Leistungsvoraussetzungen – Wettkampfebene), wobei in der Spitze (Ebene der Wettkampfleistung) die eigentliche Zielebene lokalisiert ist. Diese wird im Rahmen der vorgelegten Arbeit als normalisierter (pro 100 ball possessions) Spielwirksamkeitsindex ($SWI_{Gesamt100}$) deklariert und ist *nicht* mit der komplexen Wettspielleistung gleichzusetzen, sondern als ein wesentlicher Indikator derselben zu begreifen. Insofern stellt die Spielwirksamkeit sowie ihre dazugehörigen Teilleistungen ($SWI_{Plus100}$ und $SWI_{Minus100}$) lediglich eine Interpretationshilfe der komplexen Spielleistung dar und kann folglich nur einen Erklärungsansatz der Wettspielleistung liefern. Alle jene Faktoren, welche einen hohen Wert im Zuge der Varianzaufklärung der nächsthöheren Ebene leisten, also einen offensichtlich hohen Einfluss auf diese Variablen ausüben (hohe Varianzaufklärung), sind in den dunkelgrauen Boxen dargestellt. In den helleren Boxen sind analog dazu, jene Leistungsvoraussetzungen abgetragen, deren Erklärungswert empirisch zwar grundsätzlich nachgewiesen werden konnte, allerdings ausgehend von der Höhe Varianzaufklärung in der abhängigen Variable eher von geringerer Bedeutung zu sein scheinen. Demgemäß sind jene Faktoren, deren empirische Relevanz in Bezug auf die strukturellen Zusammenhänge nicht oder nur in sehr kleinem Umfang belegt werden konnte, in den hellgrauen und gestrichelten

Boxen dargestellt. Sie stimmen, unabhängig von ihrem hierarchischen Wert, jedoch darin überein, dass sie aus einer phänomenologischen Perspektive heraus in einem funktionalem Zusammenhang mit den entsprechenden Erklärungsebenen stehen müssen und allein deshalb *logisch leistungsrelevant* sind.

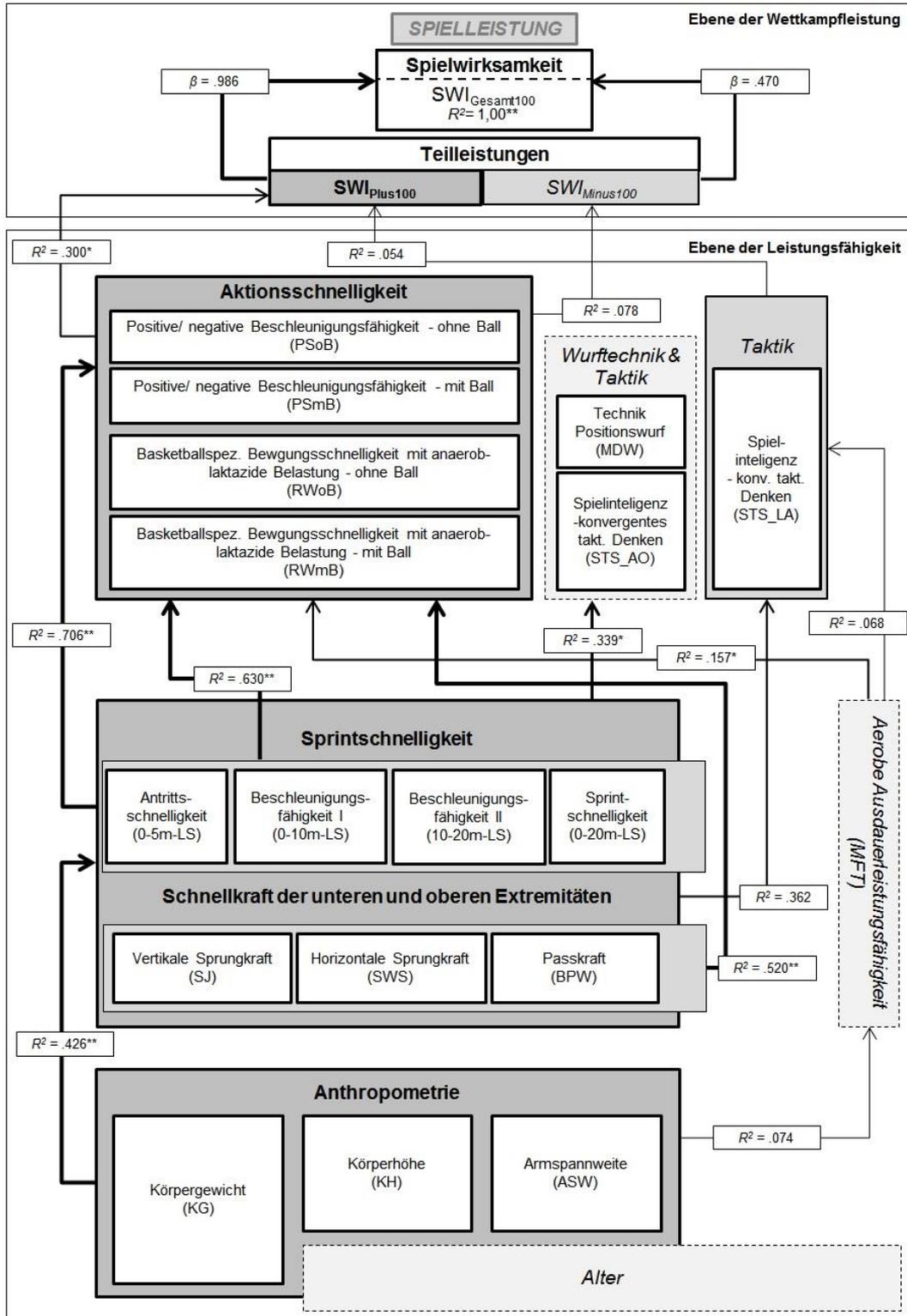


Abb. 62 Exemplarischer Modellansatz der basketballspezifischen Leistungsstruktur

7 ZUSAMMENFASSUNG

Mit der vorgelegten Arbeit wurde der Versuch unternommen, die komplexe Leistungsstruktur der Sportart Basketball zu modellieren. Dabei sollten sowohl die strukturellen als auch funktionellen Zusammenhänge zwischen einzelnen Leistungsvoraussetzungen sichtbar gemacht und im Rahmen eines Modellansatzes visualisiert werden. Übergeordnete Zielstellung war es, eine Handreichung für den Praktiker (Trainer) zu schaffen, auf deren Grundlage eine differenzierte Trainingsplanung und –durchführung realisiert werden kann. Ausgehend von dem komplexen Anforderungsprofil der Sportart, wurden zunächst leistungsdiagnostische Verfahren ausgewählt, mit denen die individuelle Leistungsfähigkeit eines Basketballspielers möglichst umfassend (Kondition, Technik, Taktik) abgebildet werden kann. Maßgeblich wurden hier Verfahren der motorischen, eher konditionell orientierten Leistungsdiagnostik (Stadtman, 2012, Menz et al., 2008) eingesetzt. Zur Repräsentation der kognitiv-taktische Leistungskomponente (konvergent-taktisches Denken - Spielintelligenz), kamen ergänzend die sog. Spieltestsituationen (Memmert, 2004; Greco et al., 2010).

Zielstellung der Arbeit bestand darin zu klären, in welchem Umfang sich konditionelle, kognitiv-taktische und koordinativ-technische Leistungsfaktoren (Prädiktoren) auf die basketballspezifische Leistungskennziffer *Spielwirksamkeit (SWI)* (Kriterium) bzw. deren Teilleistungen (positive und negative SWI-Wertungen) im Wettspiel wirksam werden. Dabei sollte die Zusammenhangs- und Bedingungsstruktur innerhalb einer zunächst fachtheoretischen Fundierung, empirisch-statistisch belegt werden. Die übergeordnete Zielstellung der Untersuchung war es, die einzelnen leistungsdiagnostisch gewonnenen Daten in eine sachlogische Struktur (Hierarchisierung und horizontale Ordnung) zu bringen und sie in einem zweiten Schritt, ausgehend von ihrem Aufklärungswert (Varianzaufklärung) des Kriteriums, in einem Prioritätenkatalog zusammenzufassen (Priorisierung – vertikale Ordnung). Auf Basis dieses Leistungsstrukturmodells sollen konkrete Ableitungen für einen planmäßigen und zielgerichteten Trainingsprozess formuliert werden, die im besten Fall zu einer Optimierung der komplexen Leistungsentwicklung im Nachwuchsbereich beitragen können. Gegenstand der Erhebung waren, in Ermangelung der nationalen oberen Leistungsklasse (JBBL, NBBL, WNBBL, BJL, Talentfördergruppen des DBB etc.), regionale Nachwuchsmannschaften der mittleren Leistungsklasse (Landesliga, Bezirksliga) sowie eine Seniorenmannschaft der weiblichen 2. Regionalliga. Insgesamt wurden 40 Probanden (21 männlich, 19 weiblich) in die Untersuchung einbezogen. Vielfältige statistische Verfahren (Kap. 5.4) kamen schwerpunktmäßig zum Einsatz, um a) potenzielle inhaltsbezogene Unterschiede zwischen den jeweiligen Teilstichproben bzgl. der Trainingsgestaltung (Trainingsdokumentation), b) Stichprobenunterschiede hinsichtlich des umfassenden Leistungsniveaus (modifizierte Konditions-Testbatterie „Basketball-Talente“) sowie c) Besonderheiten in Bezug auf die kollektive und individuelle Spielleis-

tungskennziffer: *Spielwirksamkeit (SWI)* aufzudecken. Die letzte und hinsichtlich der forschungsmethodischen Zielstellung entscheidende Etappe, um die oben beschriebene horizontale und vertikale Ordnung des fachtheoretisch abgeleiteten Konstrukts zu bewerkstelligen und damit letztlich die systematische Modellierung der basketballspezifischen Leistungsstruktur zu gewährleisten, bildeten die Arbeitsschritte der Explorativen Faktoranalyse (EFA) und einfachen bzw. multiplen Regressionsanalyse (RA, MRA).

Im Ergebnis ist aus einer rein dependanzanalytischen Sichtweise zu konstatieren, dass, mit Ausnahme der jüngeren Spielerinnen (U17w), in etwa die gleichen Inhalte in einem vergleichbar großen zeitlichen Umfang von den Mannschaften *U20m*, *U16m* und *Damen* trainiert wurden. In der Mehrheit lagen die realisierten Trainingsschwerpunkte im Bereich *Taktik* (rd. 30%) und *Freies Spiel* (rd. 20%), gefolgt von *technischen* (rd. 20%) und *schnelligkeits- bzw. schnellkraftbezogenen Inhalten* (rd. 15%). Die U17w-Spielerinnen legten im Vergleich zu den übrigen Mannschaften etwas mehr Augenmerk auf das Training der *koordinativen Fähigkeiten* und der *Aktionsschnelligkeit* (12%) als auf das Freie Spiel (12%). Insgesamt trainierten die jüngeren Spielerinnen durchschnittlich 45 Minuten pro Woche weniger als die anderen Mannschaften (Gesamt 1350 Min.).

Auf Ebene der konditionellen Fähigkeiten fiel der Umstand auf, dass die älteren Probanden geschlechtsübergreifend generell in nahezu allen Testanforderungen die deutlich besseren Leistungen erreichten als die jüngeren. Besonders deutlich fielen bei den männlichen Probanden diese Leistungsdiskrepanzen im Bereich des 20m-Liniensprints (20LS) sowie dem vorwiegend schnellkraftbezogenen Test Brustpassweitenmessung (BPW) ins Auge. Hier wurden statistisch signifikante Leistungsunterschiede ausgemacht. Darüber hinaus realisierten die älteren Jungen durchschnittlich signifikant mehr Punkte beim Mitteldistanzwurftest (MDW). In etwa vergleichbar mit den U20m-Spielern, zeigten die Damen im Bereich der Sprintschnelligkeit (20LS) sowie der Schnellkraft der oberen (BPW) und unteren Extremitäten (SJ/ SWS) bessere Testleistungen. Offenkundig verfügen die Damen ebenfalls über ein höheres Aktionsschnelligkeitsvermögen, was durch die signifikant besseren Leistungen in der Testaufgabe 45m-Richtungswechseltest (RWo/mB) belegt wird. Insbesondere hier tritt ein weiterer Aspekt in Erscheinung, nämlich die anscheinend höhere Ermüdungsresistenz gegenüber anaerob-alaktaziden bzw. -laktaziden Ausdauerbelastungen, welche typischerweise bei Belastungszeiten von > 6 bzw. 15 Sekunden auftreten. Auffällig im weiblichen Bereich ist zudem, dass die Damen insgesamt bei der kognitiv-taktischen Testaufgabe (STS_LA) signifikant bessere Leistungen erzielten als die U17w-Spielerinnen und damit im Hinblick auf das *konvergente taktische Denken* (Spielintelligenz), also das Finden der taktischen Bestlösung (Memmert, 2013), leistungsstärker zu sein scheinen. Diese Erkenntnis trifft tendenziell auch auf den männlichen Bereich zu, wenngleich diesbezüglich keine statis-

tisch signifikanten Ergebnisse in die Beurteilung miteinbezogen werden können. Im Vergleich zu der nationalen Leistungsspitze im Nachwuchsbereich wird ein erhebliches Leistungsdefizit konstatiert. Lediglich in den Testaufgaben mit vergleichsweise geringen koordinativen und ausdauerspezifischen Anforderungen (20LS, SJ, SWS), wo es folglich auf die Sprintschnelligkeit sowie das Schnellkraftniveau der unteren Extremitäten ankam, konnten die einbezogenen Probanden annähernd gleichartige Testleistungen realisieren. Sobald die Anforderungen komplexer und koordinativ-technisch differenzierter wurden, fielen z.T. massive Leistungsunterschiede die gesamte Mannschaftsleistung betreffend ins Auge.

Resümierend werden die offensichtlichen Leistungsdifferenzen, im Hinblick auf das komplexe *skillset* zwischen den Altersklassen, im Wesentlichen auf drei Faktoren zurückgeführt:

1. Signifikant *längere individuelle Basketballerfahrung der Älteren* (I-BE). Insbesondere im weiblichen Bereich (Damen: rd. 8,0 Jahre ($\pm 2,0$); U17w: rd. 3,0 Jahre ($\pm 0,6$)) ist davon auszugehen, dass sich dieser Umstand maßgeblich auf die realisierten Testleistungen ausgewirkt haben wird.
2. Unterschiede *in der trainingspraktischen Schwerpunktsetzung* auf Ebene der Mikrozyklenplanung. In diesem Zusammenhang kann nicht ausgeschlossen werden, dass kurzfristige Anpassungs- oder Ermüdungseffekte, resultierend aus dem jeweiligen Messzeitpunkt vorgelagerten Trainingseinheiten, positiven (im kognitiv-taktischen Bereich) oder negativen (im konditionellen Bereich) Einfluss auf die Testleistungen gehabt haben könnten. Des Weiteren ist von unspezifischen Anpassungsreaktionen des Einzelnen durch die realisierten Wettspiele im Verlauf der Saison auszugehen. Auch hier hatte die höhere Wettspieldichte der U20- und Damen-Mannschaft im Vergleich zur U16m und U17w, vermutlich einen nicht näher zu quantifizierenden Effekt auf das individuelle Leistungsvermögen.
3. *Entwicklungsbedingte Reifungsprozesse* auf Ebene der anthropometrischen sowie der physischen und psychischen Voraussetzungen. Die Ontogenese des Menschen vollzieht sich bekanntermaßen in Phasen, in denen motorische Fähigkeiten und technomotorische Fertigkeiten, aufgrund eines hormonell bedingten Wachstumsschubs und damit einhergehender Veränderungen der Körperproportionen (*zweiter Gestaltwandel*; Meinel & Schnabel, 1998), mehr oder weniger gut ausgeprägt sind. Vor allem in der Phase des *Frühen Jugendalters* (Pubeszenz) und im Übergang zur Phase des *Späten Jugendalters* (Adoleszenz), kann es bei ausbleibender sportlicher Aktivität zu fortschreitenden Stagnationserscheinungen

und einer Umstrukturierung der motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten kommen (ebd.). Diese können im Einzelfall ambivalente Reaktionen hervorrufen (positive vs. negative Beeinflussung). Insgesamt ist die Phase der Adoleszenz, in der sich zum Zeitpunkt der Untersuchung, die überwiegende Mehrheit der männlichen Teilstichprobe (U16m und U20m) und die Hälfte der weiblichen Teilstichprobe (U17w) befanden, gekennzeichnet durch eine zunehmende Stabilisierung der motorischen Fähigkeiten. Insbesondere zu Ende dieser Entwicklungsphase kommt es nach Meinel & Schnabel (1998) zu „(...) immer mehr vernunftgemäßen, weniger gefühlsgetragenen und zunehmend situationsgerechten Einstellungen und Verhaltensweisen bei Leistungsanforderungen im (...) und Training“ (S. 322), was letztlich auch auf die geistige Entwicklung – im Sinne einer fortschreitenden Selbststeuerung – positiven Einfluss nimmt. Außerdem klingen die körperbaulichen Veränderungen zunehmend ab, wodurch die *Unstetigkeit* der Pubeszenz überwunden wird und es zu einer deutlichen Festigung der motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten kommt.

Hinsichtlich der basketballspezifischen Leistungskennziffer *Spielwirksamkeit* (SWI) finden die bereits in Kapitel 6.3.6 diskutierten Ergebnisse der leistungsdagnostischen Untersuchung, auch in den saisonübergreifenden Wettspielpdaten ihre Entsprechung. Die tendenziell größere Dominanz der älteren Probanden im Vergleich zu den jüngeren, zeichnet sich hauptsächlich in den Absolutwerten der SWI-relevanten Spielhandlungen ab. Wenngleich dieser Effekt im weiblichen Bereich markanter ausgeprägt ist als im männlichen, wird eine Überlegenheit der älteren Altersklassen hauptsächlich in den Bereichen Technik und Taktik festgestellt. Das technisch-taktische Primat (vor allem Freiwurfquote (FTM), tendenziell mehr Ballgewinne (DR) und weniger Ballverluste (BV)) wird analog zu einschlägigen Publikationen, vornehmlich auf spezifische Trainingseffekte aufgrund variierender Trainingsschwerpunktsetzungen (Stadtman, 2012; Sampaio et al., 2010, Kuhn & Hagedorn, 1996), unspezifische wettbewerbbedingte Anpassungsprozesse und entwicklungsbedingte Reifungsprozesse (Stadtman, 2012, Steinhöfer & Remmert, 1997, Remmert, 2002; Sampaio et al., 2004) zurückgeführt. Ein weiterer Faktor dürften die ebenfalls die bereits angesprochenen unterschiedlichen Basketballvorerfahrungen sein, die sich besonders auf die informationellen Aspekte (Situationswahrnehmung und -synthese, Entscheidungsschnelligkeit etc.) des Wettspiels auswirken und vermutlich auf kognitiv-taktischer Ebene zu konkreten Anpassungseffekten – im Sinne einer höheren Spielintelligenz – geführt haben. Im Allgemeinen ist es wohl *common sense*, dass diese kognitiv-taktische Leistungsfähigkeit, insbesondere im Hinblick eine schnellere Informationssynthese, Wahrnehmungs- und Entscheidungsschnelligkeit sowie Antizipationsschnelligkeit oder dem schnellen und vor allem richtigen reagieren auf spontane Änderungen in den Spielbedingungen (Umstellen

der Verteidigung bspw. von Mann- auf Ball-Raum-Verteidigung) nur von Vorteil für das Wettspiel sein kann. Quasi als Integrationsfähigkeit, aller übrigen Leistungskomponenten, zusammengefasst als Handlungsschnelligkeit, beeinflusst dies die gesamte Wettspielleistung maßgeblich (Lühnenschloß & Dierks, 2005).

Angesichts der in Kapitel 6.5 vorgestellten exemplarischen Leistungsstruktur für das Basketballspiel, können die empirischen-statistischen Ergebnisse folgendermaßen zusammengefasst werden.

