



VBG-Fachwissen

Diagnostik und Betreuung im Basketball

Praktikable Tests und Tools zur Leistungssteigerung
und Verletzungsprävention

In Kooperation mit:

BASKET DOCS
Deutsche Basketballärzte e.V.



Die in dieser Publikation enthaltenen Lösungen schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder der Türkei oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben können.

VBG – Ihre gesetzliche Unfallversicherung

Die VBG ist eine gesetzliche Unfallversicherung und versichert bundesweit über 1,5 Millionen Unternehmen aus mehr als 100 Branchen – vom Architekturbüro bis zum Zeitarbeitsunternehmen. Ihr Auftrag ist im Sozialgesetzbuch festgeschrieben und teilt sich in zwei Hauptaufgaben: Die erste ist die Prävention von Arbeitsunfällen, Wegeunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren. Die zweite Aufgabe ist das schnelle und kompetente Handeln im Schadensfall, um die ganzheitliche Rehabilitation der Versicherten optimal zu unterstützen. Im Jahr 2021 wurden knapp 381.000 Unfälle und Berufskrankheiten registriert. Die VBG betreut die Versicherten mit dem Ziel, dass die Teilhabe am Arbeitsleben und am Leben in der Gemeinschaft wieder möglich ist. 2.300 VBG-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter kümmern sich an elf Standorten in Deutschland um die Anliegen ihrer Kunden und Kundinnen. Hinzu kommen sieben Akademien, in denen die VBG-Seminare für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz stattfinden. Verstärkt bietet die VBG auch Web-Seminare zur ortsunabhängigen Weiterbildung an.

Weitere Informationen: www.vbg.de



Diagnostik und Betreuung im Basketball

**Praktikable Tests und Tools zur Leistungssteigerung
und Verletzungsprävention**

Version 1.0 | Stand Dezember 2022

Inhaltsverzeichnis



Vorwort Natalie Kühn und Dr. Micha Pietzonka	7
Vorwort Ingo Weiss, DBB	9
1 Grundlagen	11
1.1 Anforderungsprofil im Basketball	11
1.2 Grundlagen der Diagnostik	14
1.3 Ergänzende Anmerkungen zur Testmethodik	17
1.4 Messprotokolle	20
2 Anthropometrie und Konstitution	23
2.1 Messung der Körperhöhe stehend	24
2.2 Messung der Körperhöhe sitzend	25
2.3 Messung der Armspannweite und Armlänge	26
2.4 Messung des Körpergewichts	28
2.5 Körperfettmessung	30
3 Aerobe und anaerobe Ausdauer	41
3.1 Messung der Ruheherzfrequenz	42
3.2 Yo-Yo-Intermittent-Recovery-Test – Level 1	44
3.3 30-15 Intermittent-Fitness-Test	47
3.4 Line-Drill-Test der NBA	50
3.5 Repeated-Shuttle-Sprint (RSS)	52
3.6 Berechnung der Trainingsherzfrequenz und Belastungszonen	54
4 Kraft und Stabilität	59
4.1 Bestimmung des 3-Wiederholungsmaximums	60
4.2 Einbeinige Kniebeuge	64
4.3 Squeeze-Tests für die Hüftadduktoren	66
4.4 Fragebogen nach HAGOS für die Hüftadduktoren	69
4.5 Klimmzug	71
4.6 Liegestütz	72
4.7 Bunkie-Test	74
4.8 Closed-Kinetic-Chain-Upper-Extremity-Stability-Test (CKCUEST)	76
4.9 Side-Hop	79
4.10 Jump-and-Reach	81
4.11 Countermovement-Jump	83
4.12 Drop-Jump	84
4.13 Squat-Jump	86
4.14 Standweitsprung	87
4.15 Front-Hop	88
4.16 Steuerung des Krafttrainings	92



