



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Physiologisches und anthropometrisches Anforderungsprofil
unterschiedlicher Positionen im Basketball“

Verfasst von / submitted by

Mathias Höller

Angestrebter akademischer Grad / in partial fulfillment of the requirements for the degree of

Magister der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2019 / Vienna, 2019

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 190 482 456

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Lehramtstudium
UF Bewegung und Sport
UF Geografie und Wirtschaftskunde

Betreut von / Supervisor: Univ.-Prof. Mag. Dr. Harald Tschan

Danksagung

In erster Linie möchte ich mich bei der U19-Mannschaft, sowie dem Trainer des BBC Linz bedanken, ohne deren Hilfe das Projekt nicht umgesetzt werden konnte. Der Dank gebührt vor allem den Spielern, die als Probanden stets motiviert als auch seriös bei der Studie mitgewirkt haben.

Des Weiteren möchte ich mich bei Professor Harald Tschan bedanken, der es mir ermöglicht hatte, meine Diplomarbeit über meine Lieblingssportart Basketball zu schreiben und mich bei der Themenfindung, sowie Durchführung des Projekts sehr gut unterstützte. Zusätzlich konnte meine Studie ohne dem zur Verfügung gestellten ZEPHYR Performance System seitens der Universität Wien nicht realisiert werden.

Außerdem möchte ich meine Familie als auch meine Freundin hervorheben, welche des Öfteren mit mir über diverse Thematiken diskutierten und mich so auf neue Denkansätze aufmerksam machten.

Zu guter Letzt gilt mein Dank allen StudienkollegInnen, die im Laufe der Diplomarbeit mit mir unzählige Stunden in der Bibliothek verbrachten, wo wir uns gegenseitig motivierten.

Abstract

Hintergrund: Basketball ist eine hochintensive Ballsportart, wobei zwei Teams mit jeweils fünf Spielern am Feld im Einsatz sind. Die fünf Athleten nehmen jeweils eine von fünf Spielerpositionen (zwei Guards, zwei Forwards und ein Center) ein, die sich in anthropometrischer – und physiologischer Hinsicht enorm unterscheiden können.

Ziel: Ziel der Diplomarbeit ist, die körperlichen Differenzen zwischen den Spielern der einzelnen Positionen zu verdeutlichen. Die gewonnenen Erkenntnisse aus zahlreichen Mannschaften werden dabei analysiert, um ein physisches Anforderungsprofil zu erstellen.

Methodik: Zuerst werden zahlreiche internationale Studien (BOONE & BOURGOIS, 2013; VAQUERA et al., 2015; RANSONE, 2017; OSTOJIC, MAZIC & DIKIC, 2006, uvm.) aufbereitet, um durchschnittliche Werte von professionellen Mannschaften in puncto Anthropometrie, Leistungstests und Verhalten auf dem Spielfeld, zu gewinnen. Neben diesem theoretischen Rahmen wird eine eigene Studie (adaptiert nach Hoare 2000) mit einer regionalen u19 Nachwuchsmannschaft durchgeführt. Die gewonnenen Erkenntnisse werden im letzten Kapitel gegenübergestellt, um zu zeigen, ob körperliche Besonderheiten von professionellen Teams, bereits im Nachwuchsbereich zu erkennen sind.

Ergebnisse: Center sind im Durchschnitt größer und schwerer als Forwards, welche wiederum größer und schwerer als Guards sind. Im professionellen Bereich erreichen Guards und Forwards eine höhere durchschnittliche Herzfrequenz als Center. Bei den laufspezifischen Leistungstests können Guards und Forwards annähernd gleich gute Ergebnisse vorweisen, während Center bei Übungen mit Körperkraft dominieren.

Fazit: Die anthropometrischen Ergebnisse zeigen, dass es einen enormen körperlichen Unterschied zwischen den einzelnen Positionen im Basketball gibt. Die Leistungstests und Wettkampfbeobachtungen bestätigen diese Aussage anhand der entsprechend erbrachten physischen Stärken und Schwächen. Bemerkenswert ist, dass Tendenzen von positionsspezifischen Besonderheiten bereits im Nachwuchsbereich erkennbar sind.

Abstract

Background: Basketball is a highly intensive sport in which two teams, each consisting of five players, face each other on the court. The basketball positions usually employed by organized teams consist of two guards, two forwards and one center. Depending on the position on the field, the players' anthropometric and physiological traits vary widely.

Aims: The aim of this study is to illustrate differences in the players' physical characteristics, depending on their positions on the court. By conducting a thorough analysis of different basketball teams, position-specific physical specification profiles are created.

Methods: Firstly, an extensive research on international studies on the topic is conducted in order to get average values of professional teams regarding their players' anthropometry, performance tests and behaviour on court. In addition to this theoretical framework, a case study on a regional u-19 youth team is carried out. The results of this case study are then compared to the studies on professional teams, thus examining in how far position-specific physical characteristics of professional players are measurable in the youth team.

Results: The results of the study show that centers, on average, are taller and heavier than forwards. Forwards are taller and heavier than guards. Regarding professional players, the study showed that guards and forwards reach a higher average heartrate than centers. Furthermore, guards and forwards performed equally well in running-specific performance tests, whereas centers dominated in strength-specific tests.

Conclusion: All in all, the anthropometrical results show that players of a basketball team show major differences in their physical composition, depending on the position they play in. Performance tests and observations during competitions reveal the athletes' physical strengths and weaknesses, thus confirming this statement. Remarkably, these tendencies of position-specific physical characteristics can already be observed in junior teams.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	4
1. Einleitung.....	8
2. Theoretischer Hauptteil.....	9
2.1. Anthropometrische Besonderheiten im Basketball.....	9
2.1.1. Unterschiedliche Positionen und Grundlagen im Basketball.....	10
2.1.2. Anthropometrische Größen im Basketball	13
2.2. Körperliches Fitnessniveau im Basketball.....	18
2.2.1. Allgemeines physiologisches Aktivitätsprofil im Basketball.....	19
2.2.2. Positionenspezifische Differenzen des physiologischen Aktivitätsprofils	24
2.2.3. Zusammenhang zwischen Anthropometrie, Fitness und Leistung	31
3. Praktischer Hauptteil.....	37
3.1. Forschungsfragen	38
3.2. Studiendesign.....	39
3.2.1. Studienteilnehmer	39
3.2.2. Studiendurchführung.....	40
3.2.3. Untersuchungsparameter.....	41
4. Ergebnisse.....	46
4.1. Anthropometrische Ergebnisse.....	47
4.2. Ergebnisse der Leistungstests.....	49
4.3. Ergebnisse während einer Wettkampfsituation	53
5. Diskussion	60
5.1. Anthropometrie.....	61
5.2. Leistungstests	63
5.3. Körperliche Leistung am Spielfeld	66
6. Literaturverzeichnis.....	70
6.1. Internetquellen.....	72
6.2. Abbildungsverzeichnis.....	73

6.3. Tabellenverzeichnis.....	74
6.4. Abkürzungsverzeichnis.....	76
7. Anhang.....	77

1. Einleitung

Der klassische Basketballstereotyp wird als groß und mit einer enormen Sprungkraft beschrieben. Ob diese Beschreibung der Realität entspricht, ist jedoch zweifelhaft. Betrachtet man die Startaufstellung diverser Amateur – oder Profimannschaften ist sofort klar, dass sich die Spieler bezüglich Anthropometrie und Athletik enorm unterscheiden können. Diese Feststellung wird anhand der fünf verschiedenen Spielerpositionen erklärt, welche durch unterschiedliche Aufgaben und Kompetenzen differenziert werden. Die Diplomarbeit befasst sich mit der Thematik, die unterschiedlichen körperlichen Voraussetzungen der einzelnen Positionen, sowohl in theoretischer – als auch in praktischer Hinsicht zu untersuchen.

Dass sich das positionsspezifische anthropometrische – und physiologische Anforderungsprofil von Basketballspielern unterscheidet, konnte erstmals im Jahr 1995 von McInnes, Carlson und Jones professionell untersucht werden (MCINNES et al., 1995). Durch den Technologiefortschritt wurden bessere Erhebungsverfahren geschaffen, um genauere Werte zu sammeln, wodurch in den folgenden Jahrzehnten zahlreiche Studien veröffentlicht wurden (BOONE & BOURGOIS, 2013; VAQUERA et al., 2015; RANSONE, 2017; OSTOJIC, MAZIC & DIKIC, 2006, uvm.).

Die Diplomarbeit wird daher in drei große Bereiche aufgeteilt. In Kapitel 2 werden die Werte von zahlreichen professionellen Teams aus Europa, Nordamerika und Australien analysiert und ausgewertet, um etwaige Tendenzen offenzulegen. In Kapitel 3 wird eine ähnliche Studie mit einer regionalen U19 Nachwuchsmannschaft erläutert, welche von mir persönlich durchgeführt wurde und sich an dem Werk von Hoare orientiert (HOARE, 2000). Dabei befinden sich zwei Excel Dateien im Anhang, worin sämtliche eigens erhobene Werte angeführt sind. Zu guter Letzt gibt es das Überkapitel Diskussion, welches sämtliche Erkenntnisse der professionellen Teams, jenen der Nachwuchsmannschaft gegenübergestellt. Ziel dabei ist es herauszufinden, ob mögliche positionsspezifische professionelle Tendenzen in einem Nachwuchsteam bereits vorhanden sind.

2. Theoretischer Hauptteil

2.1. Anthropometrische Besonderheiten im Basketball

Kapitel 2.1. widmet sich den anthropometrischen Besonderheiten im Basketball, sowie elementare Fakten des Sports, um etwaige Unklarheiten im weiteren Verlauf der Diplomarbeit zu vermeiden. Der Unterpunkt 2.1.1. konzentriert sich vor allem auf die Beschreibung der einzelnen Positionen im Basketball. Dabei wird die grundlegende Aufgabenverteilung der einzelnen Spieler charakterisiert, sowie diverse Grundbegriffe erläutert. In Kapitel 2.1.2. werden genaue anthropometrische Daten von diversen Studien analysiert. Hierbei soll verdeutlicht werden, dass es sehr große anthropometrische Unterschiede zwischen den einzelnen Positionen gibt. Zusätzlich erfolgt ein körperlicher Vergleich mit anderen Ballsportarten, welche ebenfalls mit der Hand gespielt werden.

2.1.1. Unterschiedliche Positionen und Grundlagen im Basketball

Bevor die einzelnen Positionen im Basketball näher beschrieben werden können, muss aufgrund des besseren Verständnisses, das Spielfeld charakterisiert werden. Darüber hinaus werden grundlegende Regeln erklärt, welche im weiteren Verlauf der Diplomarbeit von Relevanz sind. In Abbildung 1 ist der Grundriss einer Hälfte eines Basketballfeldes zu erkennen.

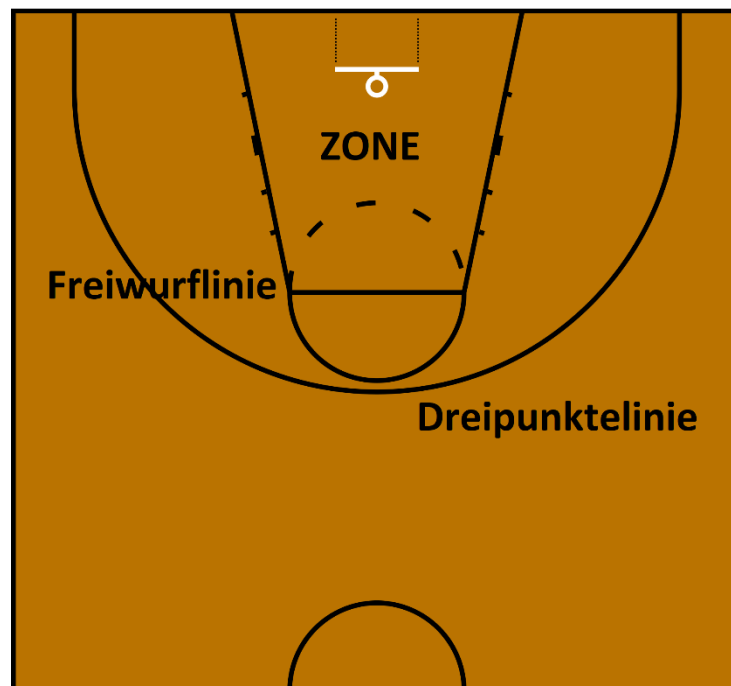


Abbildung 1: Grundriss eines Basketballfeldes (eigene Darstellung nach Wikipedia, o.J. unter [https://de.wikipedia.org/wiki/Panathinaikos_Athen_\(Basketball\)#/media/File:Basketball_Halfcourt.svg](https://de.wikipedia.org/wiki/Panathinaikos_Athen_(Basketball)#/media/File:Basketball_Halfcourt.svg))

Die Zone ist durch die schrägen Linien, welche sich bis zur Freiwurflinie erstrecken, gekennzeichnet. Diese Eingrenzung ist vor allem für die Offensive von Bedeutung, da sich ein angreifender Spieler maximal drei Sekunden am Stück innerhalb aufhalten darf. Danach muss er diesen Bereich verlassen, ehe er wieder zurückkehren darf, da es ansonsten zu einem Ballverlust führen würde. Diese Regelung verhindert, dass sich alle Spieler rund um den Korb aufstellen und eine vermeintlich gute Position auf Dauer besetzen (BACH, 2007. S. 32).

Die Dreipunktlinie ist die geschwungene Linie, welche einem Halbkreis annähernd ähnelt. Alle Würfe, welche außerhalb dieser Markierung getroffen werden, zählen drei Punkte. Für regulär erzielte Körbe innerhalb der Linie bekommt die Mannschaft jeweils zwei Punkte, während ein Freiwurf nur eins zählt.

Die Freiwurflinie ist von Bedeutung, wenn ein verteidigender Spieler einen offensiven Akteur während einer Wurfbewegung foult. Je nachdem, wo der Athlet gefoult worden ist, werden ein, zwei oder drei Freiwürfe ausgeführt. Außerhalb der Dreipunktlinie gibt es drei Freiwürfe, während es innerhalb nur jeweils zwei gibt. Wird ein Spieler während einer Wurfbewegung gefoult und trifft dennoch in den Korb, bekommt dieser einen zusätzlichen Freiwurf (BACH, 2007, S. 32f).

Weiters steht einer Mannschaft nur 24 Sekunden pro Angriff zur Verfügung. Danach muss ein Wurfversuch unternommen werden. Je nachdem, ob die angreifende Mannschaft den Ball mittels Rebounds unter Kontrolle bekommt, wird die Wurfuhr auf 14 Sekunden beziehungsweise wenn das verteidigende Team den Ball erhält, auf 24 Sekunden zurückgesetzt (BACH, 2007, S. 35ff).

In dem folgenden Kapitel werden die einzelnen Positionen stereotypisch beschrieben. Vor allem im Profibetrieb gibt es Spieler, die von der Norm abweichen und somit taktisch als auch individuell neue Dimensionen ermöglichen können. Auf diese Besonderheiten kann jedoch nicht Rücksicht genommen werden, da es sonst den Rahmen der Arbeit überstrapazieren würde. Je nachdem, welche Taktik eine Mannschaft verfolgt, gibt es unterschiedliche Aufstellungen im Basketball. Die fünf unterschiedlichen Positionen werden folgendermaßen genannt: Point Guard (PG), Shooting Guard (SG), Small Forward (SF), Power Forward (PF) und Center (C). Die offensive Grundaufstellung nach dem Lehrbuch kann in Abbildung 2 betrachtet werden:

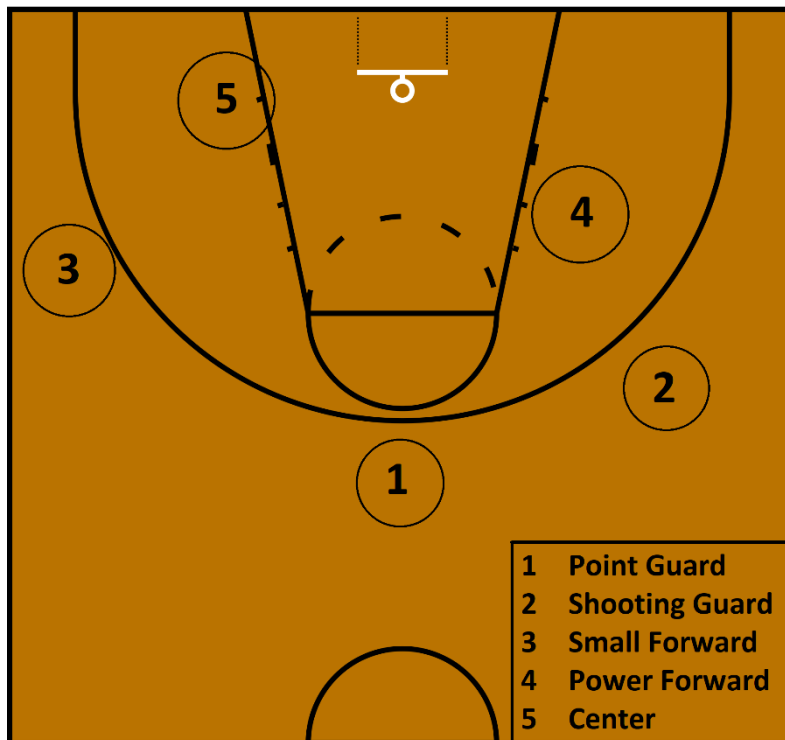


Abbildung 2: Grundaufstellung (eigene Darstellung nach Wikipedia, o.J. unter [https://de.wikipedia.org/wiki/Panathinaikos_Athen_\(Basketball\)#/media/File:Basketball_Halfcourt.svg](https://de.wikipedia.org/wiki/Panathinaikos_Athen_(Basketball)#/media/File:Basketball_Halfcourt.svg))

Bach (2007, S. 46f), Pena et al., (2018, S. 31f) und Drinkwater, Pyne & Mckenna (2008, S. 567) kommen dabei auf ähnliche Kurzbeschreibungen und charakterisieren die einzelnen Positionen wie folgt:

Der Point Guard ist dafür verantwortlich, dass er in der Offensive den Ball sicher in die andere Hälfte des Spielfeldes bringt. Als verlängerter Arm des Trainers muss er dafür sorgen, dass die richtigen Spielzüge eingeleitet werden. Gutes Ballhandling, Passsicherheit sowie ein gutes Spielverständnis sollte ein Spielmacher mit sich bringen.

Der Shooting Guard verfügt über einen guten Wurf jenseits der Dreipunktelinie. Durch seine Agilität ist es möglich, bei kurzfristigen Ballgewinne, schnell einen Gegenangriff einleiten zu können.

Der Small Forward hingegen kann von seiner Spielweise und Körpergröße äußerst variabel eingesetzt werden. Neben einem weiteren Dreipunkteschützen kann er auch als Verteidigungsspezialist eingesetzt werden. Auf dieser Position spielen meist die athletischsten Spieler, wodurch oft ein aggressiver Zug zum Korb forciert werden sollte. Er fungiert in der Regel als Allrounder und hilft dort aus, wo gerade seine Fähigkeiten gefordert werden.

Der Power Forward arbeitet in der Regel innerhalb der Dreipunktlinie und versucht aufgrund seiner Größe in der Nähe des Korbes abzuschließen. Darüber hinaus strahlt er Gefährlichkeit aus der Mitteldistanz aus und verstärkt den Center beim Rebound.

Der Center ist in der Regel der größte, sowie stärkste Spieler der Mannschaft und hält sich hauptsächlich unter dem Korb auf. Er muss sowohl offensiv als auch defensiv eine gute Position behaupten, um bei möglichen Fehlwürfen den Ball sichern zu können. Vor allem in der Verteidigung soll er dafür sorgen, dass keine einfachen Punkte direkt unter dem Korb zugelassen werden.

Da in der Realität oft Positionen verschmelzen beziehungsweise Athleten unterschiedlich eingesetzt werden, werden PGs und SGs auf Guards, sowie SFs und PFs auf Forwards zusammengefasst, da sich diese Positionen, anthropometrisch gesehen, am geringsten unterscheiden.

Je nachdem, welche Spielphilosophie der Trainer verfolgt, werden die genannten Positionen und deren Aufgaben umgesetzt. Im Profibereich ist es jedoch keine Seltenheit, dass Spieler mit ihren anthropometrischen Maßen auf eher unüblichen Positionen eingesetzt werden, um einen Nachteil auf beiden Seiten zu kreieren. Das beste Beispiel liefert dabei der letztjährige Champion, die Golden State Warriors, der National Basketball Association, kurz NBA. In den Playoffs verzichteten sie Großteils der Spielzeit auf einen Center und ersetzen diesen durch einen zusätzlichen Shooting Guard. Zwar sind die Warriors nun unter dem Korb verwundbar, verfügen jedoch über einen weiteren Flügelspieler, der von außerhalb der Dreipunktlinie treffen kann (NBA, 2019).

2.1.2. Anthropometrische Größen im Basketball

Nachdem eine kurze, allgemeine Charakteristik der einzelnen Positionen im letzten Kapitel behandelt wurde, stellt sich nun die Frage, wie sich diese auf die körperlichen Proportionen der Athleten auswirken. Allgemein betrachtet, ist zum Basketball spielen keine Mindestkörpergröße erforderlich. Im Leistungssport hingegen zeichnet sich jedoch eine klare Tendenz ab. Vaquera et al. (2015) haben insgesamt von 110 Spielern aus verschiedenen spanischen Topligen (1. Liga ACB – 2. Liga LEB – 4. Liga EBA, spanisches u20 Nationalteam, spanisches u18 Nationalteam) anthropometrische Maße bezüglich Körpergröße – und Masse, sowie den Body-Mass-Index (BMI) erhoben (Tabelle 1).

Tabelle 1: Alter, Gewicht, Größe, BMI von spanischen Profibasketballer aus unterschiedlichen Ligen (VAQUERA 2015, S. 101)

	Guards	Forwards	Centers
n=110	n=21	n=48	n=41
Body mass (kg)	79.56±2.41#*	91.04±1.51#	104.56±1.73
Height (cm)	182.28±0.96#*	195.65±1.00#	204.08±0.67
BMI (kg/m ²)	23.98±3.03	23.88±2.88	25.02±2.09

Im Durchschnitt weisen Profispieler der ACB eine Körpergröße von $195,30 \pm 2,69$ cm bei einem Gewicht von $97,95 \pm 3,52$ auf. Verglichen mit den anderen Spielklassen, gibt es eine fallende Tendenz. Bemerkenswert ist, dass in den u18 und u20 Nationalteams, trotz des geringen Alters, die Spieler zwar leichter, jedoch im Durchschnitt größer sind. Zusätzlich zeigt Tabelle 1, dass der BMI in der ersten Spielklasse höher ist als in den restlichen Ligen. Vaquera et al., (2015, S. 104) führt diese Kenntnis darauf zurück, dass jene Spieler aus der ACB über mehr Masse verfügen müssen, um ihre Position besser behaupten zu können. Darüber hinaus führen Vaquera et al., (2015, S.104) an, dass in den Nachwuchsnationalmannschaften, neben der erreichten Körpergröße, die Erhöhung des BMI durch Muskelzuwachs, die bedeutendste anthropometrische Voraussetzung ist, um in der ACB mitspielen zu können beziehungsweise konkurrenzfähig zu sein. Aufgrund des stetigen Forschungsfortschritts ist die Massezunahme, unter Berücksichtigung gleichen Verhältnissen, im Durchschnitt einfacher, als beispielsweise vor zehn Jahren.