Auf der untersten Erklärungsebene, der Ebene der personellen genetischen Dispositionen, sind es die anthropometrischen Faktoren (Körpergewicht, Körperhöhe und Armspannweite), welche maßgeblich zur Aufklärung der darüber liegenden Ebene (allgemeine Leistungsfaktoren) beitragen (43%). Der Einfluss des biologischen Alters konnte empirisch nicht belegt werden. Dennoch darf angenommen werden, dass dieser Faktor logisch leistungsrelevant ist, da wie bereits umfassend dargelegt, entwicklungsbedingte Reifungsprozesse einen mitunter erheblichen Einfluss auf die motorische Leistungsfähigkeit haben. Die Ebene der allgemeinen, eher basketballspezifischen Leistungskomponenten, dominieren die zyklischen Schnelligkeits- sowie die artverwandten Schnellkraftleistungen der unteren und oberen Extremitäten. Wenig überraschend, sind es hier insbesondere die generelle Sprintschnelligkeit (0-20m-LS) – als Ausdruck einer allgemeinen Grundschnelligkeit bei zyklischen Bewegungshandlungen – aber auch die in hohem Maße von neuronalen und neuromuskulären Aspekten⁹¹ abhängige Antrittsschnelligkeit (0-5m-LS), welche einen hohen Einfluss auf die basketballspezifischen Leistungsfaktoren höheren Ebene ausüben. Allein 63% der Gesamtvarianz der basketballspezifischen Aktionsschnelligkeit werden von der Sprintschnelligkeit aufgeklärt. Ebenfalls sehr bedeutend sind die horizontale und vertikale Sprungkraft sowie die Passkraft (52% Varianzaufklärung). Deutlich geringer ist der Einfluss der Sprintschnelligkeit und Schnellkraft auf die Faktoren Technik und Taktik (33% bzw. 36% Varianzaufklärung). Entsprechend ihrer Funktion im komplexen Leistungsgefüge, kommt der aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit als *Grundlagenausdauer (GLA)* eine Vermittlerrolle im Kontext der allgemeinen Leistungsvoraussetzungen ein. Lediglich 16% der Varianz der basketballspezifischen Aktionsschnelligkeit können allein über diesen Faktor aufgeklärt werden. Dessen ungeachtet ist ihr Einfluss auf die nächsthöhere Ebene schon deshalb logisch leistungsrelevant, weil es bei der Testaufgabe RWo/mB, aufgrund der spezifischen Belastungsdauer und –intensität, zu einer nicht unerheblichen Laktatkumulation kommen kann. Ein unzureichend ausgebildetes aerobes Ausdauerleistungsniveau, kann sich naturgemäß leistungslimitierend auswirken. Wenn nämlich die anaerobe Schwell-

91 Hier spielen hauptsächlich Prozesse der Informationsaufnahme, -verarbeitung und –weiterleitung an die motorischen Zentren im Gehirn sowie die entsprechende Generierung der motorischen Antwort (Handlung) durch die Exekutivorgane der menschlichen Motorik (Extremitäten), eine entscheidende Rolle.

le⁹² schon sehr früh überschritten wird, kann das sich im Zuge hochintensiver Belastungen zwangsläufig bildende Laktat innerhalb der betreffenden Muskulatur nicht mehr schnell genug abgebaut werden, wodurch es dem Athleten nicht bzw. in nur noch sehr begrenztem Umfang möglich ist, die notwendige Bewegungsintensität aufrechtzuerhalten. Ein höheres aerobes Ausdauerleistungsniveau kann hier als „langfristige Belastungsverträglichkeit“ (Bösing et al., 2012, S. 39) kompensatorisch wirken, indem die anaerobe Schwelle weiter in den aeroben Bereich verschoben und somit einem vorzeitigen Belastungsabbruch aufgrund der intramuskulären Übersäuerung entgegengewirkt werden kann. Dadurch ist es möglich, die Belastungsintensität länger auf hohem Niveau fortzusetzen. Im Verbund mit der Sprintschnelligkeit und Schnellkraft, löst die Grundlagenausdauer rd. 86% der Gesamtvarianz der basketballspezifischen Aktionsschnelligkeit auf. Erwartungsgemäß besitzen die einzelnen Komponenten der Aktionsschnelligkeit einen relativ hohen Aufklärungswert in Bezug auf die Teilleistung $SWI_{Plus100}$ (30%) der Zielebene. Am höchsten ist hier der Einfluss der Fähigkeit auch unter anaerob-laktazider Beanspruchung eine maximale zyklische Bewegungsschnelligkeit sowie azyklische Handlungsschnelligkeit (Dribbling in Kombination mit Tempo- und Richtungswechsel) zu realisieren. Während der wirkende Einfluss auf die Zielebene aufgrund der Handlungsstruktur des Spiels an sich zwar logisch nachzuvollziehen ist, verwundert die vergleichsweise geringe bzw. quasi nicht existente Bedeutung der Faktoren Technik und Taktik bzw. Spielintelligenz doch sehr. Allein die Tatsache, dass die erzielten Punkte maßgeblich zur Höhe der individuellen SWI-Wertung beitragen, belegt die logische Leistungsrelevanz dieses Faktors. Möglicherweise bildet die Wettkampfebene bzw. die errechnete Leistungsbilanz (SWI) doch ein zu abstraktes Gebilde, als dass es, selbst unter Berücksichtigung spielnaher und sportartspezifischer Einflussfaktoren, schlüssig aufgeklärt werden kann. Unabhängig davon ist festzuhalten, dass die Aktionsschnelligkeit, insbesondere im Hinblick auf den intervallartigen Handlungscharakter des Basketballspiels sowie der sich daraus ergebenden ausdauerspezifischen Belastungscharakteristika, eine vergleichsweise große Bedeutung für die Spielwirksamkeit zu haben scheint. Vor allem in Phasen, in denen eine vollständige Auffüllung der körpereigenen Phosphatdepots (ATP-Resynthese) wegen der typischen Wettkampfintensität nicht mehr gewährleistet werden kann, kommt es in besonderem Maße auf eine hohe Belastungsverträglichkeit des Individuums an. Nervalen Ermüdungserscheinungen entgegenzuwirken bzw. diese möglichst lange zu tolerieren, um damit über das gesamte Spiel hinweg taktische Entscheidungen auf Basis kognitiver Wahrnehmungsprozesse am Laufen zu halten und den situationsadäquaten Einsatz technischer Fertigkeiten (Dribbling, Korbwürfe etc.) zu gewährleisten und damit *handlungsfähig* zu bleiben, stellt eines der Hauptziele

92 Dauern intensive Belastungen länger als ca. 5 Sekunden an, kann die notwendige Energie nicht mehr durch die Verstoffwechslung energiereicher körpereigener Phosphate (Kreatin) gewonnen werden. Es springt die sog. anaerobe Glykolyse an, bei der als Nebenprodukt das Salz der Milchsäure (Laktat) entsteht, welches zu einer Absenkung des intramuskulären pH-Wertes und damit letztlich zu einer Übersäuerung der betreffenden Arbeitsmuskulatur führt (Bösing et al., 2012).

im Trainingsprozess dar. Insofern scheint eine gute konditionelle Basis – insbesondere im Ausdauerbereich – erstrebenswert zu sein, weil damit letztlich Ressourcen zur Verfügung stehen, die im Spiel zielgerichtete eingesetzt werden können. Nur auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass ein Spieler einen Beitrag zur kollektiven Spiel, in Form individualtaktischer Handlungen, überhaupt zu leisten imstande ist, welcher sich letztlich als individuelle Leistungsbilanz (SWI) am Ende des Spiels quantifizieren lässt.

Zusammenfassend ist herauszustellen, dass mit der vorgelegten Studie erstmals das Bedingungs- und Zusammenhangsgefüge zwischen einzelnen für die Sportart Basketball relevanten Leistungsvoraussetzungen sowie der über die *individuelle Spielwirksamkeit* operationalisierten Wettspielleistung, empirisch erbracht werden konnte. Darin unterscheidet sich das hier umfassend dargelegte Vorgehen explizit gegenüber anderen, in der Vergangenheit postulierten Strukturmodellen im Basketball. Der fachwissenschaftliche Mehrwert (Erkenntnisgewinn) liegt in der am Beispiel leistungssportlich trainierender Nachwuchsmannschaften vorgenommenen Priorisierung der einzelnen Leistungsvoraussetzungen (Leistungsfähigkeit) ausgehend von ihrer spezifischen Einflusshöhe auf die operationalisierte Wettspielleistung (Spielfähigkeit). Auf dieser Grundlage lassen sich wichtigere Leistungskomponenten gegenüber weniger wichtigen abgrenzen und somit lohnendere Trainingsziele ableiten. Wenngleich sich aufgrund des geringen Stichprobenumfangs die Generalisierung der Erkenntnisse und damit eine allgemeingültige Übertragung auf den Basketballsport an sich verbieten, lassen sich auf Basis der dargestellten Zusammenhänge dennoch konkrete und wertvolle Handlungsempfehlungen für die einbezogene Stichprobe sowie vergleichbar ambitionierter Mannschaften formulieren.

8 SCHLUSSFOLGERNDE TRAININGSEMPFEHLUNGEN

Ausgehend von dem entwickelten Leistungsstrukturmodell (Abb. 58) in Verbindung mit dem basketballspezifischen Anforderungsprofil, werden im Folgenden Trainingsempfehlungen formuliert. Diese beziehen sich ausdrücklich auf die im Kontext der empirisch-statistischen Untersuchung (Modellansatz) einbezogenen Variablen und können deshalb auch nur bedingt die anzustrebende Allgemeingültigkeit für sich beanspruchen. Ungeachtet dessen liefern die zusammengetragenen Ergebnisse eine breite Basis an Ansatzpunkten, deren Berücksichtigung in einem zielgerichteten Trainingsprozess in jedem Falle lohnenswert sein dürfte.

Anthropometrie

Wie auch immer geartete Trainingsmaßnahmen haben naturgemäß keinen Effekt auf anthropometrische Merkmale. Hier handelt es sich um genetisch determinierte Dispositionen, auf die extern kein Einfluss genommen werden kann. Da im Basketball generell verschiedene Spielpositionen zu besetzen sind, wel-

che im Rahmen des Spielgeschehens unterschiedliche taktische Aufgabenstellungen und Rollen zu erfüllen haben, müssen die richtigen Spielertypen für die jeweilige Position gefunden werden. Gängige Praxis ist es heute, potenziell talentierte Spieler schon frühzeitig anhand ihrer gegenwärtigen oder zu erwartenden konstitutionellen Merkmale (Körpergröße, Körpergewicht, Armspannweite) auszuwählen (selektieren) und entsprechend spezialisiert auszubilden. In diesem Zusammenhang werden akzelerierte Spieler oftmals bevorzugt selektiert, weil sie schon recht früh die für das Basketballspiel fraglos vorteilhaften konstitutionellen Voraussetzungen mitbringen. Retardierte Kinder fallen dabei oftmals durch das Raster, weil sie in ihrer Entwicklung vermeintlich hinterherhinken. Inwieweit anthropometrischen Voraussetzungen mit einem höheren konditionellen Leistungsniveau einhergehen würden, konnte bislang nicht schlüssig nachgewiesen werden (Remmert et al. 2011). Bösing et al., (2012) sehen in einer frühzeitigen Spezialisierung von Spielertypen eine Gefahr, da ihnen „[...] unter dem Eindruck kurzfristiger Erfolge eminent wichtige Inhalte der Basketball-Grundschule (z.B. Ballhandling und 1 gegen 1 mit dem Gesicht zum Korb) vor-enthalten bleiben, wenn sie zu früh weitgehend centerspezifisches Training erhalten“ (S. 29).

Im Basketball ist entsprechend der spezifischen Rollenverteilung auf dem Feld, der zumeist kampfbetonten Spielweise sowie aufgrund der Höhe des zu treffenden Ziels, ein Mindestmaß an körperlicher Eignung anzustreben. Damit ist gemeint, dass großgewachsene und massige Spieler, bspw. bei der Sicherung von Defensivrebounds, Vorteile gegenüber kleineren und physisch schwächeren Spielern haben. Insbesondere dann, wenn es darum geht einen aussichtsreichen Platz unter dem Korb einzunehmen bzw. diesen zu sichern und ggf. den eigenen Aktionsraum zu erweitern, können größere und schwerere Spieler ihre Vorteile ausspielen. Sicherlich kann gutes Antizipationsvermögen gepaart mit guter Beinarbeit, fehlende Körpergröße ein Stück weit kompensieren. In den seltensten Fällen sind es aber i.d.R. die kleinsten Spieler (Aufbauspieler (Point Guard) – Position 1 oder kleiner Flügelspieler (Shooting Guard) – Position 2), die zur Sicherung des Rebounds vorgesehen sind. Diese Aufgaben fallen eher den Positionen 3 – 5⁹³ zu. Zweifellos ist eine gewisse Körpergröße und –masse von Vorteil, um sich gegen andere Spieler unter dem Korb durchsetzen zu können. Letztlich muss aber das Gesamtpaket stimmen. Den *klassischen 5er (Center)* gibt es im modernen Basketball eigentlich nicht mehr. Spieler wie Dirk Nowitzki, die deutlich größer als 2m sind, dabei über hervorragende konditionelle und taktische Fähigkeiten verfügen, beweglich sind und noch dazu einen hochprozentigen Distanzwurf besitzen, sind im 1 gegen 1 nahezu nicht zu verteidigen.

93 Position 3: Kleiner Flügelspieler (Small Forward),
Position 4: Großer Flügelspieler (Power Forward),
Position 5: Center.

Im modernen Basketball ist ein derart dogmatisches Rollenverständnis eher die Ausnahme. Je nach taktischer Aufgabenstellung müssen die Spieler vielseitig einsetzbar und damit in der Lage sein, in verschiedenen Situationen unterschiedliche Aufgaben zu übernehmen.

gen und stellen heutzutage das Idealbild eines Spielers dar. Das Ziel ist es, Universalspieler auszubilden, die von Position 3 bis 5 alles spielen können. Dadurch eröffnet sich eine Vielzahl an spieltaktischen Möglichkeiten, für die jeder Trainer, angesichts der gegenwärtigen Dynamik des Spiels, dankbar ist.

Als Fazit bleibt festzuhalten, dass es für einen Trainer auf dieser Ebene darum gehen muss das Potenzial eines Spielers frühzeitig zu erkennen, dessen Stärken unter Berücksichtigung des gegenwärtigen motorischen Entwicklungsstadiums entsprechend einzuschätzen weiß und ebendiese perspektivisch universell ausbildet, ohne den Spieler dabei zu früh auf eine bestimmte Spielposition zu spezialisieren. Letztlich müssen aufgrund der grundsätzlichen Rollenverteilung auf dem Spielfeld (Backcourt und Frontcourt) die anthropometrischen Merkmale insoweit berücksichtigt werden, als dass für den Einzelnen, unter Berücksichtigung des insgesamt notwendigen *skillsets*, die passende und optimale Spielposition gefunden wird. Die Notwendigkeit sowohl im Angriff als auch in der Verteidigung gegen mitunter physisch über- oder unterlegende Gegenspieler agieren zu müssen, machen ein komplexes Einsetzen der eigenen körperlichen Stärken zwangsläufig notwendig. Kleine und physisch weniger massige Spieler, die sich jedoch bspw. durch ihre schnellen und explosiven Antritte, gute Spielübersicht, taktisches Verständnis und ein hohes technisches Fertigniveau (Ballhandling, Distanzwurf) auszeichnen, sind demnach eher für die Positionen 1 und 2 zu berücksichtigen. Größere Spieler, die aus der Distanz hochprozentig punkten können und denen ein maximaler *Korbdrang* (Hagedorn, 1996, 44) bescheinigt werden kann, zudem aber aufgrund ihrer Schnelligkeit und guten Ballhandlings in der Lage sind zum Korb zu ziehen und sich selbst oder durch entsprechendes Passspiel den Mitspielern Korbchancen zu kreieren, werden vornehmlich auf Position 2 oder 3 eingesetzt. Demgegenüber müssen sich Spieler auf der Position 4 sowohl in Korbnähe als auch in der Mitteldistanz gegen mitunter größere und massigere Gegenspieler durchsetzen, was letztlich ein hohes Maß an Physis erforderlich macht. Dieser Spielertypus ist im Rahmen der Mannschaftstaktik immer das Bindeglied zwischen dem Innen- und dem Außenspiel, wodurch sie in Angriff und Verteidigung mit unterschiedlichen Aufgaben betraut werden. Insofern zeichnen sich diese Spieler durch eine hohe Variabilität hinsichtlich ihrer Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie hohem Durchsetzungsvermögen aus. Der Aktionsraum des klassischen Centerspieler (Position 5) befindet sich im Wesentlichen am Zonenrand, mit dem Rücken zum Korb (posting up) und in direkter Auseinandersetzung mit dem gegnerischen Verteidiger. Ein Center zeichnet sich typischerweise nicht unbedingt durch sein *ball handling* und *Treffsicherheit* aus der Distanz aus.

Die konstitutionellen Voraussetzungen bilden aufgrund der eingeschränkten trainingsinduzierten Einflussnahme sozusagen den *Status quo* mit dem sich der Trainer arrangieren muss. Ihm obliegt in diesem Feld lediglich die Verantwortung dafür, unter Berücksichtigung des individuellen und altersgemäßen Ent-

wicklungsstandes, das Beste aus den konstitutionellen/ anthropometrischen Gegebenheiten des Spielers zu machen und dessen Fähigkeiten und Fertigkeiten optimal zu herauszubilden.

Sprintschnelligkeit und Schnellkraft der unteren und oberen Extremitäten

Auf der Modellebene der allgemeinen Leistungsvoraussetzungen, sind die Sprintschnelligkeit sowie die Schnellkraft der oberen und unteren Extremitäten für den Basketballspieler leistungsrelevant. Insbesondere die Antrittsschnelligkeit (0-5m) ist für das Basketballspiel entscheidend, weil explosive Antritte (bspw. *Fast Break* oder *1 gegen 1* beim Durchbruch/ Zug zum Korb) oder schnelle Tempo- und Richtungswechsel (bspw. *Freilaufen ohne Ball* oder *Finten mit Ball*) prinzipiell maximal schnell, d.h. mit größtmöglicher Intensität, ausgeführt werden sollten, um sich im Zweikampf einen Vorteil zu verschaffen. Derartige Bewegungen sind in erster Linie von sog. „kurzen Zeitprogrammen“ (Bauersfeld & Voss, 1992, 18) und damit im Wesentlichen von neuromuskulären Steuer- und Regelprozessen abhängig (Gärtner & Zapf, 1998). Bei zyklischen Bewegungen wird in diesem Zusammenhang auch von *elementaren Schnelligkeitsleistungen* gesprochen (Grosser & Zintl, 1994), die im Basketball aber relativ selten sind und lediglich bei längeren Sprints oder reinen Reaktionsleistungen zutage treten. Häufiger kommt es bedingt durch den Einfluss des Gegners (Zweikampf) und der zweidimensionalen Spielidee (erhöhte Zielebene) zu komplexeren Erscheinungsformen, die sich Gärtner & Zapf (1998) zufolge in „[...] Bewegungen gegen höhere Widerstände und bei Bewegungen mit ermüdungsbedingtem Leistungsabfall [...]“ (S. 118) äußern. Sie sind als spezielle Krafteigenschaften (z.B. horizontalen und vertikalen Sprungkraft) zu verstehen, die eng mit elementaren Schnelligkeitsleistungen korrelieren (Weineck, 1999, 344). Weil auch hier ebenfalls in möglichst kurzer Zeiteinheit der größtmögliche Kraftimpuls realisiert werden muss, wird deshalb der Begriff *Schnellkraft* synonym verwendet. Oft ist auch von Explosiv- oder Sprintkraft die Rede. Diese Charakterisierung trifft für den Sprung beim Rebound, Sprungwurf, Dunking und Block ebenso zu wie auf das Passen (Druck-, Boden oder Überkopfpas und Schlagwurf). Hinzu kommt, dass bei Schnelligkeitsleistungen gegen höhere Widerstände der Anteil der Maximalkraft in dem Maße steigt, in dem auch die zu überwindende Last zunimmt. Soll bspw. lediglich dem Spielball ein Bewegungsimpuls erteilt werden (Pass), dann kann dies weitgehend ohne Beteiligung der Maximalkraft geschehen, da die Bewegung schon vorbei ist, bevor alle Muskeln aktiviert werden. Muss hingegen der gesamte Körper, bspw. im vertikalen Sprung beschleunigt werden, ist der Kraftaufwand deutlich größer und es müssen dementsprechend mehr Muskeln noch stärker innerviert werden, um den nötigen Kraftimpuls zu generieren (Weineck, 1999, S. 172). Es besteht also eine sehr enge physiologische Verknüpfung beider Faktoren (zyklische Bewegungsschnelligkeit und azyklische Schnellkraft). Diesen Umstand sollte sich der Trainer in jedem Falle zunutze machen. Durch diese Beziehung eröffnen sich im Trainingsprozess vielfältige Optimierungsstrategien. Im Leistungsaufbautrai-

ning bietet sich zunächst *moderates Maximalkrafttraining* an, um die notwendigen neuromuskulären Anpassungen zu gewährleisten. Maximalkrafttraining, hier in Übereinstimmung mit Bösing et al (2012) verstanden als: „[...] Basisfähigkeit zur differenzierten Entwicklung sämtlicher Kraftdimensionen [...]“ (S. 51), sollte im Nachwuchsbereich jedoch behutsam durchgeführt werden, um Überbelastungen zu vermeiden. Dabei sind zuvorderst zwei Zielstellungen zu berücksichtigen:

1. *Präventive Stabilisierung der Muskulatur des aktiven (vordergründig Rumpf und untere Extremitäten – Bein-Streck-Schlinge) und passiven Bewegungsapparates (gelenkstabilisierende Muskulatur) zur Verletzungsprophylaxe,*
2. *Sicherung der Belastungsverträglichkeit*

Zur Entwicklung der Maximalkraft eignen sich jedwede Methoden, die einerseits durch hohe Belastungsintensitäten und andererseits genügend lange Anpassungszeiten gekennzeichnet sind (separiertes Muskelhypertrophietraining oder intramuskuläres Innervationstraining; vgl. Gärtner & Zapf, 1998). Bei erstgenannten (statischen Übungen – Gerätetraining) schlägt Schmidtbleicher (1994), S. 379 eine Belastungsintensität von 60 – 80% der Maximalkraft ($1RM^{94}$) vor. Generell ist die Belastungsintensität so zu wählen, dass es bei einer 6-10maligen Wiederholungsanzahl zu einer vollständigen Ermüdung der betreffenden Muskulatur kommt. Sinnvollerweise ist bei jedem folgenden Satz die zu überwindende Last bzw. die Wiederholungszahl anzupassen, damit die geforderte Spannungsdauer erhalten werden kann (Bösing et al., 2012) Es sollten zudem maximal 3-5 Serien mit einer interseriellen Pause von 3 Minuten durchgeführt werden. Der Einsatz von statischem Gerätetraining im Nachwuchsbereich wird in der Literatur durchaus kontrovers diskutiert. Heute setzt sich mehr und mehr die Ansicht durch, dass es im Hinblick auf eine allgemeine Kräftigung der relevanten Körperregionen, keine Alternativen zu statischen Halteübungen (Steinhöfer, 2008, S. 334) gibt. Die größten Vorteile sind nach Joch & Ükert (1998) (zit. nach Steinhöfer, 2008, 334), angesichts der typischen Verletzungs- und Fehlbelastungsrisiken im Nachwuchsbereich⁹⁵:

- *die genaue Belastungsdosierung der wirkenden Kräfte,*
- *die Beibehaltung einer möglichst stabilen Körperposition*
- *Vermeidung von Fehlbelastungen und Fehlstellungen bei Partnerübung bedingt durch Fehleinschätzung des Gewichts des Partners sowie Unberechenbarkeit des „sich bewegenden Widerstands“*

Gerade im Nachwuchsbereich sollte in diesem Bereich das Muskeldickenwachstum (Muskelhypertrophie) nur bedingt Ziel des Trainings sein, weil die Zunahme an Muskelmasse naturgemäß immer mit einer Gewichtszunahme einhergeht. Sicherlich kann das durchaus auch als Trainingsziel formuliert wer-

94 1RM = 1 Repetition Maximum (= *Lastmaximum*; vgl. Hohmann, 2002) = das spezifische Gewicht, welches die betreffende Person *einmal* zu überwinden imstande ist.

95 Vertiefend hierzu sei auf Steinhöfer (2008), S. 325-350 verwiesen

den. Grundsätzlich ist bei diesen Trainingsmethoden aber immer auf die Altersgemäßheit, gemessen an dem jeweiligen Entwicklungsstand, zu achten. Mitunter kann sich eine überproportionale Gewichts- oder Massezunahme nachteilig auf die Entwicklung anderer Leistungskomponenten (sportliche Technik, koordinative Fähigkeiten) auswirken – insbesondere für den sich im Wachstum befindlichen Athleten. Durch die Reduzierung der Zusatzlast bei gleichzeitiger Erhöhung der Wiederholungszahlen (10 – 15/ 20mal/ Serie) und Verringerung der interseriellen Pause (90-120 s), wird aus dem progressiven Krafttraining ein Kraftausdauertraining, welches für jeden Altersbereich vorteilhaft ist. Bei steigendem Expertisegrad, d.h. einer erhöhten Belastungsverträglichkeit, können die Lasten sukzessive erhöht werden.

Da die Maximalkraft neben der Muskelmasse und dem Faserspektrum, vor allem auch von einer zweckmäßig gesteuerten Aktivierung (intramuskuläre Koordination) sowie der optimalen Synchronisierung der betreffenden Muskeln (intermuskuläre Koordination) abhängt⁹⁶, bietet sich ein entsprechendes Training an. Ziel ist hier den Aktivierungsprozess des vorhandenen muskulären Potenzials zu optimieren, ohne dabei den Muskelquerschnitt substanziell zu vergrößern. Beim *intramuskulären Training* sind die Methoden vordergründig durch eine sehr schnelle (explosive) Muskelkontraktionen gekennzeichnet – *Methode der maximalen Kräfteinsätze* (Bösing et al, 2012, S. 60). Die Überwindung maximaler Zusatzlasten erfordert zwingend die Rekrutierung und höchste Frequenzierung aller vorhandenen motorischen Einheiten⁹⁷. Obwohl die energetische Ermüdung hierbei zwar weitgehend gering ist, bedarf es aufgrund der extremen nervalen Aktivierung aber langen Erholungspausen von ca. 5 Min. (ebd.). Insgesamt setzt diese Variante des Maximalkrafttrainings einen ausgeprägten Leistungszustand voraus, wodurch hier genau abzuschätzen ist, inwieweit diese Trainingsmethode für den einzelnen geeignet ist.