5	Schnelligkeit und Richtungswechselschnelligkeit	97
5.1	Linearsprint	98
5.2	Modifizierter Pro-Agility-Test	102
5.3	Modifizierter T-Test	104
5.4	Lane-Agility-Test der NBA	106
6	Beweglichkeit	109
6.1	Knee-to-Wall	110
6.2	Sit-and-Reach	111
6.3	Stand-and-Reach	112
6.4	Aktives Beinheben	114
6.5	Schulterbeweglichkeit	115
6.6	VBG-Präventivdiagnostik	118
7	Beanspruchung und Erholung	121
7.1	Trainingsbelastung: Session-Rating-of-Perceived-Exertion (sRPE)	122
7.2	Kurzskala Erholung und Beanspruchung (KEB)	126
7.3	Weitere diagnostische Verfahren zur Messung des Regenerationsbedarfs	130
7.4	Regenerationsmanagement: Ernährung, Schlaf & Co.	132
7.5	VBG Prevention-Management-Tool (PMT)	134
8	Medizinische Betreuung und Rückkehr zum Basketball	137
8.1	Epidemiologische und ätiologische Erkenntnisse zu dem Verletzungsprofil im Basketball	138
8.2	Sportmedizinische Gesundheitsuntersuchungen	139
8.3	Medizinische Erstversorgung	141
8.4	Schädel-Hirn-Trauma	147
8.5	Return-to-Competition-Testbatterien	152
8.6	Verletzungsdokumentation	155
8.7	Belastungsmonitoring	158
8.8	Beratung und Information psychische Gesundheit	159
9	Präventionskonzept	163
9.1	(Präventiv-)Diagnostik	164
9.2	(Präventiv-)Training	165
9.3	Belastungssteuerung	167
9.4	Regenerationsmanagement	167
9.5	Return-to-Competition	167
9.6	Verletzungsmonitoring	167
	Literatur	171
	Danksagung	206



Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

Basketball ist eine der komplexesten Mannschaftssportarten der Welt – Dynamik, Schnelligkeit, Athletik und ein perfektes Ballgefühl sind Attribute, die in der beliebten Ballsportart gefordert sind.

Erfolge im Basketball sind selten Zufall, sondern häufig das Ergebnis eines perspektivisch angelegten und langfristigen Leistungsaufbaus. Krankheits- und verletzungsbedingte Ausfallzeiten wirken sich negativ auf die Leistungsentwicklung von Sportlerinnen und Sportlern aus und reduzieren damit zwangsläufig die Erfolgswahrscheinlichkeit der betroffenen Teams. Dies belegen immer mehr Studien, die sich mit Erfolgsfaktoren im leistungsorientierten Sport auseinandersetzen. Die Erhaltung der Gesundheit und – im Falle einer Verletzung oder Erkrankung – deren vollständige Wiederherstellung sollte daher eine zentrale Motivation aller im Sport handelnden Personen sein.

Das Wissen um die individuellen Leistungsvoraussetzungen und um den körperlichen sowie mentalen Gesundheitszustand der Spielerinnen und Spieler hilft dabei, zielgerichtet zu trainieren und Leistung nachhaltig zu entwickeln. Der Identifizierung von Stärken und Schwächen aber auch von potenziellen Risikofaktoren und Leistungsinhibitoren durch diagnostische Verfahren kommt in diesem Kontext eine besondere Bedeutung zu. Die VBG möchte Ihnen mit dieser Publikation Informationen, praktikable Tests und Tools sowie Best-Practice-Beispiele zur Leistungssteigerung, Verletzungsprävention und Gesunderhaltung der von Ihnen betreuten Basketballsportlerinnen und -sportler an die Hand geben. Dabei haben wir einen besonders hohen Wert auf Praktikabilität und Ökonomie gelegt, was eine Anwendung in vielen Leistungsbereichen ermöglicht. Zudem möchten wir Sie dazu ermutigen, ein umfassendes vereinspezifisches Präventionskonzept auf Basis der vorgestellten Schwerpunkte und Bausteine zu erstellen. Dieses soll nicht nur die Reduktion der Verletzungsraten als Ziel haben, sondern auch eindeutig den sportlichen Erfolg in den Fokus rücken.