Zahlreiche Studien (PENA et al., 2018; VAQUERA et al., 2015; RANSONE, 2017; VISWANATHAN, NAGESWARA & BASKAR, 2010; DRINKWATER, PYNE & MCKENNA, 2008; HOARE, 2000; OSTOJIC, MAZIC & DIKIC, 2006) belegen, dass es bezüglich der Körpergröße – und Masse einen eindeutigen Trend gibt und positionsspezifisch abhängig ist. Guards sind im Durchschnitt kleiner und leichter als Forwards, welche wiederum kleiner und leichter als Center sind. Diese Tendenz ist vor allem in der spanischen Profiligen eindeutig erkennbar (Tabelle 2).

Tabelle 2: Körpermasse, Körpergröße und BMI spanischer Profibasketballer (VAQUERA et al 2015, S.102)

<i>Age, body mass, height and BMI in the 110 Spanish professional basketball players analysed in this study. Mean values \pm S.E.M.</i>					
	ACB League	LEB League	EBA League	Spain NT U20	Spain NT U18
n=110	n=24	n=20	n=22	n=24	n=20
Age (years)	28 ± 1.16	29 ± 0.99	20 ± 0.78	19 ± 0.10	18 ± 0.13
Body mass (kg)	97.95 ± 3.52	96.48 ± 2.37	89.73 ± 2.86	93.44 ± 3.02	94.05 ± 4.12
Height (cm)	195.30 ± 2.69	198.25 ± 2.05	193.50 ± 2.04	196.83 ± 1.93	198.92 ± 1.99
BMI (kg/m ²)	25.11 ± 1.62	24.59 ± 1.52	24.11 ± 1.21	24.32 ± 1.13	23.97 ± 1.09

In keinem anderen Ballsport, welcher mit der Hand ausgeübt wird, gibt es größere anthropometrische Unterschiede zwischen den einzelnen Positionen als im Basketball (PENA et al., 2018).

Dieses Phänomen beschränkt sich nicht nur auf den Profibetrieb und gilt bereits seit Jahrzehnten. Hoare (2000, S. 395) sammelte die anthropometrischen Werte von 130 männlichen und 130 weiblichen Athleten einer gesamten Jugendliga und kam auf ein ähnliches Ergebnis. Die Durchschnittswerte in puncto Größe, Körpermasse und Armspannweite¹ weist zwar nicht die gleichen Extremwerte, wie im Leistungssport (VAQUERA, 2015) auf, jedoch ist klar die gleiche Tendenz erkennbar. In allen drei Kategorien erzielten Guards geschlechtsunabhängig die niedrigsten und Center die höchsten Werte. Die Forwards bilden das Mittelfeld.

Auch die NBA, die prestigereichste Liga der Welt, bestätigt die Annahme von Vaquera et al (2015, S. 102). Ransone (2017) berechnete dabei im Zeitraum von 1997 bis 2012 (n = 4196) den Durchschnitt aller NBA Spieler, die gedraftet wurden, sowie jene Athleten, die zu dem Zeitpunkt keinen Vertrag hatten (Tabelle 3). Bemerkenswert ist, dass auch der Körperfettanteil, mit ansteigender Größe deutlich zunimmt. Dies untermauert erneut die Tatsache, dass vor allem Center neben der nötigen Muskelkraft auch ein hohes Maß an

¹ Die Armspannweite ermittelt die Distanz zwischen den Fingerspitzen beider Hände, bei horizontal ausgestreckten Armen.

Masse mitbringen müssen, um den wichtigen Positionierungskampf unter den Korb für sich zu entscheiden. Allgemein betrachtet, sind die körperlichen Differenzen auf die effizientere Aufgabenerfüllung der jeweiligen Position zurückzuführen.

Tabelle 3: Durchschnittliche anthropometrische Werte von NBA Draft Prospects/Free Agents von 1997 - 2012 (n = 4196) (Eigene Darstellung nach RANSONE, 2017).

	Körpergröße (cm)	Gewicht (kg)	Körperfettanteil	Armspannweite (cm)
Guards	189,69	90,41	7,57 %	201,32
Forwards	201,02	105,64	9,05 %	214,27
Center	210,79	112,14	9,8 %	219,38

Ostojic, Mazic & Dikic (2006, S. 741f) bekräftigen ebenso die genannten körperlichen Tendenzen bezüglich Größe, Gewicht und Körperfettanteil mithilfe der Berechnung eines Korrelationskoeffizienten bei professionellen Spielern aus Serbien. Allgemein betrachtet gibt es für alle Positionen eine sehr starke Korrelation zwischen Gewicht und Körperfettanteil ($r=0,92$). Darüber hinaus gibt es eine ähnlich starke Korrelation zwischen Größe und Körperfettanteil ($r=0,85$). Abgeglichen mit den bereits erwähnten Studien, ergibt sich die Tatsache, dass der Körperfettanteil von professionellen Basketballspielern mit zunehmender Größe beziehungsweise Gewicht größer wird.

Zu dem gleichen Ergebnis kommen auch Boone & Bourgois (2013 S. 632). Demnach gibt es eine eindeutige Korrelation zwischen Körpergröße und Körperfettanteil.

Pena et al., (2018) befasste sich mit dem Unterschied der anthropometrischen Werten bezüglich Ballsportarten, welche mit der Hand gespielt werden. So spezialisierten sich seine Forschungen vor allem auf die körperlichen Differenzen von Basketball, Volleyball und Handball (Tabelle 4).

Neben der Körpergröße – und Masse berücksichtigen Pena et al., (2018, S. 33) auch den Standing Reach² – Wert beziehungsweise Hoare (2000, S. 395) die Wingspan (Armspannweite). Allgemein betrachtet ist es natürlich, dass größere Spieler im Durchschnitt über einen höheren Standing Reach Wert, sowie höhere Armspannweite verfügen, da diese Athleten proportional gesehen, über längere Extremitäten, vor allem

² Die Standing Reach misst die Länge zwischen den Fingerspitzen und der Ferse eines Spielers mit vertikal ausgestreckten Armen, bei normalem Stand.

Arme, verfügen (Tabelle 4). Diese Werte erlangten in den letzten Jahren vor allem im Profibetrieb der NBA von Bedeutung. Bei dem aktuellen Draft 2019/2020, wenn neue, junge Talente in die Liga gewählt werden, werden diese bei jedem Spieler vermessen und angegeben (NBA, 2019). Längere Arme geben Athleten sowohl im Angriff als auch in der Verteidigung einen Vorteil. Dadurch kann der Wurf, bei gleichbleibender Sprungkraft, von einer höheren Position abgegeben werden, wodurch dieser schwieriger zu verteidigen ist. Auch kann in der Defensive, durch die höhere Spannweite, ein größerer Bereich abgedeckt werden.

Tabelle 4: Anthropometrische Daten Basketball, Handball, Volleyball (eigene Darstellung nach PENA et al 2018, S. 33)

	Basketball (n = 18)		Handball (n = 15)	
	Mean (\pm SD)	Range	Mean (\pm SD)	Range
Age (yr)	25.40 (5.20)	20.0–34.0	25.50 (4.10)	19.0–33.0
Height (cm) ^{*,a}	197.10 (8.81)	179.0–211.0	191.03 (5.66)	182.0–202.0
Standing reach (cm) ^{**,a,b}	256.40 (13.08)	234.0–279.0	249.40 (9.24)	231.0–262.0
Weight (kg)	92.64 (9.76)	79.0–108.6	94.01 (8.89)	82.6–106.8
Body fat (%) ^{**,a,c}	7.42 (0.99)	6.2–10.4	12.54 (1.73)	9.7–15.8
Volleyball (n = 13)				
	Mean (\pm SD)	Range		
Age (yr)	27.90 (4.90)	20.0–40.0		
Height (cm) ^{*,a}	193.23 (5.90)	185.0–201.0		
Standing reach (cm) ^{**,a,b}	249.69 (8.64)	239.0–263.0		
Weight (kg)	88.49 (7.37)	73.3–97.0		
Body fat (%) ^{**,a,c}	7.85 (1.05)	6.5–10.2		

Pena et al., (2018, S.33) beweist, dass die Standardabweichung im Basketball gegenüber Volleyball und Handball bezüglich Gewicht, Größe und Standing Reach signifikant am größten ist. Dies verdeutlicht die enormen anthropometrischen Unterschiede bei den einzelnen basketballspezifischen Positionen. Der Körperfettanteil hingegen ist mit 7,42 Prozent am niedrigsten. Vergleicht man die Aussagen von Pena et al (2018, S.33) und Vaquera et al. (2015, 104) weisen Profiathleten zwar einen niedrigen Körperfettanteil auf, verfügen jedoch über einen hohen Body-Mass-Index. Daraus folgt, dass im Durchschnitt, verglichen mit anderen Sportarten, der Großteil des Gewichts eines Basketballspielers durch Muskelmasse abgedeckt ist.

2.2. Körperliches Fitnessniveau im Basketball

Kapitel 2.2. handelt von dem körperliches Fitnessniveau im Basketball. Da im späteren Verlauf der Diplomarbeit eine eigene Studie erstellt wird, wobei ein physiologisches Aktivitätsprofil erstellt wird, soll dieses Kapitel als theoretischer Rahmen dienen. Dabei wird in erster Linie charakterisiert, unter welchen körperlichen Umständen sich BasketballerInnen auf dem Feld bewegen. Neben einem allgemeinen Aktivitätsprofil stehen vor allem die körperlichen Differenzen zwischen den einzelnen basketballspezifischen Positionen im Fokus. Durch das Auswerten beziehungsweise Analysieren von zahlreichen namhaften Studien im professionellen – und semiprofessionellen Umfeld, sowie im Nachwuchsbereich, sollen Erkenntnisse gewonnen werden, um die Forschungsfragen der eigenen Studie beantworten zu können.

2.2.1. Allgemeines physiologisches Aktivitätsprofil im Basketball

Basketball ist ein Mannschaftssport, welcher durch einen hohen Intensitätswechsel geprägt ist. Durchgehende „stop and go“ – Bewegungen, hohe Agilitätsanforderungen sowie explosivartige Schnellkraftbewegungen durch kurze Sprints oder Sprünge charakterisieren das Spiel. Neben den teilweise hohen Belastungen bieten Spielunterbrechungen durch Regelverstöße, sowie Auszeiten nur kurze Erholungsphasen (ABDELKRIM et al., 2010; MCINNES, CARLSON & JONES, 1995; SCANLAN, DASCOMBE & REABURN, 2011).

Um die spezifische Ausdauer besser verstehen zu können und somit effektivere Trainingsmöglichkeiten zu bieten, wurden bereits im Jahr 1995 die ersten Versuche unternommen, ein Aktivitätsprofil zu skizzieren. Mcinnes, Carlson & Jones (1995) leisteten dabei Pionierarbeit und verschriftlichten erstmals physiologische Parameter, welche Basketball charakterisieren sollen. Eine professionelle Mannschaft aus Melbourne (n=12) wurde dabei über mehreren Spielen beobachtet. Mit damals technisch bescheidenen Mitteln, wie die Videoanalyse, sowie Methoden zur Datierung der Herzfrequenz (HF) und den Blutlaktatwert, konnten Erkenntnisse gewonnen werden, welche bis heute noch Bestand haben. Beispielsweise erfolgte eine Klassifizierung des Intensitätsbereichs während dem aktiven Spiel (ohne Unterbrechungen und Pausen) in „low“ (< 75% HF max), „moderate“ (75-84% HF max), „high“ (85-95% HF max) und „maximal“ (> 95%). Mcinnes, Carlson & Jones (1995, S. 388) kamen dabei auf folgende Ergebnisse:

Im Durchschnitt absolvierte ein Athlet pro Spiel 105 ± 52 high intensive Runs mit einer Dauer von rund 1,7 Sekunden. Hochgerechnet auf die Dauer eines Spiels, ergibt sich ein high intensive Run alle 21 Sekunden. Während der Spielzeit befanden sich die Sportler zu 65 Prozent auf einem hohen oder niedrigeren Intensitätsniveau und verbrachten rund 15 Prozent im maximalen Bereich. Daraus ergab sich eine durchschnittliche Herzfrequenz von 169 ± 9 Schläge pro Minute. Zu 75 Prozent der Zeit während eines Spiels konnte ein Wert von mehr als 85 Prozent der maximalen Herzfrequenz (HF_{-max}) erreicht werden. Darüber hinaus ergab sich eine durchschnittliche Blutlaktatkonzentration von $6,8 \pm 2,8$ mmol * L⁻¹.

Abdelkrim et al., (2010, S. 2335f) überwachte hingegen sechs Meisterschaftsspiele und bestimmte den Laktatwert nach jeder gespielten Halbzeit und kam dabei auf niedrigere Ergebnisse (Abbildung 3).

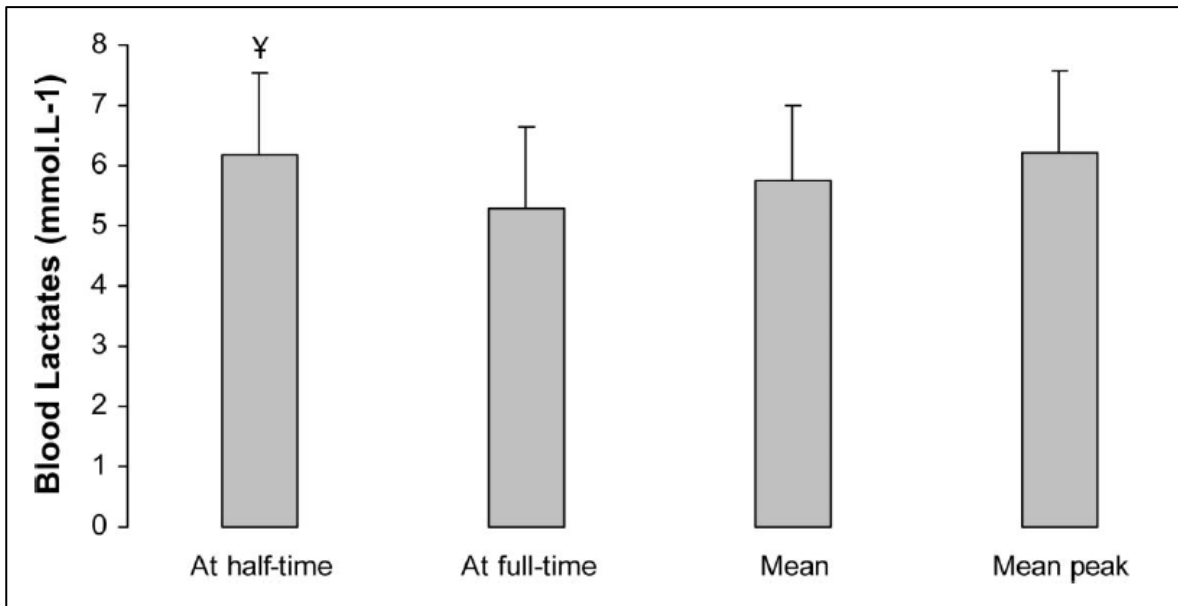


Abbildung 3: Blutlaktatmessung (ABDELKRIM et al., 2010, S. 2335)

Durchschnittlich erreichten die Spieler einen Wert von $5,75 \pm 1,25 \text{ mmol} * \text{L}^{-1}$, sowie einen durchschnittlichen Höchstwert von $6,22 \pm 1,34 \text{ mmol} * \text{L}^{-1}$. Darüber hinaus war der Laktatwert zur Halbzeit signifikant höher, als jene abgenommene Probe am Ende des Spiels.

Weiters beschäftigte sich Abdelkrim et al., (2010) mit ähnlichen Parametern bezüglich des Intensitätsbereichs und adaptierte Teile der Studie von Mcinnes, Carlson & Jones, (1995) auf ein Elite Nachwuchsteam (n=18) aus Tunesien. 13 Athleten der Mannschaft wirkten in einem Nachwuchsnationalteam mit während die restlichen fünf Akteure bereits im Profibetrieb Erfahrungen sammeln durften. Abdelkrim et al., (2010) verwendete die gleiche Klassifikation wie Mcinnes, Carlson & Jones, (1995) und konnte ähnliche Ergebnisse vorweisen (siehe Abbildung 4).

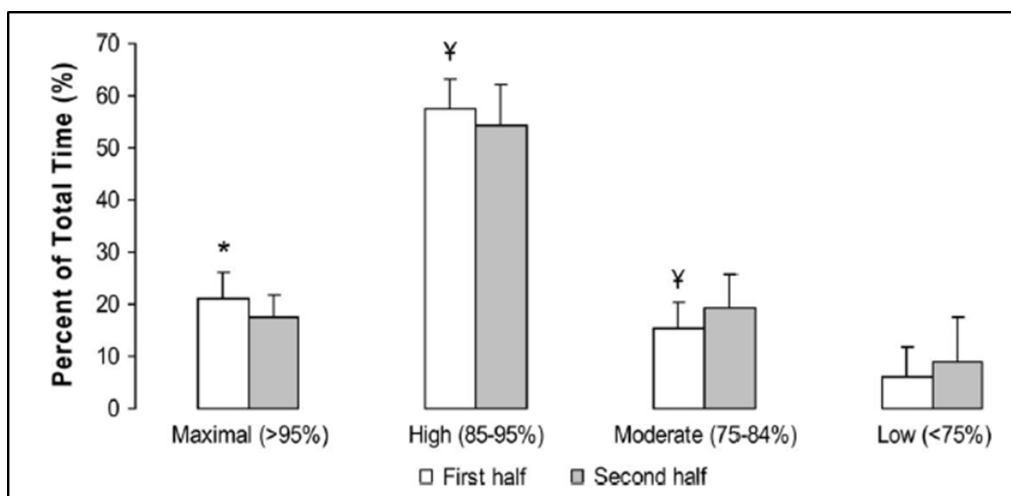


Abbildung 4: Durchschnittliche prozentuelle verbrachte Zeit in unterschiedlichen Herzfrequenzonen (ABDELKRIM et al., 2010, S. 2335).

Im Gegensatz zu der Studie von McInnes, Carlson & Jones (15 Prozent im maximalen Bereich), agierte das tunesische Team rund 20 Prozent der Spielzeit (ohne Unterbrechungen und Pausen) in einer Herzfrequenzzone von mehr als 95% der HF max. Der moderate Bereich wies ebenfalls rund 20 Prozent auf, während die „low“-Zone mit rund 10 Prozent mit Abstand den niedrigsten Wert erreichte. Bemerkenswert ist, dass es bezüglich der ersten und zweiten Halbzeit einen drei prozentigen Unterschied gibt. Während die intensiven Belastungen (maximal, high) mit zunehmender Zeit abnahmen, stiegen die niedrigeren Werte (moderate, low) ausgleichend an. Auch Stojanovic et al., (2018, S. 117) untermauert diese Aussage, dass vor allem im letzten Viertel der allgemeine Intensitätsgrads des Spiels abnimmt. Laut Abdelkrim et al., (2010, S. 2339f.) kann nicht nur der fortlaufende Erschöpfungsgrad der einzelnen Spieler für das Verlangsamten des Spiels verantwortlich gemacht werden, sondern auch die taktischen Entscheidungen des Trainers. Vor allem bei ausgeglichenen Wettbewerben versucht das führende Team das Tempo aus dem Spiel zu nehmen, um möglichst viel Zeit vergehen lassen zu können. Dadurch bleibt dem Gegner weniger Spielzeit und somit weniger Angriffsmöglichkeiten, um den Rückstand aufholen zu können.

Ein möglicher Grund, weshalb die Studie von Abdelkrim et al., (2010) auf höhere Werte in der maximalen Herzfrequenzzone kommt, als jene von McInnes, Carlson & Jones, (1995) ist die Regeländerung der „International Basketball Federation“³ (FIBA) im Jahr 2000. Dabei wurde beschlossen, dass Spieler nur noch maximal 8 anstatt von 10 Sekunden brauchen dürfen, um den Ball in das gegnerische Halbfeld zu befördern. Zusätzlich wurde die Dauer eines Angriffs von 30 auf 24 Sekunden reduziert. Durch die zeitliche Einschränkung in diversen Situationen, kommt es zu einem höheren Tempo im Spiel, wodurch die physiologischen Anforderungen jedes einzelnen Spielers beeinflusst wird (DRINKWATER, 2008, S. 568).

Der deutsche Basketballbund (DBB, 2017, S. 11) erstellte ebenfalls ein eigenes Aktivitätsprofil, mithilfe der Mannschaften der Basketballbundesliga Deutschland (BBL) und wies diverse Statistiken in absoluten Zahlen aus. Ein Spieler legte im Durchschnitt 5923 Meter pro Spiel zurück, während Abdelkrim et al., (2010, S. 2336) auf einen Wert von 7558 ± 575 Meter kam. Der DBB unterteilte seinen Wert in unterschiedliche Fortbewegungsmöglichkeiten und kam auf das Ergebnis, dass 2734 Meter im Gehen, 2029 Meter im Joggen, 740 Meter im Laufen, sowie 241 Meter im Sprinten, zurückgelegt wird.

³ Weltbasketballverband

Dadurch entfallen rund 60 Prozent der Spielzeit auf eine niedrige Intensität, bei einer Dauer von 1-20 Sekunden und 15 Prozent auf eine hohe Intensität bei 1-15 Sekunden und bestätigt somit die Annahme von McInnes, Carlson & Jones, (1995, S. 388). In Summe kommt ein Spieler auf 1000 Richtungswechsel pro Spiel, bei einer durchschnittlichen Häufigkeit von alle zwei Sekunden. Aufgrund der Vielzahl der untersuchten Teams, sowie den unterschiedlichen taktischen Vorgaben, ergibt sich ein Arbeits-Pausen-Verhältnis von 1:1 bis 1:6. Abdelkrim et al., (2010, S.2336) kam aufgrund der kleineren Stichprobengröße und da alle Probanden aus dem gleichen Team stammen und somit die gleiche Taktik verfolgen auf einen Wert von 1:3,6.

Obwohl Basketball weltweit populär ist, gibt es international gesehen einige spielerische Differenzen, welche sich auf das Aktivitätsprofil der einzelnen Athleten auswirken könnten. Der wohl größte Unterschied ergibt sich zwischen der NBA beziehungsweise National Collegiate Athletic Association (NCAA), die Collegeliga in Amerika und der „International Basketball Federation“ (FIBA), der Weltbasketballverband. Die genannten Ligen unterscheiden sich nicht nur anhand der taktischen Spielphilosophien, sondern auch von anderswertigen Regelinterpretationen. Das System des Trainers hat somit sehr starke körperliche Auswirkungen auf den Athleten. Beispielsweise, wenn das Team den Gegner über das gesamte Feld abdeckt, sich auf Gegenangriffe spezialisiert oder auf eine Zonenverteidigung⁴ setzt. Bezüglich Regelkunde sind die Spielfelder der NBA großzügiger gestaltet, die Dreipunktlinie der NBA befindet sich 49 Zentimeter weiter entfernt vom Korb als jene der FIBA als auch die Vierteldauer des Spiels ist zwei Minuten länger etc. (FIBA, o.J.)

Stojanovic et al., (2018, S. 115) beschäftigte sich daher mit dem physiologischen Aktivitätsprofil von Basketball und erstellte ein „Systematic Review“ über 25 Studien, welche weltweit verteilt, in unterschiedlichen Ländern durchgeführt wurden. Dabei wurden sowohl männliche und weibliche Mannschaften, sowie professionelle Teams und Halbprofis berücksichtigt, die in Korrelation gesetzt wurden. Die zurückgelegte Distanz pro SpielerIn erstreckt sich in absoluten Zahlen von 4404 bis zu 7558 Metern bei einer Viertellänge von zehn Minuten, was einen Durchschnittswert von fünf bis sechs Kilometer widerspiegelt. In den einzelnen Studien gab es unterschiedliche Bewegungsklassifikationen, welche in dem

⁴ Bei der Zonenverteidigung wird in erster Linie die Zone abgedeckt und dem Gegenspieler mehr Platz zu lassen Dabei werden Teile des Spielfelds verteidigt und nicht der Gegenspieler persönlich. Dadurch ist die gegnerische Mannschaft gezwungen, Würfe von außen zu nehmen (Wikipedia o.J.).