Ebenfalls zweckdienlich und vor dem Hintergrund mangelhafter ausgestatteter Sporthallen (fehlende Krafttrainingsgeräte) erscheinen – vor allem im Nachwuchsbereich – Trainingsmethoden zu sein, die hauptsächlich auf die Entwicklung des wettspiel- bzw. anforderungsspezifischen Schnellkraftniveaus ausgerichtet sind. Zu empfehlen sind diese Methoden auch deshalb, weil das Schnellkraftniveau nachweislich einen hohen Einfluss auf das Beschleunigungsvermögen im Schnelligkeitsbereich hat (Weineck, 1999, S. 203). Aufgrund der typischen Belastungsanforderungen im Wettbewerb selbst (Antritte, Tempo- und Richtungswechsel, Sprünge, Kraftstöße (Pässe) Stoppbewegungen etc.), bieten sich hier maximal schnell, mit höchstmöglicher Bewegungsgeschwindigkeit ausgeführte Übungen an. Die Rolle des Trainer ist in diesem Zu-

96 Vgl. Weineck (1999) S. 172 ff.

97 Als Motorische Einheit wird in der Medizin die Einheit einer Nervenzelle (Alpha-Motoneuron oder motorische Vorderhornzelle) und der von ihr „befehligen“ bzw. „versklavten“ Muskelzellen bezeichnet (vgl. de Marées (2002). S. 50)

sammenhang nicht hoch genug einzuschätzen, denn bedingt durch die geforderte maximale Bewegungsintensität bei geringen oder gänzlich ohne Zusatzlasten, werden neuromuskuläre Koordinationsprozesse stark beansprucht. Jedwede Ermüdungserscheinung (Verringerung der Bewegungsintensität) muss registriert und entsprechend bewertet werden (Abbruch der Übung bzw. erholende Pause). Es sollten Belastungsreize von maximal 50-60% des Kraftmaximums realisiert werden. Bei Verschiebung der Belastungsnormative verschiebt sich analog dazu die Trainingswirkung (Steinhöfer, 2008). Als Grundsatz ist folglich festzuhalten:

Je intensiver (schneller/ explosiver) die Übungsausführung, desto weniger Last, desto längere intraserielle Pause zwischen den Wiederholungen (10-30s), geringere Wiederholungszahl (5-20 mal/ Satz) und interserielle Satzpause (3-5 Min.)

Weitere wichtige Erscheinungsform der Kraft im Basketball ist die Reaktivkraft. Sie kennzeichnet jene motorische Qualität im sog. *Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus* (DVZ) (Grosser & Zintl, 1994, S. 38) Brems- und Beschleunigungsleistungen bei maximaler Bewegungsintensität optimal durchführen zu können. Typisch für derartige Bewegungsformen sind intensive, kleinräumige Bewegungen (Fußarbeit in der Verteidigung), aufeinanderfolgende Sprünge (Nieder-Hochsprung beim Rebound) oder Sprünge mit vorherigem Absenken des Körperschwerpunktes (Bösing et al., 2012). Dabei kommt es zu einer direkt verbundenen Umkehr von *exzentrischer* und *konzentrischer* Muskelarbeit. Die während der Bremsphase (exzentrisch) in dem voraktivierten Muskel gespeicherte Energie wird für die darauffolgende maximalintensive konzentrische Muskelarbeit umgesetzt, wodurch in dieser Phase maximale Kräfte und bspw. entsprechende Sprunghöhen realisiert werden können. Insgesamt sind die wirkenden Kräfte insbesondere in der Bremsphase extrem hoch, weshalb sich hier ausdrücklich ein vorgeschaltetes Kräftigungstraining der Muskelkorsetts anbietet, um die wirkenden Kräfte besser tolerieren zu können.

Trainingsmethodisch eignen sich hier generell Übungen ebenfalls ohne Zusatzlast. Der Trainingsfokus sollte sich wieder an den typischen basketballspezifischen Anforderungen ausrichten, wobei bei der Übungsausführung auf eine maximale Bewegungsintensität geachtet werden sollte (schnelle, prellende Bewegungen und kleinräumige Richtungswechsel, vgl. Bösing et al., 2012, S. 61). Sämtliche Trainingsinhalte, bei denen bspw. über kleine später höhere Hindernisse (verstellbare Hürden, Bloxx o.ä.) gesprungen werden muss (beid- und/ oder einbeinige Sprungserien) dienen der zielgerichteten Entwicklung des reaktiven Kraftvermögens⁹⁸. Hinsichtlich der praktischen Trainingsgestaltung, ist dieser Komplex aufgrund der ähnlichen strukturellen und neuromuskulären Beanspruchungscharakteristika mit dem Schnellkrafttraining vergleichbar. Insofern

98 Umfassende Übungssammlungen finden sich u.a. bei Steinhöfer (2008), Weineck (1999) sowie Gärtner & Zapf (1998), Hagedorn (1996).

bietet es sich an, den Belastungsumfang vergleichsweise klein zu halten (3-5 Serien zu 3-4 Übungen, 6-10 Wiederholungen) – Trainingsziel ist die Steigerung der Bewegungsqualität (Steinhöfer, 2008, S. 144). Des Weiteren ist in Bezug auf die Pausengestaltung darauf zu achten, dass eine vollständige Erholung gewährleistet werden kann. Deshalb sind zwischen den Wiederholungen 5-10 Sekunden und zwischen den Sätzen zwingend jeweils 5-10 Minuten einzuhalten (ebd.).

Das Ausdauerleistungsniveau hat analog zu dem entworfenen Modellansatz (Abb. 62, S. 217) auch im Rahmen der relevanten Leistungskomponenten eine moderierende Stellung inne (Hagedorn, 1996, S. 41). Generell ist es im Basketball immer notwendig schnelligkeits- bzw. schnellkraftspezifische Bewegungshandlungen in rascher Abfolge, mehrmals hintereinander durchzuführen zu können – ohne nennenswerte Qualitätseinbußen (Weineck, 1999, S. 227). Folglich erscheint es einleuchtend, neben vernünftig ausgeprägten elementaren Schnelligkeitsfähigkeiten sowie Schnell-, Explosiv- und Reaktivkraft, auch über ein entsprechend entwickeltes (Schnell-)Kraftausdauervermögen zu verfügen. Im Hinblick auf das spezifische Anforderungsprofil dominieren im Wettspiel zwar Belastungsformen von relativ kurzer Dauer und vergleichsweise geringen Distanzen. Dessen ungeachtet wirkt sich ein optimal entwickeltes Ausdauerleistungsvermögen positiv auf die individuelle Belastungsverträglichkeit und Ermüdungswiderstandsfähigkeit aus (Steinhöfer, 2008, S. 87) und sorgt somit über einen längeren Zeitraum für anhaltend hohe Belastungsintensitäten in gleichbleibender Bewegungsqualität. Dieser Umstand ist letztlich auf eine Verschiebung der anaeroben Schwelle zurückzuführen, wodurch mit steigenden Leistungsniveau höhere Laktatwerte toleriert werden können und damit letztlich das maximale *Laktat-steady-state* weiter ausgereizt werden kann (Hagedorn, 1996, S. 56)

Zur Entwicklung spezifischer Kraftausdauerfähigkeiten (Sprungkraftausdauer, Sprintkraftausdauer, Wurfkraftausdauer etc.) empfiehlt es sich die bereits erwähnten Inhalte ausdauerspezifisch zu adaptieren, also lediglich die Zielrichtung des Trainings zu ändern. Damit ist gemeint, dass es zu einer Modifikation der entsprechenden Belastungsnormative kommt. Ist bspw. die Entwicklung der (Schnell-)Kraftausdauer das Ziel, muss die Bewegungsintensität zwingend reduziert und gleichzeitig die Belastungsdauer und der Belastungsumfang (5-10 Serien und viele Wiederholungen) erhöht werden. Parallel dazu empfiehlt sich die Reduzierung der interseriellen Pausen (1-3 Minuten), nach dem Prinzip der *lohnenden Pause* (Zintl, 2001). Des Weiteren bietet sich ein sog. spielintegriertes Training (Weineck, 1999, S. 362) an, um die essentiellen Kraftausdauerkomponenten adäquat zu entwickeln.

Generell ist auf dieser Ebene anzumerken, dass es an erster Stelle darum gehen muss ein optimales Fundament der entsprechenden Leistungskomponen-

ten – vor allem im Bereich der basketballspezifischen Krafftfähigkeiten – anzustreben. Insgesamt sollten die eingesetzten Übungen möglichst nah an der sportartspezifischen Bewegungsstruktur orientiert sein, damit die Leistungsentwicklung zielgerichtet vonstattengeht und etwaige Fehlbelastungen (Über- oder Unterforderung) vermieden werden. Zunächst bietet sich im langfristigen Leistungsaufbau eine allgemeine Kräftigung des kompletten Muskelkorsetts an, begleitet von der Schaffung optimaler Ausdauerleistungskapazitäten. Im Anschluss daran sollten zielgerichtet und an die Erfordernisse des Wettspiels angepasste Trainingsinhalte trainiert werden. Dazu ist die strikte Befolgung bzw. progressive Adaptation der empfohlenen Trainings- und Belastungsnormative (Reizdauer, -intensität, -dichte, -umfang und -häufigkeit) zwingend erforderlich. Letztlich ist in jedem Fall das Training für die entsprechende Zielgruppe altersgemäß zu planen und ggf. unter Berücksichtigung des individuellen Entwicklungsstandes anzupassen.

Auf der obersten Ebene der basketballspezifischen Leistungsfähigkeit, stellt die Aktionsschnelligkeit die prominenteste Kategorie der relevanten Leistungskomponenten dar. Phänomenologisch kennzeichnen sie hauptsächlich komplexe, koordinativ-technische Teilleistungen der basketballspezifischen Schnelligkeit. In ihr vereinen sich darüber hinaus sowohl konditionelle als auch psychisch-kognitive Parameter der individuellen Leistungsfähigkeit (Weineck, 1999, S. 367). Wenngleich in abgeschwächter Form, kommt ebendiese Struktur auch in dem entwickelten Modellansatz zum Ausdruck. Die sog. azyklische Bewegungsschnelligkeit (Aktionsschnelligkeit) ist als komplexe Schnelligkeitsleistung der sportartspezifischen Handlungsschnelligkeit zuzuordnen. Lühnenschloß & Dierks (2005), S. 41 definieren sie wie folgt:

„Die Handlungsschnelligkeit ist ein komplexes qualitatives Merkmal für die Geschwindigkeit, Genauigkeit und Komplexität sportlicher Handlungsabläufe. Sie ist die Verlaufsqualität und Ergebnis der motivationalen Prozesse, des Geschwindigkeitsverlaufs und der Präzision der Situationsantizipation, der Situationswahrnehmung, der Entscheidungsfindung und der motorischen Realisierung sportlicher Handlungen.“

Naturgemäß erfährt die Handlungsschnelligkeit in den Sportspielen ihre Größte Ausprägung. Durch die räumliche (Größe des Spielfeldes, Position des Korbes) und zeitliche Begrenztheit des Spiels (8- bzw. 24-Sekunden-Regel) sowie z.T. massive Gegnereinwirkung und Beherrschung des Sportgerät (Ball), ergeben sich erhebliche Handlungszwänge, welche sich im Basketball hauptsächlich als: Schnelligkeits-, Präzisions- und Komplexitätsdruck äußern.

Ihrem Wesen nach ist die komplexe Handlung- oder Aktionsschnelligkeit nur bedingt in isolierter Form trainierbar. Generell sind spielnahe/ spieltypische Übungs- und Spielformen zu wählen, in denen die Ausführungsmodalitäten entsprechend den Erfordernissen manipuliert werden können. Im Wesentlichen

sollte der Trainer zu komplexen Spiel- und Übungsformen greifen, in denen – jeweils angepasst an den individuellen Leistungszustand – koordinativ-technische (Wurf, Dribbling, Passen/ Fangen) mit psychisch-kognitiven (Reaktions- und Wahrnehmungsanforderungen) und konditionellen Inhalten (Sprints, Antritte, Sprünge etc.) in kombinierter Form geübt werden. Dadurch kann die „[...] Aktionsschnelligkeit mit ihren Steuerungsmechanismen und konditionellen Leistungsfaktoren verbessert [sowie] die Fähigkeit zu schnellen Erkennungs-, Verarbeitungs- und Entscheidungsprozessen [...]“ am besten verbessert werden (Weineck, 1999, S. 370 nach Schlimper et al., 1989, S. 45). Weineck (1999), S. 372 zufolge muss es trainingsmethodisch um die:

1. *Ausbildung und Stabilisierung der unterschiedlichen, kognitiv oder motorisch determinierten Komponenten der Handlungsausführung,*
2. *Ausprägung der kognitiven und motorischen Anteile der Handlungsschnelligkeit durch wettkampfspezifische Ausbildung technisch-taktischer Aktionen*

Die trainingsmethodische Entwicklung situationsadäquater Handlungsmuster aus Basis automatisiert ablaufender informatorischer Prozesse steht folglich im Vordergrund dieses Trainingskomplexes. Bezieht man hier die von Memmert u.a. postulierte Theorie des *divergent* und *konvergent taktischen Handelns* mit ein, ergibt sich eine weiterführende Forderung. Demnach sollte der Spieler befähigt werden, neben der situativ-taktischen Bestlösung (konvergentes (spielintelligentes) Handeln auf Grundlage des taktischen Wissens), einen kreativen Lösungsansatz zu verfolgen. Letzterer basiert selbstverständlich ebenfalls auf dem individuellen skillset, lässt dem Individuum allerdings Interpretationsspielraum und ermöglicht auf diese Weise unerwartete und für den Gegner unvorhersehbare Reaktionen, die sich potenziell erfolgsversprechend auswirken.

9 AUSBLICK

Resümierend ist festzuhalten, dass die kollektive Spielwirksamkeit auf ein komplexes Konstrukt vielfältiger, sich gegenseitig bedingender physischer und psychischer Leistungsvoraussetzungen zurückzuführen ist. Das zur Klärung der Forschungsfragen verwendete Untersuchungsdesign stützt die Erkenntnis, dass die Spielleistung im Basketball insgesamt nicht zufriedenstellend über das bloße Vorhandensein einer wie auch immer gearteten motorischen Leistungsfähigkeit erklärt werden kann. Vielmehr muss als Ergebnis der Studie und in Übereinstimmung mit der gängigen Lehrmeinung konstatiert werden, dass das enge Beziehungsgeflecht zwischen den motorischen sowie kognitiven und koordinativen Komponenten der individuellen Leistungsfähigkeit, verknüpft mit dem dynamischen-interaktionalen Spielcharakter, ein differenziertes Gebilde darstellt, welches unter forschungsmethodischen Gesichtspunkten einer tiefergehenden Betrachtung bedarf. Dessen ungeachtet bietet das gewählte Vorgehen, unter Nutzung des Spielwirksamkeitsindex als Indikator/ Operationalisierung der komplexen Wettspielleistung, einen ersten Zugang zu dieser Problematik.

Wenngleich ein derartiger Forschungsansatz nicht mehr wirklich zeitgemäß zu sein scheint (Komplexe (trainingswissenschaftlich orientierte) Leistungsdiagnostik), konnte erstmals das Zusammenhangsgefüge zwischen einer Vielzahl von fraglos essentiellen Leistungsvoraussetzungen für das Basketballspiel und einer übergeordneten Leistungsinstanz hergestellt werden. Unberücksichtigt bleiben muss in diesem Zusammenhang zweifellos der empirisch-statistische Nachweis der Werthaltigkeit dieser Leistungskennziffer (Spielwirksamkeit) in Bezug auf die Wettspielleistung. In jedem Falle kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Höhe des individuellen Spielbeitrages einen substantiellen Anteil am kollektiven Mannschaftserfolg hat und damit leistungsdeterminierend ist.

Die gewonnenen Erkenntnisse zeigen neue Forschungsansätze auf, die im Rahmen der vorgelegten Arbeit jedoch nicht berücksichtigt werden konnten. Für weiterführende Untersuchungen ist das eingesetzte Untersuchungsinventar, insbesondere in Bezug auf die kognitiv-taktischen Fähigkeiten, koordinativ-technischen Fertigkeiten sowie im Hinblick auf die formulierte Zielebene (Wettkampfleistung) noch weiter zu präzisieren und differenzierter aufzuschlüsseln. Dazu wäre eine umfassendere Diagnostik anzuraten, als sie hier in eher rudimentärer Art und Weise durchgeführt worden ist. Weiterhin ist für weitere Erhebungen anzustreben, dringend benötigte und entsprechend qualifizierte Probandenpopulationen verbandsseitig zur Verfügung zu stellen. Um generalisierende Aussagen und entsprechende trainingsmethodische Rückschlüsse für das nationale Spitzenniveau im Nachwuchsbereich ableiten zu können, müssen eben auch diese Spieler Gegenstand der trainingswissenschaftlich orientierten Forschung sein. Zudem wäre empirisch zu prüfen in welchem Umfang Expertiseeffekte tatsächlich in Bezug auf die motorische Leistungsfähigkeit und das komplexe Wettkampfgeschehen zum Tragen kommen. Hierfür wäre eine Inkludierung des Seniorenbereichs auf nationalen Hochleistungsniveau im Rahmen weiterführender Erhebungen erstrebenswert. Eine an den Grundlagen orientierte Forschungsperspektive, mit der Zielausrichtung den Trainingsprozess in der nationalen Leistungsspitze zu unterstützen und verbindliche Aussage bzgl. der optimalen Trainingsgestaltung auf verschiedenen Entwicklungsstufen zuzulassen, ist nach wie vor *up to date*. Insbesondere für die adäquate Entwicklung junger Spieler, gemeint sind hier nicht einige wenige Ausnahmetalente, wie z.B. Dennis Schröder, Maodo Lo oder Daniel Theis, sondern die breite Masse auf Landes- und Bezirksebene, muss die Wirkungsrichtung trainingswissenschaftlich fundierter Bemühungen sein, um mittelfristig auch international konkurrenzfähig zu sein und langfristig auch zu bleiben.

LITERATURVERZEICHNIS

- Andresen, R., Brettschneider, W. D. Hagedorn, G. (1977). Zur Objektivierung von Spilleistungen. *Leistungssport*, 7 (1), 15-21.
- Arazi, H. & Asadi, A: (2011). The effect of aquatic and land plyometric training, sprint, and balance in young basketball players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 6 (1), 101-111.
- Athanasiou, N., Tsamourtzkis, E. & Salonikidis, K. (2006). Entwicklung und Trainierbarkeit der Kraft bei Basketballspielern im vorpubertären Alter. *Leistungssport*, 36 (1) 48-52.
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W. & Weiber, R. (2006). *Multivariate Analysemethoden*. Berlin: Springer.
- Badke, G. (1995). *Lehrbuch Sportmedizin: Leistungsentwicklung, Anpassung, Belastbarkeit, Schul- und Breitensport*. (3. Neubearb. Aufl.). Leipzig: Barth.
- Baker, J., Cote, J. & Abernethy, B. (2003). Sport-specific practice and the development of expert decision-making in team ball sports. *Journal of applied sport Psychology*, 15 (1), 12-25.
- Bar-Eli, M. & Tractinsky, N. (2000). Criticality of game situations and decision making in basketball: an application of performance crisis perspective. *Psychology of sport and exercise*, 1 (1), 27-39.
- Bauersfeld, M. & Voß, G. (1992). *Neue Wege im Schnelligkeitstraining* (Schriftenreihe „Trainerbibliothek“ des DSB-Bundesausschusses Leistungssport, Bd. 28). Münster: Philippka.
- Ben Abdelkrim, N., El Fazaa, S. & El Ati, J. (2007). Time motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, 41 (2). 69-75.
- Berry, J., Abernethy, B. & Cote, J. (2008). The contribution of structured activity and deliberate play to the development of expert perceptual and decision-making skill. *Journal of sport and exercise psychology*, 30 (6), 685-708.
- Borggrefe, C. & Cachay, K. (2009), 14 Jahre nach Bosmann. *Leistungssport*, 39 (3), 6-13.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. Heidelberg: Springer.
- Bortz, J. (2005). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*. 6. vollst. überarb. und aktual. Aufl. Heidelberg: Springer.
- Bös, K. (2001). *Handbuch Motorische Tests*. Göttingen: Hofgreffe.
- Bös, K, Hänsel, F. & Schott, N. (2000). *Empirische Untersuchungen in der*

- Sportwissenschaft. Planung-Auswertung-Statistik.* Hamburg: Czwalina.
- Bös, K., Hänsel, F. & Schott, N. (2000). *Empirische Untersuchungen in der Sportwissenschaft. Planung – Auswertung – Statistik.* Hamburg: Czwalina.
- Bös, K. (1988). Der Heidelberger Basketball Test. *Leistungssport*, 18 (2), 17-24.
- Bösing, L., Bauer, C., Remmert, H. & Lau, A. (2012). *Handbuch Basketball.* Aachen: Meyer & Meyer.
- Bühner, M. (2006). *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion.* München: Pearson Studium
- Carvalho, H. M., Coelho-e-Siva, M.J., Eisenmann, J.C. & Malina, R.M. (2013). Aerobic Fitness, Maturation and Training Experience in Youth Basketball. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8 (4), 428-434.
- Causser, J. & Williams, A. M. (2013). Improving Anticipation and decision making in sport. In T. McGarry, P. O'Donoghue & J. Sampaio (Ed.). *Routledge handbook of. Sports performance analysis.* (21-31). Abingdon, Oxfordshire: Routledge.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Science.* 2nd Ed. Hillsdale: Erlbaum Associates.
- Comery, B., Marcil, M., & Bouvard, M. (2008), Rule change incidence on physiological characteristics of elite basketball players: a 10-year-period-investigation. *British Journal of Sports Medicine*, 42 (1), 25-30.
- Conzelmann, A. & Gabler, H. (2005). Sportspiel aus sportpsychologischer Sicht. In: Hohmann, A., Kolb, M. & Roth, K. (Hrsg.), *Handbuch Sportspiel.* (Beiträge zu Forschung und Lehre, Bd. 147, 84-98). Schorndorf: Hofmann.
- Csataljay, G., O'Donoghue, P., Hughes, M. & Dancs, H. (2009). Performance indicators that distinguish winning and losing teams in basketball. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 9 (1), 60-66.
- Czwalina, C. (1994). Sportspielforschung – Eine Standortbestimmung. In G. Hagedorn, N. Heymen (Hrsg.) & B. Gravs (Mitarbeit). *Methodologie der Sportspielforschung.* (Sportwissenschaft und Praxis, 83, 61-72), Ahrensburg: Czwalina.
- Czwalina, C. (1992). Gütekriterien in der beobachtenden Sportspielforschung. In G. Hagedorn, N. Heymen (Hrsg.) & F. Borkenhagen (Mitarbeit), *Sportspiele – Konstanz und Wandel.* (Sportwissenschaft und Praxis, Bd. 96, 9-25) Hamburg: Czwalina.
- de Marées, H. (2003). *Sportphysiologie.* (9. vollst. überarb. und erw. Aufl.). Köln: Sport und Buch Strauß.
- Delextrat, A. & Cohen, D. (2008). Physiological testing of basketball players: to-

- ward a standard evaluation of anaerobic fitness. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22 (4), 1066-1072.
- Dreckmann, C., Görsdorf, K., Petersen, K. D., Armbruster, C., & Lames, M. (2009). Qualitative Spielbeobachtung im Handball – Ein Werkstattbericht. *Leistungssport*, 39 (5), 10-15.
- Fédération Internationale de Basketball Amateur (2015). Official Basketball Rules 2015. (Zugriff am: 15.03.2015, unter: http://www.fibaeurope.com/pageID_9WOk1aVQHGcB-LrxnxDca2.html)
- Felser, S. (2012). *Modellierung einer Leistungsstruktur am Beispiel der Sportart Short Track*. Wiss. Dissertation and der Universität Rostock.
- Fetz, F. & Kornexl, E. (1978). *Sportmotorische Tests*. Innsbruck: Inn.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. 3. Ed. London: Sage.
- Franks, I. M., & Miller, G. (1991). Training coaches to observe and remember. *Journal of Sports Sciences*, 9 (3), 285-297.
- Franks, I. M., & Miller, G. (1986). Eyewitness testimony in sport. *Journal of Sport Behavior*, 9, 39-45
- Fujii, K., Shinya, M., Yamashita, D., Kouzaki, M. & Oda, S. (2014a). Anticipation by basketball defenders: An explanation based on the three-dimensional inverted pendulum model. *European Journal of sport science* 14 (6), 538-546.
- Fujii, K., Shinya, M., Yamashita, D., Oda, S. & Kouzaki, M. (2014b). Superior reaction to changing directions for skilled basketball defenders but not linked with specialized anticipation. *European Journal of sport science* 14 (3), 209-216.
- Furley, P. & Memmert, D. (2009). Aufmerksamkeitstrainings im Sportspiel. *Leistungssport*, 39 (3), 33-36.
- Garcia, J., Ibanez, S., Leite, N. & Sampaio, J. (2013). Identifying Basketball Performance Indicators in Regular Season and Playoff Games. *Journal of Human Kinetics*, 36 (3), 161-168.
- Garcia, J., Ibanez, S., Ruano, M. & Sampaio, J. (2014). Basketball Game-related statistics discriminating ACB league teams according to game location, game outcome and final score differences. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14 (2) 443-452.
- Garcia, J., Alonso, M. & Ibanez, S. (2014). Heart rate differences in small sided games in formative basketball. *Journal of Sport Science*, 10 (1), 23-30.
- Gärtner, K. & Zapf, V. (1998). *Konditionstraining. Am Beispiel Basketball: Trainingsplanung und –steuerung im Leistungssport*. (1. Aufl.). Sankt Augustin: Academia.