Als Partnerin des Sports sieht es die VBG auch künftig als ihre Aufgabe an, Sportunternehmen durch innovative, praktikable und ressourcenschonende Präventions- und Rehabilitationsangebote bei der Gesunderhaltung ihrer Sportlerinnen und Sportler zu unterstützen. Weitere Informationen, Medien und hilfreiche Tests und Tools, insbesondere zur Prävention, finden Sie im Web auf der VBG-Branchenseite Sport unter www.vbg.de/sport.

Sportliche Grüße

Natalie Kühn und Dr. Micha Pietzonka
Projektleitung



Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

liebe Basketballfans und Vereinsverantwortliche,

wir alle möchten, dass unsere Sportlerinnen und Sportler gesund sind und bleiben. Denn mit verletzten Korbjägerinnen und Korbjägern können wir keine Spiele bestreiten und gewinnen. Daher kann ich die hier vorliegende Broschüre der VBG, die sich damit beschäftigt, wie Verletzungen und damit Ausfälle so gut wie möglich verhindert werden können, nur begrüßen. Ich bedanke mich bei allen Beteiligten ganz herzlich für die aufwendige Erstellung dieser attraktiven und nützlichen Broschüre.

In strukturierter und übersichtlicher Form – beginnend beim Anforderungsprofil und abschließend mit der Rückkehr zum Basketball nach einer Verletzung – beschäftigt sich das Manual mit Basketball. Im Untertitel heißt es „Praktikable Tests und Tools zur Leistungssteigerung und Verletzungsprävention“ und ich kann die Bezeichnung praktikabel nur unterstreichen.

Basketball ist ein dynamischer, schneller und körperbetonter Sport. Es liegt leider in der Natur der Sache, dass gerade im intensiven Leistungssport Verletzungen auftreten. Über präventive Maßnahmen kann nur ein Teil dieser verhindert werden. Unfälle passieren trotz aller Vorsicht immer wieder und manche davon führen zu kleineren und größeren Verletzungen. Allerdings können die Gefahren von Verletzungen und somit das Risiko, verletzungsbedingt auszufallen, mittels präventiver Maßnahmen reduziert werden. Auch kann die Anzahl der Unfälle durch Prävention merkbar gesenkt werden, ohne Intensität und Dynamik aus dem Spiel zu nehmen. Seit vielen Jahren liefert die VBG nützliche Inhalte und Methoden für den täglichen Trainingsbetrieb in unterschiedlichsten Informationsmaterialien und -formaten.

Es macht in vielerlei Hinsicht mehr Sinn, in die Gesunderhaltung als in die Wiederherstellung der Gesundheit zu investieren. So können sich Spielerinnen und Spieler verbessern und der gesamte Basketball kann sich weiterentwickeln. Deshalb sollten die Erhaltung der Gesundheit an erster Stelle und im Falle einer Verletzung die vollständige Genesung der Betroffenen stets im Vordergrund des Interesses stehen.

Die VBG unterstützt die Verbände bei der Prävention, Diagnostik und Betreuung von Verletzungen im Sport. Dieses Manual liefert dazu einen ganz wichtigen Beitrag.