„Systematic Review“ auf folgende Kategorien gekürzt wurde: stehen/gehen, joggen, laufen, sprinten. Zusätzlich wurden die Werte in Angriff und Verteidigung unterschieden. In den Kategorien Joggen und Laufen schnitten professionelle Athleten sowohl in der Offensive und Defensive erfolgreicher ab, während Halbprofis im stehen/gehen, sowie im sprinten höhere Distanzen während des Spiels zurücklegten. Bezüglich des Geschlechtes konnten keine läuferischen Unterschiede festgestellt werden. Geografisch gesehen, legten SpielerInnen aus Australien, verglichen mit Athleten aus Slowenien, Japan, Tunesien und Italien, die weiteste Distanz pro Spiel zurück.

Obwohl Halbprofis überraschenderweise längere Distanzen während eines Spiels sprinten, ergibt sich der größte Unterschied zwischen den Spielklassen in puncto „intermittent workload movements⁵“. Dabei erreichten professionelle Athleten im backcourt einen Wert von 56,9 Bewegungen*min⁻¹ (Halbprofis 39,8) und im frontcourt 57,3 Bewegungen*min⁻¹ (42,0).

Stojanovic et al., (2018, S. 132) kam zusätzlich zu der Erkenntnis, dass allgemein die durchschnittliche – und auch die maximale HF sehr stark von dem Spielniveau abhängig ist. Dementsprechend weisen professionelle Athleten in beiden Bereichen signifikant höhere Werte auf. Diese Erkenntnis ist darauf zurückzuführen, dass Profis entsprechende Situationen besser antizipieren und dadurch schneller beziehungsweise explosiver agieren können. Darüber hinaus befinden sich Spieler im professionellen Bereich in kürzeren Intervallen in diversen Bewegungsformen, wodurch stärkere und intensivere Bewegungswechsel notwendig sind (STOJANOVIC et al., 2018, S.117).

Zusammengefasst benötigen professionelle Basketballspieler höhere kardiovaskuläre sowie metabolische Kapazitäten als halbprofessionelle Spieler, um körperlich auf diesem Niveau mithalten zu können (MCINNES, CARLSON & JONES, 1995, S.388).

⁵ Unterbrechende belastende Bewegungen

2.2.2. Positionenspezifische Differenzen des physiologischen Aktivitätsprofils

Wie bereits in Kapitel 2.1.2. (S.19) erläutert, gibt es zwischen den einzelnen Positionen im Basketball einen enormen anthropometrischen Unterschied. Folgendermaßen stellt sich die Frage, wie sich diese Differenzen auf das physiologische Aktivitätsprofils jedes einzelnen Athleten auswirken.

Bezüglich der zurückgelegten Distanz pro Spiel weisen diverse Studien unterschiedliche Ergebnisse vor. Scanlan, Dascombe & Reaburn, (2011, S. 1157) befassten sich mit Mannschaften aus dem professionellen und halbprofessionellen Bereich und unterteilten die Positionen in Backcourt (PG, SG) und Frontcourt (SF, PF, C).

Tabelle 5: Durchschnittliche und absolut zurückgelegte Distanz während eines Basketballspiels (SCANLAN, DASCOMBE & REABURN, 2011, S. 1157)

	Stand/walk	Jog	Run	Sprint	Low shuffle	High shuffle	Dribble	All movements
<i>Mean distances (m)</i>								
EBC	0.48 ± 0.06*	2.36 ± 0.09	5.67 ± 0.46	3.85 ± 0.01*	1.24 ± 0.05	2.23 ± 0.16	11.31 ± 0.11*	–
SEBC	1.08 ± 0.07	2.97 ± 0.32	6.11 ± 0.67	9.08 ± 0.38	1.60 ± 0.26	4.24 ± 1.76	13.94 ± 0.66	–
EFC	0.54 ± 0.06 [#]	2.31 ± 0.06 [#]	6.11 ± 0.42	3.92 ± 0.25 [#]	1.31 ± 0.12	1.88 ± 0.21	5.68 ± 0.11	–
SEFC	1.10 ± 0.05	2.73 ± 0.13	6.02 ± 0.64	9.48 ± 0.72	1.52 ± 0.08	2.28 ± 0.37	5.23 ± 1.70	–
<i>Total distances (m)</i>								
EBC	363 ± 4*	2142 ± 70*	2845 ± 16*	70 ± 26*	81 ± 2	122 ± 1	767 ± 28*	6390 ± 48
SEBC	495 ± 28*	1723 ± 87	1926 ± 268*	952 ± 321	80 ± 10	189 ± 172	1004 ± 72	6369 ± 928
EFC	435 ± 23 [#]	2208 ± 15 [#]	3125 ± 57	94 ± 9 [#]	77 ± 22 [#]	160 ± 40	131 ± 2	6230 ± 26
SEFC	586 ± 45	1804 ± 89	2112 ± 73	1329 ± 235	52 ± 7	45 ± 10	106 ± 43	6034 ± 321

Sowohl in dem halbprofessionellen, als auch im professionellen Team, sowie der jeweilige Frontcourt (FC) und Backcourt (BC) der Mannschaften, legten die einzelnen Spieler im Durchschnitt ähnliche Distanzen zurück (Tabelle 5). Der BC der Profispieler rannten jeweils 6390 ± 48 Meter, der FC 6230 ± 26 Meter, während die Halbprofis im BC 6369 ± 928 Meter und im FC 6034 ± 321 Meter zurücklegten. Der größte Unterschied ergibt sich jedoch durch die Standardabweichung. Daraus ergibt sich die Tatsache, dass professionelle Spieler, unabhängig von der Position, sowie der Fortbewegungsart, annähernd die gleiche Distanz im Durchschnitt zurücklegen, während es im halbprofessionellen Team eine größere Spannweite gibt. Bezüglich der Bewegungsklassen sind signifikante Unterschiede beim Laufen und Sprinten erkennbar. Während der professionelle BC und FC rund die Hälfte der Spielzeit (2845 ± 16 Meter bzw. 3125 ± 57 Meter) laufend agieren, kommen die Halbprofis durchschnittlich auf einen Wert von 1926 ± 268 Meter (BC), sowie 2112 ± 73 Meter (FC).

Eine gegenteilige Tendenz zeichnet sich in der Kategorie Sprinten ab. Sowohl der BC als auch der FC des halbprofessionellen Teams erreichen einen signifikant höheren Wert als jene der Profis (Tabelle 5).

Positionsspezifisch stützt sich Stojanovic et al (2018, S. 116f) auf Studien aus Japan und der Tschechischen Republik, die ebenfalls konträre Ergebnisse lieferten. Bei Basketballspielen in Japan (nach OBA & OKUDA 2008) ergaben sich Werte, dass PG und C die geringsten Distanzen am Spielfeld zurücklegten, während die restlichen Positionen ähnliche Ergebnisse vorwiesen. Eine tschechische Studie (nach HULKA et al., 2014) hingegen, bestätigt teilweise die Aussagen von Scanlan, Dascombe & Reaburn (2011, S. 1157). Diese kam zu dem Ergebnis, dass zumindest der PG signifikant mehr Meter pro Spiel zurücklegt, als alle anderen Positionen.

Auch Puente et al., (2017) bestätigt teilweise, die bereits erwähnten Messungen und ergänzt interessante Fakten. Bei den Probanden handelte es sich um insgesamt 25 Spieler (8 Guards, 8 Forwards, 9 Center), die mindestens 4 Jahre auf professionellem Niveau in Spanien gespielt haben. Puente et al., (2017 S. 959) unterteilte die Fortbewegungsart in fünf unterschiedliche Zonen und kam auf folgende Ergebnisse (Tabelle 6):

Tabelle 6: Gelaufene Distanz und prozentuale Verteilung der Fortbewegungsarten anhand von fünf Zonen (PUENTE et al., 2017 S. 958).

Playing position	Running pace (m·min ⁻¹)	Zone 1 (m·min ⁻¹)	Zone 2 (m·min ⁻¹)	Zone 3 (m·min ⁻¹)	Zone 4 (m·min ⁻¹)	Zone 5 (m·min ⁻¹)
Guards	85.3 ± 7.5 (71.2–94.3)	37.7 ± 2.9 (35.0–43.2)	31.5 ± 6.9 (19.3–39.5)	12.9 ± 3.2 (7.1–17.9)	3.1 ± 1.1 (1.6–5.3)	0.1 ± 0.2 (0.0–0.6)
Forwards	86.8 ± 6.2 (77.9–97.5)	37.2 ± 4.6 (31.7–45.9)	32.0 ± 5.3 (20.9–39.1)	15.0 ± 4.3 (9.6–23.2)	2.2 ± 1.9 (0.6–5.9)	0.5 ± 1.3 (0.0–3.6)
Centers	76.6 ± 6.0† (68.2–88.2)	34.6 ± 3.0 (30.7–38.9)	29.5 ± 5.8 (21.9–38.1)	10.9 ± 3.0 (6.9–15.5)	1.6 ± 1.6 (0.1–4.2)	0.0 ± 0.0 (0.0–0.0)
Whole group	82.6 ± 7.8 (68.2–97.5)	36.4 ± 3.7 (30.7–45.9)	30.9 ± 5.9 (19.3–39.5)	12.8 ± 3.8 (6.9–23.2)	2.3 ± 1.6 (0.1–5.9)	0.2 ± 0.7 (0.0–3.6)

*Data are represented as mean ± SD (range) for guards (n = 8), forwards (n = 8), and centers (n = 9). Standing and walking (zone 1), jogging or low-speed running (zone 2), running or moderate-speed running (zone 3), high-speed running (zone 4), and maximal-speed running (zone 5).
†Different from forwards (p < 0.05).

Alle Spieler legten im Durchschnitt $82,6 \pm 7,8 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ zurück. Während die Guards und Forwards annähernd die gleiche Distanz ($85,3$ & $86,8 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$) pro Minute zurücklegten, erreichen die Center rund 10 Meter weniger ($76,6 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$). Bezogen auf alle Spieler, wird der Großteil der Zeit in Zone 1 (standing/walking) beziehungsweise in Zone 2 (jogging) zurückgelegt. Positionsspezifisch unterscheiden sich die Werte um weniger als $3 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$, wodurch man von keinem signifikanten Unterschied ausgehen kann. Das gleiche Ergebnis

lässt sich auch in Zone 4 (high-speed running) erkennen. Die größten Differenzen ergeben sich jedoch in Zone 3 (moderate-speed running) und Zone 5 (maximal-speed running). Hier ist eindeutig erkennbar, dass die Forwards, gefolgt von den Guards die Höchstwerte vorweisen. Interessant ist, dass Cs zu keinem Zeitpunkt während des Spiels Zone 5 erreichten. Daraus kann man schließen, dass Forwards signifikant mehr Meter im Bereich moderate-speed running und maximal-speed running zurücklegen als Center. Weiters erreichen Forwards in diesen Kategorien auch höhere Werte als Guards, jedoch ist der Unterschied eher gering (PUENTE et al., 2017 S. 959).

Des Weiteren zeichneten Puente et al., (2017 S. 958) mithilfe eines Akzelerometers die maximale Geschwindigkeit, sowie die Summe aller Beschleunigungen beziehungsweise Abbremsungen während des Spiels auf. In diesem Fall wiesen die Guards die besten Werte auf. Insgesamt schließen diese Ergebnisse an die vorherigen Erkenntnisse tendenziell an. Während Guards und Forwards annähernd gleiche Werte vorweisen können, bilden die Center das Schlusslicht. Während bei der maximalen Geschwindigkeit der Unterschied eher gering ausfällt (G: 24,0 km*h⁻¹ F: 22,4 km*h⁻¹ C: 21,3 km*h⁻¹), fallen die Differenzen bei der Beschleunigung/Abbremsung wesentlich höher aus.

Hoare (2000) widmete sich der Talentidentifikation im Basketball und führte unterschiedliche Leistungstests mit 16-jährigen SpielerInnen durch. Die durchschnittlichen positionsspezifischen Ergebnisse sind in Tabelle 7 enthalten. Die x-Achse widerspiegelt dabei die unterschiedlichen Positionen der einzelnen SpielerInnen. Die Kennzeichnung OG (Offside Guard) ist lediglich eine ältere Bezeichnung für den Shooting Guard und wird in den folgenden Absätzen als dessen genannt. In der y-Achse stehen die überprüften Leistungstests, die Hoare (2000) durchführte. Der Agility Run, Suicide Drill und Basketballthrow wurde für die eigene Studie herangezogen und adaptiert. Die genaue Übungsausführung ist im Kapitel 3.2.3. Untersuchungsparameter angeführt.

Tabelle 7: Positionsabhängige deskriptive Statistik der Leistungstests (HOARE 2000, S. 395)

Playing Position		PG	OG	SF	PF	C
5 metre(sec)	X	1.18	1.19	1.28	1.25	1.19
	SD	0.09	0.10	0.11	0.09	0.08
10 metre (sec)	X	1.98	2.01	2.08	2.07	2.03
	SD	0.11	0.06	0.13	0.13	0.11
20 metre (sec)	X	3.40	3.46	3.56	3.53	3.53
	SD	0.14	0.10	0.18	0.19	0.16
Agility (sec)	X	5.64	5.89	5.82	6.11	6.05
	SD	0.25	0.42	0.39	0.28	0.33
Suicide (sec)	X	30.51	30.67	31.32	32.00	31.60
	SD	1.12	1.42	1.26	1.19	1.52
Vertical jump (cm)	X	46.5	44.9	42.4	43.0	46.6
	SD	5.8	5.1	6.5	7.5	4.8
Basketball throw (m)	X	7.50	7.28	7.38	7.71	7.58
	SD	0.86	0.90	0.83	0.90	1.02

In allen fünf laufspezifischen Leistungstest ist erkennbar, dass jeweils die PGs, gefolgt von den SGs im Durchschnitt am besten abschnitten. Bemerkenswert ist, dass C, obwohl diese größer und schwerer sind als alle anderen Personen, bei den 5-, 10- und 20-Meter Sprints die drittbeste Zeit bezüglich der Positionen, erreichten. Bei dem Agility - und Suicide Run, Läufe, bei denen mehrere Richtungswechsel nötig sind, konnten hingegen die SFs einen besseren Wert erzielen. Die PFs bildeten in diesen Disziplinen das Schlusslicht. Beim Vertical Jump wiesen die PGs und C die besten Werte vor, da PGs laut Statistik am leichtesten beziehungsweise C in der Regel am schwersten sind. Ein ähnliches Ergebnis lässt sich beim Basketball Throw ablesen, wo jene Positionen dominieren, die über die meiste Masse verfügen. Mit der Ausnahme der laufstarken CenterspielerInnen wird die Annahme von Vaquera (2015, S. 102) bestätigt, dass einerseits PGs und SGs in der Regel leichter, kleiner und agiler als SFs, PFs und C sind. Andererseits verfügen PFs und C über mehr Masse, weshalb von mehr Körperkraft ausgegangen werden kann.

Boone & Bourgois, (2013, S. 631) führten ebenfalls Leistungstests durch und werteten die Ergebnisse positionenspezifisch aus. Unterteilt wurden diese in drei unterschiedliche Sprintübungen, zwei Sprungformen, einem zunehmenden Belastungstest auf einem Laufband, sowie einem isokinetischen Krafttest. Nur wurden in diesem Fall, verglichen mit Hoare, (2000), keine Jugendspieler untersucht, sondern insgesamt 144 Spieler aus der ersten belgischen Profibasketballliga.

Bei den Sprints wurde mittels Lichtschranken die Ergebnisse von 5 Meter, 10 Meter, sowie 5x10 Meter abgenommen. Bei der letzten Form erfolgte nach jeweils 10 Meter immer ein Richtungswechsel (Tabelle 8).

Tabelle 8: Sprint (5m & 10m) und Agility Run (5x10m) der jeweiligen Positionen (BOONE & BOURGOIS 2013, S. 633).

	PG	SG	SF	PF	C
5-m	1.40 ± 0.03 ^a	1.40 ± 0.09 ^a	1.45 ± 0.09 ^{a,b}	1.47 ± 0.08 ^{a,b}	1.51 ± 0.07 ^b
10-m	2.16 ± 0.09 ^a	2.19 ± 0.08 ^a	2.23 ± 0.09 ^{a,b}	2.25 ± 0.08 ^{a,b,c}	2.34 ± 0.11 ^c
5 × 10-m	11.93 ± 0.31 ^a	11.92 ± 0.28 ^a	12.25 ± 0.24 ^b	12.29 ± 0.27 ^b	12.71 ± 0.29 ^c

Wie bereits in den bisher genannten Studien, schneiden auch hier die Guards im Durchschnitt am besten ab. Während die PGs, aufgrund der geringeren Standardabweichung, im Durchschnitt bessere Zeiten bei dem 5 Meter – und 10 Meter Sprint vorweisen, gelingt den SGs ein besseres Ergebnis beim Agility Run. Da sich die Differenzen jediglich auf ein paar Hundertstel beschränken, kann man von keinem signifikanten Leistungsunterschied zwischen PGs und SGs ausgehen (BOONE & BOURGOIS, 2013, S. 632f). Auch die SFs und PFs weisen nahezu identische Werte vor. Bei allen drei Disziplinen unterscheiden sich die durchschnittlichen Werte maximal um vier Hundertstel (Agility Run). Die Cs bilden dabei in allen Kategorien das Schlusslicht. Während beim 5 Meter Sprint die Differenz zu den besten Zeiten noch am geringsten ist, nimmt der Leistungsabstand mit zunehmender Laufstrecke beziehungsweise Richtungswechsel zu. Boone & Bourgois, (2013, S. 632) führen diese Erkenntnisse auf die geringere Reaktionszeit und Explosivität der Cs, verglichen mit den PGs, zurück.

Die Sprungübungen wurden in einen Squat Jump und einen Countermovement Jump unterteilt. Neben der gesprungenen Höhe (in Centimeter) wurden auch die aufgewendeten Watt aufgezeichnet. Beim Squat Jump musste der Proband in eine tiefe Hocke, mit einem Kniewinkel von 90 Grad, gehen und diese Position für drei Sekunden halten, ehe dieser Springen durfte. Beim Countermovement Jump hingegen durfte der Athlet den Knie – und Hüftwinkel selbstständig wählen, mit dem Ziel, so hoch wie möglich zu springen. Im Gegensatz zu den Sprintergebnisse ergibt sich in beiden Disziplinen eine andere Tendenz (Tabelle 9).

Tabelle 9: Squat Jump & Countermovement Jump der jeweiligen Positionen (BOONE & BOURGOIS 2013, S. 633).

	PG	SG	SF	PF	C
Squat jump (cm)	41.0 ± 3.8 ^a	39.5 ± 3.6 ^a	40.2 ± 3.7 ^a	39.1 ± 4.2 ^{ab}	35.7 ± 3.2 ^b
Squat jump (W)	4203 ± 371 ^a	4402 ± 358 ^{ab}	4761 ± 381 ^{b,c}	5021 ± 423 ^c	5149 ± 399 ^c
Countermovement jump (cm)	42.7 ± 3.8 ^a	41.3 ± 3.2 ^a	42.5 ± 3.8 ^a	42.4 ± 3.7 ^a	36.2 ± 4.1 ^b
Countermovement jump (W)	4306 ± 373 ^a	4510 ± 322 ^a	4901 ± 387 ^b	5221 ± 364 ^b	5180 ± 451 ^b

Bezogen auf die Sprunghöhe, erreichen auch hier die PGs im Durchschnitt die besten Werte. Anders als bei den Laufübungen, erreichen jedoch die SFs die nächstbesten Ergebnisse, gefolgt von den PFs und SGs. Die Cs bilden erneut deutlich das Schlusslicht. Bei den gemessenen Watt hingegen ist eindeutig erkennbar, dass mit zunehmender Masse, eine erhöhte Leistung (Watt) verrichtet werden muss, um einen Squat Jump beziehungsweise Countermovement Jump durchzuführen. Die einzige Ausnahme ergibt sich zwischen den PFs und Cs beim Countermovement Jump (BOONE & BOURGOIS, 2013, S. 634).

Um einen Einblick in die aerobe und anaerobe Energiebereitstellung der Athleten zu bekommen, wurde der zunehmende Belastungstest auf dem Laufband von Boone & Bourgois (2013, S. 631f.) in die Studie mitaufgenommen. Neben der Messung der Laktatwerte wurde auch die maximale Sauerstoffaufnahme aufgezeichnet. Die Probanden mussten dabei nach einem individuell ausreichenden Aufwärmen exakt drei Minuten bei einer Geschwindigkeit von 8 km/h und einer Neigung von 1,5 Prozent laufen. Daraufhin wird das Tempo alle drei Minuten um jeweils 2 km/h erhöht. Bei jeder Geschwindigkeitszunahme wurde eine Laktatprobe entnommen, bis die anaerobe Schwelle von 4 mmol/L erreicht wurde. Ab diesem Zeitpunkt wurde alle 30 Sekunden die Geschwindigkeit um 1 km/h, sowie die Neigung um 0,5 Prozent erhöht. Dieser Vorgang wurde solange wiederholt, bis der Spieler schlussendlich freiwillig aufgab (Tabelle 10).

Wie auch bisher bestätigt sich der Trend, dass PGs signifikant bessere Werte als Cs erzielen und die restlichen Positionen sich dazwischen einordnen. Bei der maximalen Sauerstoffaufnahme ergibt sich eine Differenz von 6,5 mL*min⁻¹*kg⁻¹ (57,4 vs 50,9). PFs erzielen dabei einen noch geringeren Wert als Cs (50,4).

Table 10: Ergebnisse des zunehmenden Belastungstests am Laufband der jeweiligen Positionen (BOONE & BOURGOIS 2013, S. 633).

	PG	SG	SF	PF	C
VO _{2peak} (mL · min ⁻¹ · kg ⁻¹)	57.4 ± 4.8 ^a	55.3 ± 3.6 ^{a,b}	52.9 ± 5.6 ^{b,c}	50.4 ± 5.2 ^c	50.9 ± 5.2 ^c
VO _{2peak} (mL · min ⁻¹ · kg ^{-0.75})	173.4 ± 8.2 ^a	170.1 ± 9.4 ^{a,b}	165.8 ± 7.3 ^{b,c}	160.9 ± 6.9 ^c	165.3 ± 8.8 ^{b,c}
[La]max (cm)	9.0 ± 0.7	8.5 ± 1.6	8.6 ± 2.0	8.7 ± 1.4	8.4 ± 1.2
V _{Ant} (km/u)	14.2 ± 0.7 ^a	14.5 ± 0.7 ^a	14.1 ± 0.6 ^a	13.1 ± 0.9 ^b	12.8 ± 1.0 ^b

Bei der Laktatmessung fällt der Unterschied wesentlich geringer aus, dennoch ist ein Abstand erkennbar. Bemerkenswert ist, dass obwohl SGs bei den Sprintvariationen an den Werten von PGs anschließen konnten, bei den Laktatwerten ähnliche Ergebnisse wie Cs aufweisen. Weiters erreichen die SGs mit 14,5 ± 0,7 km/u die höchste Geschwindigkeit, während PFs und Cs, Spieler mit höheren Gewicht auf rund 13 km/u kommen (BOONE & BOURGOIS, 2013 S. 633).