- Göhner, U. Goriss, A., Pantoudis, B., Steffen, E. & Stjepandic, H. (2003). Trainingswissenschaftliche Beratung im Basketball. Entwicklung einer Konzeption zur Optimierung leistungsdiagnostischer und trainingssteuernder Maßnahmen. (BISp-Jahrbuch 2004, 321-324). Bonn: Online Publikation.
- Gomez, M., Calvo, A., Ibanez, S. & Sampaio, J. (2013). Ball possession effectiveness in men's and women's elite basketball according to situational variables in different game periods. *Journal of Sports Science*, 31 (4), 1578-1587.
- Gomez, M., Tsamourtzis, E. & Lorenzo, A. (2006). Defensive systems in basketball ball possessions. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6 (1), 98-107.
- Greco, P., Memmert, D. & Morales, J. C. P. (2010). The effect of deliberate play on tactical performance in basketball. *Perceptual and Motor Skills*, 110 (3), 1-8.
- Grosser, M. & Zintl, F. (1994). *Trainings der konditionellen Fähigkeiten*. Schorn-dorf: Hofmann.
- Grosser, M. (1991). *Schnelligkeitstraining: Grundlagen, Methoden, Leistungssteuerung, Programme*. München: BLV.
- Grosser, M. & Starischka, S. (1986). *Konditionstests: Theorie und Praxis aller Sportarten*. München: BLV.
- Hagedorn, G., Niedlich, D. & Schmidt, G. J. (Hrsg.). (1996). *Das Basketball-Handbuch*. Hamburg: Reinbeck.
- Hagedorn, G., Veenhof, J., Zindel, M. & Krüger, M. (1991). Eine Basketball-Saison – durch die Brille der Daten gesehen. *Leistungssport*, 21 (4), 56-61.
- Hagedorn, G., Krüger, M. & Veenhof, J. (1990). Eine Basketball-Saison – durch die Brille der Daten gesehen. *Leistungssport*, 20 (4), 39-44.
- Hagedorn, G., Ehrlich, . & Schmidt, G. (1980). Computergestützte Spielanalyse im Basketball. *Leistungssport*, 10 (5), 363-372.
- Hagemann, N. & Loffing, F. (2013). Antizipation. In: A. Güllich & M. Krüger (Hrsg.). *Sport. Das Lehrbuch für das Sportstudium*, (562-564). Heidelberg: Springer.
- Hagemann, N., Lotz, S. & Canal-Bruland, R. (2008). Wahrnehmungs-Handlungs-Kopplung bei taktischen Entscheidungstrainings – eine exploratorische Studie. *E-Journal Bewegung und Training*, 2, 17-27
- Hagen, I. & Ulmer, .V. (1972). Die Gewichtsabnahme von Sportlerinnen beim Basketballspiel. *Leistungssport*, 2 (6), 441-447.
- Hansen, G. & Lames, M. (2001). Die qualitative Spielbeobachtung. *Leistungssport*, 31 (1), 63-69.

- Hendry, D. T. & Hodges, N. J. (2013). Getting on the right track. Athlete-centered practice for expert performance in sport. In T. McGarry, P. O'Donoghue & J. Sampaio (Ed.). *Routledge handbook of. Sports performance analysis*. (5-20). Abingdon, Oxfordshire: Routledge.
- Heyder, W. (2015), Think BIG. *Basketball in Deutschland*, 41 (4), S. 36–37.
- Hohmann, A., Lames, M. & Letzelter, M. (2007). *Einführung in die Trainingswissenschaft*. Wiebelsheim: Limpert.
- Hohmann, A. & Lames, M. (2005). Trainings- und Wettspielanalyse. In: Hohmann, A., Kolb, M. & Roth, K. (Hrsg.), *Handbuch Sportspiel*. (Beiträge zu Forschung und Lehre, 147), (376-394). Schorndorf: Hofmann.
- Hohmann, A. (1994). *Grundlagen der Trainingssteuerung im Sportspiel*. Hamburg: Czwalina.
- Hohmann, A. & Brack, R. (1983). Theoretische Aspekte der Leistungsdiagnostik im Sportspiel. *Leistungssport*, 13 (2), 5-10.
- Hollmann, W. & Strüder, H. (2009). *Sportmedizin: Grundlagen für körperliche Aktivität, Training und Präventivmedizin*. (5. Neubearb. Aufl.). Stuttgart: Schattauer.
- Horička, P., Hianik, J., & Šimonek, J. (2014). The relationship between speed factors and agility in sport games. *Journal of Human Sport and Exercise*, 9 (1), 49-58.
- Hottenrott, K. & Neumann, G. (2010). *Trainingswissenschaft. Ein Lehrbuch in 14 Lektionen*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Hughes, M. (2007). *Basics of Performance Analysis*. Szombathely: Daniel Berzenyi Foiskola.
- Hughes, M. D. & Franks, I. (2008). *The essentials of performance analysis. An introduction*. Abingdon, Oxfordshire: Routledge.
- Hughes, M. (2004). Notational analysis – a mathematical perspective. *International Journal of Performance Analysis*, 4 (2), 97-139.
- Hughes, M. & Bartlett, M. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Science*, 20 (10), 739-754.
- Ibanez, S., Sampaio, J., Feu, S., Lorenzo, A., Gomez, M. & Ortega, E. (2013). Basketball game-related statistics that discriminate between teams season-long success. *European Journal of Sport Science*, 8 (6). 369-372.
- Joch, W. & Ükert, S. (1999). *Grundlagen des Trainierens*. Münster: LIT-Verlag.
- Kioumourtzoglou, E., Derri, V., Tzetzis, G. & Theodorakis, Y. (1998). Cognitive, perceptual, and motor abilities in skilled basketball performance. *Perceptual and Motor Skills*, 86 (3), 771-786.

- Klusemann, M. J., Pyne, D. B., Foster, C. & Drinkwater, E. J., (2012). Optimising technical skills and physical loading in small-sided basketball games. *Journal of Sport Sciences*, 30 (14), 1463-1471.
- Knössel, P. (2008). *Systematische Spielbeobachtung bei der FIFA-Weltmeisterschaft 2006™*. Saarbrücken: Verlag Dr. Müller.
- Konzag, G. (1997). Psychologie im Sportspiel – eine Herausforderung für Spieler, Trainer und Sportwissenschaftler. In G. Konzag (Hrsg.). *Psychologie im Sportspiel* (S. 17 – 26). Köln: bps.
- Konzag, I. & Konzag, G. (1965). Die physische Belastung im Basketballspiel. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 14 (8), 720 – 731. Leipzig: DHfK.
- Korff, M. (2009). *Talententwicklung im Basketball*. Hamburg: Dr. Kovac.
- Kröger, C. & Roth, K. (1999). *Ballschule – Ein ABC für Spielanfänger*. Schorndorf: Hoffmann.
- Kubatko, J., Oliver, D., Pelton, K. & Rosenbaum, D. T. (2007). A Starting Point for Analysing Basketball Statistics. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 3 (3), 1 – 8.
- Kuhn, W. & Heiny, E. (1974). Testbatterie zur Leistungserfassung im Sportspiel Basketball. *Leistungssport*, 4 (2), 111-118.
- Küster, M. (2004). Sportmotorische Leistungserfassung bei 12-bis 14-jährigen Jugendlichen unter dem Einfluss von Sport und Medienkonsum. *Leistungssport*, 34 (4), 58-61.
- Lames M. & McGarry T. (2007). On the search for reliable performance indicators in game sports. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7 (1), 62-79.
- Lames, M., Hohmann, A. & Letzelter, M. (2003). Trainingswissenschaft und Trainingslehre – Popper und die Russen. *Leistungssport*, 33 (1), 5-10.
- Lames, M. (1998). Leistungsfähigkeit, Leistung und Erfolg – ein Beitrag zur Theorie der Sportspiele. *Sportwissenschaft*, 28, 137-152.
- Lames, M., Hohmann, A., Daum, M., Dierks, B., Fröhner, B., Seidel, I. & Wichmann, E. (1997). Top oder Flop. Die Erfassung der Spielleistung in den Mannschaftssportspielen. In E.-J., Hossner, & K., Roth (Hrsg.), *Sport-Spiel-Forschung. Zwischen Trainerbank und Lehrstuhl* (Schriften der deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, 84, 101-117), Hamburg: Czwalina.
- Lames, M. (1991). *Leistungsdiagnostik durch Computersimulation: Ein Beitrag zur Theorie der Sportspiele am Beispiel Tennis*. Frankfurt, Thun: Harry Deutsch.
- Lames, M. (1995). Aussagen der allgemeinen Wissenschaftstheorie für die Sport-

- und Trainingswissenschaft. In H. A. Thorhauer & U. Türck-Noack (Eds.), *Trainingswissenschaft*. (Theoretische und methodische Fragen in der Diskussion, 46-50). Köln.
- Lames, M. (1994). *Systematische Spielbeobachtung*. Münster: Philippka.
- Léger, L.A., Mercier, D., Gadoury, C & Lambert, J. (1988). The multisage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*, 6 (2), 93-101.
- Leite, N., Congalves, B., Saiz, S. & Sampaio, J. (2013). Effects of the playing formation and game format on heart rate, rate of perceived exertion, vertical jump, individual and collective performance indicators in youth basketball training. *International SportMed Journal*, 14 (3), 127-138.
- Letzelter, H. & Letzelter, M. (1982). Die Struktur sportlicher Leistungen als Gegenstand der Leistungsdiagnostik in der Trainingswissenschaft. *Leistungssport*, 12 (5), 351-361.
- Lienert, G. A. & Raatz, U. (1998). *Testaufbau und Testanalyse*. Weinheim: Beltz
- Lockie, R. G., Jeffriess, M.D., McGann, T.S., Callaghan, S.J. & Schultz, A.B. (2014). Planned and reactive performance in semiprofessional and amateur basketball players. *International Journal of Sport Physiology and Performance*, 9 (5), 766-771.
- Loffing, F. & Hagemann, N. (2014). Zum Einfluss des Anlaufwinkels und der Füßigkeit des Schützen auf die Antizipation von Elfmeterschützen. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 21 (2), 63-73.
- Lühnenschloß, D. & Dierks, B. (2003). *Schnelligkeit*. (PRAXISIDEEN – Schriftenreihe für Bewegung, Spiel und Sport, Bd. 16). Schorndorf: Hofmann.
- MacCullum, R. C, Widaman, K. F., Zhang, S. & Hong, S. (1999). Sample size in factor analysis. *Psychological Methods*, 4 (1), 87-99.
- Malarranaha, J., Figuera, B. Leite, N. & Sampaio, J. (2013). Dynamic modeling of performance in basketball. *Journal of Performance Analysis of Sport*, 13 (2), 377-387.
- Mangine, G. T., Hoffman, J. R., Wells, A. J., Gonzalez, A. M., Rogowski, J. P., Townsend, J. R., Jajtner, A. R., Beyer, K. S., Bohner, J. D., Pruna, G. J., Fragala, M. S. & Stout, J. R. (2014) Visual tracking speed is related to Basketball-specific measures of performance in NBA players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28 (9), 2406-2414.
- Markworth, P. (2003). *Sportmedizin. Physiologische Grundlagen*. (17. Aufl.). Reinbek: Rowohlt.
- Martin, D., Carl, K., & Lehnertz, K. (2001). *Handbuch Trainingslehre*. (Beiträge zur Forschung und Lehre im Sport, Bd. 100). Schorndorf: Hofmann.

- Matthew, D. & Delestrat, A. (2009). Heart rate, blood lactate concentration, and time-motion analysis of female basketball players during competition. *Journal of Sport Sciences*, 27 (8), 813-821.
- McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J. & McKenna, M. J. (2008). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sport Sciences*, 13 (5), 387-397.
- Meinel, K. & Schnabel, G. (1998). *Bewegungslehre – Sportmotorik. Abriss einer Theorie der sportlichen Motorik unter pädagogischem Aspekt*. Berlin: Sport-Verlag.
- Melcher, K. (2002). Eine trainingswissenschaftlich orientierte Leistungsstandsanalyse der komplexen Schnelligkeitsleistungen im Sportspiel Basketball. (Unveröfftl. Magisterarbeit an der Universität Magdeburg).
- Memmert, D. (2013a). Kreativität und Spielintelligenz. In A. Güllich & M. Krüger (Hrsg.). *Sport. Das Lehrbuch für das Sportstudium*, (568-571). Heidelberg: Springer.
- Memmert, D. (2013b). Tactical creativity. In T. McGarry, P. O'Donoghue & J. Sampaio (Ed.). *Routledge handbook of sports performance analysis*. (297-308). Abingdon, Oxfordshire: Routledge.
- Memmert, D. (2012). Kreativität im Sportspiel. *Sportwissenschaft*, 42, 38-49.
- Memmert, D. (2010). Testining of tactical performance in youth elite soccer. *Journal of sports science and medicine*, 9 (2), 1-10.
- Memmert, D & Daniel, J. (2006a). Pilotstudie im Rahmen des DFB-Talentförderprojektes – Schwerpunkt: Kreativität und Spielintelligenz. In K. Weber, D. Augustin, P. Maier & K. Roth (Hrsg.). *Wissenschaftlicher Transfer für die Praxis der Sportspiele* (Wissenschaftliche Berichte und Materialien, Bd. 9). 107-112. Köln: Strauß.
- Memmert, D. & Perl, J. (2006b). Zur Analyse von Spielintelligenz: Zwischen Varianzanalysen und Neuronalen Netzen. In K. Weber, D. Augustin, P. Maier & K. Roth (Hrsg.). *Wissenschaftlicher Transfer für die Praxis der Sportspiele* (Wissenschaftliche Berichte und Materialien, Bd. 9; 302-306). Köln: Strauß.
- Memmert, D. (2006c). The effects of eye movements, age, and expertise on inattentive blindness. *Consciousness and Cognition*, 15 (3), 620-627.
- Memmert, D. (2005). „Ich sehe was, was du nicht siehst!“ Das Phänomen Inattentive Blindness im Sport. *Leistungssport*, 35 (5), 11-15.
- Memmert, D. (2004). *Kognitionen im Sportspiel*. Köln: Sport und Buch Strauß.
- Memmert, D & Roth, K. (2003). Individualtaktische Leistungsdiagnostik im Sportspiel. *Spektrum der Sportwissenschaft*, 15 (1), 44-70.

- Menz, F., Faigle, C. & Noack, A. (2008). *Athletiktraining. U16, U18 bis A-Kader, Tests und Trainingsprogramm (DVD)*. Hagen: Deutscher Basketball Bund.
- Miles, J. & Shevlin, M. (2001): *Applying Regression & Correlation – A Guide for Students and Researchers*. London: SAGE Publications.
- Müller, W. & Steinhöfer, D. (1982). Zur Abhängigkeit von motorischer und technomotorischer Belastung im Sportspiel Basketball. *Leistungssport*, 12 (5), 384-392.
- Narazaki, K., Berg, K., Stergiou, N. & Chen, B. (2009). Physiological demands of competitive basketball. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 19 (9), 425-432.
- O'Donoghue, P. (2013). Sports performing profiles. In T. McGarry, P. O'Donoghue & J. Sampaio (2013)(Ed.). *Routledge handbook of. Sports performance analysis*. (127-140). Abingdon, Oxfordshire: Routledge.
- Ostrowski, C. & Pfeiffer, M. (2007). Ein Modellansatz zur Aufklärung der Leistungsstruktur im Skilanglauf. *Leistungssport*, 37 (2), 37-39.
- Panoutsakopoulos, V., Papachatzis, N. & Kollias, I. (2013). Sport specificity background affects the principal component structure of vertical squat jump performance of young adult female athletes. *Journal of Sport and Health Science*, 3 (8), 239-247.
- Papadopoulos, P., Schmidt, G. J., Tzanetis, A. & Baum, K. (2006). Die Laufdistanz von Basketballspielern im Hauptbeanspruchungsintervall von 16 Sekunden effektiver Spielzeit. In K. Weber, . Augustin, Maier, P. & K. Roth (Hrsg.). *Wissenschaftlicher Transfer für die Praxis der Sportspiele (Wissenschaftlich Berichte und Materialien, BISp; 9)*, (297-299). Köln: Strauß.
- Perl, J. & Lames, M. (2005). Sportspiel aus sportinformativischer Sicht. In: Hohmann, A., Kolb, M. & Roth, K. (Hrsg.), *Handbuch Sportspiel*. (Beiträge zu Forschung und Lehre, 147, 189 - 201). Schorndorf: Hofmann.
- Pfeiffer, M. & Hohmann, A. (2008). Leistungsdiagnostik mittels Systematischer Spielbeobachtung bei der FIFA WM 2006TM. In H. Letzelter & M. Letzelter (Hrsg.). *Beiträge zur Theorie der Sportspiele* (Mainzer Studien zur Sportwissenschaft, 27, 65-98). Niedernhausen: Schors-Verlag.
- Raab, M. (2001). *SMART. Techniken des Taktiktrainings, Taktiken des Techniktrainings*. Köln: Strauß.
- Raab, M., Zastrow, H. & Lempertz, C. (2007) *Wege zur Spielintelligenz*. Köln: Strauß.
- Remmert, H. (2009a). Das moderne Basketballspiel – physiologische und positionsspezifische Anforderungen. In H.-F., Voigt, & G., Jendrusch (Hrsg.). *Sportspielforschung und –ausbildung in Bochum – Was war, was ist und was sein könnte*. (An der RUB – Sportpraxis nachgedacht, 4, 167-177). Hamburg:

Czwalina.

- Remmert, H. (2009b). "Basketball-Talente" – Überblick über die Projektgenese und aktuelle Entwicklungen. In G. Neumann (Red.), *Talentdiagnose und Talentprognose im Nachwuchsleistungssport* (47-50). Bonn Bundesinstitut für Sportwissenschaft.
- Remmert, H. (2008). Kritische Analyse der RTK Basketball. In A. Ferrauti, P. Platen & J. Müller (Red.). *Sport ist Spitze. Nachwuchsleistungssport in Nordrhein-Westfalen auf dem Prüfstand* (S. 138-144). Aachen: Meyer & Meyer.
- Remmert, H. (2003). Analyse des gruppentaktischen Angriffsverhaltens im Basketball auf der Grundlage einer prozessorientierten Modellbildung. *Leistungssport*, 33 (6), (23-29).
- Remmert, H. (2002). *Spielbeobachtung im Basketball*. Hamburg: Czwalina.
- Rodriguez-Alonso, M., Fernandez-Garcia, B., Perez-Landaluce, J. & Terrados, N. (2003). Blood lactate and heart rate during national and international women's basketball. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43 (4), 432-436.
- Sampaio, J., Leser, ., Baca, A., alleja-Conzalez, J., Coutinho, D., Concalvez, B. Leite, N. (2015). Eensive pressure affects basketball technical actions but not the time-motion variables. *Journal of port and Health Science*, 193 (accepted manuscript), doi: 10.1016/j.jshs.2015.01.011.
- Sampaio, J. & Leite, N. (2013a). Performance indicators in game sports. In T. McGarry, P. O'Donoghue & J. Sampaio (Ed.). *Routledge handbook of Sports performance analysis*. (115-126). Abingdon, Oxfordshire: Routledge.
- Sampaio, J., Concalves, B., Rentero, L., Abrantes, C. & Leite, N. (2013b). Exploring how Basketball players`tactical performances can e affected by activity workload. *Sci Sports*. (doi: 10.1016/j.scispo.2013.05.004).
- Sampaio, J., Lago, C., Casais, L. Leite, N. (2010). Effects of starting score-line, game location and quality of opposition in Basketball quarter score. *European Journal of Sport Science*, 10 (6), 391-396.
- Sampaio, J. & Janeira, M. (2003). Statistical analyses of basketball team performance: understanding teams' wins and losses according to a different index of ball possessions. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3 (1), 40-49.
- Sampaio, J., Godoy, S. & Feu, S. (2004). Discriminative power of basketball game-related statistics by level of competition and sex. *Perceptual and Motor Skills*. 99 (3), 1231 – 1238.
- Scanlan, A., Humphries, B., Tucker, P. S. & Dalbo, V. (2014a). The influence of physical and cognitive factors on reactive agility performance in men basket-

- ball players. *Journal of Sport Science*, 32 (4), 367-374.
- Scanlan, A., Tucker, T.S. & Dalbo, V. J. (2014b). A comparison of linear speed, closed skill agility, and open –skill agility qualities between backcourt and frontcourt adult semiprofessionals male basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28 (5), 1319 – 1327.
- Schmidt, G. & Hagedorn, G. (1972). Zur Methodik und Praxis der Beobachtung und Leistungsmessung im Sportspiel. *Leistungssport*, 2 (4), 259-263.
- Schmidt, G. J., Papadopoulos, P. & Dohn, C. (2007a). Der Schnellangriff in der Basketball-Bundesliga (Teil 1: Abgeschlossene Schnellangriffe). *Leistungssport*, 37 (4), 23-30.
- Schmidt, G. J., Papadopoulos, P. & Dohn, C. (2007b). Der Schnellangriff in der Basketball-Bundesliga (Teil 2: Abgebrochene Schnellangriffe und Gesamtbewertung aller Schnellangriffe). *Leistungssport*, 37 (6), 17-24.
- Schmidt, G. J. & Schiller, M. (2006). Schnellangriffskonzepte im deutschen Spitzenbasketball. *Leistungssport*, 36 (3), 36-41.
- Schmidt, G. J. & von Brenckendorff, J. (2003). Zur Lauf- und Sprungbelastung im Basketball. *Leistungssport*, 33 (1), 41 – 48.
- Schmidt, G. J. & Braun, C. (2004). Entwicklung der Angriffs- und Verteidigungstaktik im europäischen Spitzenbasketball. *Leistungssport*, 34 (2), 30-35.
- Schnabel, G., Harre, H.-D. & Krug, J. (Hrsg.) (2008). *Trainingslehre-Trainingswissenschaft. Leistung-Training-Wettkampf*. (2. aktual. Aufl.). Aachen: Meyer & Meyer.
- Schnell, R., Hill, P. B. & Esser, E. (2011). *Methoden der empirischen Sozialforschung* (9. Aktual. Aufl.). München: Oldenbourg.
- Seidel, I., Hohmann, A., Dierks, B., Daum, M. & Lühnenschloß, D. (1998). Die individuelle Handballleistung im Nachwuchsbereich – Pfadanalysen zum Einfluß grundlegender Leistungsvoraussetzungen. In: W. Schmidt & A. Knollenberg (Hrsg.). *Sport – Spiel – Forschung: Gestern. Heute. Morgen*. (Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, Bd. 112, 247-251). Hamburg: Czwalina.
- Sporis, G., Sango, J. Vucetic, V & Masina, T (2006). The latent structure of standard game efficiency indicators in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6 (1), 120-129.
- Stadtman, T. (2012). *Optimierung von Talentselektion und Nachwuchsförderung im Deutschen Basketball Bund aus trainingswissenschaftlicher Sicht*. (Dissertation. Bochum: Ruhr Universität, Fakultät für Sportwissenschaft).
- Stadtman, T. Remmert, H. Holst, T & Ferrauti, A. (2011). Optimierung der Nachwuchsförderung im Deutschen Basketball Bund. *Leistungssport*, 41 (3), 31-37.