Herzliche Grüße

Ingo Weiss
Präsident Deutscher Basketball Bund



1

1

1 Grundlagen

1.1 Anforderungsprofil im Basketball

Gezielte Maßnahmen der Leistungs- und Trainingssteuerung stellen die Basis für eine dauerhafte und nachhaltige Erfolgssicherung sowie eine Reduzierung des Verletzungsrisikos im Leistungssport dar. Aktuelle Studien bestätigen, dass die individuelle Leistung und Spielfähigkeit und damit auch der Spielerfolg im Basketball auf einem sehr komplexen Leistungsprofil beruhen. Basketball ist durch einen stetigen und schnellen Wechsel zwischen Angriff und Verteidigung gekennzeichnet und weist Belastungsphasen unterschiedlicher Länge und Intensität auf. Den entscheidenden Aktionen wie Wurf, Rebound und Shotblock gehen in der Regel intensive Aktionen wie Antritt, Richtungswechsel oder Absprung voraus. Dementsprechend können die körperlichen Leistungsindikatoren wie folgt beschrieben werden: Neben den anthropometrischen, technischen und taktischen Faktoren auf der einen Seite bestimmen vor allem konditionelle Faktoren wie Kraft und Schnelligkeit auf der anderen Seite den Erfolg im Basketball. Vor allem aus medizinischer und somit auch präventiver Sicht stellt Basketball insbesondere aufgrund der außergewöhnlichen anthropometrischen Dimensionen in puncto Größe und Gewicht hohe und höchste biomechanische Belastungsanforderungen an die Spieler und Spielerinnen. Zudem verstärken basketballspezifische Bewegungsmuster wie Sprünge, Landungen, Slides und Side-Steps die Kräfte und bergen damit ein hohes Verletzungsrisiko (siehe dazu auch Kapitel 8).

Folglich sollte die Fähigkeit, hochintensive Belastungsphasen, die von kurzen Erholungsphasen unterbrochen werden, tolerieren zu können, beim Basketballer oder bei der Basketballerin gut entwickelt sein. Des Weiteren ist Basketball, wie auch andere Sportsportarten, eine kraftzentrierte Sportart. Die verschiedenen Erscheinungsformen der Kraft treten im Basketballspiel immer in einer Mischform auf. Je nach Größe der zu bewegenden Last und der für die Kraftbildung zur Verfügung stehenden Zeit muss das neuromuskuläre System verschiedene Kraft-Geschwindigkeit-Verhältnisse im Spiel realisieren. Insbesondere die Geschwindigkeit der Kraftbildung ist für den Spieler oder die Spielerin entscheidender als das größtmöglich zu erzielende Kraftausmaß. Dennoch stellt in der Trainingspraxis die Maximalkraft die Basisfähigkeit für die Ausbildung der Schnellkraftfähigkeiten und insbesondere der Sprungkraft dar.

Ein weiterer Blick auf die strukturellen Anforderungen macht deutlich, dass die lange Saison mit ihren vielen Spielen, Reisen und Trainingseinheiten mit hohen Belastungsumfängen und -anforderungen an die Sportler und Sportlerinnen einhergeht. Folglich ist die Widerstands- und Regenerationsfähigkeit des Athleten beziehungsweise der Athletin eine weitere wichtige Leistungsvoraussetzung.

Als zentrales Element einer adäquaten und individualisierten Trainingssteuerung sowie als Herzstück eines langfristigen und perspektivisch angelegten Leistungsaufbaus empfehlen wir Trainern und Trainerinnen, ein mannschaftspezifisches Leistungsprofil zu erstellen. Dieses sollte weitere Faktoren wie zum Beispiel Ligazugehörigkeit, Spielstil und Vereinsausrichtung berücksichtigen und dient somit gleichzeitig als ein erster Schritt zur Erstellung eines vereinspezifischen Präventionskonzepts (siehe Kapitel 9).



1

Einen Überblick über die Struktur des Basketballspiels unter konditionellen sowie technisch-taktischen Anforderungen für den (Semi-)Profibereich geben Bösing et al. (2012) und Remmert (2009) mit einer Reihe von Kennzahlen wieder:

- Effektive Spielzeit (4 x 10 Minuten) erstreckt sich aufgrund vielfältiger Spielunterbrechungen (Fouls, Einwürfe, Freiwürfe, Auszeiten und Einwechselungen) auf durchschnittlich 80–90 Minuten.
- 89 Prozent der Angriffe eines Spiels werden innerhalb der ersten 20 Sekunden abgeschlossen (0–10 Sekunden: 35 Prozent, 11–15 Sekunden: 29 Prozent, 16–20 Sekunden: 25 Prozent).
- Im Mittel werden individuell 4.600–5.400 Meter Wegstrecke zurückgelegt (bei voller Spielzeit beträgt die Gesamtlaufbelastung bis zu 135 m/Minute), wovon etwa 620 Meter in tiefer Verteidigungshaltung (defensive slides) und im Schnitt 36 Meter ohne Unterbrechung absolviert werden. Dabei haben Flügelspieler (Position 2, 3 und 4) die höchsten Sprintanteile (15–18 m/Minute). Daneben dribbeln Aufbauspieler am häufigsten (22 m/Minute), Centerspieler am seltensten (0,1 m/Minute).
- 24 Prozent der Gesamtwegstrecke werden im Gehen und langsamen Laufen bewältigt, 62 Prozent im mittelintensiven Laufen und 14 Prozent im Sprint.
- Die Gesamtsprintstrecke verteilt sich auf 100 Kurzsprints von durchschnittlich 1,7 Sekunden und maximal 5,0 Sekunden Dauer.
- In jedem Spiel werden im Mittel 1.050 Sprint-, Sprung-, Lauf-, Geh- und Stehaktionen (mit/ohne Ball) für jeden Spieler erfasst. Ein Wechsel der Bewegungsformen findet dabei im Durchschnitt alle 2,0 Sekunden statt.
- Etwa 45 maximal intensive Sprungaktionen werden pro Spieler, beispielsweise bei Würfen, Rebounds und Verteidigungsaktionen, beobachtet (Center: 49, Aufbau- und Flügelspieler: 41).
- Das individuelle Belastungs-Pausen-Verhältnis liegt zwischen 2:1 und 1:2. Der Großteil der Belastung entfällt dabei auf das Zeitintervall 2,0–3,5 Sekunden. Spielunterbrechungen (ohne Viertel- und Halbzeitpausen) fallen bei höherer Variationsbreite deutlich länger aus (1,5–150 Sekunden).
- Ballgebundene Spielaktionen verteilen sich auf durchschnittlich 32 Dribblings, 80 Pässe, 120 Ballannahmen und 15 Würfe pro Spiel und Spielenden.
- Eine Mannschaft führt durchschnittlich 94,3 Angriffe pro Spiel aus, wovon 71,4 vollständige Angriffe mit anschließendem Ballbesitzwechsel sind.
- Über 80 Prozent aller Angriffsversuche sind als Set Play organisiert, 16 Prozent als Fast Break. Diese sind mit einer Trefferquote von 72 Prozent deutlich erfolgreicher als Set Play (unter 50 Prozent).

Ergänzend dazu und als Überleitung zu den mit der Diagnostik vernetzten Schwerpunkten der athletischen Ausbildung steht die Übersicht der nebenstehenden Tabelle.

Anforderungsspezifisches Spielphasenmodell

Spielphase	Ballbesitz			
Spielmoment	Fast Break	Set Play Offense	Penetrate & Pitch	Create & Score
Basketball-spezifische Aktionen [Beispiel]	Sprint mit/ohne Ball	Pick and roll, Passen, Laufen/ Bewegung	Pick and roll, Passen, Laufen, Bewegung mit/ ohne Ball	Shot, Rebound
Athletische Anforderungen [Beispiel]	Schnelligkeit	(Kraft), Ausdauer, Schnelligkeit	Agility, Kraft	Power, Kraft

Spielphase	Ballbesitz Gegner			
Spielmoment	Zonenverteidigung	Mannverteidigung	Emergency defending	Pressing
Basketball-spezifische Aktionen [Beispiel]	Steal, Help Defense	Defense Slides	Block, Rebound	Steal, Help Defense, Defense, Slides, Doppeln
Athletische Anforderungen [Beispiel]	Richtungswechselschnelligkeit, Agility, Kraft	Power, Ausdauer	Power, Kraft	Power, Ausdauer, Richtungswechselschnelligkeit, Agility

Spielphase	Transition	
Spielmoment	in-out	out-in
Basketball-spezifische Aktionen [Beispiel]	Umschaltspiel, Turnover	
Athletische Anforderungen [Beispiel]	Schnelligkeit, Richtungswechselschnelligkeit, Agility	

(adaptiert nach Stewart et al., 2020)

1

1.2 Grundlagen der Diagnostik

Warum Leistungsdiagnostik?