Die letzte Testung, der isokinetische Krafttest, wurde mithilfe des „Isokinetic Dynamometer“ durchgeführt. Bei dieser Übung wird der Proband in einem Sessel festgeschnallt, wobei der Knöchel direkt am Dynamometer befestigt wird. Dadurch wird isoliert nur eine Beugung und Streckung des Knies und umliegenden Muskeln forciert⁶. In dieser Form wurden jeweils zwei unterschiedlichen Positionen (Position 1; 60 Grad; Position 2: 300 Grad) erhoben, sowie der linke – und rechte Fuß separat untersucht. Bei allen Positionen ergeben sich minimale Differenzen zwischen dem linken und rechten Fuß. Als Grund wurde dabei das dominantere Sprungbein angeführt, wodurch ein Bein im Durchschnitt gering über etwas mehr Kraft verfügt. Die aufgewendete Energie wurde einerseits in Newtonmeter beziehungsweise in Newtonmeter pro Kilogramm angegeben. Bei Position 1 erzielt der Frontcourt (SF: 267Nm , PF: 271 Nm , C: 286 Nm) signifikant höhere Werte als der Backcourt (PG: 219 Nm , SG: 248 Nm). Wird der Kraftaufwand jedoch auf ein Kilogramm heruntergerechnet, bilden sowohl SGs als auch SFs die Spitze (2,77 Nm/kg ; 276 Nm/kg). Bei Position 2 erkennt man ein ähnliches Bild wie bei Position 1. Cs erreichen in den absoluten Zahlen höhere Werte, während der auf ein Kilogramm gerechnete Wert von den SFs am höchsten ist. Daraus lässt sich ableiten, dass von allen Spielpositionen Cs den höchsten Drehmoment in der Quadriceps Muskelgruppe vorweisen können.

Zusammenfassend kommen Boone & Bourgois, (2013) zu dem Ergebnis, dass der BC im Durchschnitt bei Sprint – und Sprungbewegungen bessere Werte als der FC erzielen,

⁶ Genauere, visuelle Bewegungserklärung unter <https://www.youtube.com/watch?v=bpywnyW64zU>

während der FC tendenziell mehr Arbeit beziehungsweise körperliche Leistung verrichten können und somit über mehr Kraft verfügen. Diese Erkenntnis bestätigt die Ergebnisse von Hoare (2000) (Tabelle 6), wo Guards, dem Trend zufolge, bei Laufdisziplinen stärker als ihre Kontrahenten abschneiden, jedoch bei Kräftigungsübungen (Basketballthrow) gegenüber dem FC schlechter Werte erreichen.

Diese anthropometrischen und physiologischen Werte beziehungsweise Leistungen wirken sich nach Stojanovic (2018, S. 117f) auf die unterschiedliche prozentuale Verteilung der Bewegungsformen in einem Spiel aus. Demnach absolvieren Guards, gemessen an der Spielzeit, mehr hoch intensive Aktivitäten als Forwards und Center (Sprinten: 5,9% vs 5,4% vs 4,5%; high-intense shuffling⁷: 9,3% vs 9,2% vs 7,9%). Die gleiche Tendenz ist auch auf die Aktivitätshäufigkeit der Bewegungsformen zutreffend. Der Backcourt (1103 – 1146 Bewegungen) erzielt im Durchschnitt höhere Werte als der Frontcourt (907 – 1026 Bewegungen).

2.2.3. Zusammenhang zwischen Anthropometrie, Fitness und Leistung

Abdelkrim et al (2010 S. 2338) versuchte in seiner Studie, den Zusammenhang zwischen Leistungstest und der körperlichen Aktivität in einem wettkampforientierten Spiel herzustellen. Dabei berechnete er den Korrelationskoeffizienten zwischen den Ergebnissen unterschiedliche Leistungstests und den physiologischen Werten, welche im Spiel aufgezeichnet worden sind. Der Shuttle Run, welcher zur Feststellung des maximalen Laktatwertes herangezogen wird, korrelierte dabei am öftesten positiv mit intensive bis hochintensive Bewegungsformen während einem Spiel.

Beim Shuttle Run wird eine 20 Meter lange Strecke mittels Hüttchen festgelegt. Unterteilt in verschiedenen Belastungsstufen, muss der Proband zu Beginn die Distanz mit einer Geschwindigkeit von 6,5 km/h durchlaufen. Ist das Ende der Strecke erreicht, wird sofort ohne Pause gewendet und der Vorgang wiederholt. Ob der Athlet sich in der vorgelegten Zeit befindet, wird mittels akustischen Signal kontrolliert. Nach jeweils drei Minuten wird die Geschwindigkeit um jeweils 1,5 km/h gesteigert. Dieser Vorgang wird so lange

⁷ Beidbeiniger Stand mit gebeugten Knien, tiefen Körperschwerpunkt und aufrechten Oberkörper. Intensive Bewegungen in allen Richtungen bei gleichbleibender Körperhaltung, um eine legale Verteidigungsposition einzuhalten (USAB).

wiederholt, bis es dem Spieler nicht mehr möglich ist, das geforderte Tempo einzuhalten. Dieser Test eignet sich sehr gut für die Überprüfung der Ausdauerleistungsfähigkeit in Sportarten bei starken unterbrochenen Belastungen (OLYMPIAZENTRUM VORARLBERG o.J.).

Unabhängig von der basketballspezifischen Position kam Abdelkrim et al., (2010 S. 2336) auf folgende Ergebnisse (Tabelle 11):

Tabelle 11: Zusammenfassung Korrelationskoeffizienten aller Leistungstests und "ingame-Aktivitäten" (ABDELKRIM et al 2010 S. 2336).

Variables (units)	Sprint (m)	Stride (m)	Sideways (m)	HI-shuffle (m)	HI-activity (m)	Total distance (m)	Mean HR (% peak HR)
5JT (m)	0.35 (0.15)	0.03 (0.91)	0.22 (0.37)	0.21 (0.41)	0.24 (0.34)	-0.92 (0.72)	-0.43 (0.07)
t-Test (s)	0.21 (0.38)	-0.17 (0.51)	0.15 (0.56)	-0.68 (0.002)†	0.39 (0.10)	-0.05 (0.84)	-0.08 (0.75)
10-m Sprint (s)	0.21 (0.40)	0.17 (0.41)	0.04 (0.88)	-0.11 (0.67)	-0.03 (0.91)	-0.18 (0.46)	-0.46 (0.06)
20-m Sprint (s)	-0.13 (0.60)	0.22 (0.39)	-0.05 (0.83)	0.40 (0.09)	-0.31 (0.20)	-0.26 (0.30)	-0.39 (0.11)
30-m Sprint (s)	0.03 (0.90)	0.33 (0.19)	0.04 (0.86)	-0.03 (0.91)	-0.25 (0.31)	-0.22 (0.37)	-0.43 (0.08)
Bench press 1RM (kg)	0.06 (0.80)	0.46 (0.06)	-0.01 (0.97)	0.20 (0.43)	-0.21 (0.38)	-0.31 (0.20)	-0.33 (0.17)
Squat 1RM (kg)	-0.19 (0.44)	0.05 (0.83)	-0.21 (0.40)	0.41 (0.09)	-0.40 (0.09)	-0.36 (0.14)	-0.36 (0.15)
Shuttle-run test peak speed (km·h ⁻¹)	0.52 (0.03)‡	0.49 (0.04)‡	0.26 (0.29)	-0.42 (0.08)	0.64 (0.004)†	0.35 (0.16)	0.53 (0.02)‡
VO ₂ max (ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	0.54 (0.03)‡	0.51 (0.03)‡	0.28 (0.26)	-0.42 (0.08)	0.67 (0.002)†	0.33 (0.18)	0.54 (0.02)‡

*HI= high intensity; r = correlation coefficient; p = 1-tailed significance; 5JT = 5 jump test; 1RM = 1 repetition maximum; HR = heart rate.
†Significant at 0.01.
‡Significant at 0.05.

Tabelle 11 ist die Zusammenfassung aller Korrelation zwischen unterschiedlichen Parameter, welche während eines Meisterschaftsspiels aufgezeichnet worden sind und sämtlichen Leistungstests. In nahezu allen Kategorien erkennt man, dass es kaum signifikante Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Disziplinen gibt. Zwar gibt es eine sehr starke negative Korrelation zwischen dem Sprung Test sowie der insgesamt zurückgelegten Distanz, jedoch schenkt Abdelkrim et al (2010) dieser Tatsache nur wenig Aufmerksamkeit, da es keine Erkenntnisse gibt, dass diese beiden Klassen voneinander abhängig wären.

Eine der wenigen Ausnahmen bezüglich der signifikanten Zusammenhänge zwischen den einzelnen Attributen stellt dabei der Shuttle Run. So konnte eine Korrelation zwischen Sprinten, „High Intensity Activity“ und der durchschnittliche Herzfrequenz mit einem Wert von über 0,5 ermittelt werden, was eine moderate positive Abhängigkeit zeigt.

In den Abbildungen 5, 6 und 7 werden die Korrelationskoeffizienten mithilfe von Streudiagrammen gezeigt:

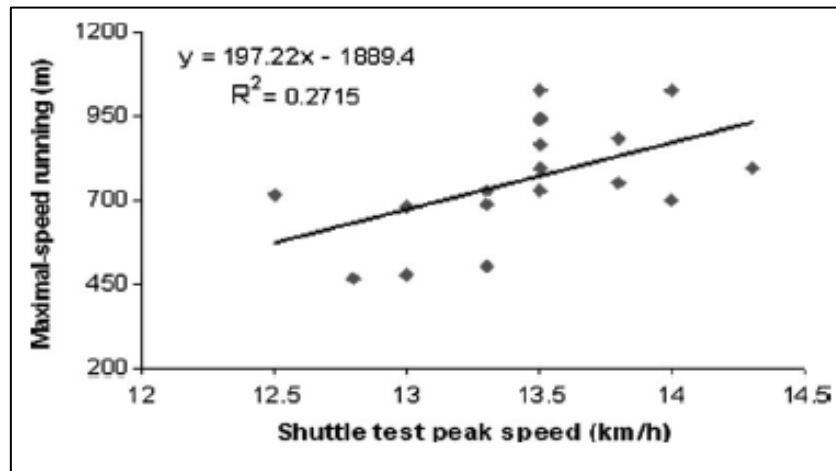


Abbildung 5: Korrelation maximal-speed running & Shuttle Run (ABDELKRIM 2010 S. 2337).

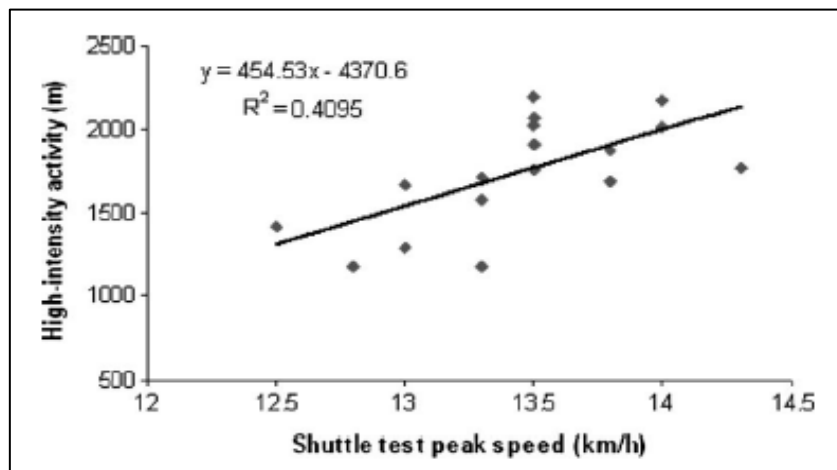


Abbildung 6: Korrelation high-intensity activity & Shuttle Run (ABDELKRIM 2010 S. 2337).

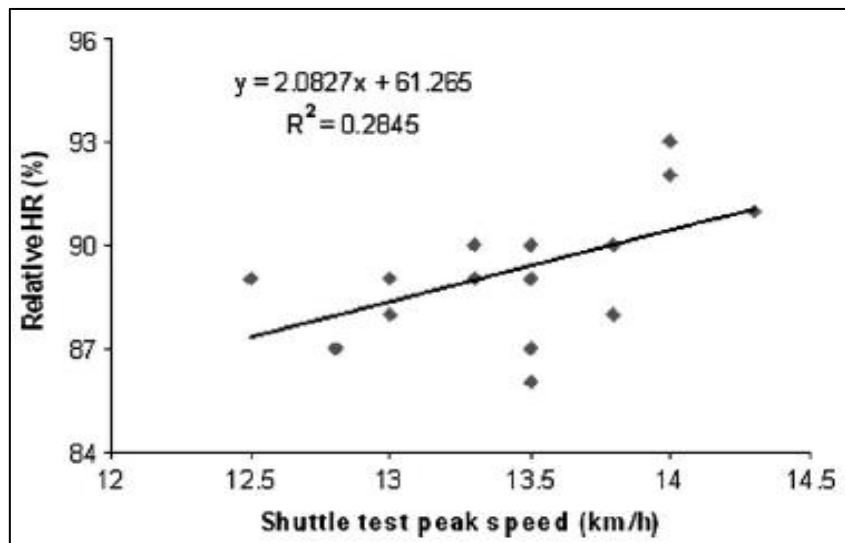


Abbildung 7: Korrelation relative Herzfrequenz (%) & Shuttle Run (ABDELKRIM, 2010 S. 2337).

Abbildung 5 zeigt, dass es einen geringen positiven Zusammenhang zwischen der zurückgelegten Distanz in der Bewegungsklassifikation „maximal speed running“ und der höchsten absolvierten Stufe des Shuttle Runs gibt. Auch bezüglich der relativen Herzfrequenz ergibt sich ein geringe positive Korrelation mit der Bestleistung des Shuttle Runs. Das Diagramm zeigt, dass die persönliche Bestmarke eines Athleten sich auf die relative Herzfrequenz auswirkt. Demnach verfügen Spieler, welche eine Höhere Stufe im Shuttle Run erreichen, über eine höhere relative Herzfrequenz.

Eine stärkere Korrelation ist hingegen bei Abbildung 6 festzustellen. Das Diagramm bezieht sich dabei auf den Zusammenhang zwischen „high intensity activities“ und dem besten Ergebnis des Shuttle Runs.

Die einzige negative signifikante Korrelation konnte bei dem T-Test, ein Agilitätstest und dem „high-intense shuffling“ beobachtet werden (Tabelle 11).

Zusammengefasst ergibt sich die Folge, dass die Athleten durch das bessere Abschneiden des Shuttle Runs, bessere körperliche Ergebnisse während eines Wettbewerbs erzielen konnten.

Clemente et al (2018) befasste sich mit dem Zusammenhang zwischen dem Fitnessprofil und die direkten Auswirkungen auf das spielerische Geschehen bei „Small-sided Games“⁸ (SSG)

⁸ Small-sided Games werden im Basketball im Training angewendet, um isoliert 1vs1, 2vs2, 3vs3, 4vs4, 5vs5, Über – und Unterzahl Situationen zu schaffen, die im Halbfeld ausgetragen werden. Sie werden angewendet, um unter bestimmten Bedingungen zu trainieren (CLEMENTE et al.,

im Nachwuchsbereich (mU14, mU16). In beiden Altersklassen nahmen jeweils zehn Spieler teil. Unter dem spielerischen Geschehen versteht Clemente et al (2018 S. 5) beispielsweise die Anzahl an Balleroberungen, erhaltene – und abgegebene Pässe, Ballverluste, durchgeführte Würfe, Rebounds etc. Zusammengefasst, sämtliche technische Gegebenheiten, die das Spiel im Verlauf positiv oder negativ beeinflussen. SGGs sind eine beliebte Trainingsvariation im Basketball, da je nach Bedarf, die Regeln sowie die spielerischen Umstände verändern werden können, um gewisse Situationen zu forcieren.

Neben den unterschiedlichen Ergebnissen bei diversen Spielformen (1vs1, 2vs2, 3vs3, 4vs4, 5vs5), ist besonders der Zusammenhang zwischen der Kraft der unteren Extremitäten, sowie der aeroben beziehungsweise anaeroben Kapazitäten und der Athleten relevant für die Diplomarbeit. Weiters werden nur Ergebnisse erwähnt, welche sich auf das gesamte Basketballspiel auswirken und nicht in vereinzelt Spielvariationen korrelieren.

Um die Kraft der Beinmuskulatur zu messen, wurden einheitliche „Counter Movement Jumps⁹“ (CMJ) von jedem Probanden durchgeführt. Die aerobe beziehungsweise anaerobe Ausdauer wurde mithilfe des „Yo-Yo Intermittent Recovery Test – Level 1“ (YYIRT-L1) durchgeführt. Dieser Test unterscheidet sich jedoch nur namentlich von dem Shuttle Run (durchgeführt von ABDELKRIM et al., 2010), da unter den gleichen Rahmenbedingungen und identischer Vorgehensweise entsprechende Daten erhoben wurden (Erklärung nach OLYMPIAZENTRUM VORARLBERG o.J. - siehe S. 31f).

Die stärkste Korrelation ergibt sich sowohl in der mU14 und mU16 zwischen der Körpergröße und die Anzahl der gewonnenen Rebounds. Dies besagt, dass der größte Nachwuchsspieler am Feld in SGGs die beste Chance hat, einen missglückten Wurfversuch zu fangen. Neben diesem anthropometrischen Vorteil scheint jedoch in der mU14 Kategorie auch ein starker negativer Zusammenhang auf, welcher sich zwischen der Körpergröße und Anzahl der Ballverluste ergibt. Einen leicht schwächeren Zusammenhang kann zwischen dem Körpergewicht und Anzahl der Ballverluste erkannt werden. Der letzte, für die Diplomarbeit wichtige Erkenntnis in dieser Altersklasse, ergibt sich durch der positiven Korrelation zwischen dem YYIRT-L1 und der Anzahl an Pässe in Richtung des gegnerischen Korbes.

l, 2018 S.1).

⁹ Bei einem CMJ steht der Athlet in aufrechter Position auf einer Kraftmessplatte. Nach einem akustischen Signal erfolgt eine Tiefbewegung, um anschließend so hoch wie möglich zu springen. Als Leistungsindex wird dabei die Flughöhe gemessen (CLEMENTE et al., 2018 S. 4).

Clemente et al., (2018 S. 12) interpretiert dieses Ergebnis, dass es eine Tendenz gibt, dass jene Athleten, die bei dem YYIRT-L1 bessere Werte aufweisen konnten, dazu neigen, schneller nach vorne spielen zu wollen beziehungsweise können.

In der Altersklasse mU16 weist der YYIRT-L1 insgesamt drei starke Korrelationen auf. Verglichen mit der mU14 kann bezüglich der nach vorne gerichteten Pässe ein ähnlicher Zusammenhang nachgewiesen werden. Zusätzlich ist eine starke Korrelation bei den erhaltenen Pässe, sowie die Anzahl der Wurfversuche. Interessant ist, dass die gleichen Zusammenhänge zwischen dem CMJ und jenen drei erwähnten Kategorien nahezu ident sind.

Durch die gewonnen Ergebnisse schließt Clemente et al., (2018 S. 11f) darauf, dass es im Nachwuchsbereich tendenziell einen leichten positiven Zusammenhang zwischen der Anthropometrie beziehungsweise dem Fitnesslevels eines Athleten und der aktiven, ballorientierten Beteiligung am Spielgeschehen gibt. Jedoch ist diese nur in manchen Kategorien (erhaltene Pässe, nach vorne gerichtete Pässe und Wurfversuche) signifikant erkennbar und fällt allgemein betrachtet zu gering aus. Zusätzlich ist zu beachten, dass es sich bei dieser Studie um „Small-sided Games“ handelt. Bei einem regulären wettkampforientierten Basketballspiel fließt mehr Taktik in das Spielgeschehen ein, wodurch sich die Werte verändern könnten.

Zusammengefasst bestätigt diese praktische Untersuchung jedoch den Zusammenhang zwischen der Anthropometrie eines Spielers und deren zugewiesenen Position und dass diese bereits im Nachwuchs festgelegt wird. Größere beziehungsweise schwerere Spieler werden eher als PF oder C unter dem Korb eingesetzt, während kleinere beziehungsweise schnellere Spieler als Guards agieren und den Spielaufbau kontrollieren (vgl. PENA et al., 2018; VAQUERA et al., 2015; RANSONE, 2017; VISWANATHAN, NAGESWARA & BASKAR, 2010; DRINKWATER, PYNE & MCKENNA, 2008; HOARE, 2000; OSTOJIC, MAZIC & DIKIC, 2006).

3. Praktischer Hauptteil

Nachdem bereits zuvor der theoretische Rahmen genauer erläutert wurde, befasst sich Kapitel 3 mit den Rahmenbedingungen der durchgeführten Studie. Dabei werden zu Beginn des Kapitels Forschungsfragen formuliert, welche nach Abschluss der wissenschaftlichen Arbeit beantwortet werden sollen. Das Kapitel Studiendesign fasst den Aufbau, die Vorgehensweise und die Datenauswertung der Studie zusammen. Weiters untergliedert sich das Subkapitel in 3.2.1 Studienteilnehmer, 3.2.2 Studiendurchführung und 3.2.3 Untersuchungsparameter. Sämtliche erhobene Daten der mU19 des BBC Linz wurden anonym aufgezeichnet. Eine Zusammenfassung aller erhobenen Daten jedes einzelnen Probanden wurden anonymisiert und ist in der beigefügten Excel Datei „Datenerhebung mU19.xlsx“ nachlesbar.

3.1. Forschungsfragen

Da sich die gesamte Diplomarbeit auf einen theoretischen – und praktischen Teil untergliedert, gibt es für jeden Abschnitt einzelne Forschungsfragen, die schlussendlich im letzten Kapitel „Ergebnisse“ aufgearbeitet und beantwortet werden sollen. Wie dem Titel bereits entnommen werden kann, steht das physiologische und anthropometrische Anforderungsprofil der unterschiedlichen Positionen im Basketball im Zentrum der Untersuchung. Daraus ergibt sich die Fragestellung:

Welche körperlichen (physiologische und anthropometrische) Voraussetzungen begünstigen das Spiel eines Basketballspielers?

Wie bereits in Kapitel 2 erläutert, ist es jedoch sehr schwierig ein allgemeines körperliches Profil für einen Basketballspieler zu erstellen (siehe Kapitel 2.2.2 2.3), da die einzelnen spezifischen Positionen sehr unterschiedliche körperliche Voraussetzungen mit sich bringen. Dadurch ergibt sich die Subfrage:

In welcher Form unterscheiden sich die körperlichen Voraussetzungen eines Basketballspielers bezüglich dessen Position?

Anhand der beiden bereits ausgearbeiteten Forschungsfragen im theoretischen Teil der Arbeit, stützen sich die folgenden Fragestellungen bei dem praktischen Teil:

Inwiefern erfüllt ein Spieler einer mU19 Nachwuchsmannschaft das physiologische und anthropometrische Anforderungsprofil eines Profisportlers?

Inwieweit beeinflussen anthropometrische Voraussetzungen und das körperliche Fitnessniveau eines mU19 Nachwuchsspielers im Basketball die Aktivität der Person auf dem Spielfeld während einer Wettkampfsituation?