- Steinhöfer, D. (2008), *Athletiktraining im Sportspiel. Theorie und Praxis zu Kondition, Koordination und Trainingssteuerung*. Münster: Philippka.
- Steinhöfer, D, Gerlach, D & Remmert, H. (1997). Ein Vergleich US-amerikanischer (NBA) und deutscher Spitzenbasketball-Teams (1. Bundesliga). *Leistungssport*, 27 (6), 56 – 60.
- Steinhöfer, D. (1983). Zur Leistungserfassung im Basketball (Sportwissenschaft und Praxis, Bd. 45). Ahrensburg bei Hamburg: Czwalina.
- T. McGarry, P. O'Donoghue & J. Sampaio (2013)(Ed.). *Routledge handbook of Sports performance analysis*. Abingdon, Oxfordshire: Routledge.
- Thierer, R. & Brettschneider, W. D. (1982). Computergestützte Spielanalyse im Volleyball. *Leistungssport*, 12 (4), 267-278.
- Tsamourtzis, E., Salonikidis, K., Taxildaris, K. & Nawromatis, G. (2002). Technisch-taktische Merkmale von Siegern und Verlieren bei Herrenbasketballmannschaften. *Leistungssport*, 32 (1), 54-58.
- Uchidaa, Y., Mizuguchib, N., Hondaa, M. & Kanosuea, K. (2013). Prediction of shot success for basketball free throws: Visual search strategy. *European Journal of sport science* 14 (5), 426-432.
- Vaquera, A., Refoyo, I., Villa, J. G., Calleja, J., Rodriguez-Marroyo, J. A., Garcia-Lopez, J. & Sampedro, J. (2008). Heart rate response to game-play in professional basketball players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 3 (1), 1-9.
- Vencurik, T. (2014). Differences in intensity of game load between senior and U19 female basketball players. *Journal of human port and exercise*, 9 (1). 422-428.
- Weigelt, M., Memmert, D. & Schack, T. (2012). Kick it like Ballack: The effects of goalkeeping gestures on goal-side selection in experienced soccer players and soccer novices. *Journal of cognitive psychology*, 942-956.
- Weineck, J. (2003). *Optimales Training. Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings*. 13. Aufl. Balingen: Spitta.
- Weineck, J & Haas, H. (1999). *Optimales Basketballtraining. Das Konditionstraining des Basketballspielers*. Balingen: Spitter.
- Wierike, S., De Jong, M., Tromp, E., Vuijk, P., Lemmink, K., Malina, R., Elferink-Gemser, M. & Visscher, C. (2014). Development of repeated sprint ability in talented youth basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28 (4). 928-934.
- Zastrow, H., Schlpkohl, N. & Raab, M. (2010) Effektivitätsprüfung eines Messplatztrainings im Handball. *Leistungssport*, 40 (5), 50-54.

- Zimmermann, M., Emmert, H. & Ferrauti, A. (2006). Energetische Beanspruchung im Basketball in Wettkampf und Training. In K. Weber, . Augustin, Maier, P. & K. Roth (Hrsg.). *Wissenschaftlicher Transfer für die Praxis der Sportspiele (Wissenschaftlich Berichte und Materialien, BISP; 9)*, (292-296). Köln: Strauß.
- Zintl, F. (2001). *Ausdauertraining*. München: BLV.
- Zwierko, T., Lesiakowski, P. & Florkiewicz, B. (2005). Selected aspects of motor coordination in young basketball players. *Human Movement*, 6 (2), 124-128.

IIV ANHANG

INHALTSVERZEICHNIS

Abbildungsverzeichnis.....	249
Tabellenverzeichnis.....	249
Anhang (A)	251
Anhang (B)	252
Anhang (C).....	260
Anhang (D).....	261
Anhang (E)	268
Anhang (G).....	272
Anhang (H).....	274
ANHANG (I).....	275
Anhang (J).....	276
Anhang (K)	277
Eidesstattliche Erklärung	280

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1	Squat Jump Test (SJ).....	252
Abb. 2	20m-Liniensprint mit Zwischenzeitmessung (5 und 10m) (20LS)	253
Abb. 3	20m-Pendelsprint (ohne/ mit Ball) (PSoB/ PSmB)	254
Abb. 4	Standweitsprung (SWS)	255
Abb. 5	Brustpass-Weitenmessung (BPW).....	256
Abb. 6	45m Richtungswechsel Test (45RwoB/ 45RWmB) (nach Menz et al. 2008)	257
Abb. 7	Mitteldistanzwurf Test (MDW)	258
Abb. 8	Multistage Fitness Test (MFT).....	259
Abb. 9	Spieltestsituation „Lücke Ausnutzen“ (STS_LA) (nach Memmert, 2004).....	261
Abb. 10	STS: „Anbieten & Orientieren“ (STS_AO) (nach Memmert, 2004)	262
Abb. 11	Screeplot: Ebene 2	276
Abb. 12	Screeplot: Ebene 1	276
Abb. 13	Screeplot: Ebene 2	276

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1	Normalverteilungstest (Anthropometrie)	251
Tab. 2	Teststatistik (Anthropometrie und sportmotorische Tests).....	251
Tab. 3	Trainingsdokumentation (nach Stadtmann, 2012)	260
Tab. 4	Skalierungsbogen für die Spieltestsituation „Lücke ausnutzen“	264
	(Memmert & Roth, 2003).....	
Tab. 5	Skalierungsbogen für die Spieltestsituation „Anbieten & Orientieren“	265
	(Memmert & Roth, 2003).....	
Tab. 6	Skalierungsbogen für die Spieltestsituation „Vorteil Herausspielen“	266
	(Memmert & Roth, 2003).....	
Tab. 7	Fortsetzung: Skalierungsbogen für die Spieltestsituation „Vorteil	267
	Herausspielen“ (Memmert & Roth, 2003).	
Tab. 8	Normalverteilungstest (sportmotorische und kognitiv-taktische	268
	Leistungsdiagnostik).....	
Tab. 9	Fortsetzung: Normalverteilungstest (sportmotorische und	269
	kognitiv-taktische Leistungsdiagnostik)	
Tab. 10	Normalverteilungstest (systematische Spielbeobachtung)	270
Tab. 11	Fortsetzung: Normalverteilungstest (systematische Spielbeobachtung)	271
Tab. 12	Rangstatistik (SWI-Teilleistungen - männlich)	272
Tab. 13	Teststatistik (SWI-Teilleistungen – männlich)	272
Tab. 14	Rangstatistik (SWI-Teilleistungen - weiblich)	273
Tab. 15	Teststatistik (SWI-Teilleistungen – weiblich).....	273
Tab. 16	Einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA)	274
Tab. 17	Mehrfachvergleiche (Boferroni)	274
Tab. 18	Kruskall-Wallis-Test.....	274
Tab. 19	Korrelationsmatrix (EFA)	275
Tab. 20	Regressionsanalyse – 3PM ₁₀₀	277
Tab. 21	Regressionsanalyse – 2PM ₁₀₀	277
Tab. 22	Regressionsanalyse – FTM ₁₀₀	277

Tab. 23	Regressionsanalyse – BS ₁₀₀	278
Tab. 24	Regressionsanalyse – AST ₁₀₀	278
Tab. 25	Regressionsanalyse – BG ₁₀₀	278
Tab. 26	Regressionsanalyse – BV ₁₀₀	279
Tab. 27	Regressionsanalyse – PF ₁₀₀	279
Tab. 28	Regressionsanalyse – TF ₁₀₀	279

ANHANG (A)

Normalverteilungstest und Interferenzstatistik (Anthropometrie)

Tab. 75 Normalverteilungstest (Anthropometrie)

	Team	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistik	df	p-Wert
Alter (Jahre)	Damen	.226	9	.200*
	U17 weiblich	.260	10	.054
	U20 männlich	.221	9	.200*
	U16 männlich	.233	12	.072
Körperhöhe (KH)	Damen	.134	9	.200*
	U17 weiblich	.164	10	.200*
	U20 männlich	.213	9	.200*
	U16 männlich	.211	12	.147
Körpergewicht (KG)	Damen	.153	9	.200*
	U17 weiblich	.176	10	.200*
	U20 männlich	.151	9	.200*
	U16 männlich	.149	12	.200*
Armspannweite (ASW)	Damen	.171	9	.200*
	U17 weiblich	.188	10	.200*
	U20 männlich	.252	9	.104
	U16 männlich	.145	12	.200*

Anmerkungen: $p < .05$

Tab. 76 Teststatistik (Anthropometrie und sportmotorische Tests)

	Mann-Whitney-U	Wilcoxon-W	Z	p-Wert
KH	75,50	265,50	-3,36	.000
KG	104,00	294,00	-2,59	.009
ASW	79,50	269,50	-3,25	.001
0-5m	53,50	284,50	-3,98	.000
0-10m	53,50	284,50	-3,97	.000
10-20m	77,00	308,00	-3,33	.001
0-20m	75,00	306,00	-3,38	.000
PSoB	61,00	292,00	-3,76	.000
PSmB	92,50	323,50	-2,90	.003
RWoB	119,50	350,50	-2,17	.029
RWmB	129,00	360,00	-1,91	.057
SJ	43,00	233,00	-4,24	.000
SWS	85,00	275,00	-3,10	.001
BPW	90,50	280,50	-2,95	.002
MDW	176,00	407,00	-0,64	.537
MFT	152,50	342,50	-1,29	.205
STS_LA	145,00	335,00	-1,48	.145
STS_AO	101,50	291,50	-2,69	.007

Anmerkungen: $p < .05$

ANHANG (B)

Testinventar zur Erfassung der sportmotorischen Leistungsvoraussetzungen

Squat Jump (SJ)

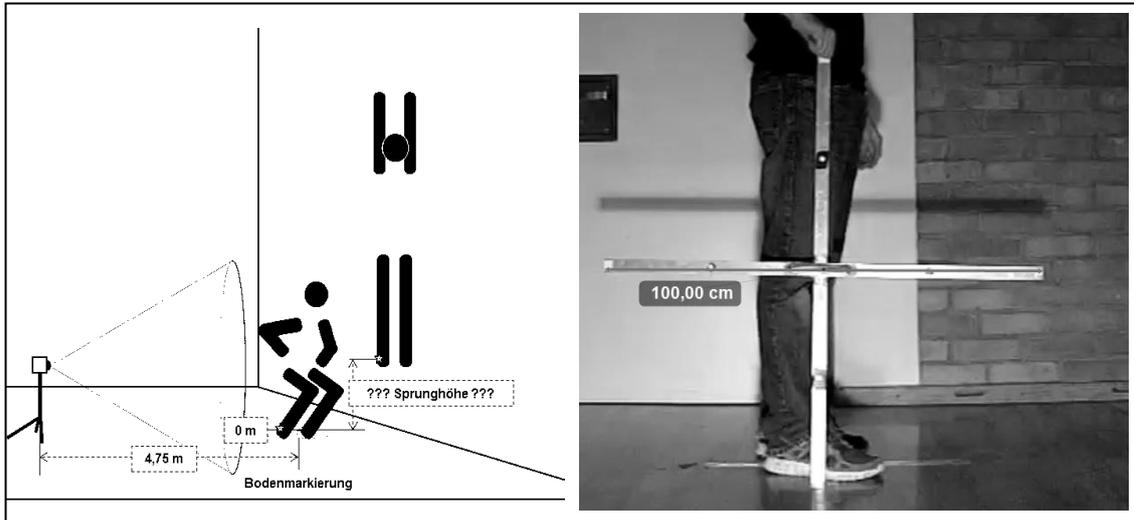


Abb. 1 Squat Jump Test (SJ)

Testziele

- Ermittlung der vertikalen Sprunghöhe (dynamisch-konzentrisches Schnellkraftniveau der unteren Extremitäten)

Testdurchführung und Materialien

Der Proband steht im Parallelstand (Füße schulterbreit auseinander) auf einer festgelegten Bodenmarkierung. Das Gesäß wird soweit abgesenkt bis der Proband eine Hockstellung erreicht hat (ca. 90°). Die Arme sind dabei in der Hüfte fixiert. An einen individuell frei wählbaren Zeitpunkt, realisiert der Proband den eigentlichen Sprung selbstständig. Dabei ist zu beachten, dass im Vorfeld der Bewegungsausführung (nach Einnahme der Hockstellung) keine Ausholbewegung erfolgt, da sonst das Ergebnis verfälscht werden kann. Der Sprung selbst sowie die Präparationsphase werden mit einer High-Speed-Kamera (300 Hz) der Fa. CANON aufgezeichnet. Diese befindet sich in einem Abstand von 4,75m im 90°-Winkel zum Probanden. Fixiert wird die Kamera auf einem handelsüblichen Stativ. Vorab muss Kameraaufzeichnung mit Hilfe einer Apparatur (Kalibrierungskreuz; 1m x 1m) kalibriert werden, um die Gültigkeit der Messergebnisse zu gewährleisten.

Testwertung

Der Versuch wird als gültig gewertet, sobald die Bewegungsausführung der geforderten entspricht. Jeweils zwei Versuche sind durch den Probanden unmittelbar hintereinander zu realisieren, wobei nur der beste von beiden Versuchen gewertet wird. Unter Verwendung einer kostenlosen Freeware-Bewegungsanalysesoftware (KINOVEA) wird computergestützt die Sprunghöhe mit einer Genauigkeit von 1,0 cm ermittelt.

20m-Liniensprint (20LS)

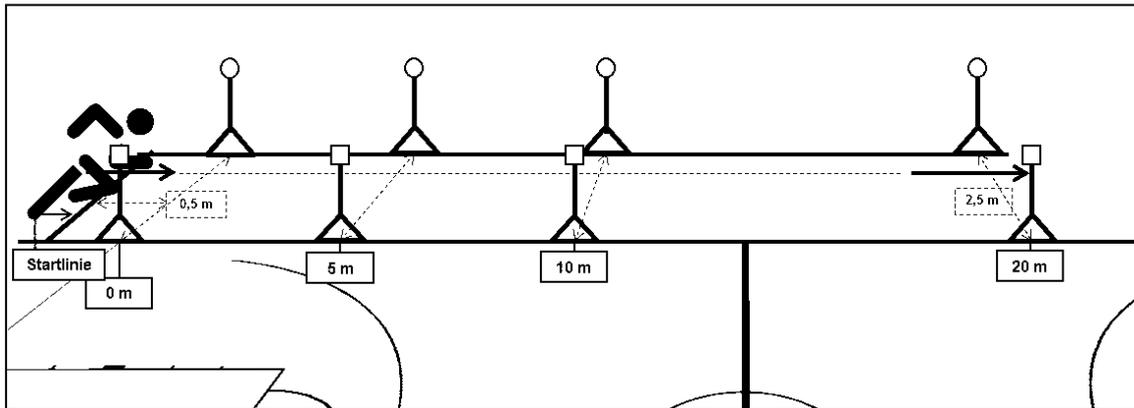


Abb. 2 20m-Liniensprint mit Zwischenzeitmessung (5 und 10m) (20LS)

Testziele

- Ermittlung der Antrittsschnelligkeit und Beschleunigungsfähigkeit (0-5m, 5-10m)
- Ermittlung der Beschleunigungsfähigkeit (10-20m)
- Ermittlung der Sprintschnelligkeit (0-20m)

Testdurchführung und Materialien

Der Proband positioniert sich in Schrittstellung an einer Bodenmarkierung (Startlinie). Diese befindet sich 0,5m vor der ersten Lichtschranke (0,0m = Beginn der Zeitmessung). Zu einem individuell frei wählbaren Zeitpunkt startet der Proband selbstständig den Test (ohne Startsignal). Mit Hilfe eines 4-Lichtschranken-Messsystems (Fa. SpoMess; Bad Dürkheim, Deutschland) wird die Gesamtsprintleistung erfasst. Lichtschranke 1 ist auf Position: 0,0m (Start der Messung) lokalisiert. An dieser werden die restlichen drei weiteren Lichtschranken ausgerichtet. Dabei werden die Zwischenzeiten bei 5,0m, 10,0m und die Endzeit bei 20,0m gemessen. Weiterhin ist darauf zu achten, dass ausreichend Platz zwischen den Sensoren und Reflektoren der Lichtschranken vorhanden ist (hier: 2,5m), da andernfalls die Gefahr der Beschädigung nicht ausgeschlossen werden kann. Außerdem war nach der letzten Lichtschranke genügend Platz zum konstanten Auslaufen einzuplanen, um ein unnötiges Abbremsen der Probanden vor der letzten Lichtschranke zu vermeiden.

Testwertung

Sobald der Proband die erste und alle weiteren Lichtschranken eindeutig (keine Doppelauslösungen oder andere Messfehler) auslöst und eine Start-, zwei Zwischen- und eine Endzeit registriert werden kann, wird der Versuch als gültig bewertet. Der jeweils beste von zwei gültigen Versuchen, geht in die Wertung ein.

20m-Pendelsprint (ohne/ mit Ball) (20PSoB/ 20PSmB)

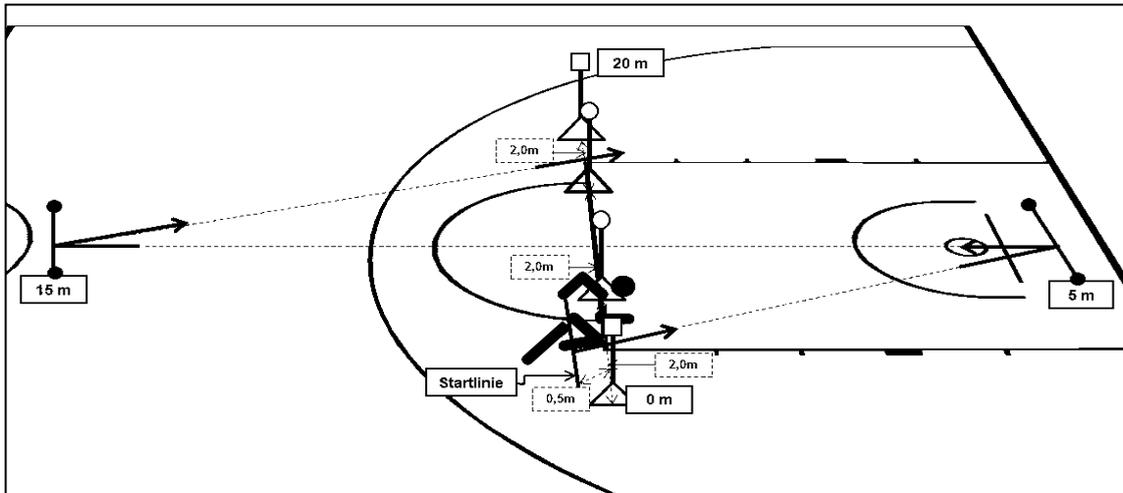


Abb. 3 20m-Pendelsprint (ohne/ mit Ball) (PSoB/ PSmB)

Testziele

- Ermittlung der dynamischen positiven und negativen Beschleunigungsfähigkeit (0-20m)
- Ermittlung der Aktionsschnelligkeit (ohne/ mit Ball)

Testdurchführung und Materialien

Der Proband positioniert sich in Schrittstellung an einer Bodenmarkierung (Startlinie). Diese befindet sich 0,5m vor der ersten Lichtschranke (0,0m = Beginn der Zeitmessung). Zu einem individuell frei wählbaren Zeitpunkt startet der Proband selbstständig den Test (ohne Startsignal) und sprintete bis zur ersten Bodenmarkierung/ Wendemarke (5,0m). Dort wird ein Richtungswechsel um ca. 45° über die linke Schulter vollzogen und direkt zur nächsten Bodenmarkierung/ Wendemarke (15,0m) gesprintet. Nun folgt der nächste und letzte Richtungswechsel über die rechte Schulter um ca. 130° mit anschließendem Sprint durch die zweite Lichtschranke (20,0m = Ende der Zeitmessung). Der Testablauf mit Ball (Dribbling) ist mit dem ohne Ball identisch. Mit Hilfe eines 2-Lichtschranken-Messsystems (Fa. SpoMess; Bad Dürkheim, Deutschland) wird die Beschleunigungsleistung und Aktionsschnelligkeit erfasst. Lichtschranke 1 befindet sich auf Position: 0,0m (Start der Messung). Die zweite Lichtschranke wird auf der Ziellinie positioniert (Erfassung Endzeit bei 20,0m). Als Ausgangspunkt für die Einmessung der Laufstrecke dient eine 10,0m lange zentrale Linie, an deren Enden jeweils eine Bodenmarkierung appliziert wird. Ausgehend von der Mitte dieser Linie (5,0m) werden mit einem Maßband im 90°-Winkel nach rechts und links jeweils 3,0m abgemessen. Auf diesen Punkten (außen) sind die Sensoren der beiden Lichtschranke zu platzieren. Die innenliegenden Reflektoren befinden sich in einer Entfernung von 2,0m zu dem Sensor und 2,0m Entfernung zueinander.