Leistungsdiagnostik und Trainingssteuerung bilden die zentralen Steuergrößen einer planmäßigen und systematischen Gestaltung des Trainingsprozesses, um den leistungssportlichen Erfolg zu sichern. Zudem sind sie tragende Säulen eines umfassenden Präventionskonzeptes (siehe Kapitel 9). Die Leistungsdiagnostik bestimmt mit geeigneten Verfahren die relevanten Leistungsmerkmale, bewertet diese und überprüft sie auf Zusammenhänge. Durch die Ermittlung des aktuellen Fitness- und Gesundheitsstatus der Sportler und Sportlerinnen kann die Leistungsdiagnostik (individuelle) Leistungsreserven und -defizite identifizieren, wichtige Kennwerte zur Leistungskontrolle im Trainingsprozess liefern und somit motivational bedeutsame Trainingserfolge aufzeigen. Zudem liefert sie wichtige Baseline-Werte für den Reha-Prozess (Return-to-Competition – RtC) nach einer Verletzung.

Die Trainingssteuerung nutzt diese Informationen sowie zahlreiche Erkenntnisse aus der Trainingspraxis, um alle Maßnahmen im Training kurz-, mittel- und langfristig sinnvoll planen, kontrollieren und auswerten zu können. Der (Athletik-)Trainer oder die (Athletik-)Trainerin sollte daher zweifellos vor dem Entwurf möglicher Trainingspläne über Vorverletzungen und Defizite der Leistungsfähigkeit der Athletinnen und Athleten informiert sein. Die Trainer beziehungsweise Trainerinnen erhalten so mögliche Hinweise, um die Trainingsschwerpunkte entsprechend zu priorisieren und das begrenzte Zeitbudget in der Trainingspraxis zur parallelen Ausbildung verschiedener Inhalte im technischen, taktischen, mentalen und konditionellen Bereich optimal zu nutzen.

Die Leistungsdiagnostik hat in der Praxis somit mehrere wichtige Hauptaufgaben:

1. Ermittlung individueller und mannschaftsbezogener Kontrollwerte,
2. Identifikation von Stärken und Schwächen eines Sportlers oder einer Sportlerin durch den Ist-Sollwert-Vergleich (Statusdiagnostik) und
3. Kontrolle des Trainingserfolges durch einen Ist-Istwert- oder durch einen Ist-Sollwert-Vergleich (Prozessdiagnostik). Damit können Trainingsmaßnahmen und -programme evaluiert oder/und individuell, mannschaftsspezifisch angepasst werden.

Da die Leistungsdiagnostik für den Trainingsalltag und somit für die Entwicklung der gesamten Mannschaft derart bedeutend ist, sollte sie in regelmäßigen Abständen, auch vor dem Hintergrund des nötigen Involvement der Athleten und Athletinnen, kritisch beleuchtet werden (Athleten- und Mannschaftsmanagement). Die vereinspezifische Teststrategie sollte Fragen nach der Häufigkeit, dem Zeitpunkt und dem Inhalt der Testung beantworten: Was teste ich wann, wie oft und mit welcher Methode? Welche Daten kann ich erheben (Stichwort Rahmenbedingungen, Budget, qualifiziertes Personal)? Welchen Mehrwert liefern diese Daten? Vor allem bei Trainern und Trainerinnen wie auch bei Spielern und Spielerinnen sind Fragen der Akzeptanz sowie eine wirtschaftliche Abwägung der Kosten und des Zeitaufwandes zur Testung eines kompletten Kaders zu berücksichtigen. Hierzu möchte Ihnen die VBG mit dieser Publikation Informationen und eine Palette an verschiedenen praktikablen Tests und Tools sowie Best-Practice-Beispiele zur Leistungssteigerung, Verletzungsprävention und Gesunderhaltung der von Ihnen betreuten Basketballspielerinnen und -spieler an die Hand geben. Nutzen Sie die Übersicht als Referenz für Ihre eigene Testbatterie. Exemplarisch gibt die Tabelle auf Seite 18 oben eine mögliche Teststrategie für den gehobenen Basketballsport während einer ganzen Saison wieder.