Besonders interessant sind dabei die möglichen körperlichen Unterschiede zwischen professionellen Basketballmannschaften, sowie deren Nachwuchs und einem

durchschnittlichen halbprofessionllen mU19 Teams. Aus diesem Grund wurde eine Studie veranlasst, die annähernd unter gleichen Bedingungen, die selben Parameter wie in professionellen Studien (DRINKWATER E., PYNE, D. & MCKENNA M, (2008), ABDELKRIM et al., (2010), PUENTE et al., (2017), PENA et al., (2018), uvm.) untersucht.

3.2. Studiendesign

3.2.1. Studienteilnehmer

Bei den Studienteilnehmer handelt es sich um die Spieler einer mU19 Nachwuchsmannschaft aus Linz. Obwohl die Mannschaft insgesamt ungefähr 15 Spieler umfasst, wurde nur jene zehn Spieler für die Untersuchung herangezogen, welche zum Kern der Mannschaft gehören und bei jedem Spiel (wenn möglich) eingesetzt werden.

Die zehn Probanden wiesen einen Alterdurchschnitt von $17,10 \pm 0,74$ Jahren auf. Im Gegensatz zu HOARE et al., (2000), wo alle fünf Positionen differenziert betrachtet wurden, wurden die Jugendlichen in Guards, Forwards und Center unterteilt (nach ABDELKRIM et al., 2013), da mehrere Spieler vielseitig eingesetzt werden. Schlussendlich ergab sich die Positionsverteilung von vier Guards, vier Forwards und zwei Center.

Das Niveau des Teams kann als äußerst heterogen bezeichnet werden. Einerseits gibt es einen Spieler, der aktuell in der Altersklasse im Nationalteam tätig ist, sowie zwei Quereinsteiger, welche vom Fußball zu Basketball wechselten. Obwohl diese aufgrund der fehlenden Praxis basketballspezifisch einige Defizite vorweisen, gibt es anthropometrisch gesehen, keine markanten Unterschiede. Die restlichen Teammitglieder spielen seit der mU10 beziehungsweise mU12 Basketball.

In der Regel trainiert die Mannschaft drei mal wöchentlich jeweils zwei Stunden, wobei am Wochenende während der Wettkampfphase ein Meisterschaftsspiel hinzukommt. Neben der oberösterreichweiten Meisterschaft, wird auch im nationalen Bewerb „ÖMS“ (Österreichische Meisterschaft) mitgespielt.

Da ich seit meinem achten Lebensjahr beim BBC Linz als Spieler aktiv bin und gelegentlich als Trainer aushelfe, gab es keinerlei Einwende, die Studie durchzuführen.

3.2.2. Studiendurchführung

Damit ein aussagekräftiges Ergebnis bezüglich anthropometrischen und physiologischen Anforderungsprofil im Basketball einer regionalen mU19-Mannschaft erstellt werden kann, wurden unterschiedliche professionelle Studien herangezogen und deren Vorgehensweise teilweise adaptiert (HOARE et al., 2000; ABDELKRIM et al., 2010). Durch diverse Ähnlichkeiten des Studiendesigns war es möglich, mit begrenzten Mittel, den Umständen entsprechend genaue Vergleichswerte zu erzielen.

Innerhalb von drei Trainingseinheiten wurden sowohl die anthropometrischen - als auch die physiologischen Werte (mittels Leistungstests) der Spieler abgeprüft, sowie mehrere Wettkampfsituationen simuliert, um unterschiedliche Daten während eines Spiels zu gewinnen. Obwohl es die Option gab, während eines echten Meisterschaftsspiel Daten aufzuzeichnen, wurden Wettbewerbssituationen im Training bevorzugt. Einerseits war es möglich, bei technischen Problemen das Spiel zu unterbrechen, andererseits wären die Werte der einzelnen Spieler nur schwer vergleichbar gewesen, da in einem regulären Spiel alle Athleten unterschiedlich langen Spielzeiten ausgesetzt sind und somit der Vergleich von absoluten Zahlen unmöglich ist.

Allgemein betrachtet wurden die Studienteilnehmer verbal angewiesen, möglichst ihre besten Leistungen abzurufen. Dabei wurde das gehaltene Training in zwei Bereiche aufgeteilt. Während auf einer Seite der Halle eine taktikspezifische Trainingseinheit durchgeführt wurde, konnten auf der anderen Seite diverse Untersuchungsparameter erhoben werden. Der Trainingsschwerpunkt wurde absichtlich so gewählt, um eine geringe Intensität hervorzurufen, damit bei den Leistungstests die Probanden bei voller Kraft sind. Anhand eines „fliegenden Wechsels“ konnten die Spieler sowohl am Training als auch bei der Datenaufnahme teilnehmen, ohne zu langen Wartezeiten ausgesetzt zu sein. Während das Aufzeichnen der ersten beiden Datenblöcken relativ schnell abgeschlossen war, benötigte das Erheben der Werte während einer Spielsituation mehrere Anläufe.

Grund dafür war, das von der Universität Wien zur Verfügung gestellte, „ZEPHYR Performance System“ in Verbindung mit der Sporthalle, wo die Trainings stattfanden.

Da sich die Trainingsstätte, wo die Aufzeichnungen erfolgten, im Kellergeschoß einer Schule befand, kam es immer wieder zu Verbindungsunterbrechungen, wodurch die Sensoren mit der Aufnahme stoppten. So mussten mehrere Spiele beziehungsweise

Spielabschnitte erneut gestartet werden, um schlussendlich ein gesamtes Spiel mit vier korrekt aufgezeichneten Vierteln aufgenommen zu haben.

Obwohl ZEPHYR auf den ersten Blick äußerst komplex erscheint, konnte die Bedienung rasch erlernt werden. Nach einem erfolgreichen privaten Probedurchgang konnte mit den Aufzeichnungen begonnen werden.

Bestehend aus einem Brustgurt und einem Beschleunigungssensor für jeden teilnehmenden Spieler, ist es möglich, unterschiedlichste Daten während einer Wettkampfsituation aufzuzeichnen und diese direkt auf einen Laptop zu übermitteln. Mithilfe des Analysetools Omnisense ist es im Anschluss möglich, mit den erhobenen Werten zu arbeiten (siehe Kapitel 3.2.3. Untersuchungsparameter).

Mithilfe von Omnisense konnten die erhobenen Daten in das Programm Microsoft Excel exportiert werden. In diesem Dokument sind alle berechneten Durchschnittswerte von jedem einzelnen Spieler zum Thema Anthropometrie, Physiologie und Aktivität während dem Spiel niedergeschrieben (siehe. Kapitel 7: Anhang). Obwohl Omnisense die Ergebnisse visuell sehr gut darstellen kann, muss leider auf diese Funktion verzichtet werden, da das gesamte System nur für einen beschränkten Zeitraum zur Verfügung stand. Mithilfe von Excel war es jedoch möglich, eigene Darstellungen bezüglich der Daten vorzunehmen.

Die gesammelten Werte beziehungsweise Leistungen der einzelnen Athleten wurden zusätzlich nach Rängen gegliedert. Umso höher oder besser eine Leistung ist, desto einen besseren Rang bekam der Spieler zugewiesen. Somit erhielt jeder Proband einen Anthropometrischen-, Physiologischen – und Aktivitätsrang. Mithilfe der Berechnung des Korrelationskoeffizienten konnten diverse Abhängigkeiten von unterschiedlichen Parametern festgestellt werden (siehe Kapitel 4. Ergebnisse). Jedoch muss erwähnt werden, dass mithilfe der Rangtransformation lediglich eine Tendenz festgestellt werden kann. Diese besagt zwar, dass bei einem gewissen Untersuchungsparameter Spieler A besser als Spieler B ist, berücksichtigt jedoch nicht, wie groß der Unterschied ist. Eine genauere statistische Analyse würde jedoch den Rahmen dieser Diplomarbeit überschreiten.

3.2.3. Untersuchungsparameter

Die Auswahl der Untersuchungsparameter für das anthropometrische Anforderungsprofil gestalteten sich als sehr einfach. Da es mittlerweile eine Vielzahl an professionellen Studien

(PENA et al., 2018; VAQUERA et al., 2015; RANSONE, 2017; VISWANATHAN, NAGESWARA & BASKAR, 2010; DRINKWATER, PYNE & MCKENNA, 2008; HOARE, 2000; OSTOJIC, MAZIC & DIKIC, 2006) zu diesem Thema gibt, wurden nahezu alle Werte übernommen, da die Messung auch mit beschränkten Möglichkeiten einfach umzusetzen sind. Neben allgemeinen Maßen wie Alter, Körpergröße und Gewicht wurden auch basketballspezifische Größen wie die Wingspan und Standing Reach (Erklärung siehe S. 19) erhoben. Des Weiteren wurde als sechster Parameter der Body-Maß-Index in das anthropometrische Anforderungsprofil aufgenommen. Grund dafür ist ein Argument, dass Vaquera et al (2015, S. 104) anführte: Der größte anthropometrische Unterschied zwischen den Spieler einer mU20 Mannschaft und eines professionellen Teams ergibt sich aus dem BMI, wobei in diesem Fall weniger der gesundheitliche Aspekt eine Rolle spielt. Dieser ermöglicht eine einfache, aber auch ungenaue Methode, um das Verhältnis von Größe/Gewicht zur Muskelmasse zu berechnen.

Die Auswahl der Untersuchungsparameter der physiologischen Fähigkeiten, bot einen größeren Handlungsspielraum. Es stellte sich die Frage, welche Übungen können mit möglichst geringem Aufwand, das beste Vergleichspotential der basketballspezifischen Fertigkeiten der Spieler liefern. Nach Drinkwater (2008, S. 567) gibt es vor allem drei Kernkompetenzen, die für den Basketballsport essenziell sind: Agilität, Sprungkraft und Kraft des Oberkörpers. Diese These war ausschlaggebend für folgende Übungsauswahl:

Um die Agilität der Spieler zu überprüfen wurde zwei unterschiedliche (kurze und lange Variante) Sprintvariationen mit mehreren Richtungswechseln ausgewählt:

1) Suicide Drill: Bei dieser Übung starten die Probanden auf der Grundlinie und müssen in der Reihenfolge zu der eigene Freiwurflinie, Mittellinie, gegnerische Freiwurflinie und gegenüberliegender Grundlinie laufen. Wenn jeweils eine der genannten Linien erreicht wurde, erfolgt ein Richtungswechsel und man kehrt zur eigenen Grundlinie zurück, ehe zum nächsten Ziel gelaufen wird. Je nach Spielfeldlänge ergibt sich eine Distanz von 70 und mehr Metern inklusive sieben Richtungswechsel (siehe Abbildung 8 links).

2) Agility Run: In diesem Fall wird erneut auf der Grundlinie gestartet. Der Proband muss so schnell wie möglich die Freiwurflinie erreichen, zurück zur Grundlinie und erneut zur Freiwurflinie. Der Agility Run kommt insgesamt auf eine Distanz von 12 Meter mit zwei Richtungswechsel (siehe Abbildung 8 rechts).

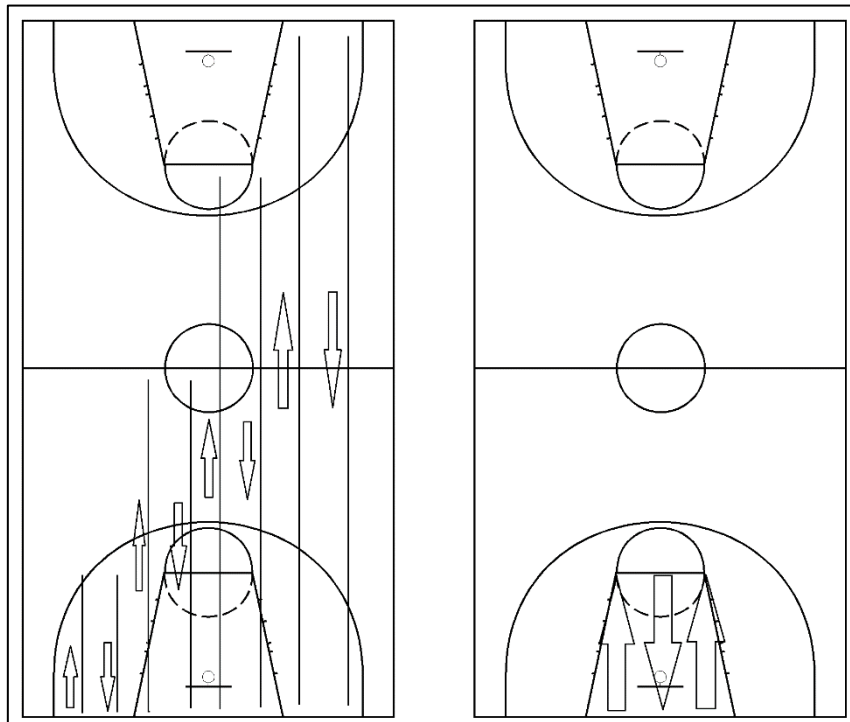


Abbildung 8: Übungsausführung Suicide Drill und Agility Run (eigene Darstellung).

Bei jedem Richtungswechsel musste eine Hand die entsprechende Linie berühren.

Für das Überprüfen der Sprungkraft wurden ebenfalls zwei Übungen herangezogen, um einen vertikalen als auch horizontalen Wert zu erhalten:

3) 3er Hop: Der Proband muss aus dem Stand beidbeinig drei Sprünge hintereinander durchführen. Nach der Landung wird der letzte Abdruck des Spielers als Messwert herangezogen.

4) Jump and Reach: Bei dieser Übung soll die vertikale Sprunghöhe aus dem Stand ermittelt werden. Dabei wurde ein großes schwarzes Plakat an der Hallenwand befestigt, während die Fingerspitzen des Spielers mit Magnesium gekennzeichnet wurden. Der erste Wert wurde mittels Standing Reach festgestellt. Für die zweite Markierung musste der Proband aus dem Stand vertikal springen und mit seinen Fingerspitzen so hoch wie möglich eine Markierung auf dem Plakat setzen. Die Differenz der beiden Werte ergab die Sprunghöhe.

Bei professionellen Studien wurde in erster Linie die maximale Körperkraft mithilfe von Bankdrücken (eine Wiederholung mit maximalem Gewicht) festgestellt. Da es jedoch nicht möglich war, alle Probanden in einem Fitnessstudio zu versammeln, wurde auf den Basketballthrow zurückgegriffen.

5) Basketballthrow: Der Proband sitzt mit horizontal ausgestreckten Beinen am Boden und berührt mit dem gesamten Rücken die Hallenwand. Mithilfe eines zweihändigen Brustpasses soll der Ball so weit wie möglich geworfen werden.

Wie bereits im Kapitel 3.2.2. angegeben, beschäftigte sich der dritte Datenblock mit Aktivitäten während einer Wettkampfsituation. Da das ZEPHYR Performance System in der Lage ist, Unmengen an Daten zu sammeln, wurde jene in die Studie aufgenommen, welche die körperliche Aktivität der Probanden am Spielfeld messen sollte. Weiters spielte auch die Auswahl der Parameter von professionellen Studien eine Rolle, damit die erhobenen Ergebnisse in Kapitel 4 besser verglichen werden können.

In diesem Fall wurden folgende Parameter berücksichtigt:

- Herzfrequenz in Beats per Minute; Ausmaß 0-240 BPM
- Jumpcounter; Anzahl der Sprünge (Unterscheidung zwischen Sprüngen und Impacts aufgrund der „Flugzeit“)
- Minor Impacts; Anzahl der wirkenden Kräfte zwischen 3g und 7g (Unterscheidung zu Gehen); vorwiegend langsame Richtungswechsel, Krafteinwirkungen etc.
- Major Impacts; Anzahl der wirkenden Kräfte über 7g; vorwiegend schnelle Richtungswechsel, Krafteinwirkungen etc.
- Walk Step Count; Anzahl der gegangenen Schritte
- Run Step Count; Anzahl der gelaufenen Schritte

Die Klassifizierung sowie Beschreibung der Parameter erfolgt über die offizielle Homepage des Medtronic Systems „Zephyranywhere“ (2016). Zusätzlich wurden die genannten Werte ausgewählt, da Mithilfe von bescheidenen Auswertfunktionen in Form von absoluten Zahlen beziehungsweise Durchschnittswerten, den Umständen entsprechend aussagekräftige Ergebnisse erzielt werden konnten.

Die Rahmenbedingungen des Spiels wurden so gewählt, dass sie einem herkömmlichen Meisterschaftsspiel gleichen. Nach einem eigenständigen Aufwärmen folgte eine Spielzeit von 4x10 Minuten. Der Trainer der Mannschaft übernahm die Rolle des Schiedsrichters und die Zeit wurde bei Spielunterbrechungen gestoppt. Die Datenaufnahme begann mit dem Anpfiff zum ersten Viertel und wurde während der Viertelpausen, der Halbzeit, sowie bei Timeouts (pro Mannschaft zwei Auszeiten) gestoppt. Während dem Spiel selbst, wurde durchgehend aufgezeichnet. Die Aufnahme orientierte sich daher an der Bruttospielzeit.

4. Ergebnisse

In Kapitel 4 werden die Ergebnisse der Anthropometrie, der Leistungstests sowie der Aktivitäten während einer Wettkampfsituation der mU19 des BBC Linz charakterisiert. Zu Beginn werden die selbstständig erhobenen Werte in den jeweiligen Kategorien analysiert und auf die jeweiligen Positionen Guards, Forwards und Center zugeordnet. Anhand der Ergebnisse sollen vor allem die positionsspezifischen Unterschiede dargestellt werden. Dies soll Aufschluss darüber bringen, welche Anforderungen unterschiedliche Spielertypen ausmachen. Im letzten Kapitel (5. Diskussion) werden die eigens gesammelten Daten, professionellen Studien, gegenübergestellt. In diesem Fall werden in erster Linie die Forschungsergebnisse von Hoare et al (2000), Adbelkrim et al., (2010), Boone & Bourgois, (2013) und Vaquera et al., (2015) herangezogen, da das Forschungsdesign, sowie Methodik des praktischen Teils der Diplomarbeit von deren Vorgehensweise teilweise adaptiert wurde und somit leichter vergleichbar ist. Die Daten der Probanden wurden dabei anonymisiert und sind im Anhang nachzulesen.

4.1. Anthropometrische Ergebnisse

Die anthropometrischen Daten der einzelnen Spieler wurden zu Beginn der ersten Trainingseinheit aufgezeichnet. Die Körpergröße, sowie die basketballspezifischen Längen (Wingspan, Standing Reach) wurden mithilfe eines herkömmlichen Maßbandes entnommen. Das Gewicht der Probanden wurde mit einer Beurer GS 10 Digitalwaage aufgezeichnet. Dadurch konnte der Body-Maß-Index mit der Formel Körpergewicht in kg: (Körpergröße in m)² berechnet werden (BMI-RECHNER, o.J.). Obwohl das Alter kein anthropometrisches Maß ist, wurde es dennoch in diese Kategorie aufgenommen, um zu verdeutlichen, dass es sich um eine äußerst junge mU19 Mannschaft mit einem Durchschnittswert von $17,10 \pm 0,74$ Jahren handelt. Alle bis auf zwei Athleten wären für die kommende Saison in der mU19-Liga spielberechtigt. Dieser Umstand ist zu berücksichtigen, da sich der Körper der Spieler in den nächsten Jahren noch weiterentwickeln kann.

Tabelle 12: Anthropometrisches Profil der mU19 BBC Linz. (eigene Darstellung).

	Position	Alter	Größe in m	Gewicht in kg	BMI	Wingspan	Standing Reach
Spieler 1	F	17	1,84	78,00	23,04	1,84	2,31
Spieler 2	C	17	1,90	95,00	26,32	1,93	2,41
Spieler 3	F	16	1,94	78,00	20,72	1,98	2,49
Spieler 4	G	18	1,86	73,00	21,10	1,89	2,33
Spieler 5	F	17	1,83	77,00	22,99	1,85	2,28
Spieler 6	G	16	1,75	70,00	22,86	1,76	2,22
Spieler 7	G	18	1,86	75,00	21,68	1,90	2,30
Spieler 8	F	17	1,95	83,00	21,83	2,01	2,52
Spieler 9	G	18	1,80	70,00	21,60	1,82	2,29
Spieler 10	C	17	1,90	86,00	23,82	1,94	2,50
Durchschnitt		17,10	1,86	78,50	22,60	1,89	2,36
Standardab.		0,74	0,06	7,74	1,63	0,08	0,11

Nach Aussage des Trainers der Mannschaft, stellt die mU19 des BBC Linz eine äußerst große Mannschaft. Auf regionaler Ebene und auch Großteils im nationalen Bereich kann das Team gegenüber dem Gegner einen Größenvorteil verzeichnen. Bei einer Durchschnittsgröße von $1,86 \pm 0,06$ Metern und nur einem Spieler unter 1,80 Meter (Anmerkung: erst 16 Jahre alt), kann von einem überdurchschnittlichen Wert im Nachwuchsbereich Österreichs gesprochen werden.

Werden das Gewicht sowie der Body-Maß-Index in Relation zur Körpergröße gesetzt, kann mithilfe der Daten erkannt werden, welche Position die jeweiligen Probanden mit hoher Wahrscheinlichkeit spielen. Beispielsweise würde die Körpergröße von Spieler 3 und Spieler 8 für den Einsatz auf der Position des Centers sprechen, aufgrund des niedrigen Gewichts, werden diese als Forwards eingesetzt.

Fasst man die einzelnen Ergebnisse auf die jeweiligen Positionen (G, F, C) zusammen, ist eine eindeutige Hierarchie erkennbar:

Tabelle 13: Positionsspezifische anthropometrische Ergebnisse der mU19 des BBC Linz (eigene Darstellung).

Position	Alter	Größe in m	Gewicht in kg	BMI	Wingspan	Standing Reach
Guards n = 4	17,50	1,82	72,00	21,81	1,84	2,23
Forwards n = 4	16,75	1,89	79,00	22,15	1,92	2,40
Center n = 2	17,00	1,90	90,50	25,07	1,94	2,46

Anhand Tabelle 13 ist festzustellen, dass in sämtlichen Kategorien Guards die Niedrigsten beziehungsweise Center die höchsten Werte erzielen. Die Daten der Forwards reihen sich dabei zwischen den Extremwerten ein. Zwischen den Forwards und Center unterscheidet sich der Durchschnitt in puncto Körpergröße, Wingspan und Standing Reach nur minimal. Umso größer fällt die Differenz bezüglich des Gewichts aus. Bis zu 18,5 Kilogramm sind im Durchschnitt in dieser Mannschaft der Center schwerer als der Guard. Auch gegenüber den Forwards bringt der C durchschnittlich mehr als 10 Kilogramm auf die Waage. Obwohl zwei der Forwards die Extremwerte der Körpergröße vorweisen, ist dies keine Garantie, als Center unter dem Korb spielen zu können.

4.2. Ergebnisse der Leistungstests

Die Leistungstests wurden nach der Erhebung der anthropometrischen Daten aufgezeichnet. Insgesamt wurden eineinhalb Trainingseinheiten aufgewendet und stets in 5er Gruppen gearbeitet, damit der restliche Teil der Mannschaft ungestört mit dem Coach trainieren konnte. Um für die Validität und Transparenz der Ergebnisse der einzelnen Übungen zu garantieren, durfte jeder Proband bei gewissen Übungen zwei Versuche durchführen (das bessere Ergebnis zählt, siehe Kapitel 3.2.3. Untersuchungsparameter). Darüber hinaus wurden stets auf die gleiche Übungsausführung geachtet, damit die Voraussetzungen jedes einzelnen Probanden gleichwertig sind.

Die Ergebnisse der einzelnen Athleten werden in Tabelle 14 veranschaulicht:

Tabelle 14: Ergebnisse der Leistungstests der mU19 des BBC Linz (eigene Darstellung).