Testwertung

Sobald der Proband die erste und zweite Lichtschranke eindeutig (keine Doppelauslösungen oder andere Messfehler) auslöst und eine Start- und Endzeit registriert werden kann, wird der Versuch als gültig gewertet. Der jeweils beste von zwei gültigen Versuchen geht in die Wertung ein.

Standweitsprung (SWS)

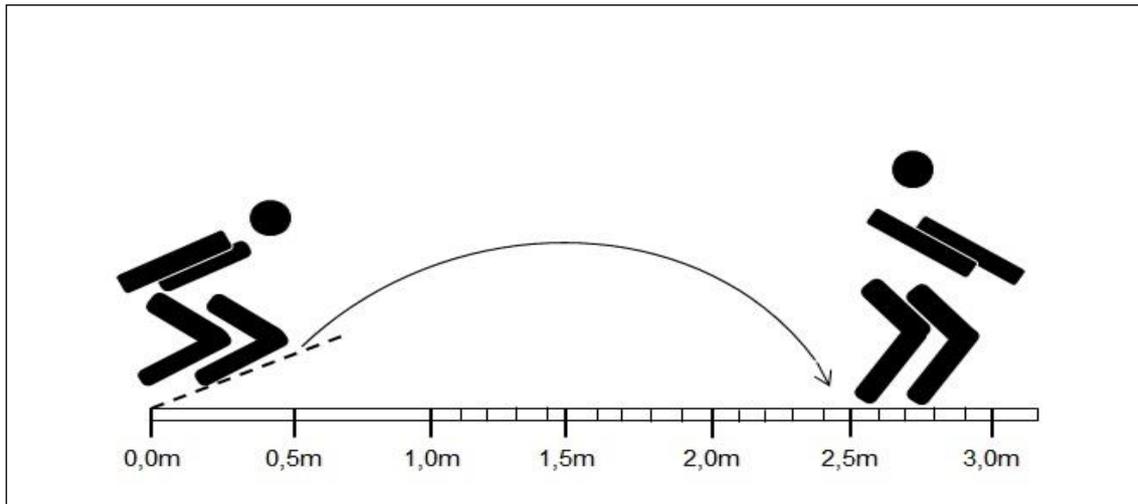


Abb. 4 Standweitsprung (SWS)

Testziele

- Ermittlung der horizontalen Schnellkraft der Beinmuskulatur

Testdurchführung und Materialien

Der Proband steht im Parallelstand (Füße schulterbreit auseinander) an der Bodenmarkierung (0,0cm). Das Becken wird in eine Hockstellung abgesenkt. Zu einem individuell frei wählbaren Zeitpunkt startet der Proband aus der Parallelstellung selbstständig den Test (ohne Startsignal) mit einer horizontal gerichteten Sprungbewegung nach vorne. Im Unterschied zum Squat Jump, darf hier explizit eine Aushol- bzw. Schwungbewegung der Arme (ohne Auftaktschritt) erfolgen. Die Landung hat im Parallelstand zu erfolgen.

Ein Maßband (Länge: 3,0m) wird mit einem Klebeband auf dem Boden fixiert. Gleichzeitig dient dieses als Bodenmarkierung (Position: 0,0m). Weitere Markierungen (90° zum Maßband) werden im Abstand von je 0,5m auf dem Boden aufgebracht.

Testwertung

Ein Testhelfer erfasste die Sprungweite des Probanden zwischen dem Nullpunkt (vordere Kante der Maßbandfixierung (Position: 0,0cm) und der hinteren Ferse des Fußes, welcher sich am dichtesten an der Startlinie befand. Die Genauigkeit der Messung betrug 5,0cm. Ein Versuch galt als gültig, sobald die Bewegungsausführung der geforderten entsprach und der Proband in festem Stand nach dem Sprung landete. Der beste von zwei gültigen Versuchen ging in die Bewertung ein.

Brustpass-Weitenmessung (BPW)

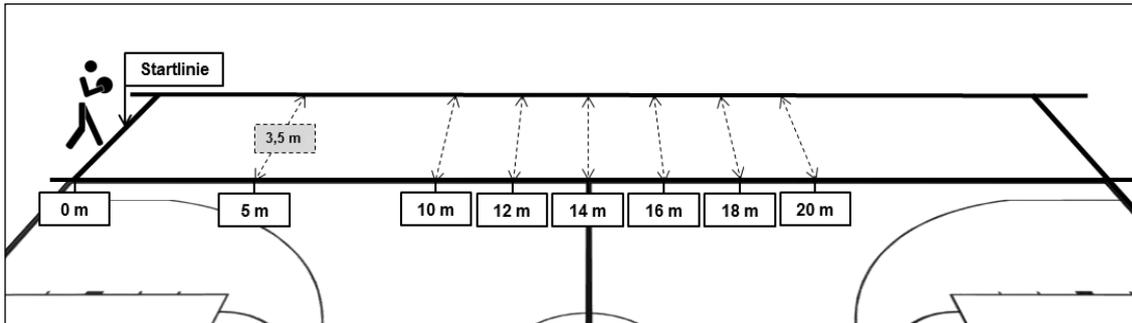


Abb. 5 Brustpass-Weitenmessung (BPW)

Testziele

- Ermittlung der Schnellkraft der Arm- und Brustmuskulatur im Zusammenhang mit der basketballspezifischen Brustpasstechnik

Testdurchführung und Materialien

Der Proband steht im Parallelstand an der Bodenmarkierung (= Startpunkt bei 0,0m). Zu einem individuell frei wählbaren Zeitpunkt startet der Proband aus der Parallelstellung heraus selbstständig den Test (ohne Startsignal) mit einer nach vorn gerichteten beidhändigen Brustpassbewegung. Die Füße haben dabei jederzeit fest auf dem Boden fixiert zu bleiben.

Ein Maßband (Länge: 30,0m) wird mit einem Klebeband auf dem Boden fixiert. Gleichzeitig diente dieses als Bodenmarkierung (Position: 0,0m). Weitere Markierungen (90° zum Maßband) werden im Abstand von 5,0; 10,0; 12,0; ...; 20,0m hinzugefügt. Zur Testdurchführung benötigt der Proband einen Basketball (männliche Probanden: Größe 7; weibliche Probanden: Größe 6)

Testwertung

Ein Testhelfer erfasst die Passweite des Probanden zwischen dem Nullpunkt (vordere Kante der Maßbandfixierung (Position: 0,0cm) und des Auftreffpunktes des Balles auf Höhe der jeweiligen Bodenmarkierung. Die Genauigkeit der Messung beträgt 10,0cm. Bei seitlichen Abweichungen zum Maßband muss der Auftreffpunkt des Balles entsprechend im 90°-Winkel zu demselben projiziert werden. Ein Versuch gilt als gültig, sobald die Bewegungsausführung der geforderten entspricht. Der beste von zwei gültigen Versuchen geht in die Bewertung ein.

45m-Richtungswechsel (ohne/ mit Ball) (RWOB/ RWmB)

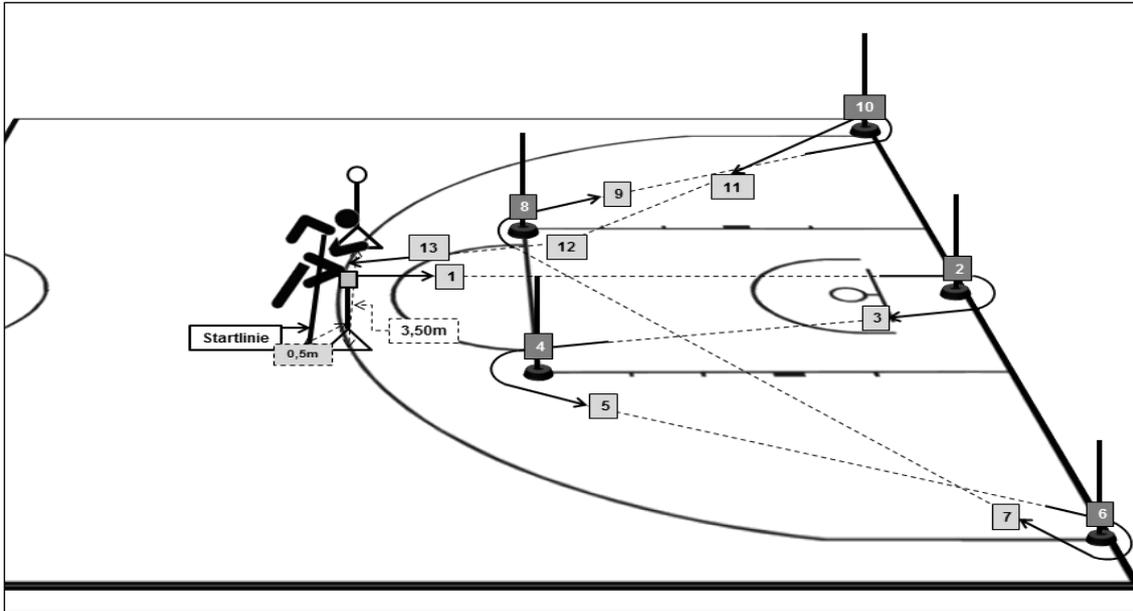


Abb. 6 45m Richtungswechsel Test (45RWOB/ 45RWmB) (nach Menz et al. 2008)

Testziele

- Ermittlung der spezifischen anaeroben-laktaziden Ausdauerleistungsfähigkeit (0-45m)
- Ermittlung der Aktionsschnelligkeit (ohne/ mit Ball)

Testdurchführung und Materialien

Der Proband positioniert sich in Schrittstellung an einer Bodenmarkierung (Startlinie). Diese befindet sich 0,5m vor der ersten Lichtschranke (0,0m = Beginn der Zeitmessung). Zu einem individuell frei wählbaren Zeitpunkt startet der Proband selbstständig den Test (ohne Startsignal) und sprintete zur ersten Slalomstange/ Wendemarke (2), welche dann umlaufen werden muss. Ein Sprint zur nächsten Slalomstange/ Wendemarke (4) erfolgt, usw.. Nachdem die letzte Slalomstange/ Wendemarke (10) umlaufen wurde, sprintet der Proband wieder durch die eingangs ausgelöste Lichtschranke. Der Testablauf mit Ball (Dribbling) ist mit dem ohne Ball identisch. Mit Hilfe einer Lichtschranke (Fa. SpoMess; Bad Dürkheim, Deutschland) wurde die Beschleunigungsleistung und Aktionsschnelligkeit erfasst. Lichtschranke 1 befand sich auf Position: 0,0m (auf der 3-Punkte-Linie im 90°-Winkel zur Korbanlage) und stellte sowohl den Beginn der Zeitmessung als auch deren Ende dar. Der gesamte Testaufbau ist mit Hilfe der Standardspielfeldmarkierungen realisiert worden. Dementsprechend sind die jeweiligen Wendemarken nach dem dargestellten Schema angeordnet worden. Insgesamt musste eine Strecke von 45m absolviert werden.

Testwertung

Sobald der Proband die erste Lichtschranke eindeutig (keine Doppelauslösungen oder andere Messfehler) auslöst und eine Start- und Endzeit registriert werden kann sowie jede Wendemarke vorschriftsmäßig umlaufen wird, ist der Versuch als gültig zu bewerten. Der jeweils beste von zwei gültigen Versuchen geht in die Wertung ein.

Mitteldistanz-Wurftest (MDW)

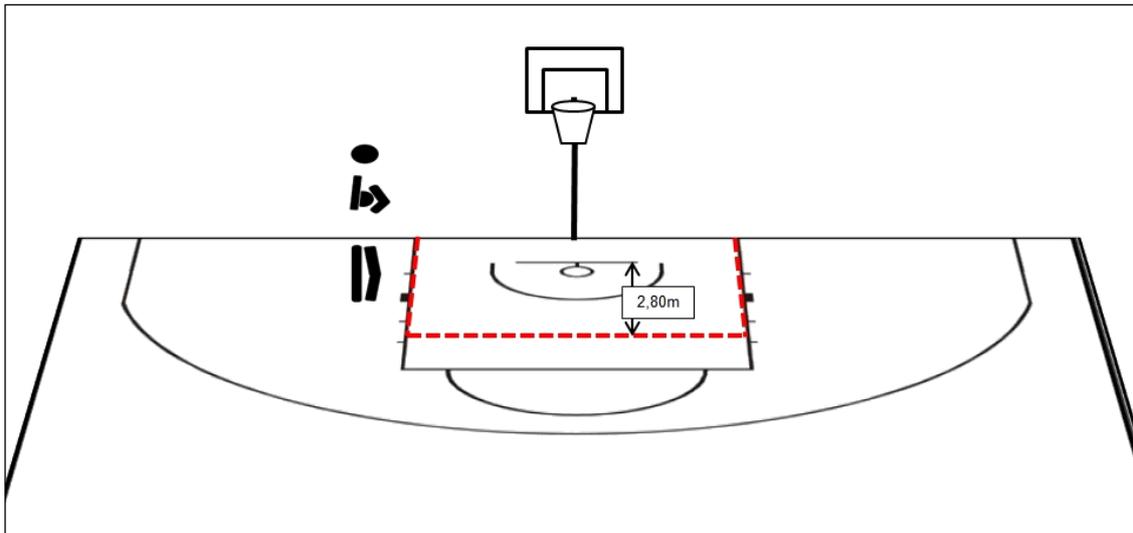


Abb. 7 Mitteldistanzwurf Test (MDW)

Testziele

- Überprüfung der spezifischen Wurftechnik aus der Mitteldistanz
- Überprüfung der Gewandtheit (schnelle Wurfausführung, Rebound-Antizipation, Fußarbeit) und Ermüdungsresistenz bei basketballspezifischer konditioneller und koordinativ-technomotorischer Belastung

Testdurchführung und Materialien

Der Proband befindet sich mit einem Basketball außerhalb einer verkleinerten Freiwurfzone. Auf Pfiff des Testleiters startet der Proband mit einem Positions- bzw. Sprungwurf von außerhalb des markierten Sektors. Nach eigenem Rebound erfolgt der nächste Wurf erneut von außerhalb des Sektors usw.. Die Testdauer beträgt 60s. Nachdem bereits 40s absolviert sind, zählt der Testleiter zur Orientierung der Probanden die verbleibende Zeit runter ("noch 20s, noch 10s, noch 5s, 4, ..."). Nach Ablauf der Testzeit beendet der Testleiter dem MDW durch einen erneuten Pfiff. Ausgehend von der Korbplanke (Brett) wurden im 90°-Winkel 2,8m abgemessen (Schneiden des Wurfkreises). Hier wurde eine Linie jeweils zu den seitlichen Kanten der "Zone" mit Klebeband gezogen und damit ein "Verbots-Sektor" markiert.

Testwertung

Treffer wurden mit zwei, Ringberührungen mit je einem Punkt bewertet. Hat der Ball vor dem Abpfiff die Hand des Wurfers bereits verlassen, gilt der Wurf noch als regelkonform im Zeitlimit ausgeführt. Dementsprechend gilt der Treffer bzw. die Ringberührung auch nach Abpfiff als gültig. Durch anschließende Aufzählung ergibt sich die Testleistung. Ein Testhelfer achtet auf Regeleinhaltung (Schrittfehler, Doppeldribbling), zählt die erzielten Punkte und addiert diese zusammen. Durch jeden Probanden werden zwei Versuche durchgeführt. Der jeweils beste geht in die Wertung ein.

Multistage Fitness Test (MFT)

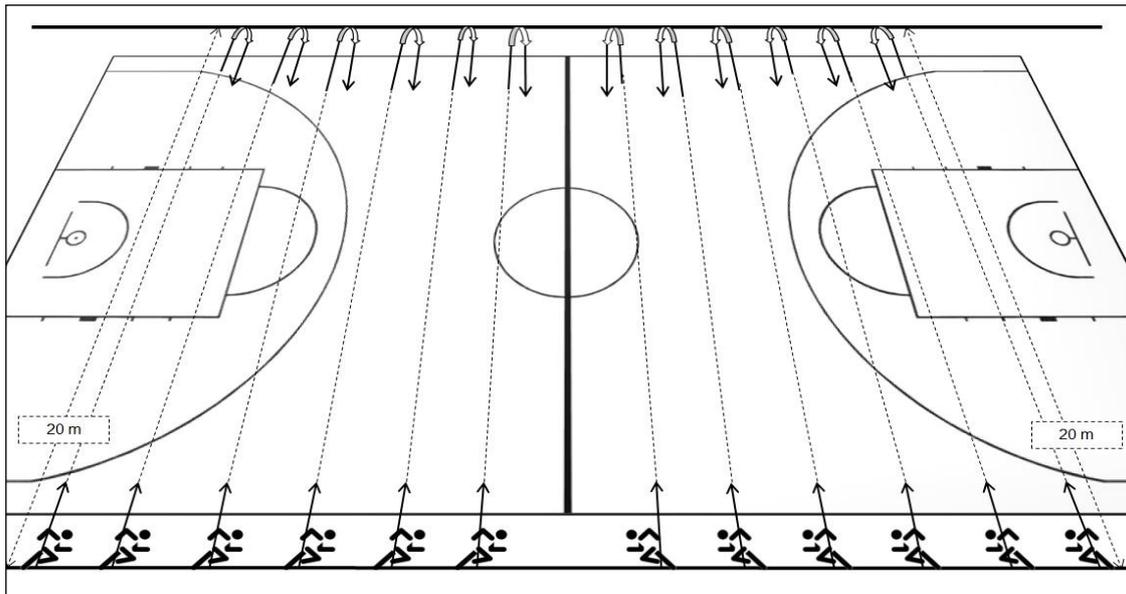


Abb. 8 Multistage Fitness Test (MFT)

Testziele

- Messung der Laufstrecke bis zum Belastungsabbruch
- Erfassung der aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit

Testdurchführung und Materialien

Hier wird die Leistung kollektiv erfasst, d.h., die Probanden stehen gemeinsam als Mannschaft an einer zuvor auf dem Boden angebrachten Startlinie (2,5m Entfernung zur Seitenlinie). Die Leitung der Testsituation erfolgt auf Basis standardisierter Testinstruktionen (MFT-CD). Ein zentrales Signal (3-fach Beep) fungiert hier als Startsignal für den Testbeginn und markiert im Folgenden jeweils den Beginn eines neuen Levels. Zunächst (Level 1) beträgt die testbedingte Laufgeschwindigkeit 8,5 km/h (sehr langsam). Daraufhin begeben sich die Probanden zur gegenüberliegenden Markierung hinter der Seitenlinie (Entfernung: 20m). Beim Ertönen des folgenden Signals (1-fach Beep; Level 1/ Stage 1) müssen die Probanden die gegenüberliegende Markierungslinie erreicht und berührt haben (Fuß). Daraufhin erfolgen eine 180° -Drehung und ein anschließender Lauf zur Ausgangsmarkierung, bevor ein erneuter 1-facher Beep (Level 1/ Stage 2) ertönt. Im weiteren Verlauf absolvieren die Probanden diese Prozedur solange, bis ein individueller belastungsinduzierter Testabbruch selbstständig erfolgt (Abbruchkriterium). Alle 60 Sekunden verkürzen sich die Zeitintervalle zwischen den jeweiligen Testlevels derart (Level 2; Level 3, ...), dass die Laufgeschwindigkeit durch die Probanden sukzessive um 0,5 km/h gesteigert werden muss, um zum nächsten 1-fach Beep die Markierungslinie zu erreichen.

Testwertung:

Für jeden Probanden werden sowohl die erreichten Level als auch die realisierten 20m Teilstrecken (stages) registriert bis der Belastungsabbruch erfolgt. Beide Informationen werden zur Orientierung des Testleiters sowie der Probanden mit Ertönen jedes einzelnen Signals (3-fach/ 1-fach Beep) auf der MFT-CD durchgesagt.

ANHANG (C)

Trainingsdokumentation

Tab. 77 Trainingsdokumentation (nach Stadtmann, 2012)

Art des Trainings		in TE/ Woche
Mannschaftstraining		
Individual-/ Kleingruppentraining		
Selbstständiges Training		
Trainingsinhalte		in Minuten/ Woche
1	Koordination mit Ball	
2	Koordination ohne Ball	
3	Kräftigung ohne Maschinen	
4	Kräftigung an Krafttrainingsmaschinen	
5	Kräftigung mit freien Gewichten	
6	Sprinttraining	
7	Sprungtraining	
8	Ausdauerlauf	
9	Dehnen/ Beweglichkeit	
10	Korbnahe Würfe	
11	Freiwürfe	
12	Sprungwürfe	
13	Dribbling	
14	Passen & Fangen	
15	Fußarbeit (offensiv/ defensiv)	
16	Rebound	
17	1-1/ 2-2 offensiv mit/ ohne Ball (1-1)	
18	1-1/ 2-2 offensiv am Ball/ weg vom Ball	
19	2-2/ 3-3 offensiv mit Block	
20	2-2 direkten Block verteidigen	
21	3-3 indirekten Block verteidigen	
22	3-3/ 4-4/ 5-5 helpside verteidigen, Verteidigungsrotation	
23	Schnellangriff	
24	Schnellangriffsverteidigung	
25	Mann-Mann-Verteidigung	
26	Angriff gegen Mann-Mann-Verteidigung	
27	Zonen- und kombinierte Verteidigungen	
28	Angriff gegen zonen- und kombinierte Verteidigungen	
29	Pressverteidigungen	
30	Angriff gegen Pressverteidigungen	
31	Freies Spiel	
Positionsspezifisches Training		in Minuten/ Woche
GUARD		
FORWARD		
CENTER		

ANHANG (D)

Testinventar zur Erfassung der kognitiv-taktischen Leistungsvoraussetzungen

Spieltestsituation: Lücke Ausnutzen (STS_LA)

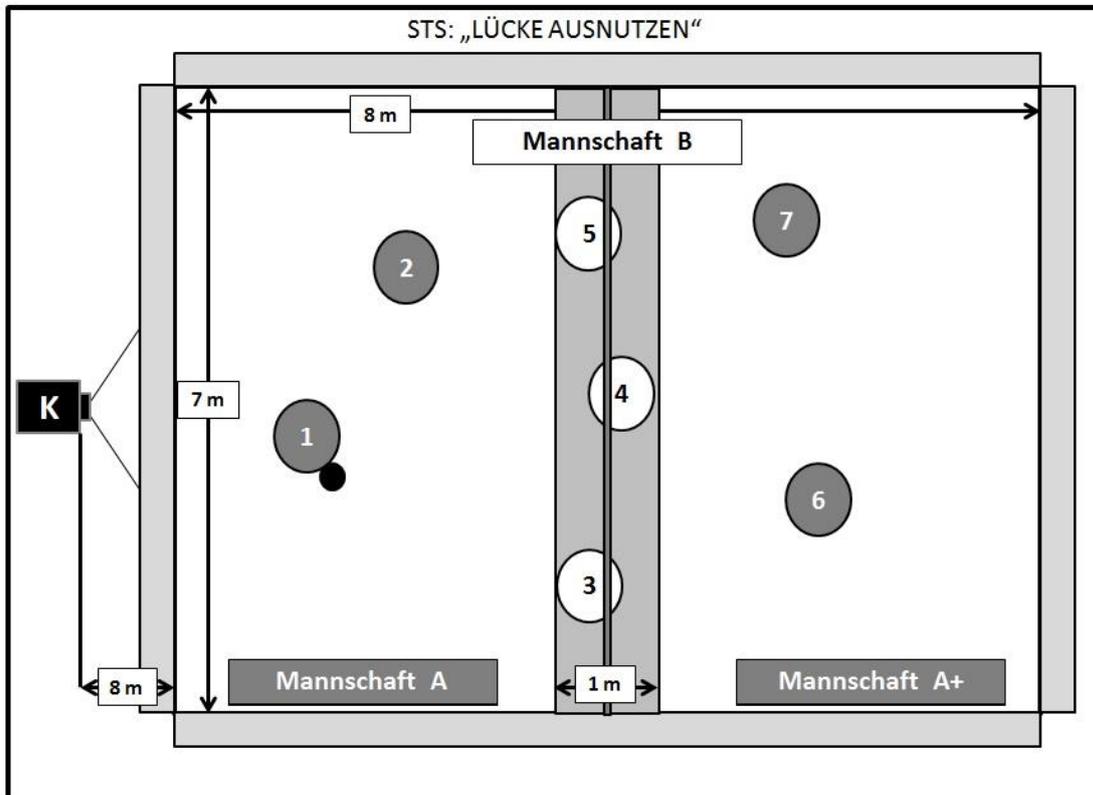


Abb. 9 Spieltestsituation „Lücke Ausnutzen“ (STS_LA) (nach Memmert, 2004)

Aufbau und Durchführung

Bei der STS-Lücke Ausnutzen, kommt es im Wesentlichen darauf an, in Auseinandersetzung mit den Gegenspieler, Lücken/ Zwischenräume in der Verteidigung zur erkennen und für ein Abspiele oder Torgewinn auszunutzen. Zwei Mannschaften spielen dabei gegeneinander (Abb. ...; Mannschaft A (= Spieler 1 und 2)/ A+ (= Spieler 6 und 7) vs. Mannschaft B (= Spieler 3, 4 und 5)). Die beiden angreifenden Mannschaften (A/ A+) befinden sich in den äußeren Zonen des Spielfeldes, während die verteidigende Mannschaft im Zentrum des Feldes in einem 1m breiten Korridor, den sie nicht verlassen darf, frei agieren kann. Mannschaft A und A+ dürfen den „Verteidigungskorridor“ ihrerseits nicht betreten. Aufgabenstellung der Angreifer ist es, den Ball an den Spielern von Mannschaft B vorbei aber unterhalb einer in Höhe von etwa 2m angebrachten oberen Begrenzung in das gegenüberliegende „Angreiferfeld“ zu spielen. Die Spieler dürfen dabei weder ihre Positionen/ Aktionsräume innerhalb des Feldes verlassen noch sich mit dem Ball in der Hand fortbewegen (Dribbling). Zuspiele innerhalb der jeweils angreifenden Mannschaft sind hingegen erlaubt. Die verteidigende Mannschaft dreht sich je nach Ballbesitz entweder zu Mannschaft A oder A+.