Die in der Leistungsdiagnostik genutzten sportmotorischen Tests kennzeichnen hierbei eine Untersuchungs- und Kontrollmethode zur Erfassung charakteristischer Parameter des Basketballsports unter standardisierten Bedingungen. Vor dem Hintergrund der Differenzierung des Settings Labor- vs. Felduntersuchung gibt die Tabelle auf Seite 18 unten einen ökonomischen Überblick über die im Folgenden vorgestellten und in der Leistungsdiagnostik darüber hinaus bekannten Testverfahren.

Um die Qualität der eigenen Leistungsdiagnostik zu sichern, werden nicht nur geeignete und wissenschaftlich evaluierte Messverfahren vorausgesetzt, sondern auch ein dazu passendes Setting. Sind die Ergebnisse zu fehlerbehaftet, ist die Leistungsdiagnostik wertlos. Werden die Messfehler zu groß, können Verbesserungen ebenso wenig eingeschätzt werden wie Unterschiede in der Ausprägung von Stärken und Schwächen, denn diese können dann zufälliger Art sein.

Im Feld der Leistungsdiagnostik sollten allgemein und somit auch für die auf den folgenden Seiten vorgestellte Testbatterie zur Diagnostik und Betreuung im Basketball zentrale Aspekte immer berücksichtigt werden.

Allgemeine Hinweise zur ...

VORBEREITUNG

In einem ersten Schritt zur Vorbereitung leistungsdiagnostischer Tests sollte das Testsetting hinsichtlich möglicher Gefahren für Probanden, aber auch für die Testleiter oder -leiterinnen überprüft und abgesichert werden (Risikomanagement). Insbesondere bei biologischen Testverfahren wie einer Laktatleistungsdiagnostik ist auf verschiedene Hygienevorschriften zur Vermeidung von Infektionen zu achten. Weiterhin ist der sportmotorischen Testdurchführung eine sportmedizinische Untersuchung vorzuschalten (siehe Kapitel 8.2), die neben der medizinischen Komponente auch ein muskuloskelettales Screening abdecken sollte (siehe Kapitel 4 Kraft und Stabilität beziehungsweise Kapitel 6 Beweglichkeit). Zu der obligatorischen Einwilligungserklärung ist eine Aufklärung der Probanden zum Testablauf sowie eine Pre-Test-Befragung zum aktuellen Wohlbefinden als auch zu Motivation, Belastungsstatus, Leistungsstatus und weiteren Punkten wie Medikamenteneinnahme, dem Ernährungsverhalten an und vor dem Testtag ratsam (einen exemplarischen Fragebogen finden Sie bei unseren Messprotokollen im Downloadbereich, siehe Kapitel 1.4). Grundsätzlich ist die Leistungsdiagnostik sinnvoll in die Saisonplanung und den Trainingsalltag der Spielerinnen und Spieler beziehungsweise der Mannschaft zu integrieren und mit Empfehlungen zum Ernährungsverhalten zu ergänzen.