	Position	Suicide Drill in s	Agility Run in s	3er Hop in m	Bballthrow in m	Jump & Reach in cm
Spieler 1	F	31,64	5,26	6,14	7,25	37,5
Spieler 2	C	37,22	6,75	5,66	8,10	31,3
Spieler 3	F	32,48	5,64	6,12	8,20	39,6
Spieler 4	G	30,15	5,31	7,01	7,49	46,2
Spieler 5	F	32,66	5,68	6,57	8,56	43,8
Spieler 6	G	34,09	5,97	6,77	7,43	39,9
Spieler 7	G	33,69	5,52	6,34	7,76	42,0
Spieler 8	F	32,54	5,49	6,81	8,61	44,6
Spieler 9	G	31,89	5,5	7,13	6,97	47,1
Spieler 10	C	36,04	6,21	5,91	7,56	35,7
Durchschnitt		33,24	5,73	6,45	7,79	40,77
Standardab.		2,11	0,46	0,49	0,55	4,98

Bei der ersten Übung, dem sogenannten Suicide Drill, ist erkennbar, dass der höchste – und niedrigste Extremwert rund sechs Sekunden auseinanderliegt. Während es nur einen Athleten (Spieler 4: 30,15 Sekunden) gibt, den Sprint in weniger als 31 Sekunden zu absolvieren, gibt es zwei Probanden, welche mehr als 36 Sekunden benötigten (Spieler 2, 10). Jene Beiden besetzen die Position des Centers. Die restlichen sieben Spieler liegen bei einem allgemeinen Durchschnittswert von 33,24 Sekunden innerhalb des Wertes der Standardabweichung von $\pm 2,11$ Sekunden. Daraus kann geschlossen werden, dass

unabhängig von der Position des Guards beziehungsweise Forwards, annähernd gleiche Ergebnisse erreicht wurden.

Bei der kurzen Sprintvariation, der Agility Run, konnten ähnliche Werte verbucht werden. Auch in diesem Fall bilden die beiden Center mit 6,75 (Spieler 2) und 6,21 (Spieler 10) das klare Schlusslicht. Alle anderen Athleten konnten ein Ergebnis von unter sechs Sekunden erreichen. Bemerkenswert ist, dass Spieler 1 mit 5,26 Sekunden den Top-Wert ablieferte, während dieser bei dem Suicide Drill nur ein mittelmäßiges Ergebnis abliefern konnte. Die gleiche Tendenz ist bei den bereits erwähnten Center abzulesen. Während Spieler 2 bei der langen Sprintvariation einen besseren Wert also Spieler 10 erreichte, konnte bei dem Agility Run Spieler 10 signifikant besser als Spieler 2 abschneiden. In dieser Hinsicht kann davon ausgegangen werden, dass es positionsunabhängig in dieser Mannschaft Spieler gibt, die in der Lage sind, Richtungswechsel schneller durchzuführen, jedoch einen geringeren Maximalwert bezüglich Geschwindigkeit erreichen.

Nachdem in den beiden Sprintdisziplinen Guards und Forwards gleichermaßen dominierten und ähnliche Werte vorwiesen, erreichten die Guards im 3er Hop die Maximalleistung. Lediglich Spieler 4 (7,01 m) und Spieler 9 (7,13 m) waren in der Lage, die sieben-Metermarke zu überbieten. Insgesamt ergab sich der Mannschaftsdurchschnitt von $6,45 \pm 0,49$ Metern. Wie bereits zuvor bestätigt diese Disziplin, dass in diesem Team Center die niedrigsten Werte bezüglich physiologische Parameter vorweisen.

Der Basketball-Throw diente als Indikator für die Oberkörperkraft. Insgesamt konnte das Team im Durchschnitt den Ball $7,79 \pm 0,55$ Meter weit werfen. Spieler 5 (8,56 m) und Spieler 8 (8,61 m) erreichten nahezu identische Werte und bildeten dabei die Mannschaftsspitze. Die dritthöchste Weite erreichte Spieler 3 mit 8,20 Metern. Interessant ist, dass in dieser Disziplin jene Spieler die besten Werte vorwiesen, welche zuvor bei den beinkraftspezifischen Schnellkraftübungen nur durchschnittliche Ergebnisse ablieferten. Unter diesen Umständen kann in der Mannschaft darauf geschlossen werden, dass jene Probanden, welche über eine größere Oberkörperkraft verfügen, bei Lauf – und Sprungübungen signifikant schlechtere Ergebnisse aufweisen.

Die Ergebnisse des letzten Leistungstests, Jump and Reach, orientierten sich sehr stark nach dem 3er Hop. Während bei der einen Übung die horizontale Sprungweite gemessen wird, konzentriert sich der Jump and Reach Test auf die vertikale Distanz. Daher ist es nur wenig verwunderlich, dass es zwischen den Probanden Großteils eine ähnliche Tendenz gibt. Fünf Spieler erreichten bei den sprungkraftspezifischen Übungen den gleichen Rang. Spieler 3, 5

und 7 konnten jeweils einen Rang aufsteigen während Spieler 1 eine Position verlor. Spieler 6 hingegen rutschte von Rang 4 auf Rang 6.

Bei einem Mannschaftsdurchschnitt von $40,77 \pm 4,98$ Zentimetern bilden Spieler 4 (46,2 cm) und Spieler 9 (47,1 cm) die absolute Spitze. Das Schlusslicht bildeten erneut jene beiden Center, dessen Ergebnisse um 10-15 Zentimeter niedriger, als der absolute Höchstwert, ausfielen.

Bei der Auswertung der Einzelergebnisse der unterschiedlichen Leistungstests konnte in drei Fällen (3er Hop, Basketball-Throw, Jump & Reach) erkannt werden, dass sich die beiden Höchstwerte, jeweils von Spielern mit identischer Position erreicht wurden. Daraus folgt, dass jene Spieler mit dieser bestimmten Position im Durchschnitt höhere Werte als andere Athleten aufweisen.

Die positionsspezifischen Durchschnittswerte wurden daher in Tabelle 15 visuell aufbereitet:

Tabelle 15: Positionsspezifische Ergebnisse der Leistungstests der mU19 des BBC Linz (eigene Darstellung).

Position	Suicide Drill in s	Agility Run in s	3er Hop in m	Bballthrow in m	Jump & Reach in cm
Guards n=4	32,46	5,58	6,81	7,41	43,80
Forwards n=4	32,33	5,52	6,41	8,16	41,38
Center n=2	36,63	6,48	5,79	7,83	33,50

Bei den Leistungstests Suicide Drill und Agility Run ist lediglich feststellbar, dass Center gegenüber den anderen Positionen signifikant schlechtere Ergebnisse einfahren. Besonders hervorzuheben ist, dass der durchschnittliche Abstand zwischen Center und Guards beziehungsweise Forwards bei dem Leistungstest Suicide Drill (Sprint auf 70+ Meter inklusive 7 Richtungswechsel) mehr als vier Sekunden beträgt. Während im Durchschnitt Guards und Forwards bei Leistungstest 1 und 2 nahezu identische Werte erreichen, kann in dieser Mannschaft von keinen deutlichen körperlichen Unterschiede aus lauftechnischer Sicht ausgegangen werden.

In den restlichen drei Disziplinen ist erkennbar, dass sich jeweils eine Positionsgruppe durchsetzen konnte. Vor allem bei der horizontalen (3er Hop) – und vertikalen (Jump & Reach) Sprungkraftüberprüfungen schneiden jeweils Guards innerhalb der Mannschaft am

besten ab, während die Center das Schlusslicht bilden. Interessant ist, dass der Leistungsunterschied zwischen den Center und den zweitplatzierten Forwards in der Kategorie Jump & Reach signifikant höher ist. Während Center bei der Disziplin 3er Hop lediglich im Durchschnitt 70 Zentimeter (bei einer Gesamtdistanz von 6,41 Meter vs 5,78 Meter) kürzer springen als Forwards, ergibt sich bei der Übung Jump and Reach eine Differenz von acht Zentimeter (bei einer Gesamtdistanz von 41,37 Zentimeter vs 33,5 Zentimeter). In dieser Hinsicht ergibt sich ein Leistungsunterschied von rund 20 Prozent. Der Jump and Reach Test ist die einzige Disziplin, wo Center nicht die niedrigsten Ergebnisse vorweisen. Bei dem durchschnittlichen Wert von 7,83 Meter konnten die Ergebnisse der Guards (7,41 Meter) um rund 40 Zentimeter überboten werden. Mit 8,15 Meter erreichten die Forwards im Durchschnitt den absoluten Höchstwert.

4.3. Ergebnisse während einer Wettkampfsituation

Der dritte Datenblock, die Ergebnisse während einer Wettkampfsituation, wurden nach erfolgreich abgeschlossenen anthropometrischen – und physiologischen Profils angegangen. Insgesamt mussten zwei Trainingseinheiten, inklusive Vor – und Nachbereitung, aufgewendet werden, um eindeutige und transparente Ergebnisse zu erzielen. Aufgrund der Rahmenbedingungen musste die Datenaufnahme mehrmals neugestartet werden (siehe Kapitel 3.2.2. Studiendurchführung). Schlussendlich konnten diverse Parameter über vier Viertel (4x10 Minuten Nettospielzeit) ohne Verbindungsprobleme aufgezeichnet werden. Da während des Spiels durchgehend die gleiche Taktik gewählt wurde, unterscheiden sich die aufgenommenen Werte in jedem Viertel nur minimal und sind zu gering, um von einem signifikanten Unterschied ausgehen zu können.

Tabelle 16 und 17 zeigen die Ergebnisse (Werte beziehen sich auf den Vierteldurchschnitt) der Datenaufnahme der unterschiedlichen Parameter, die während des Spiels berücksichtigt wurden.

Tabelle 16: Aktivitätsprofil der mU19 des BBC Linz während einer Wettkampfsituation Teil 1 von 2 (eigene Darstellung).

Name	Position	Herzfrequenz	Atemfrequenz	Walk Step Count	Run Step Count
Spieler 1	F	168	25	721,3	852,0
Spieler 2	C	144	12	778,3	603,0
Spieler 3	F	144	28	897,0	640,0
Spieler 4	G	158	24	778,0	988,0
Spieler 5	F	154	25	821,5	661,0
Spieler 6	G	147	23	902,0	656,5
Spieler 7	G	158	28	830,0	716,3
Spieler 8	F	179	23	633,3	708,5
Spieler 9	G	140	25	884,5	746,0
Spieler 10	C	159	26	745,3	775,5
Durchschnitt		155	24	799,1	734,7
Standardab.		12	5	85,8	114,8

Die durchschnittliche Herzfrequenz der Mannschaft, gemessen in Schläge pro Minute (bpm), beträgt 155. Bei einer Standardabweichung von 12 ergibt sich eine sehr große Spannweite der aufgezeichneten Werte. Bemerkenswert ist, dass innerhalb der Mannschaft die Herzfrequenz positionsunabhängig ist. Die drei niedrigsten Werte (Spieler 9 – 140;

Spieler 3 – 144 ; Spieler 2 – 144) werden jeweils von einem Guard, Forward und Center erreicht. Während die statistischen Extremwerte nach unten mit rund 15 Schläge pro Minute eher gering ausfallen, stellt Spieler 8 mit einem durchschnittlichen Wert von 179 bpm einen Ausreißer dar. Bei der Atemfrequenz gibt es bei neun der zehn Probanden kaum Abweichungen. Jene neun Athleten kommen auf einen durchschnittlichen Wert von 23 – 28 Atemzüge pro Minute. Einzig und allein Spieler 2 kommt auf einen sehr geringen Wert von 12,41 Atemzüge pro Minute. Nach dem online Medizinlexikon Doccheck Flexikon (o.J.) beträgt die durchschnittliche Atemfrequenz eines Erwachsenen in Ruhe zwischen 12 und 18 Atemzüge pro Minute. Aus diesem Grund muss leider von einem Messfehler ausgegangen werden.

Weiters wird in Tabelle 16 die Anzahl der gegangenen – und gelaufenen Schritte pro Viertel veranschaulicht. Im Durchschnitt hat jeder Spieler pro Spielabschnitt positionsunabhängig rund 799 Schritte gehend und 735 Schritte laufend absolviert. Bei beiden Fortbewegungsarten waren es jeweils Guards, die dabei den Spitzenwert erreichten. Bei der Anzahl an gelaufenen Schritten ist vor allem erkennbar, dass die oberen und unteren Extremwerte unterschiedlich stark vom Durchschnitt abweichen. Während der untere Extremwert 603 (Spieler 2) beträgt und sich nur rund 130 Schritte vom Durchschnitt unterscheiden, stellt der obere Extremwert von Spieler 4 mit 988 Schritten eine Differenz von mehr als 250 Schritten einen Ausreißer dar. Zusätzlich wurde der Korrelationskoeffizient zwischen den beiden Fortbewegungsarten berechnet, welcher -0,31 beträgt. Dieser besagt, dass es einen schwachen negativen Zusammenhang zwischen gegangenen – und gelaufenen Schritte innerhalb der Mannschaft pro Viertel gibt.

In Tabelle 17 werden die Ergebnisse der unterschiedlichen Krafteinwirkungen auf die Spieler, sowie die Anzahl der Sprünge pro Viertel dargestellt, welche mit einem Beschleunigungssensor gemessen wurden.

Tabelle 17: Aktivitätsprofil der mU19 des BBC Linz während einer Wettkampfsituation Teil 2 von 2 (eigene Darstellung).

Name	Position	Jumpcounter	Minor Impacts	Major Impacts
Spieler 1	F	5,3	29,0	2,5
Spieler 2	C	3,0	34,5	1,3
Spieler 3	F	9,3	27,3	2,3
Spieler 4	G	10,0	43,0	4,0
Spieler 5	F	19,0	58,3	2,3
Spieler 6	G	5,0	20,0	1,0
Spieler 7	G	9,0	44,5	3,5
Spieler 8	F	11,5	35,0	1,8
Spieler 9	G	3,5	24,5	1,0
Spieler 10	C	10,5	26,0	1,0
Durchschnitt		8,6	34,2	2,1
Standardab.		4,8	11,6	1,1

Die Anzahl der Sprünge, die von den Athleten pro Viertel durchgeführt wurden, unterscheiden sich sehr stark. Während der Durchschnittswert des gesamten Teams 8,6 beträgt, fällt die Standardabweichung mit 4,8 sehr hoch aus. Vor allem Spieler 5 stellt mit 19 Sprünge pro Viertel die absolute Spitze dar. Interessant ist, dass das niedrigsten Werte von 3,0 (Spieler 2) und 3,5 (Spieler 9) von einem Center beziehungsweise Guard erreicht werden, welche sehr unterschiedliche anthropometrische Attribute besitzen.

Bezüglich der Krafteinwirkung auf den Beschleunigungssensor der Athleten ist in Tabelle 17 eindeutig erkennbar, dass die Anzahl der Minor Impacts jener der Major Impacts sehr stark übersteigt (Definition siehe Kapitel 3.2.3. Untersuchungsparameter). Jedoch konnte bei dem jedem Teammitglied mindestens ein Major Impact pro Viertel nachgewiesen werden. Diese finden in der Regel in Form eines sehr schnellen Richtungswechsels beziehungsweise starken Körperkontakt in der Verteidigungsposition statt. Da Spieler 4 bei den laufspezifischen Leistungstests inklusiver einiger Richtungswechsel jeweils den Bestwert erzielte, kann eventuell daraus geschlossen werden, dass dieser die nötige Kraft beziehungsweise Geschwindigkeit mit sich bringt, dass jene Kräfte (mehr als 7g; Major Impact) mehrmals pro Viertel auf ihn wirken. Ein direkter Zusammenhang kann jedoch ausgeschlossen werden, da beispielsweise Spieler 9 die drittbesten Werte in den Sprintvariationen vorweisen kann und nur einen Major Impact pro Viertel verzeichnet. In diesem Fall wirken zu viele spielspezifische nicht berechenbare Variablen (welcher Spieler

wird verteidigt, welcher Spieler verteidigt den Probanden, Motivation, unterschiedliche Voraussetzungen/Situationen, etc.) mit.

Wie bereits bei der Anzahl der Sprünge, streuen die Durchschnittswerte der Mannschaft bei den Minor Impacts sehr stark. Mit 58,3 erreicht Spieler 5, wie auch bei der Anzahl der Sprünge, den mit Abstand höchsten Wert.

In Tabelle 18 werden die zuvor ausgewerteten Ergebnisse zur jeweiligen Position der Spieler zugeordnet und als Durchschnittswert dargestellt. Auch hier beziehen sich die angegebenen Werte wieder auf jeweils ein Viertel.

Tabelle 18: Positionsspezifisches Aktivitätsprofil der mU19 des BBC Linz während einer Wettkampfsituation (eigene Darstellung).

	Herzfrequenz	Atemfrequenz	Jumpcounter	Minor Impacts	Major Impacts	Walk Step Count	Run Step Count
Guards n=4	151	25	6,9	33,0	2,4	848,6	776,7
Forwards n=4	161	25	11,3	37,4	2,2	768,3	715,4
Center n=2	152	19	6,8	30,3	1,2	761,8	689,3

Bereits bei der Herzfrequenz ist erkenntlich, dass sowohl Guards als auch Center annähernd die gleichen Durchschnittswerte erzielen. Die Forwards hingegen weisen mit rund 10 Herzschlägen mehr pro Minute einen höheren Wert auf. Grund dafür waren vor allem Spieler 1 (168 bpm) und Spieler 8 (179 bpm), welche den Durchschnitt aller Forwards sehr stark erhöhten.

Bezüglich Atemfrequenz können Guards sowie Forwards nahezu die gleichen Ergebnisse erreichen. Die Anzahl der Atemzüge pro Minute der Center ist nur deshalb so gering, da der Wert von Spieler 2 (12,41 Atemzüge pro Minute) ein sehr starker Ausreißer ist. Unter den Umständen eines Wettkampfes, mit hoher körperlichen Aktivität, ist davon auszugehen, dass ein solcher Wert nicht erreichbar ist und mit großer Wahrscheinlichkeit einen Messfehler beinhaltet. Wenn die Anzahl der Atemzüge in etwa dem Mittelwert der restlichen neun Athleten angepasst wird, würden die Center ebenfalls einen ähnlichen Wert wie Guards beziehungsweise Forwards erreichen. Demnach ist kaum von einem positionsspezifischen Unterschied bezüglich der Atemfrequenz innerhalb der Mannschaft auszugehen. Eine statistische Auswertung ist jedoch aufgrund der geringen Stichprobengröße kaum möglich. Bei der Anzahl der Sprüngen ist feststellbar, dass Forwards einen deutlichen höheren Wert als Guards beziehungsweise Center erreichen. Während des Wettkampfes pro Viertel sprang im Durchschnitt einen Forward nahezu doppelt so oft wie ein Guard oder Center.

Eine ähnliche Tendenz lässt sich auch bei den Minor Impacts beobachten. Auch in diesem Fall führen Forwards mit einem Wert von 37,5 das Feld an. Der einzige Unterschied gegenüber dem Jumpcounter ergibt sich daraus, dass Guards einen gering höheren Wert als Center erzielen. Im Durchschnitt erreichen Guards rund 3 Minor Impacts mehr als Center pro Viertel.

Bei den Major Impacts hingegen konnte bereits beobachtet werden, dass diese positionsunabhängig sehr selten pro Spielabschnitt auftauchen. Demnach können alle Spieler von allen Positionen mindestens einen Major Impact pro Viertel verbuchen. Guards konnten mit einem Durchschnittswert von 2,3 Major Impacts einen leicht erhöhten Wert gegenüber den Forwards (2,1) erreichen. Gegenüber Center (1,1 Major Impacts) wurde unter diesen Verhältnissen ein deutlich höherer Wert erreicht.

Bezüglich der Anzahl an gegangenen – und gelaufenen Schritten ist in Tabelle 18 eindeutig abzulesen, dass Guards innerhalb der Mannschaft mehr Schritte in beiden Disziplinen zurücklegen. Weiters ist erkennbar, dass während eines Spielabschnitts alle Spieler insgesamt mehr Schritte gehend als laufend absolvieren. Zusätzlich ist die Differenz der gegangenen – und gelaufenen Schritte der Guards und Forwards größer, als jener Unterschied zwischen Forwards und Center.

Zusammengefasst kann behauptet werden, dass sich die Atemfrequenz (ohne Messfehler) am geringsten auf die Spielposition im Basketball auswirkt. Bei der Herzfrequenz ist ersichtlich und möglicherweise erklärbar, dass Forwards eine höhere Anzahl an Herzschlägen pro Minute aufweisen, da sie eine erhöhte Anzahl an Sprüngen und Minor Impacts vorweisen, welche sich auf das Herzkreislaufsystem auswirken kann. Bezüglich der Fortbewegung am Spielfeld ist erkennbar, dass sich im Durchschnitt Guards mehr als Forwards und Forwards mehr als Center bewegen.

Schlussendlich wurden die erreichten Werte der physiologischen Leistungstests und der Aktivität während eines Wettkampfes (Herz – und Atemfrequenz wurden nicht berücksichtigt) der Athleten nach einer Rangreihenfolge geordnet. Dabei wurden der höchste Wert mit einer 1 und der niedrigste Wert mit einer 10 beurteilt. Die Werte der Ränge jedes einzelnen Athleten wurden miteinander addiert und durch die Anzahl der Übungen beziehungsweise Parameter geteilt. Dadurch wurde ein Durchschnittsrang bezüglich Aktivität am Spielfeld und Fitnesszustand erstellt. Wichtig dabei ist, dass der numerische Unterschied der einzelnen Ränge nicht zu berücksichtigen ist und nichts über den

tatsächlichen Abstand zu einem anderen Spieler aussagt. Dieser besagt lediglich, dass ein Proband auf diesem Gebiet insgesamt besser als ein Mitspieler abgeschnitten hat, jedoch nicht um wie viel. Dadurch ist es möglich, eine Tendenz zu erstellen, ob das Erreichen besserer Ergebnisse bei den Leistungen eine mögliche erhöhte Aktivität am Spielfeld zur Folge hat.

In Tabelle 19 wird der durchschnittliche Aktivitäts- und Fitnessrang jedes einzelnen Athleten, sowie der Durchschnitt aller Positionen gezeigt.

	Aktivitätsrang	Fitness Rang
Spieler 1	6,75	5,4
Spieler 2	9,50	8,8
Spieler 3	6,75	5,6
Spieler 4	4,00	2,8
Spieler 5	4,50	4,8
Spieler 6	8,75	6,8
Spieler 7	4,75	5,6
Spieler 8	7,00	3
Spieler 9	8,25	3,8
Spieler 10	7,50	8,4
Guards	6,44	4,75
Forwards	6,25	4,70
Center	8,5	8,60
Korrelationskoeffizient		0,57

Tabelle 19: Korrelationskoeffizient zwischen Aktivitätsrang und Fitnessrang der mU19 des BBC Linz (eigene Darstellung).

Werden die einzelnen Ränge der Spieler genau betrachtet, ist erkennbar, dass es keinen einzigen Athleten gibt, der den Aktivitäts- oder Fitnessrang absolut dominiert. Spieler 4 (2,8) und Spieler 8 (3,0) sind deshalb am ehesten laut des Fitnessrangs nach den Leistungstests als die körperlich besten Athleten einzuordnen. Bei den Aktivitätsrängen ist es noch deutlicher ersichtlich, dass es keinen Athleten gibt, der in sämtlichen Bereichen die absoluten Topwerte erreicht. Auch in diesem Bereich schneidet Spieler 4 (4,0) am besten ab. Werden nun die durchschnittlichen Ergebnisse der einzelnen Positionen betrachtet, ist bezüglich der Guards und Forwards in puncto Leistungstests, sowie Aktivität am Spielfeld während eines Wettkampfes, kaum ein Unterschied festzustellen, obwohl sich diese Spieler

aus anthropometrischer Sicht stark unterscheiden. Center hingegen weisen sowohl während des Wettkampfes als auch bei den Leistungstests geringere Werte auf.