Bewertungskriterien

Die kognitive Zielstellung der SSTS, liegt darin begründet „[...] räumliche Entscheidungen bei der Lösung taktischer Aufgabenstellungen oder Sportspielsituationen zu vollbringen, indem Lücken adäquat ausgenutzt werden.“ (Memmert, 2004, S. 68). In diesem Zusammenhang muss zwangsläufig durch die Experten beurteilt werden, ob die bestmögliche Lücke tatsächlich erkannt bzw. ob die auftretenden Lücken genutzt wurde. Ferner ist zu prüfen, inwieweit Abspiele in den eigenen Reihen erfolgt sind, wenn keine Lücken auftraten. Bei der Expertenwertung bleibt hingegen unberücksichtigt, wie gut sich ein Spieler anbietet oder räumlich orientiert. Auch die Qualität des Zuspiels fließt nicht in die Wertung mit ein. Einzig der ballaktive Spieler wird bewertet. Die expliziten Bewertungsvorschriften mit den dazugehörigen Merkmalsdefinitionen und Skalierungen, sind nachfolgend in Tabelle 3 dargestellt.

Spieltestsituation: Lücke Ausnutzen (STS_LA)

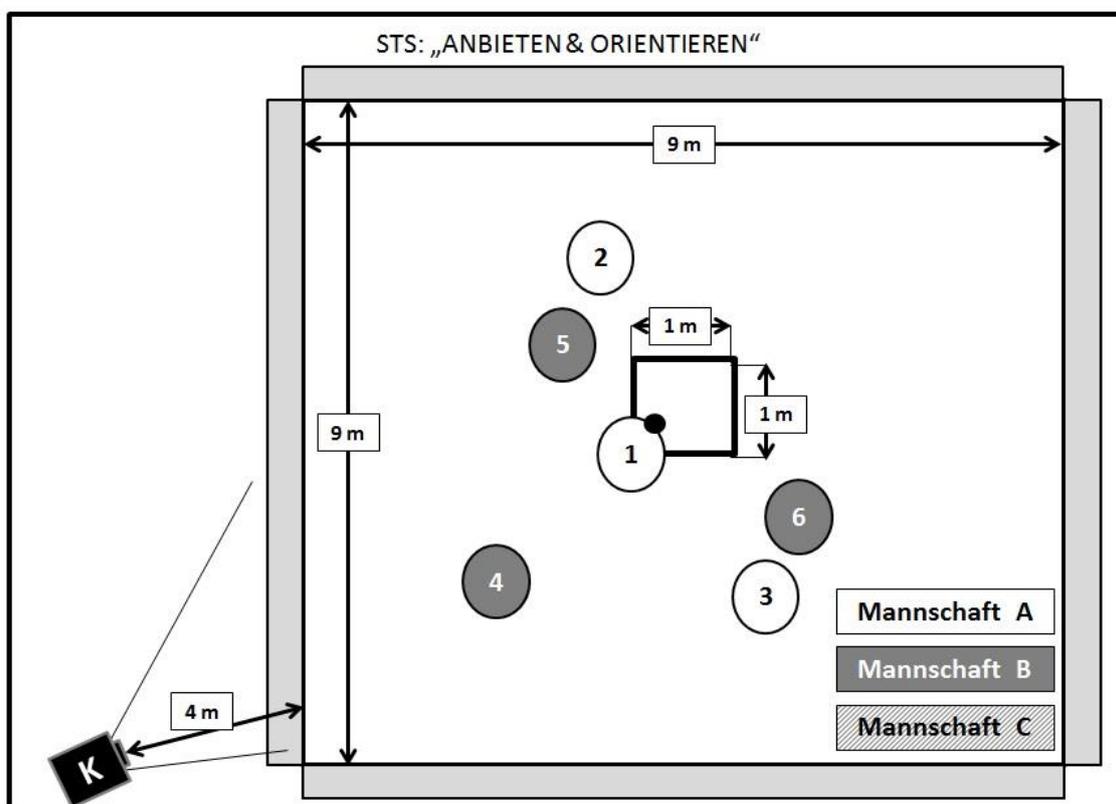


Abb. 10 STS: „Anbieten & Orientieren“ (STS_AO) (nach Memmert, 2004)

Aufbau und Durchführung

Auch bei STS-Anbieten & Orientieren handeln zunächst eine angreifende (A) und eine verteidigende (B) Mannschaft. Die dritte Mannschaft (C) ist anfangs nicht aktiv. Zielstellung für die ballführende Mannschaft ist es, sich untereinander den Ball so oft wie möglich zuzupassen, ohne dabei zu dribbeln oder mit dem Ball in der Hand zu laufen. Entsprechend muss Mannschaft B bestrebt sein die Zuspiele zu unterbinden. Dabei haben die Verteidiger ein zum Basketballspiel äquivalenter Abstand zum Gegner zu wahren. Zu Beginn des Spiels oder nachdem der Ball durch einen Verteidiger abgefangen worden ist, beginnt ein neuer „Angriff“ stets im Startquadrat in der Mitte des Feldes befinden (Abb. 19). Alle übrigen Spieler dürfen sich im

Spielfeld frei bewegen. Eine Spielrunde beträgt 120 s. Danach wird systematisch gewechselt, so dass sich jeder Spieler im Verlauf der STS je zweimal mit unterschiedlichen Partnern im Angriff und in der Verteidigung befunden hat.

Beurteilungskriterien

Die *STS-Anbieten & Orientieren* basiert auf der kognitiven „[...] Anforderung, zum richtigen Zeitpunkt eine optimale Position auf dem Spielfeld einzunehmen [...]“ (Memmert, 2004, 70). Folglich bestehen die zu bewertenden Kriterien darin, eine *potenzielle Überzahlsituation* auf dem Spielfeld durch Freilaufen zu *erzeugen* (1) und *adäquat auszunutzen* (2). Zusätzlich gilt es, den Schwierigkeitsgrad der Situation einzuschätzen. Ähnlich wie bei *STS-Lücke Ausnutzen*, fließt hier ebenfalls nicht die Gesamtsituation in die Bewertung ein. D.h., lediglich die Spieler, die nicht am Ball sind werden beobachtet und bewertet. Dementsprechend sind alle ballgebundenen Aktionen (Pass: ja/ nein, Qualität des Passes, Erfolg des Anspiels etc.) von den Experten als irrelevant zu betrachten.

Das zu bewertende Kriterium der *STS-Vorteil Herausspielen*, besteht nach Memmert (2004, S. 70) im gezielten „[...] Aufsuchen von anspielbaren Positionen, um mit Partnern eine Überzahlsituation zu erzeugen und auszunutzen.“. Hauptsächlich werden also auch hier nur die Spieler bewertet, die gerade nicht in Ballbesitz sind. Gleichmaßen wird in die Bewertung jedoch mit einbezogen werden, ob und inwieweit der Passgeber durch seinen Passspiel eine Überzahlsituation erkannt und gefördert hat. Vor diesem Hintergrund ist festzuhalten, dass auch dann eine Überzahlsituation hergestellt ist, wenn sich der ballbesitzenden Spieler ohne Gegenspieler im freien Raum befindet. Ebenfalls muss ein Spieler bewertet werden, wenn kein Zuspiel zu einem günstig positionierten Spieler erfolgt ist. Auch hier wird die Situation wieder hinsichtlich des beobachteten Schwierigkeitsgrades kategorisiert und bewertet (Tab. 5)

Für jeden teilnehmenden Spieler wird im Ergebnis ein Gesamturteil abgegeben. Aufgabenstellung für die Experten ist es folglich nicht, jede Situation einzeln zu bewerten und ihre Einschätzung im Sinne eines *Summenscore* wiederzugeben, sondern den Gesamteindruck einzuschätzen, den ein Spieler, bezogen auf die zu bewertenden Kriterien und auf Grundlage der spezifischen Merkmalsdefinitionen und Skalierungen, bei ihnen hinterlassen hat.

Tab. 78 Skalierungsbogen für die Spieltestsituation „Lücke ausnutzen“ (Memmert & Roth, 2003).

Lösungsqualität (Ausnutzen von Lücken oder Abspiel)	Situations-schwierigkeit	Skalierung	Ankerbeispiel
Optimal	Schwere Situation	10	Vp hat auch bei schwierigen Situationen immer optimal die Lücke ausgenutzt oder zu einem Mitspieler mit einer besseren Lücke gepasst.
Optimal	Mittelschwere Situation	9	Vp hat bis auf wenige kritische Entscheidungen optimal die Lücke ausgenutzt und mittelschwere Situationen vorgefunden.
Optimal	Leichte Situation	8	Vp hat fast immer optimal die Lücke ausgenutzt und gegen eine schwache Abwehr gespielt, bei der leichte Situationen auftauchten.
Gut, es existiert nur eine bessere Alternative	Schwere Situation	7	Vp hat fast immer optimal die Lücke ausgenutzt und vorwiegend schwere Situationen gehabt.
Gut, es existiert nur eine bessere Alternative	Mittelschwere Situation	6	Vp hat bis auf wenige kritische Entscheidungen optimal die Lücke ausgenutzt wobei mittelschwere Situationen vorkamen.
Befriedigend, es existieren zwei bessere Alternativen	Mittelschwere Situation	5	Vp hatte mehrere kritische Entscheidungen gehabt, jedoch keine schlechten. Die Situationen waren mittelschwer.
Befriedigend, es existieren zwei bessere Alternativen	Leichte Situation	4	Vp hat einige schwere Fehler in leichten Situationen gemacht, sonst aber die Lücken gut erkannt.
Ungenügend, es wurde eine schlechte Möglichkeit ausgewählt	Schwere Situation.	3	Vp hat mehrere schlechte Entscheidungen getroffen, sonst aber keine schweren Fehler in schweren Situationen gemacht.
Ungenügend, es wurde eine schlechte Möglichkeit ausgewählt	Mittelschwere Situation	2	Vp hat viele kritische Entscheidungen in leichten Situationen getroffen. Die Situationen waren als mittelschwer einzustufen.
Ungenügend, es wurde eine schlechte Möglichkeit ausgewählt	Leichte Situation	1	Vp hat mehrere schwere Fehler in leichten Situationen gemacht.

Tab. 79 Skalierungsbogen für die Spieltestsituation „Anbieten & Orientieren“ (Memmert & Roth, 2003).

Lösungsqualität (Adäquates Aufsuchen von anspielbaren Positionen im Raum)	Situations- schwierigkeit	Skalierung	Ankerbeispiel
Optimal: immer anspielbar	Eher schwer	10	Vp hat trotz einer eher schweren Situation immer die optimale Position aufgesucht und so dem Ballbesitzenden immer die Möglichkeit gegeben, ihn anzuspieren.
Optimal: immer anspielbar	Eher leicht	9	Vp hat immer die optimale Position aufgesucht und so dem Ballbesitzenden immer die Möglichkeit gegeben, ihn anzuspieren. Die Situation war jedoch weniger schwierig.
Fast optimal: Fast immer anspielbar	Eher schwer	8	Vp hat trotz einer eher schweren Situation fast immer die optimale Position aufgesucht und so dem Ballbesitzenden meist die Möglichkeit gegeben, ihn anzuspieren.
Fast optimal: Fast immer anspielbar	Eher leicht	7	Vp hat fast immer die optimale Position aufgesucht und so dem Ballbesitzenden meist die Möglichkeit gegeben, ihn anzuspieren. Die Situation war jedoch weniger schwierig.
Gut: Häufig anspielbar	Eher schwer	6	Vp hat trotz einer eher schweren Situation häufig die optimale Position aufgesucht und so dem Ballbesitzenden oft die Möglichkeit gegeben, ihn anzuspieren.
Befriedigend: Unregelmäßig anspielbar	Eher leicht	5	Vp hat unregelmäßig die optimale Position aufgesucht und so dem Ballbesitzenden manchmal die Möglichkeit gegeben, ihn anzuspieren. Die Situation war weniger schwierig.
Mangelhaft: Fast nie anspielbar	Eher schwer	4	Vp hat fast nie die optimale Position aufgesucht und so dem Ballbesitzenden selten die Möglichkeit gegeben, ihn anzuspieren. Die Situation war aber eher schwer.
Mangelhaft: Fast nie anspielbar	Eher leicht	3	Vp hat trotz einer eher leichteren Situation fast nie die optimale Position aufgesucht und so dem Ballbesitzenden selten die Möglichkeit gegeben, ihn anzuspieren.
Ungenügend: Nie anspielbar	Eher schwer	2	Vp hat nie die optimale Position aufgesucht und so dem Ballbesitzenden nie die Möglichkeit gegeben, ihn anzuspieren. Die Situation war aber eher schwer.
Ungenügend: Nie anspielbar	Eher leicht	1	Vp hat trotz einer eher leichteren Situation nie die optimale Position aufgesucht und so dem Ballbesitzenden nie die Möglichkeit gegeben, ihn anzuspieren.

Tab. 80 Skalierungsbogen für die Spieltestsituation „Vorteil Herausspielen“ (Memmert & Roth, 2003).

Lösungsqualität (Erzeugen von ÜZS durch Aufsuchen günstiger Räume und (bei Ballbesitz) durch adäquate Pässe)	Situationschwierigkeit	Skalierung	Ankerbeispiel (ÜZS = Überzahlsituationen; BB = Ballbesitzer; GE = Gesamteindruck)
Optimal: immer ÜZS hergestellt	Eher schwer	10	Vp hat trotz eher schweren Situationen immer günstige Räume aufgesucht und so dem BB immer die Möglichkeit gegeben, eine ÜZS zu erzeugen. Der hohe GE wurde gestützt durch die Tatsache, dass er in Ballbesitz potenzielle ÜZS erkannte und wahrnahm.
Optimal: immer ÜZS hergestellt	Eher leicht	9	Vp hat immer günstige Räume aufgesucht und so dem BB immer die Möglichkeit gegeben, eine ÜZS zu erzeugen. Die Situation war jedoch eher leicht. Der hohe GE wurde gestützt durch die Tatsache, dass er in Ballbesitz potenzielle ÜZS erkannte und wahrnahm.
Fast optimal: fast immer ÜZS hergestellt	Eher schwer	8	Vp hat trotz einer eher schweren Situation fast immer günstige Räume aufgesucht und so dem BB fast immer die Möglichkeit gegeben, eine ÜZS zu erzeugen. Der hohe GE wurde gestützt durch die Tatsache, dass er in Ballbesitz meist potenzielle ÜZS erkannte und wahrnahm.
Fast optimal: fast immer ÜZS hergestellt	Eher leicht	7	Vp hat fast immer günstige Räume aufgesucht und so dem BB fast immer die Möglichkeit gegeben, eine ÜZS zu erzeugen. Die Situation war jedoch eher leicht. Der GE wurde gestützt durch die Tatsache, dass er in Ballbesitz meist potenzielle ÜZS erkannte und wahrnahm.
Gut: häufig ÜZS hergestellt	Eher schwer	6	Vp hat trotz einer eher schweren Situation häufig günstige Räume aufgesucht und so dem BB häufig die Möglichkeit gegeben, eine ÜZS zu erzeugen. Der GE wurde gestützt durch die Tatsache, dass er in Ballbesitz häufig potenzielle ÜZS erkannte und wahrnahm.
Befriedigend: unregelmäßig ÜZS hergestellt	Eher leicht	5	Vp hat unregelmäßig günstige Räume aufgesucht und so dem BB unregelmäßig die Möglichkeit gegeben, eine ÜZS zu erzeugen. Der GE wurde gestützt durch die Tatsache, dass er in Ballbesitz ebenso unregelmäßig potenzielle ÜZS erkannte und wahrnahm.
Mangelhaft: fast nie ÜZS hergestellt	Eher schwer	4	Vp hat fast nie günstige Räume aufgesucht und so dem BB selten die Möglichkeit gegeben, eine ÜZS zu erzeugen. Allerdings war die Situation eher schwer. Der GE wurde gestützt durch die Tatsache, dass er in Ballbesitz selten potenzielle ÜZS erkannte und wahrnahm.

Tab. 81 Fortsetzung: Skalierungsbogen für die Spieltestsituation „Vorteil Herausspielen“ (Memmert & Roth, 2003).

Lösungsqualität (Erzeugen von ÜZS durch Aufsuchen günstiger Räume und (bei Ballbesitz) durch adäquate Pässe)	Situations-schwierigkeit	Skalie-rung	Ankerbeispiel (ÜZS = Überzahlsituationen; BB = Ballbesitzer; GE = Gesamteindruck)
Mangelhaft: fast nie ÜZS hergestellt	Eher leicht	3	Vp hat trotz einer eher leichteren Situation fast nie günstige Räume aufgesucht und so dem BB selten die Möglichkeit gegeben, eine ÜZS zu erzeugen. Allerdings war die Situation eher schwer. Der schlechte GE wurde gestützt durch die Tatsache, dass er in Ballbesitz selten potenzielle ÜZS erkannte und wahrnahm.
Ungenügend: nie ÜZS hergestellt	Eher schwer	2	Vp hat nie günstige Räume aufgesucht und so dem BB nie die Möglichkeit gegeben, eine ÜZS zu erzeugen. Allerdings war die Situation eher schwer. Der schlechte GE wurde gestützt durch die Tatsache, dass er in Ballbesitz nie potenzielle ÜZS erkannte und wahrnahm.
Ungenügend: nie ÜZS hergestellt	Eher leicht	1	Vp hat trotz einer eher leichteren Situation nie günstige Räume aufgesucht und so dem BB nie die Möglichkeit gegeben, eine ÜZS zu erzeugen. Der schlechte GE wurde gestützt durch die Tatsache, dass er in Ballbesitz nie potenzielle ÜZS erkannte und wahrnahm.