Der Korrelationskoeffizient bezüglich der berechneten Ränge ergibt 0,57. In Folge kann behauptet werden, dass es einen positiven moderaten Zusammenhang zwischen den Rängen der Leistungstests und den Rängen der Aktivität auf dem Spielfeld während einer Wettkampfsituation.

5. Diskussion

Das letzte Kapitel der Diplomarbeit befasst sich mit der Gegenüberstellung der erhobenen Werte der eigenen Studie und jenen Erkenntnissen von professionellen Studien. Durch das Vergleichen der vorhandenen Ergebnisse sollen die etwaigen Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen professionellen Mannschaften und eines regionalen u19 Teams verdeutlicht werden. Das Kapitel zielt dabei ab, Forschungsfrage 3 und 4 (siehe S. 38) zu beantworten.

5.1. Anthropometrie

Vorweg muss gesagt werden, dass sich die absoluten Werte der u19 Mannschaft und der professionellen Teams deutlich unterscheiden. Grund dafür ist, dass die Linzer Mannschaft Spieler stellt, die zwischen 16 und 18 Jahren alt und noch nicht zur Gänze ausgewachsen sind. Zusätzlich ist davon auszugehen, dass nicht jeder Athlet die Ambition verfolgt, Profisportler zu werden, wodurch bei manchen Teammitgliedern körperliche Defizite gegenüber Basketballprofis natürlich erkennbar sind. Für die folgenden Vergleiche ist es deshalb sinnvoll ähnliche Tendenzen oder prozentuale Verteilung stärker zu gewichten, als absolute Zahlenwerte.

Aus diesem Grund wurden die Durchschnittswerte der Körpergröße und des Gewichts von sämtlichen Studien (BOONE & BOURGOIS, 2013; VAQUERA et al., 2015; RANSONE, 2017; OSTOJIC, MAZIC & DIKIC, 2006) herangezogen, welche in dieser Arbeit verwendet wurden und ein insgesamt Durchschnitt berechnet. Dabei ergibt sich eine Probandenanzahl von 4510. Die einzelnen Werte können im Anhang in der Datei „Diskussionstabellen.xlsx“ nachgelesen werden.

Dabei wurde folgendes Ergebnis ersichtlich:

Tabelle 20: Gegenüberstellung anthropometrischer Daten der u19 Mannschaft und dem Durchschnitt sämtlicher Profimannschaften (eigene Darstellung).

BBC Linz mU19			
Position	Größe in m	Gewicht in kg	BMI
Guards	1,82	72,00	21,81
Forwards	1,89	79,00	22,15
Center	1,90	90,50	25,07
Durchschnitt sämtlicher Profimannschaften			
Position	Größe in m	Gewicht in kg	BMI
Guards	1,88	86,24	23,98
Forwards	1,99	98,15	23,88
Center	2,07	108,25	25,02

Laut Trainer der Basketballmannschaft aus Linz handelt es sich bei der u19 gegenüber anderen regionalen Nachwuchsteams um ein Team mit überdurchschnittlich großen

Spielern. Diese Einschätzung ist vor allem bei den Positionen Guards und Forwards eine Tatsache (siehe Tabelle 20). Obwohl das Kollektiv ein Durchschnittsalter von rund 17 Jahren vorweist, kommen die Guards auf ein Defizit von 6 Zentimeter während die Forwards im Schnitt um 10 Zentimeter kleiner sind. Bemerkenswert ist, dass zwei Guards (Spieler 4 – 1,86m; Spieler 7 – 1,86m) nahezu die Durchschnittsgröße der Profispieler erfüllen. Ein ähnliches Beispiel lässt sich bei den Forwards (Spieler 3 – 1,94m; Spieler 8 – 1,95m) abzeichnen. Die Center hingegen liegen mit einem Durchschnittswert von 1,90 rund 17 Zentimeter relativ deutlich unter professionellen Bedingungen.

Der markanteste anthropometrische Unterschied ergibt sich aus dem Körpergewicht der Probanden. Jede einzelne Position der Linzer Mannschaft liegt deutlich unter den Durchschnittswerten professioneller Athleten. Während Guards rund 14 Kilogramm leichter sind, fehlen den Forwards rund 19 Kilogramm beziehungsweise den Center rund 18 Kilogramm. Auch die Extremwerte jeder einzelnen Position der u19 reicht nicht annähernd an das Durchschnittsgewicht der Profispieler.

Diese Erkenntnis widerspiegelt sich bezüglich Guards und Forwards auch im Body-Maß-Index, welche auf das geringe Körpergewicht der Linzer Spieler zurückzuführen ist. Die fehlende Masse beziehungsweise Muskelmasse zeigt den wohl größten anthropometrischen Unterschied zwischen Nachwuchsspieler und professionellen Athleten. Der Body-Maß-Index der Center hingegen ist der einzige Wert, welcher bei der u19 Mannschaft höher ist, als jener der Profimannschaften. Diese Tatsache ist nach Ostojic, Mazic & Dikic (2006, S. 741) und Ransone (2017) auf den geringeren Körperfettanteil der Profiatehleten zurückzuführen. Da der Körperfettanteil der u19 Mannschaft aufgrund der begrenzten Forschungsmöglichkeiten nicht berechenbar war, ist davon auszugehen, dass professionelle Athleten über mehr Muskelmasse verfügen. Aus diesem Grund kann behauptet werden, dass sich, obwohl Center der Nachwuchsmannschaft und der professionellen Teams annähernd gleiche Werte aufweisen, eine andere Körperzusammensetzung bezüglich Fettanteil und Muskelmasse ergibt.

Werden die Werte der u19 Mannschaft aus Linz mit jener Studie von Hoare (2000) verglichen, welche sich mit australischen u16 Teams auseinandersetzte, sind auch hier deutliche anthropometrische Unterschiede erkennbar. Bei ihrer Erhebung wurden insgesamt 248 Athleten berücksichtigt, welche im Durchschnitt folgende Werte aufwiesen:

Tabelle 21: Gegenüberstellung anthropometrischer Daten der u19 Mannschaft und dem Durchschnitt mehrere australischer u16 Teams (eigene Darstellung).

BBC Linz mU19		
Position	Größe in m	Gewicht in kg
Guards	1,82	72,00
Forwards	1,89	79,00
Center	1,90	90,50
Hoare 2000 - u16 Australien		
Position	Größe in m	Gewicht in kg
Guards	167,8	59,7
Forwards	175,5	66,8
Center	181,6	70,5

Obwohl die Probanden beider Mannschaft lediglich drei bis vier Jahre altersbedingt auseinanderliegen, sind nahezu genauso große Differenzen, als jene zwischen der u19 Mannschaft und professionellen Teams, ersichtlich. Während Guards (+15 Zentimeter) und Forwards (+14 Zentimeter) in puncto Körpergröße deutlich höhere Werte vorweisen, unterscheiden sich Center vor allem an ihrem Gewicht (+ 20 Kilogramm). Da Hoare (2000) alle Spieler einer australischen u16 Nachwuchsliga auswertete, müssten aufgrund der Stichprobengröße, alle Athleten der oberösterreichischen u19 Liga berücksichtigt werden, um bessere Vergleichsmöglichkeiten zu erhalten. Demnach würden die durchschnittlichen Werte der oberösterreichischen Mannschaft bezüglich Größe und Gewicht vermutlich etwas geringer ausfallen. Nichtsdestotrotz zeigen diese Werte, die enormen anthropometrischen Veränderung der Körper der Spieler zwischen 14 – und 18 Jahren.

5.2. Leistungstests

Im Gegensatz zu den anthropometrischen Daten, war es bei den Leistungstests schwieriger, vergleichbare Daten zu finden, da sich der Großteil namhafter Studien in erster Linie mit Körpermaßen und physiologischen Parametern auf dem Spielfeld befassen. Dennoch wurden die Ergebnisse von vier Studien (BOONE & BOURGOIS, 2013; ABDELKRIM et al., 2010; LATIN, BERG & BEACHLE, 1994; OSTOJIC, MAZIC & DIKIC, 2006)

zusammengetragen, wobei insgesamt 356 Athleten beteiligt waren. Die erwähnten Studien verwendeten andere Leistungstests als jene, der eigens durchgeführten Studie, messen aber annähernd die gleichen Ergebnisse, weshalb eine Gegenüberstellung legitim ist. Während die u19 Mannschaft die Sprungkraft mittels „Jump and Reach“ und die Agilität mittels „Agility Run“ erhob, griffen professionelle Studien auf einen Squatjump und 5x10 Meter Sprint zurück. Die zu vergleichenden Werte sind deshalb nicht anhand der Sekunden und Zentimeter zu messen, sondern an den tendenziellen Ergebnissen der einzelnen Positionen Guards, Forwards und Center.

Dabei entstanden folgende Werte:

Tabelle 22: Gegenüberstellung der Ergebnisse diverser Leistungstests der u19 Mannschaft und dem Durchschnitt sämtlicher Profimannschaften (eigene Darstellung).

BBC Linz mU19; n = 10		
Position	Jump & Reach in cm	Agility Run in s
Guards	43,80	5,58
Forwards	41,38	5,52
Center	33,50	6,48
Durchschnitt sämtlicher Profimannschaften		
Position	Squatjump in cm	5x10 in s
Guards	55,66	11,43
Forwards	53,89	11,87
Center	49,75	12,48

Bezüglich Sprungkraft lässt sich eine eindeutige Hierarchie erkennen. Im Durchschnitt aller untersuchten professionellen Basketballspieler springen Guards höher als Forwards und dieser wiederum höher als Center. Diese Ordnung spiegeln auch die Ergebnisse der Nachwuchsmannschaft wider. Der einzige markante Unterschied ergibt sich aus den Werten der Center. Während Guards und Forwards sowohl bei den Profis als auch bei der u19 nur eine kleine Diskrepanz vorweisen, springen die Center des Linzer Teams deutlich niedriger als jene der Profis.

Bei der Überprüfung der Agilität mittels Liniensprints mit mehreren Richtungswechseln, kann sich der Trend fortsetzen, dass Guards im Durchschnitt schneller als Forwards und diese wiederum schneller als Center sind. Bei den Linzern hingegen schneiden die Forwards

aufgrund eines Extremwerts (Spieler 1 – 5,26) besser als die Guards ab. Wie auch schon bei der Sprungkraft erreichen die Center der Nachwuchsmannschaft im Vergleich zu den Profis einen deutlich höheren Wert. Während die professionellen Athleten bei einer längeren Strecke nur rund 0,8 Sekunden langsamer sind, benötigen die Linzer rund eine Sekunde mehr Zeit auf eine kürzere Distanz.

Werden nun die Ergebnisse der Leistungstests mit der Studie von Hoare (2000) verglichen, ergeben sich bezüglich der Messungen, einige Unterschiede. Da sich die Auswahl der Leistungstests an der erwähnten Studie orientierte, eignen sich jene Übungen aus Tabelle 23 sehr gut zum direkten Vergleich. Obwohl die Athleten aus Australien im Durchschnitt drei Jahre jünger sind als die Mitglieder der Linzer Mannschaft, schneiden diese beim „Suicide Drill“ deutlich besser ab. Vor allem die Werte der Center unterscheiden sich sehr stark. Während Center der u16 Mannschaften aus Australien ungewöhnlicherweise sogar minimal bessere Werte als Forwards vorweisen, sind die österreichischen Athleten im Durchschnitt bis zu vier Sekunden langsamer.

Tabelle 23: Gegenüberstellung der Ergebnisse diverser Leistungstests der u19 Mannschaft und dem Durchschnitt mehrerer australische u16 Teams (eigene Darstellung).

BBC Linz mU19; n = 10				
Position	Suicide Drill in s	Agility Run in s	Bballthrow in m	Jump & Reach in cm
Guards	32,46	5,58	7,41	43,80
Forwards	32,33	5,52	8,16	41,38
Center	36,63	6,48	7,83	33,50
Hoare 2000 - u16 Australien; n = 248				
Position	Suicide Drill in s	Agility Run in s	Bballthrow in m	Squatjump in cm
Guards	30,59	5,76	7,39	45,70
Forwards	31,66	5,97	7,55	42,70
Center	31,60	6,05	7,58	46,60

Bei der Übung „Agility Run“ können die u16 Spieler die gleichen Platzierungen der Positionen wie die professionellen Teams vorweisen (Tabelle 22). Demnach sind im Durchschnitt Guards schneller als Forwards und diese wiederum schneller als Center. Bei der Linzer Mannschaft hingegen erreichen die Forwards ein etwas besseres Ergebnis. Besonders auffallend ist, dass die Leistungsunterschiede der u19 Mannschaft zwischen den schnellsten und langsamsten Athleten auf diese kurze Zeitspanne besonders groß sind. Während in Australien die Durchschnittswerte der einzelnen Positionen maximal 29

Hundertstel auseinanderliegen, ergibt sich in Linz eine Differenz von nahezu einer ganzen Sekunde.

Werden die Ergebnisse der Probanden in der Disziplin Basketballthrow, welches die Oberkörperkraft testen soll, verglichen, entstehen sehr ähnliche Werte. Zumindest auf Seiten der Linzer gibt es keine extremen Ausreißer (Topwert: 8,61 Meter; niedrigster Wert: 6,79). Zwar erreichen alle Positionen der u19 im Durchschnitt einen höheren Wert als jene der australischen Mannschaften, jedoch sind diese durchschnittlich zwei bis drei Jahre jünger. Bemerkenswert sind die Ergebnisse bezüglich der Sprungkraft. In diesem Fall können die jüngeren Athleten in jeder Kategorie im Durchschnitt bessere Werte vorweisen. Diese Tatsache kann aufgrund der enormen anthropometrischen Differenzen erklärt werden. Während die Australier im Vergleich deutlich leichter sind, kann bei theoretisch gleichstark trainierter Beinmuskulatur das Gewicht den entscheidenden Unterschied ausmachen. Interessant ist, wie sich diese Gegebenheit in einem wettkampforientierten Spiel auswirken würde. Zwar erreichen die Mitglieder der u16 Mannschaft im Durchschnitt höhere Werte, jedoch ist es eher selten, dass ein Athlet während einer Spielsituation ohne Körperkontakt springen kann. In diesem Fall könnte sich das Körpergewicht positiv auf die Sprungkraft während eines Spiels auswirken (VAQUERA et al. 2015, S. 104).

5.3. Körperliche Leistung am Spielfeld

Die körperliche Leistungsfähigkeit am Spielfeld zu messen, ist eine äußerst komplexe Angelegenheit. Obwohl alle Studien bezüglich des Forschungstitels vorgeben, die gleichen Parameter zu untersuchen, ergibt sich eine große Ergebnisspanne, welche nicht nur auf die körperlichen Differenzen zurückzuführen ist. Stojanovic et al. (2018, S. 115) bemängelt dabei die Veröffentlichung der Ergebnisse von diversen Studien, die nicht angaben, ob sich die aufgezeichneten Werte auf die totale Spielzeit beziehen oder lediglich auf die Spielzeit ohne Pausen und Unterbrechungen. Zusätzlich verfügen die Betreiber von diversen Studien über unterschiedliche Erhebungsmethoden, wodurch nicht mit derselben Genauigkeit gearbeitet werden kann. Stojanovic et al. (2018) fügt hinzu, dass der Vergleich von absoluten Werten zwischen internationalen Studien mit Vorsicht zu genießen ist. Die Ergebnisse von relativen Werten beziehungsweise Tendenzen zwischen unterschiedlichen Spielpositionen

eignen sich erheblich besser zu einem Vergleich. Um einheitliche wissenschaftliche Daten zu erlangen, sollen daher in unterschiedlichen Studien möglichst die gleichen Werte untersucht werden beziehungsweise genau beschrieben werden, unter welchen Umständen, diese Ergebnisse erhoben wurden beziehungsweise mit welcher Vorgehensweise.

Die Herzfrequenz eignet sich in diesem Fall als bester vergleichbarer Parameter, da es keinen Interpretationsspielraum gibt und sie relativ leicht zu messen ist. Aus diesem Grund wurden in Tabelle 24 nur Studien angeführt, welche explizit angeben, die Herzfrequenz rein während der Spielzeit zu messen:

Tabelle 24: Gegenüberstellung der durchschnittlichen Herzfrequenz während eines wettkampforientierten Spiels ohne Unterbrechungen (eigene Darstellung).

BBC Linz mU19; n = 10	
	Herzfrequenz
Guards n=4	151
Forwards n=4	161
Center n=2	152
all Players	155
Rodriguez-Alonso et al., 2003 - Spanien; n= 123	
	Herzfrequenz
Guards	185
Forwards	175
Center	167
all Players	176
Scanlan et al., 2012 - Australien; n = 12	
	Herzfrequenz
PG, SG, SF	161
PF, C	163
all Players	162
Abdelkrim et al., 2010 - Tunesien; n = 12	
	Herzfrequenz
Guards	177
Forwards	175
Center	173
all Players	175

Tabelle 24 zeigt, dass im Durchschnitt die Herzfrequenz der Mannschaft aus Linz, auf allen Positionen niedriger ist, als jene der professionellen Teams. Mögliche Ursachen für diese

Tatsache können einerseits eine geringere Intensität während des Spielverlaufs, andererseits schlechtere konditionelle Voraussetzungen der einzelnen Athleten aus Linz sein. Zusätzlich kann die vom Trainer propagierte Strategie (Pressing, Zonenverteidigung, etc.) eine tragende Rolle spielen und die Herzfrequenz beeinflussen. Stojanovic et al. (2018, S. 132) führt an, dass vor allem Spieler auf internationalem Niveau über die nötige Kraft verfügen, in einem längeren Zeitraum, körperliche Aktivitäten mit einer Herzfrequenz von mehr als 85 Prozent der HF_{max} durchführen zu können. Dadurch können professionelle Athleten während eines Wettkampfs eine höhere durchschnittliche Herzfrequenz als regional agierende – oder Nachwuchsmannschaften erzielen. Die Tatsache, dass Spieler einer bestimmten Position im Durchschnitt höhere Werte als auf einer anderen Position vorweisen, kann in Tabelle 24 nicht abgelesen werden. Dieser Umstand ist zu sehr von der individuellen Leistungsfähigkeit des einzelnen Spielers abhängig. Interessant ist jedoch, dass in Australiens höchster Spielklasse, die durchschnittliche Herzfrequenz, verglichen mit anderen professionellen Ligen (Tunesien, Spanien) äußerst niedrig, aber im Bezug auf die u19 Mannschaft aus Linz ähnlich ist.

In Tabelle 25 sind sowohl die durchschnittlich gelaufenen als auch gegangenen Schritte der einzelnen Positionen ersichtlich. Dabei ist erkennbar, dass Guards in beiden Kategorien bessere Werte als Forwards und diese wiederum bessere Ergebnisse als Center erzielen. Aufgrund der eingeschränkten Forschungsmöglichkeiten konnten leider nur zwei unterschiedliche Bewegungsklassifikationen untersucht werden, während bei professionellen anderen Studien (STOJANOVIC et al., 2018; ABDELKRIM et al., 2010; SCANLAN et al., 2012) mindestens fünf oder mehr unterschiedliche Einstufungen untersucht wurden.

Tabelle 25: Durchschnittliche positionsspezifische Bewegungsarten während eines Wettkampfs (eigene Darstellung).

BBC Linz mU19; n = 10			
	Walk Step Count	Run Step Count	Total Movement Step Count
Guards n=4	848,6	776,7	1625,3
Forwards n=4	768,3	715,4	1483,6
Center n=2	761,8	689,3	1451,0
all Players	793	727	1520

Stojanovic et al. (2018, S. 130) kam bei ihrer Untersuchung zahlreicher Studien zu dem Ergebnis, dass sich Guards im Durchschnitt am meisten bewegen. Dabei führen sie in der

Regel mehr hochintensive Bewegungen als Forwards und Center durch und verbringen weniger Zeit im Stillstand. Diese Umstände zeigen sich laut Tabelle 25 auch in der Nachwuchsmannschaft der Linzer. Natürlich ist diese Form der Darstellung der Bewegungsformen weniger präzise, zeigt jedoch deutlich, dass Guards im Durchschnitt auf rund 150 Schritte mehr als Forwards und Center kommen.

6. Literaturverzeichnis

- ABDELKRIM B., CASTAGNA C., JABRI I., BATTIKH H. & EL FAZAA S. (2010). Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic – anaerobic fitness. *Journal of Strength and Conditioning Research* 24 (9): 2330 – 2342.
- BACH G. (2007). *Coaching Basketball for Dummies*. Hoboken, NJ: Wiley Publishing, Inc.
- BOONE J. & BOURGOIS J. (2013). Morphological and Physiological Profile of Elite Basketball Players in Belgium. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 8 (6): 630 – 638.
- CLEMENTE F. M., CONTE D., SANCHES R., MOLEIRO C. F., GOMES M. & LIMA R. (2018). Anthropometry and fitness profile, and their relationships with technical performance and perceived effort during small-sided basketball games. *Research in Sports Medicine. An International Journey*: 1 – 15.
- DEUTSCHER BASKETBALL BUND (Hrsg.). (2017). *Athletikkonzeption Deutscher Basketball Bund*. (1. Auflage). Hagen: Deutscher Basketball Bund.
- DRINKWATER E., PYNE D. & MCKENNA M. (2008). Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports Medicine* 38 (7): 565 – 576.
- HOARE D. G. (2000). Predicting success in junior elite basketball players – the contribution of anthropometric and physiological attributes. *Journal of Science and Medicine in Sport* 3 (4): 391 – 405.
- LATIN R.W., BERG K. & BEACHLE T. (1994). Physical and performance characteristics of NCAA Division 1 male basketball players. *Strength and Condition Res.* 8: 214 – 218.
- MCINNES S.E., CARLSON J. & JONES C. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences* 13 (5): 387 – 397.
- MONTGOMERY P.G., PYNE D.B. & MINAHAN C.L. (2010). The Physical and Physiological Demands of Basketball Training and Competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 5 (1): 75 - 86.
- OSTOJIC S., MAZIC S. & DIKIC, N. (2006). Profiling in basketball: physical and physiological characteristics of elite players. *Journal of strength and conditioning research* 20 (4): 740 - 744.
- PENA J., MORENO-DOUTRES D., COMA J., COOK M. & BUSCA, B. (2018). Anthropometric and fitness profile of high-level basketball, handball and volleyball players. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 11 (1): 30-35.

- PUENTE C., ABIAN-VICEN, J., ARECES, F., LOPEZ, R. & DEL COSO J. (2017). Physical and physiological Demands of experienced male Basketball Players during a competitive Game. *Journal of strength and conditioning research* 31 (4): 956 – 962.
- RODRIGUEZ-ALONSO M., FERNANDEZ-GARCIA B., PEREZ-LANDALUCE J. (2003). Blood lactate and heart rate during national and international basketball. *Journal of Sports Med Phys Fit* 43 (4): 432.
- SCANLAN A., DASCOSBE B. & REABURN P. (2011). A Comparison of the Activity Demands of elite and sub-elite Australian men’s basketball competition. *Journal of Sports Sciences* 29 (11): 1153 – 1160.
- STOJANOVIC E., STOJILJKOVIC, N., SCANLAN, A. T., DALBO, V. J., BERKELMANS, D. M. & MILANOVIC Z. (2018). The Activity Demands and Physiological Responses Encountered During Basketball Match-Play: A Systematic Review. *Sports Medicine* 48 (1): 111 – 135.
- VAQUERA A., SANTOS, S., VILLA JOSÉ G., MORANTE JUAN, C. & GARCÍA-TORMO, V. (2015). Anthropometric Characteristics of Spanish Professional Basketball Players. *Journal of Human Kinetics* 46: 99-106.
- VISWANATHAN J., NAGESWARA, A. S., BASKAR, S. (2010). Anthropometric assessment of youth national championship basketball players in relation to playing position. *British Journal of Sports Medicine* 44 (1): 36

6.1. Internetquellen

- BMI-Rechner (o.J.). Body-Maß-Index Rechner. Letzter Zugriff am 10.08.2019 unter <https://www.bmi-rechner.net/>
- Doccheck Flexikon (o.J.). Das Medizinlexikon. Atemfrequenz. Letzter Zugriff am 02.09.2019 unter <https://flexikon.doccheck.com/de/Atemfrequenz>
- FIBA (o.J.). Rule Differences between NBA, FIBA and NCAA. Letzter Zugriff am 28.05.2019 unter <https://www.fiba.basketball/rule-differences>
- NBA (2019). Draft. Combine Anthro. Letzter Zugriff am 23.05.2019 unter <https://stats.nba.com/draft/combine-anthro/>
- NBA (2019). Spielbericht: Golden State vs. Portland. Boxscore. Letzter Zugriff am 21.05.2019 unter <https://watch.nba.com/game/20190520/GSWPOR#/boxscore>
- OLYMPIAZENTRUM VORARLBERG (o.J.). Sportmedizinische Ausdauerleistungsdiagnostik in Spielsportarten. Ablauf eines Shuttle Runs. Letzter Zugriff am 13.06.19 unter <https://www.olympiazentrum-vorarlberg.at/wp-content/uploads/2017/02/Sportmedizinische-Ausdauerleistungsdiagnostik-in-Spielsportarten.pdf>
- PLATEN, P. (2009). Physiologische Belastungscharakteristik des Basketballs. Spo Medial, Universität Bochum. Sportmedizin interaktiv lernen. Letzter Zugriff am 04.06.2019 unter http://vmrz0100.vm.ruhr-uni-bochum.de/spomedial/content/e866/e2442/e12729/e12752/e12754/e12851/index_ger.html
- RANSONE, J. (2017). Gatorade Sports Science Institute. Physiologic of Basketball Athletes. Letzter Zugriff am 28.05.2019 unter <https://www.gssiweb.org/sports-science-exchange/article/physiologic-profile-of-basketball-athletes>
- USAB (2010). The Basic Shuffle Dribble. Letzter Zugriff am 06.06.2019 unter <https://www.usab.com/youth/news/2010/01/the-basic-shuffle-dribble.aspx>
- Wikipedia (o.J.). Basketball. Zonenverteidigung. Letzter Zugriff am 26.06.2019 unter <https://de.wikipedia.org/wiki/Zonenverteidigung>
- Zephyranywhere (2016). Omnisense Analysis. Letzter Zugriff am 23.04.19 unter <https://www.zephyranywhere.com/media/download/omnisense-analysis-help-20-apr-2016.pdf>

6.2. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Grundriss eines Basketballfeldes (eigene Darstellung nach Wikipedia, o.J. unter https://de.wikipedia.org/wiki/Panathinaikos_Athen_(Basketball)#/media/File:Basketball_Halfcourt.svg)	10
Abbildung 2: Grundaufstellung (eigene Darstellung nach Wikipedia, o.J. unter https://de.wikipedia.org/wiki/Panathinaikos_Athen_(Basketball)#/media/File:Basketball_Halfcourt.svg)	12
Abbildung 3: Blutlaktatmessung (ABDELKRIM et al., 2010, S. 2335).....	20
Abbildung 4: Durchschnittliche prozentuelle verbrachte Zeit in unterschiedlichen Herzfrequenzzonen (ABDELKRIM et al., 2010, S. 2335).	20
Abbildung 5: Korrelation maximal-speed running & Shuttle Run (ABDELKRIM 2010 S. 2337).	33
Abbildung 6: Korrelation high-intensity activity & Shuttle Run (ABDELKRIM 2010 S. 2337).	33
Abbildung 7: Korrelation relative Herzfrequenz (%) & Shuttle Run (ABDELKRIM, 2010 S. 2337).	34
Abbildung 8: Übungsausführung Suicide Drill und Agility Run (eigene Darstellung).....	43

6.3. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Alter, Gewicht, Größe, BMI von spanischen Profibasketballer aus unterschiedlichen Ligen (VAQUERA 2015, S. 101).....	14
Tabelle 2: Körpermasse, Körpergröße und BMI spanischer Profibasketballer (VAQUERA et al 2015, S.102)	15
Tabelle 3: Durchschnittliche anthropometrische Werte von NBA Draft Prospects/Free Agents von 1997 - 2012 (n = 4196) (Eigene Darstellung nach RANSONE, 2017).....	16
Tabelle 4: Anthropometrische Daten Basketball, Handball, Volleyball (eigene Darstellung nach PENA et al 2018, S. 33)	17
Tabelle 5: Durchschnittliche und absolut zurückgelegte Distanz während eines Basketballspiels (SCANLAN, DASCOMBE & REABURN, 2011, S. 1157)	24
Tabelle 6: Gelaufene Distanz und prozentuale Verteilung der Fortbewegungsarten anhand von fünf Zonen (PUENTE et al., 2017 S. 958).....	25
Tabelle 7: Positionsabhängige deskriptive Statistik der Leistungstests (HOARE 2000, S. 395)	27
Tabelle 8: Sprint (5m & 10m) und Agility Run (5x10m) der jeweiligen Positionen (BOONE & BOURGOIS 2013, S. 633).	28
Tabelle 9: Squat Jump & Countermovement Jump der jeweiligen Positionen (BOONE & BOURGOIS 2013, S. 633).	29
Tabelle 10: Ergebnisse des zunehmenden Belastungstests am Laufband der jeweiligen Positionen (BOONE & BOURGOIS 2013, S. 633).	30
Tabelle 11: Zusammenfassung Korrelationskoeffizienten aller Leistungstests und "ingame-Aktivitäten" (ABDELKRIM et al 2010 S. 2336).	32
Tabelle 12: Anthropometrisches Profil der mU19 BBC Linz. (eigene Darstellung).....	47
Tabelle 13: Positionsspezifische anthropometrische Ergebnisse der mU19 des BBC Linz (eigene Darstellung).....	48
Tabelle 14: Ergebnisse der Leistungstests der mU19 des BBC Linz (eigene Darstellung).	49
Tabelle 15: Positionsspezifische Ergebnisse der Leistungstests der mU19 des BBC Linz (eigene Darstellung).....	51
Tabelle 16: Aktivitätsprofil der mU19 des BBC Linz während einer Wettkampfsituation Teil 1 von 2 (eigene Darstellung).	53
Tabelle 17: Aktivitätsprofil der mU19 des BBC Linz während einer Wettkampfsituation Teil 2 von 2 (eigene Darstellung).	55

Tabelle 18: Positionsspezifisches Aktivitätsprofil der mU19 des BBC Linz während einer Wettkampfsituation (eigene Darstellung).....	56
Tabelle 19: Korrelationskoeffizient zwischen Aktivitätsrang und Fitnessrang der mU19 des BBC Linz (eigene Darstellung).....	58
Tabelle 20: Gegenüberstellung anthropometrischer Daten der u19 Mannschaft und dem Durchschnitt sämtlicher Profimannschaften (eigene Darstellung).....	61
Tabelle 21: Gegenüberstellung anthropometrischer Daten der u19 Mannschaft und dem Durchschnitt mehrere australischer u16 Teams (eigene Darstellung).	63
Tabelle 22: Gegenüberstellung der Ergebnisse diverser Leistungstests der u19 Mannschaft und dem Durchschnitt sämtlicher Profimannschaften (eigene Darstellung).....	64
Tabelle 23: Gegenüberstellung der Ergebnisse diverser Leistungstests der u19 Mannschaft und dem Durchschnitt mehrerer australische u16 Teams (eigene Darstellung).....	65
Tabelle 24: Gegenüberstellung der durchschnittlichen Herzfrequenz während eines wettkampforientierten Spiels ohne Unterbrechungen (eigene Darstellung).	67
Tabelle 25: Durchschnittliche positionsspezifische Bewegungsarten während eines Wettkampfs (eigene Darstellung).....	68

6.4. Abkürzungsverzeichnis

ACB	Asociación de Clubs de Baloncesto
BBL	deutsche Basketball Bundesliga
BC	Backcourt
BMI	Body-Mass-Index
bpm	beats per minute
C	Center
CMJ	Counter Movement Jump
DBB	Deutscher Basketballbund
EBA	Federación Espanola de Baloncesto
FC	Frontcourt
FIBA	International Basketball Federation
HF	Herzfrequenz
HF max	maximale Herzfrequenz
km/h	Kilometer pro Stunde
LEB	Liga Espanola de Baloncesto
mU14	männlich, unter 14 jährige
mU16	männlich, unter 16 jährige
NBA	National Basketball Association
NCAA	National Collegiate Athletic Association
ÖMS	Österreichische Meisterschaft
PF	Power Forward
PG	Point Guard
SF	Small Forward
SG	Shooting Guard
SSG	Small-sided Games
uvm	und viele mehr
YYIRT-L1	Yo-Yo Intermittent Recovery Test – Level 1

7. Anhang

Datenerhebung mU19.xlsx

Diskussionstabellen.xlsx

Anthropometrie BBC Linz

Spieler		Position	Alter	Größe in m	Gewicht in kg	BMI	Wingspan	Standing Reach
Spieler 1		F	17	1,84	78,00	23,04	1,84	2,31
Spieler 2		C	17	1,90	95,00	26,32	1,93	2,41
Spieler 3		F	16	1,94	78,00	20,72	1,98	2,49
Spieler 4		G	18	1,86	73,00	21,10	1,89	2,33
Spieler 5		F	17	1,83	77,00	22,99	1,85	2,28
Spieler 6		G	16	1,75	70,00	22,86	1,76	2,22
Spieler 7		G	18	1,86	75,00	21,68	1,90	2,30
Spieler 8		F	17	1,95	83,00	21,83	2,01	2,52
Spieler 9		G	18	1,80	70,00	21,60	1,82	2,29
Spieler 10		C	17	1,90	86,00	23,82	1,94	2,50

Durchschnitt			17,10	1,86	78,50	22,60	1,89	2,36
Standardab.			0,74	0,06	7,74	1,63	0,08	0,11

Position	Alter	Größe in m	Gewicht in kg	BMI	Wingspan	Standing Reach
Guards	17,50	1,82	72,00	21,81	1,84	2,28
Forwards	16,75	1,89	79,00	22,15	1,92	2,40
Center	17,00	1,90	90,50	25,07	1,94	2,46

Leistungstests BBC Linz

	Position	Suicide Drill in s	SD Rang	Agility Run in s	AR Rang	3er Hop in m	3er Hop Rang
Spieler 1	F	31,64	2	5,26	1	6,14	7
Spieler 2	C	37,22	10	6,75	10	5,66	10
Spieler 3	F	32,48	4	5,64	6	6,12	8
Spieler 4	G	30,15	1	5,31	2	7,01	2
Spieler 5	F	32,66	6	5,68	7	6,57	5
Spieler 6	G	34,09	8	5,97	8	6,77	4
Spieler 7	G	33,69	7	5,52	5	6,34	6
Spieler 8	F	32,54	5	5,49	3	6,81	3
Spieler 9	G	31,89	3	5,5	4	7,13	1
Spieler 10	C	36,04	9	6,21	9	5,91	9

Durchschnitt	33,24		5,73		6,45
Standardab.	2,11		0,46		0,49

Gurads	32,46	4,75	5,58	4,75	6,81	3,25
Forwards	32,33	4,25	5,52	4,25	6,41	5,75
Center	36,63	9,50	6,48	9,50	5,79	9,50

Leistungstests BBC Linz

	Position	Basketballthrow in m	BB Throw Rang	Jump & Reach in cm	J & R Rang		Fitness Rang
Spieler 1	F	7,25	9	37,5	8		5,40
Spieler 2	C	8,10	4	31,3	10		8,80
Spieler 3	F	8,20	3	39,6	7		5,60
Spieler 4	G	7,49	7	46,2	2		2,80
Spieler 5	F	8,56	2	43,8	4		4,80
Spieler 6	G	7,43	8	39,9	6		6,80
Spieler 7	G	7,76	5	42,0	5		5,60
Spieler 8	F	8,61	1	44,6	3		3,00
Spieler 9	G	6,97	10	47,1	1		3,80
Spieler 10	C	7,56	6	35,7	9		8,40

Durchschnitt	7,79		40,8			
Standardab.	0,55		5,0			

Gurads	7,41	7,5	43,8	3,5	0	4,75
Forwards	8,16	3,75	41,4	5,5	0	4,70
Center	7,83	5	33,5	9,5	0	8,60

Leistungstests BBC Linz

	Position	Suicide Drill in s	Agility Run in s	3er Hop in m	Bballthrow in m	Jump & Reach in cm
Spieler 1	F	31,64	5,26	6,14	7,25	37,5
Spieler 2	C	37,22	6,75	5,66	8,10	31,3
Spieler 3	F	32,48	5,64	6,12	8,20	39,6
Spieler 4	G	30,15	5,31	7,01	7,49	46,2
Spieler 5	F	32,66	5,68	6,57	8,56	43,8
Spieler 6	G	34,09	5,97	6,77	7,43	39,9
Spieler 7	G	33,69	5,52	6,34	7,76	42,0
Spieler 8	F	32,54	5,49	6,81	8,61	44,6
Spieler 9	G	31,89	5,5	7,13	6,97	47,1
Spieler 10	C	36,04	6,21	5,91	7,56	35,7

Durchschnitt		33,24	5,73	6,45	7,79	40,77
Standardab.		2,11	0,46	0,49	0,55	4,98

Position	Suicide Drill in s	Agility Run in s	3er Hop in m	Bballthrow in m	Jump & Reach in cm
Guards	32,46	5,58	6,81	7,41	43,80
Forwards	32,33	5,52	6,41	8,16	41,38
Center	36,63	6,48	5,79	7,83	33,50

Aktivität im Spiel BBC Linz

Spieler	Position	Herzfrequenz	Atemfrequenz
Spieler 1	F	168	25
Spieler 2	C	144	12
Spieler 3	F	144	28
Spieler 4	G	158	24
Spieler 5	F	154	25
Spieler 6	G	147	23
Spieler 7	G	158	28
Spieler 8	F	179	23
Spieler 9	G	140	25
Spieler 10	C	159	26

Durchschnitt	155	24
Standardab.	12	5

Guards	151	25
Forwards	161	25
Center	152	19

Jumpcounter	JC Rang	Minor Impacts	MI Rang
5,3	7	29,0	6
3,0	10	34,5	5
9,3	5	27,3	7
10,0	4	43,0	3
19,0	1	58,3	1
5,0	8	20,0	10
9,0	6	44,5	2
11,5	2	35,0	4
3,5	9	24,5	9
10,5	3	26,0	8

8,6		34,2	
4,8		11,6	

6,9	6,75	33,0	6,00
11,3	3,75	37,4	4,50
6,8	6,50	30,3	6,50

Aktivität im Spiel BBC Linz

Spieler	Position	Major Impacts	MI Rang	Walk Step Count	WSC Rang	Run Step Count	RSC Rang		Aktivitätsrang
Spieler 1	F	2,5	3	721,3	9	852,0	2		6,75
Spieler 2	C	1,3	7	778,3	6	603,0	10		9,5
Spieler 3	F	2,3	4	897,0	2	640,0	9		6,75
Spieler 4	G	4,0	1	778,0	7	988,0	1		4
Spieler 5	F	2,3	4	821,5	5	661,0	7		4,5
Spieler 6	G	1,0	8	902,0	1	656,5	8		8,75
Spieler 7	G	3,5	2	830,0	4	716,3	5		4,75
Spieler 8	F	1,8	6	633,3	10	708,5	6		7
Spieler 9	G	1,0	8	884,5	3	746,0	4		8,25
Spieler 10	C	1,0	8	745,3	8	775,5	3		7,5

Durchschnitt	2,1			799,1		734,7			
Standardab.	1,1			85,8		114,8			

Guards	2,4	4,75		848,6	3,75	776,7	4,50		6,44
Forwards	2,2	4,25		768,3	6,50	715,4	6,00		6,25
Center	1,2	7,50		761,8	7,00	689,3	6,50		8,50

Aktivität im Spiel BBC Linz

	Herzfrequenz	Atemfrequenz	Jumpcounter	Minor Impacts	Major Impacts	WSC	RSC	Total Movement Step Count
Spieler 1	168	25	5,3	29,0	2,5	721,3	852,0	1573,25
Spieler 2	144	12	3,0	34,5	1,3	778,3	603,0	1381,25
Spieler 3	144	28	9,3	27,3	2,3	897,0	640,0	1537,00
Spieler 4	158	24	10,0	43,0	4,0	778,0	988,0	1766,00
Spieler 5	154	25	19,0	58,3	2,3	821,5	661,0	1482,50
Spieler 6	147	23	5,0	20,0	1,0	902,0	656,5	1558,50
Spieler 7	158	28	9,0	44,5	3,5	830,0	716,3	1546,25
Spieler 8	179	23	11,5	35,0	1,8	633,3	708,5	1341,75
Spieler 9	140	25	3,5	24,5	1,0	884,5	746,0	1630,50
Spieler 10	159	26	10,5	26,0	1,0	745,3	775,5	1520,75

Durchschnitt	155	24	8,6	34,2	2,1	799,1	734,7	1533,8
Standardab.	12	5	4,8	11,6	1,1	85,8	114,8	119,5

	Herzfrequenz	Atemfrequenz	Jumpcounter	Minor Impacts	Major Impacts	WSC	RSC	Total Movement Step Count
Guards n=4	151	25	6,9	33,0	2,4	848,6	776,7	1625,3
Forwards n=4	161	25	11,3	37,4	2,2	768,3	715,4	1483,6
Center n=2	152	19	6,8	30,3	1,2	761,8	689,3	1451,0

Aktivität im Spiel BBC Linz

	Position	Aktivitätsrang	Fitness Rang
Spieler 1	F	6,75	5,40
Spieler 2	C	9,50	8,80
Spieler 3	F	6,75	5,60
Spieler 4	G	4,00	2,80
Spieler 5	F	4,50	4,80
Spieler 6	G	8,75	6,80
Spieler 7	G	4,75	5,60
Spieler 8	F	7,00	3,00
Spieler 9	G	8,25	3,80
Spieler 10	C	7,50	8,40

Guards		6,44	4,75
Forwards		6,25	4,70
Center		8,5	8,60

Korrelationskoeffizient			0,57
-------------------------	--	--	------

Vergleichswerte Anthropometrie

BBC Linz mU19; n = 10

Position	Alter	Größe in m	Gewicht in kg	BMI	Wingspan	Standing Reach
Guards	17,50	1,82	72,00	21,81	1,84	2,28
Forwards	16,75	1,89	79,00	22,15	1,92	2,40
Center	17,00	1,90	90,50	25,07	1,94	2,46

Boone & Bourgois, 2013 - Belgien; n = 144

Position	Größe in m	Gewicht in kg
Guards	190,7	86,4
Forwards	198,3	100,2
Center	206,6	111,2

Vaquera et al 2015 - Spanien; n = 110

Position	Größe in m	Gewicht in kg	BMI
Guards	182,28	79,56	23,98
Forwards	195,65	91,04	23,88
Center	204,08	104,56	25,02

Ransone 2017 - NBA Draft Prospects von 1997 - 2012; n = 4196

Position	Größe in m	Gewicht in kg	Wingspan
Guards	189,69	90,41	201,32
Forwards	201,02	105,64	214,27
Center	210,79	112,14	219,38

Ostojic 2006 - Serbien; n = 60

Position	Alter	Größe in m	Gewicht in kg
Guards	25,6	190,7	88,6
Forwards	21,4	200,2	95,7
Center	23,2	207,6	105,1

Durchschnitt

Position	Größe in m	Gewicht in kg	BMI
Guards	188,3425	86,2425	23,98
Forwards	198,7925	98,145	23,88
Center	207,2675	108,25	25,02

Hoare 2000 - u16 Australien; n = 248

Position	Alter	Größe in m	Gewicht in kg	BMI	Wingspan
Guards		167,8	59,7		169,7
Forwards		175,5	66,8		176,7
Center		181,6	70,5		183

Vergleichswerte Leistungstests

BBC Linz mU19; n = 10

Position	Suicide Drill in s	Agility Run in s	3er Hop in m	Bballthrow in m	Jump & Reach in cm
Guards	32,46	5,58	6,81	7,41	43,80
Forwards	32,33	5,52	6,41	8,16	41,38
Center	36,63	6,48	5,79	7,83	33,50

Boone & Bourgois, 2013 - Belgien; n = 144

Position	Suicide Drill in s	5 x 10 m	3er Hop in m	Bballthrow in m	Squatjump in cm
Guards		11,93			40,25
Forwards		12,27			39,65
Center		12,71			35,70

Abdelkrim et al., 2010 - Tunesien; n = 18

Position	Suicide Drill in s	5 x 10 m	3er Hop in m	Bballthrow in m	Squatjump in cm
Guards		11,04			49,30
Forwards		11,78			46,70
Center		12,65			41,60

Latin, Berg & Beachle, 1994 - NCAA Division 1; n = 134

Position	Suicide Drill in s	5 x 10 m	3er Hop in m	Bballthrow in m	Squatjump in cm
Guards					73,40
Forwards					71,40
Center					66,80

Ostojic 2006 - Serbien; n = 60

Position	Suicide Drill in s	5 x 10 m	3er Hop in m	Bballthrow in m	Squatjump in cm
Guards		11,32			59,70
Forwards		11,56			57,80
Center		12,09			54,90

Hoare 2000 - u16 Australien; n = 248

Position	Suicide Drill in s	5 x 10 m	3er Hop in m	Bballthrow in m	Squatjump in cm
Guards	30,59	5,76		7,39	45,70
Forwards	31,66	5,97		7,55	42,70
Center	31,60	6,05		7,58	46,60

Durchschnitt sämtlicher Profimannschaften n = 356

Position	Squatjump in cm	5x10 in s
Guards	55,66	11,43
Forwards	53,89	11,87
Center	49,75	12,48

Vergleichswerte Aktivität im Spiel

BBC Linz mU19; n = 10

	Herzfrequenz
Guards n=4	151
Forwards n=4	161
Center n=2	152
all Players	155

Rodriguez-Alonso et al., 2003 - Spanien; n= 123

	Herzfrequenz
Guards	185
Forwards	175
Center	167
all Players	176

Scanlan et al., 2012 - Australien; n = 12

	Herzfrequenz
PG, SG, SF	161
PF, C	163
all Players	162

Abdelkrim et al., 2010 - Tunesien; n = 12

	Herzfrequenz
Guards	177
Forwards	175
Center	173
all Players	175

Erklärung zur Verfassung der Arbeit

Hiermit erkläre ich, dass ich diese Arbeit selbstständig verfasst habe, dass ich Quellen und Hilfsmittel vollständig angegeben habe und dass ich die Stellen der Arbeit – einschließlich aller Arten von Tabellen und Abbildungen -, die anderen Werken oder dem Internet im Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, auf jeden Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht habe.

Wien, 2019