ANHANG (E)

Normalverteilungsprüfung (sportmotorische und kognitiv-taktische Leistungsdiagnostik)

Tab. 82 Normalverteilungstest (sportmotorische und kognitiv-taktische Leistungsdiagnostik)

Tests auf Normalverteilung							
Test	Altersklasse	MZP 1			MZP 2		
		K-S Test			K-S Test		
		Statistik	df	p-Wert	Statistik	df	p-Wert
0-5m	Damen	,128	9	.200*	,301	9	.018
	U17 weiblich	,237	10	.119	,307	10	.008
	U20 männlich	,256	9	.093	,318	9	.009
	U16 männlich	,138	12	.200*	,206	12	.170
5-10m	Damen	,189	9	.200*	,248	9	.116
	U17 weiblich	,216	10	.200*	,331	10	.003
	U20 männlich	,180	9	.200*	,131	9	.200*
	U16 männlich	,167	12	.200*	,207	12	.163
0-10m	Damen	,116	9	.200*	,278	9	.044
	U17 weiblich	,297	10	.013	,240	10	.106
	U20 männlich	,198	9	.200*	,148	9	.200*
	U16 männlich	,139	12	.200*	,181	12	.200*
10-20m	Damen	,125	9	.200*	,295	9	.023
	U17 weiblich	,231	10	.141	,153	10	.200*
	U20 männlich	,242	9	.136	,151	9	.200*
	U16 männlich	,124	12	.200*	,172	12	.200*
0-20m	Damen	,176	9	.200*	,183	9	.200*
	U17 weiblich	,213	10	.200*	,120	10	.200*
	U20 männlich	,182	9	.200*	,147	9	.200*
	U16 männlich	,100	12	.200*	,216	12	.128
PSoB	Damen	,145	9	.200*	,213	9	.200*
	U17 weiblich	,198	10	.200*	,161	10	.200*
	U20 männlich	,303	9	.017	,126	9	.200*
	U16 männlich	,135	12	.200*	,210	12	.149
PSmB	Damen	,225	9	.200*	,349	9	.002
	U17 weiblich	,188	10	.200*	,247	10	.085
	U20 männlich	,326	9	.006	,252	9	.103
	U16 männlich	,170	12	.200*	,174	12	.200*
RWoB	Damen	,152	9	.200*	,146	9	.200*
	U17 weiblich	,173	10	.200*	,310	10	.007
	U20 männlich	,190	9	.200*	,196	9	.200*
	U16 männlich	,189	12	.200*	,128	12	.200*
RWmB	Damen	,163	9	.200*	,189	9	.200*
	U17 weiblich	,187	10	.200*	,153	10	.200*
	U20 männlich	,135	9	.200*	,184	9	.200*
	U16 männlich	,141	12	.200*	,204	12	.182

Anmerkungen: $p < .05$

Tab. 83 Fortsetzung: Normalverteilungstest (sportmotorische und kognitiv-taktische Leistungsdiagnostik)

Tests auf Normalverteilung							
Test	Altersklasse	MZP 1			MZP 2		
		K-S Test			K-S Test		
		Statistik	df	<i>p</i> -Wert	Statistik	df	<i>p</i> -Wert
SJ	Damen	,174	9	.200*	,312	9	.012
	U17 weiblich	,133	10	.200*	,167	10	.200*
	U20 männlich	,173	9	.200*	,262	9	.076
	U16 männlich	,144	12	.200*	,185	12	.200*
SWS	Damen	,192	9	.200*	,187	9	.200*
	U17 weiblich	,200	10	.200*	,195	10	.200*
	U20 männlich	,274	9	.050	,144	9	.200*
	U16 männlich	,187	12	.200*	,232	12	.073
BPW	Damen	,215	9	.200*	,185	9	.200*
	U17 weiblich	,129	10	.200*	,243	10	.098
	U20 männlich	,144	9	.200*	,311	9	.012
	U16 männlich	,135	12	.200*	,280	12	.010
MDW	Damen	,280	9	.041	,187	9	.200*
	U17 weiblich	,174	10	.200*	,223	10	.173
	U20 männlich	,164	9	.200*	,277	9	.045
	U16 männlich	,132	12	.200*	,168	12	.200*
MFT	Damen	,178	9	.200*	,156	9	.200*
	U17 weiblich	,256	10	.062	,242	10	.099
	U20 männlich	,189	9	.200*	,200	9	.200*
	U16 männlich	,172	12	.200*	,236	12	.063
STS_LA	Damen	,139	9	.200*	,147	9	.200*
	U17 weiblich	,196	10	.200*	,209	10	.200*
	U20 männlich	,241	9	.140	,205	9	.200*
	U16 männlich	,203	12	.183	,183	12	.200*
STS_AO	Damen	,230	9	.186	,208	9	.200*
	U17 weiblich	,141	10	.200*	,221	10	.180
	U20 männlich	,158	9	.200*	,156	9	.200*
	U16 männlich	,266	12	.019	,156	12	.200*

Anmerkungen: $p < .05$

ANHANG (F)

Normalverteilungsprüfung (systematische Spielbeobachtung)

Tab. 84 Normalverteilungstest (systematische Spielbeobachtung)

Tests auf Normalverteilung					
	BE	Altersklasse	K-S Test		
			Statistik	df	p-Wert
POSS	FGA	U20m	,177	13	,200*
		U16m	,128	9	,200*
		U17w	,217	6	,200*
		Damen	,144	7	,200*
	FTA	U20m	,137	13	,200*
		U16m	,213	9	,200*
		U17w	,243	6	,200*
		Damen	,235	7	,200*
	TO	U20m	,215	13	,102
		U16m	,320	9	,008
		U17w	,186	6	,200*
		Damen	,213	7	,200*
	OR	U20m	,160	13	,200*
		U16m	,147	9	,200*
		U17w	,159	6	,200*
		Damen	,137	7	,200*
SWI	3PM	U20	,301	9	,018
		U16	,409	12	,000
		Damen	,296	9	,022
		U17	,524	10	,000
	2PM	U20	,170	9	,200*
		U16	,289	12	,006
		Damen	,177	9	,200*
		U17	,192	10	,200*
	FTM	U20	,323	9	,007
		U16	,315	12	,002
		Damen	,274	9	,050
		U17	,329	10	,003
	BS	U20	,180	9	,200*
		U16	,200	12	,200
		Damen	,295	9	,023
		U17	,236	10	,121
	AST	U20	,150	9	,200*
		U16	,399	12	,000
		Damen	,245	9	,126
		U17	,230	10	,144

Anmerkungen: $p < .05$

Tab. 85 Fortsetzung: Normalverteilungstest (systematische Spielbeobachtung)

Tests auf Normalverteilung					
	BE	Altersklasse	K-S Test		
			Statistik	df	p-Wert
SWI	BG	U20	,183	9	,200*
		U16	,208	12	,162
		Damen	,173	9	,200*
		U17	,194	10	,200*
	BV	U20	,141	9	,200*
		U16	,239	12	,057
		Damen	,196	9	,200*
		U17	,363	10	,001
	DF-FW	U20	,278	9	,044
		U16	,188	12	,200*
		Damen	,212	9	,200*
		U17	,202	10	,200*
	TF	U20	,471	9	,000
		U16	,499	12	,000

Anmerkungen: $p < .05$

ANHANG (G)

Interferenzstatistik (systematische Spielbeobachtung)

Tab. 86 Rangstatistik (SWI-Teilleistungen - männlich)

			Ränge		
Sieg/ Niederlage	Mannschaft	N	Mittlerer Rang	Rangsumme	
Sieg	SWI _{Plus100}	U20m	6	5,50	33,00
		U16m	5	6,60	33,00
		Gesamt	11		
	SWI _{Minus100}	U20m	6	6,50	39,00
		U16m	5	5,40	27,00
		Gesamt	11		
Niederlage	SWI _{Plus100}	U20m	7	6,57	46,00
		U16m	4	5,00	20,00
		Gesamt	11		
	SWI _{Minus100}	U20m	7	7,71	54,00
		U16m	4	3,00	12,00
		Gesamt	11		

Tab. 87 Teststatistik (SWI-Teilleistungen – männlich)

			Teststatistik	
Sieg/ Niederlage		SWI _{Plus100}	SWI _{Minus100}	
Sieg	Mann-Whitney-U	12,000	12,000	
	Wilcoxon-W	33,000	27,000	
	Z	-,548	-,548	
	<i>p</i> -Wert	.584	.584	
Niederlage	Mann-Whitney-U	10,000	2,000	
	Wilcoxon-W	20,000	12,000	
	Z	-,756	-2,268	
	<i>p</i> -Wert	.450	.023	

Anmerkungen: $p < .05$

Tab. 88 Rangstatistik (SWI-Teilleistungen - weiblich)

Sieg/ Niederlage		Mannschaft	Ränge		
			N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Sieg	SWI _{Plus100}	U17w	2	1,50	3,00
		Damen	1	3,00	3,00
		Gesamt	3		
	SWI _{Minus100}	U17w	2	2,50	5,00
		Damen	1	1,00	1,00
		Gesamt	3		
Niederlage	SWI _{Plus100}	U17w	4	6,00	24,00
		Damen	6	5,17	31,00
		Gesamt	10		
	SWI _{Minus100}	U17w	4	5,00	20,00
		Damen	6	5,83	35,00
		Gesamt	10		

Tab. 89 Teststatistik (SWI-Teilleistungen – weiblich)

Sieg/ Niederlage		Teststatistik	
		SWI _{Plus100}	SWI _{Minus100}
Sieg	Mann-Whitney-U	,000	,000
	Wilcoxon-W	3,000	1,000
	Z	-1,225	-1,225
	p-Wert	.221	.221
Niederlage	Mann-Whitney-U	10,000	10,000
	Wilcoxon-W	31,000	20,000
	Z	-,426	-,426
	p-Wert	.670	.670

Anmerkungen: $p < .05$

ANHANG (H)

Varianzanalytische Prüfung systematischer Mittelwertunterschiede des Kriteriums (I-SWI_{Gesamt100}) in den Gruppen

Tab. 90 Einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA)

ANOVA					
I-SWI _{Gesamt100}	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Zwischen Gruppen	17445,84	3	5815,28	2,339	.090
Innerhalb der Gruppen	89506,84	36	2486,30		
Gesamtsumme	106952,67	39			

Tab. 91 Mehrfachvergleiche (Boferroni)

Mannschaft		M-Diff.	SF	p-Wert	95 % Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
U20	U16	15,68	21,99	1.000	-45,71	77,07
	Damen	57,10	23,51	.122	-8,53	122,72
	U17	37,93	22,91	.639	-26,03	101,8973
U16	U20	-15,68	21,99	1.000	-77,10	45,71
	Damen	41,42	21,99	.406	-19,97	102,81
	U17	22,25	21,35	1.000	-37,36	81,86
Damen	U20	-57,10	23,51	.122	-122,72	8,53
	U16	-41,42	21,99	.406	-102,81	19,97
	U17	-19,16	22,91	1.000	-83,13	44,80
U17	U20	-37,93	22,91	.639	-101,90	26,03
	U16	-22,25	21,35	1.000	-81,90	37,36
	Damen	19,16	22,91	1.000	-44,80	83,13

Tab. 92 Kruskal-Wallis-Test

	SWI _{Plus100}	SWI _{Minus100}
Chi-Quadrat	6,69	2,835
df	3	3
p-Wert	.082	.418

Anmerkungen: $p < .05$

Anhang (I)

Korrelationsstatistik (EFA)

Tab. 93 Korrelationsmatrix (EFA)

Korrelationsmatrix																	
	KH	KG	ASP	0-5m	0-10m	10-20m	0-20m	PSoB	PSmB	RWoB	RWmB	SJ	SWS	BPW	MDW	STS_LA	STS_AO
KH	1.0	.77	.90	-.59	-.36	-.44	-.48	-.34	-.14	-.03	.02	.40	.16	.55	.33	.34	.21
KG		1.0	.72	-.52	-.47	-.57	-.63	-.48	-.26	-.26	-.25	.42	.28	.59	.31	.37	.05
ASP			1.0	-.57	-.36	-.43	-.46	-.40	-.13	-.11	-.09	.42	.26	.52	.32	.30	.09
0-5m				1.0	.61	.62	.80	.74	.36	.37	.31	-.64	-.45	-.56	-.23	-.39	-.28
0-10m					1.0	.84	.73	.56	.62	.59	.38	-.76	-.55	-.68	-.33	-.64	-.14
10-20m						1.0	.75	.54	.53	.55	.45	-.77	-.52	-.77	-.27	-.44	.02
0-20m							1.0	.81	.55	.70	.61	-.72	-.61	-.58	-.21	-.47	-.14
PSoB								1.0	.58	.60	.66	-.68	-.58	-.42	-.04	-.33	-.18
PSmB									1.0	.57	.60	-.60	-.64	-.41	-.25	-.45	.06
RWoB										1.0	.70	-.56	-.49	-.28	-.11	-.32	-.01
RWmB											1.0	-.48	-.60	-.22	-.13	-.03	.06
SJ												1.0	.68	.68	.33	.42	.21
SWS													1.0	.38	.16	.23	-.05
BPW														1.0	.44	.42	.08
MDW															1.0	.07	.27
STS_LA																1.0	-.08
STS_AO																	1.0

Anmerkungen: $p < .05$ (kursiv hervorgehoben)

ANHANG (J)

ScreepLOTS (Visueller Nachweis zur Interpretation der Faktorenextraktion)

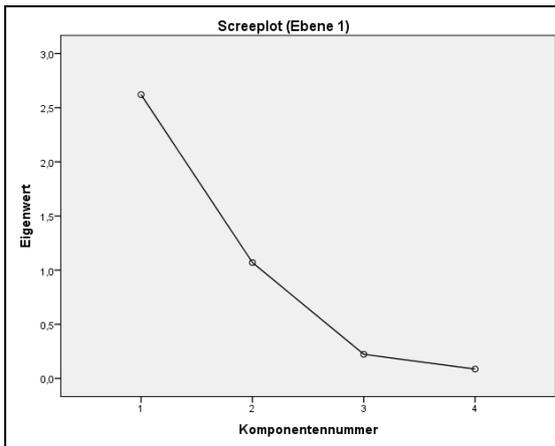


Abb. 12 ScreepLOT: Ebene 1

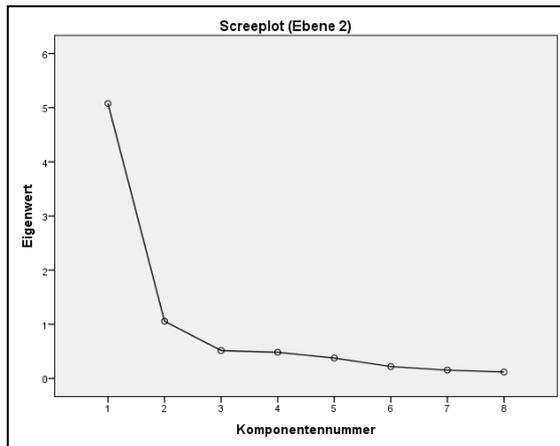


Abb. 11 ScreepLOT: Ebene 2

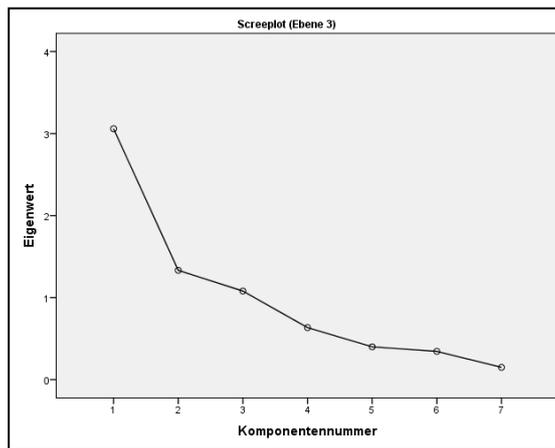


Abb. 13 ScreepLOT: Ebene 2

ANHANG (K)

Regressionsanalyse (vertikale Ordnung – Ebene 3 ½)

Tab. 94 Regressionsanalyse – 3PM₁₀₀

Modellzusammenfassung									
Modell	R	R ²	Korr. R ²	SF	Statistikwerte ändern				
					Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	p-Wert
1	,249 ^a	0,06	-0,02	3,05	0,06	0,80	3	36	.505
2	,249 ^b	0,06	0,01	3,01	0,00	0,00	1	36	.986
3	,224 ^c	0,05	0,03	2,99	-0,01	0,47	1	37	.497
4	,000 ^d	0,00	0,00	3,03	-0,05	2,01	1	38	.165

a. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit, E3_F2_Wurftechnik und taktische Orientierungsfähigkeit, E3_F1_Aktionsschnelligkeit
b. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit, E3_F1_Aktionsschnelligkeit
c. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit
d. Einflussvariable: (Konstante)

Tab. 95 Regressionsanalyse – 2PM₁₀₀

Modellzusammenfassung									
Modell	R	R ²	Korr. R ²	SF	Statistikwerte ändern				
					Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	p-Wert
1	,349 ^a	,12	,05	8,24	,12	1,66	3,00	36,00	.19
2	,318 ^b	,10	,05	8,22	-,02	,84	1,00	36,00	.37
3	,228 ^c	,05	,03	8,33	-,05	2,03	1,00	37,00	.16
4	,000 ^d	,00	,00	8,45	-,05	2,08	1,00	38,00	.16

a. Einflussvariablen: (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit, E3_F2_Wurftechnik und taktische Orientierungsfähigkeit, E3_F1_Aktionsschnelligkeit
b. Einflussvariablen: (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit, E3_F2_Wurftechnik und taktische Orientierungsfähigkeit
c. Einflussvariablen: (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit
d. Einflussvariable: (Konstante)

Tab. 96 Regressionsanalyse – FTM₁₀₀

Modellzusammenfassung									
Modell	R	R ²	Korr. R ²	SF	Statistikwerte ändern				
					Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	p-Wert
1	,414 ^a	,17	,10	6,31	,17	2,48	3,00	36,00	.08
2	,408 ^b	,17	,12	6,24	,00	,22	1,00	36,00	.64

a. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit, E3_F2_Wurftechnik und taktische Orientierungsfähigkeit
b. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F2_Wurftechnik und taktische Orientierungsfähigkeit, E3_F1_Aktionsschnelligkeit
c. Abhängige Variable: FTM100

Tab. 97 Regressionsanalyse – BS₁₀₀

Modellzusammenfassung									
Modell	R	R ²	Korr. R ²	SF	Statistikwerte ändern				
					Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	p-Wert
1	,289 ^a	,08	,01	3,20	,08	1,09	3,00	36,00	.37
2	,287 ^b	,08	,03	3,16	,00	,02	1,00	36,00	.88
3	,279 ^c	,08	,05	3,13	-,01	,20	1,00	37,00	.65

a. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit, E3_F2_Wurftechnik und taktische Orientierungsfähigkeit, E3_F1_Aktionsschnelligkeit
b. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit, E3_F1_Aktionsschnelligkeit
c. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit
d. Abhängige Variable: BS₁₀₀

Tab. 98 Regressionsanalyse – AST₁₀₀

Modellzusammenfassung									
Modell	R	R ²	Korr. R ²	SF	Statistikwerte ändern				
					Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	p-Wert
1	,224 ^a	,05	-,03	6,13	,05	,63	3,00	36,00	.60
2	,223 ^b	,05	,00	6,04	,00	,01	1,00	36,00	.93
3	,220 ^c	,05	,02	5,97	,00	,05	1,00	37,00	.83
4	,000 ^d	,00	,00	6,04	-,05	1,94	1,00	38,00	.17

a. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit, E3_F2_Wurftechnik und taktische Orientierungsfähigkeit, E3_F1_Aktionsschnelligkeit
b. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit, E3_F1_Aktionsschnelligkeit
c. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit
d. Einflussvariable: (Konstante)

Tab. 99 Regressionsanalyse – BG₁₀₀

Modellzusammenfassung									
Modell	R	R ²	Korr. R ²	SF	Statistikwerte ändern				
					Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	p-Wert
1	,142 ^a	,02	-,06	29,25	,02	,25	3,00	36,00	.86
2	,137 ^b	,02	-,03	28,87	,00	,05	1,00	36,00	.83
3	,130 ^c	,02	-,01	28,52	,00	,08	1,00	37,00	.78
4	,000 ^d	,00	,00	28,39	-,02	,65	1,00	38,00	.42

a. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit, E3_F2_Wurftechnik und taktische Orientierungsfähigkeit, E3_F1_Aktionsschnelligkeit
b. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit, E3_F1_Aktionsschnelligkeit
c. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit

Tab. 100 Regressionsanalyse – BV₁₀₀

Modellzusammenfassung									
Modell	R	R ²	Korr. R ²	SF	Statistikwerte ändern				
					Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	p-Wert
1	,057 ^a	,00	-,08	13,08	,00	,04	3,00	36,00	.99
2	,056 ^b	,00	-,05	12,90	,00	,01	1,00	36,00	.93
3	,045 ^c	,00	-,02	12,74	,00	,04	1,00	37,00	.84
4	,000 ^d	,00	,00	12,59	,00	,08	1,00	38,00	.78

a. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit, E3_F2_Wurftechnik und taktische Orientierungsfähigkeit, E3_F1_Aktionsschnelligkeit
b. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit, E3_F1_Aktionsschnelligkeit
c. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F1_Aktionsschnelligkeit
d. Einflussvariable: (Konstante)

Tab. 101 Regressionsanalyse – PF₁₀₀

Modellzusammenfassung									
Modell	R	R ²	Korr. R ²	SF	Statistikwerte ändern				
					Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	p-Wert
1	,258 ^a	,07	-,01	9,35	,07	,86	3,00	36,00	.47
2	,257 ^b	,07	,02	9,23	,00	,02	1,00	36,00	.90
3	,200 ^c	,04	,01	9,23	-,03	1,04	1,00	37,00	.31
4	,000 ^d	,00	,00	9,30	-,04	1,58	1,00	38,00	.22

a. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit, E3_F2_Wurftechnik und taktische Orientierungsfähigkeit, E3_F1_Aktionsschnelligkeit
b. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F2_Wurftechnik und taktische Orientierungsfähigkeit, E3_F1_Aktionsschnelligkeit
c. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F1_Aktionsschnelligkeit
d. Einflussvariable: (Konstante)

Tab. 102 Regressionsanalyse – TF₁₀₀

Modellzusammenfassung									
Modell	R	R ²	Korr. R ²	SF	Statistikwerte ändern				
					Änderung in R ²	Änderung in F	df1	df2	p-Wert
1	,315 ^a	,10	,02	,28	,10	1,32	3,00	36,00	.28
2	,314 ^b	,10	,05	,28	,00	,03	1,00	36,00	.87
3	,286 ^c	,08	,06	,28	-,02	,68	1,00	37,00	.42

a. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit, E3_F2_Wurftechnik und taktische Orientierungsfähigkeit, E3_F1_Aktionsschnelligkeit
b. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F3_Taktische Wahrnehmungs-, Reaktions- und Entscheidungsschnelligkeit, E3_F2_Wurftechnik und taktische Orientierungsfähigkeit
c. Einflussvariablen : (Konstante), E3_F2_Wurftechnik und taktische Orientierungsfähigkeit
d. Abhängige Variable: TF100

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Kevin Melcher
Lingnerstraße 3
39114 Magdeburg

Magdeburg, 12. April 2016

Hiermit erkläre ich, Kevin Melcher geboren am 03. November 1982 in Bad Saarow, dass ich die vorliegende Dissertation unter dem Titel:

*„Trainingswissenschaftliche Leistungsdiagnostik im Basketball –
Ein empirisch-statistischer Modellansatz zur Aufklärung der sport-
artspezifischen Leistungsstruktur“*

selbstständig verfasst habe. Es wurden von mir keine anderen als die angegebenen Quellen oder Hilfsmittel verwendet. Noch habe ich mich fremder Quellen bedient ohne die dort direkt oder indirekt entnommenen Gedanken entsprechend kenntlich zu machen. Ich versichere weiterhin, dass die vorgelegte Dissertation weder einem anderen Prüfungsamt als Dissertation oder einer anderen Prüfungsarbeit vorgelegt, noch in einer anderen Form veröffentlicht wurde.

Magdeburg, 12. April 2016

Kevin Melcher

Lebenslauf

Kontaktdaten

Name	Kevin Melcher
Geburtsdatum	03. November 1982
Geburtsort	Bad Saarow Pieskow
Anschrift	Lingnerstraße 3 39114 Magdeburg
Telefon	0173-6469584
E-Mail	kevin.melcher@ovgu.de

Beruflicher Werdegang

Seit 10/ 2015	Otto-von-Guericke Universität, Magdeburg Lehrkraft für besondere Aufgaben (LbA) am Institut für Sportwissenschaft (Fachbereich Training & Gesundheit)
04/ 2015 – 10/ 2015	Otto-von-Guericke Universität, Magdeburg Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Sportwissenschaft (Fachbereich Training & Gesundheit)

Ausbildung

01/ 2015 – 04/ 2015	Otto-von-Guericke Universität, Magdeburg Hilfswissenschaftler am Institut für Sportwissenschaft (Fachbereich Bewegungswissenschaft und Sport & Technik)
07/ 2012 – 12/ 2014	Otto-von-Guericke Universität, Magdeburg Promotionsstudium am Institut für Sportwissenschaft (Fachbereich Bewegungswissenschaft und Sport & Technik) mit einem Landesgraduiertenstipendium des Landes Sachsen-Anhalt
10/ 2004 – 05/ 2011	Otto-von-Guericke Universität, Magdeburg Studium Magister Artium Sportwissenschaft und Pädagogik
10/ 2002 – 06/ 2003	Bundeswehr – Feldwebel Lilienthal-Kaserne, Delmenhorst Wehrdienst
09/1999 – 06/ 2002	Oberstufenzentrum, Fürstenwalde/ Spree Abitur