DURCHFÜHRUNG

Bei der Testdurchführung sollten alle nicht leistungsbezogenen Einfluss- und Störfaktoren auf die Ergebnisse eliminiert beziehungsweise zumindest minimiert werden. Insbesondere der Einfluss durch externe Faktoren wie Raumtemperatur, Testzeitpunkt oder Testreihenfolge sind hier zu nennen. Wir haben dazu im Kapitel 1.3 Testmethodik exemplarisch zwei Testszenarien vorgeschlagen, die vor allem auf eine empfohlene zeitliche Trennung der Kraft- und Ausdauer- zu Schnelligkeitstests ausgerichtet sind. Testdauer, Testgeräte und Aufwärmroutine sind nach Möglichkeit zu standardisieren. Eine erhöhte Umgebungstemperatur kann die Leistungsfähigkeit bei Ausdauer Tests deutlich einschränken und submaximale Messwerte wie die Herzfrequenz erhöhen. Somit beginnt die Qualitätssicherung bereits mit dem letzten Schritt der Testvorbereitung und umfasst die Kalibrierung und Überprüfung der Funktionalität aller benötigten Testgeräte und Utensilien. In diesem Zusammenhang ist auch das Testpersonal für die Durchführung der Tests einzuweisen und falls nötig im Vorgang zu schulen. Die Leistungsdiagnostik sollte vor allem eindeutige und spezifisch angepasste Testprotokolle nutzen, um allgemein eine engmaschige und detaillierte Protokollierung der Testdurchführung, der Testbedingungen, des Ablaufs und der Ergebnissicherung zu gewährleisten. Diese kann dem Trainerteam im Nachgang bei der Interpretation der Ergebnisse als Diskussionsgrundlage dienen. Unsere Vorlagen zu möglichen testspezifischen Messprotokollen, einen möglichen Pre-Test-Fragebogen für Athletinnen und Athleten und eine Übersicht über alle benötigten Testmaterialien unserer Testbatterie finden Sie unter www.vbg.de/messprotokolle-basketball (siehe dazu auch Kapitel 1.4).

1

AUSWERTUNG

Als letzter Schritt ist die Speicherung der Daten und deren Auswertung perspektivisch anzulegen. Die konsequente und nachvollziehbare Speicherung, Bereinigung und Auswertung der Ergebnisse ermöglichen es nicht nur, die eigene Datenqualität im Laufe der Zeit zu bewerten und zu verbessern, sondern auch eine mannschaftsspezifische Basis an Referenzwerten zu etablieren (Regelmäßigkeit der Testung, Stichwort Teststrategie). Der Interpretation der Daten sollte unbedingt eine Einschätzung aller möglichen Messfehlerquellen der gewählten Testverfahren (Messungenauigkeit der Diagnoseinstrumente) sowie der „natürlichen“ individuellen Streuung der Leistungsparameter zugrunde liegen. Zum Beispiel kann kaum eine brauchbare Zeit für die Beschleunigungsleistung von Athleten über 10 Meter durch eine Handstoppong erreicht werden, denn der relative Messfehler wäre dafür viel zu groß. Ebenso ist ein solides Urteil über eine implementierte Trainingsmaßnahme obsolet, wenn bereits die natürliche Schwankungsbreite des Parameters mögliche Entwicklungen überdeckt. Sowohl statusdiagnostische als auch prozessorientierte (Ist-)Analysen sollten bei der Beurteilung der Leistungsparameter immer auch die mögliche („natürliche“) Varianz der Kennwerte berücksichtigen. Hierbei nutzt die Trainingswissenschaft als Maß einer tatsächlich trainingsbedingten Veränderung einen Grenzwert von circa 0,2 der Standardabweichung des Parameters. Bei einigen der vorgestellten Tests konnten wir auf Basis der Literaturlage typische Messfehlerbereiche angeben. Weitere Strategien, um ein verlässlicheres Bild von der tatsächlichen Leistungsfähigkeit eines Athleten oder einer Athletin zu erhalten, sind Messwiederholungen und Testverlängerungen unter gleichen Konditionen.

INFO

Im besten Fall sollten die Ergebnisse in Relation zu individuellen Referenzwerten oder zumindest zu Daten vergleichbarer Gruppen gesetzt werden. Da der Aufbau einer adäquaten Datenbank viel Zeit in Anspruch nimmt, haben wir für Sie auf Basis der Literaturlage und verschiedener Forschungsprojekte Orientierungswerte für den gehobenen Basketballsport zu den einzelnen Tests (soweit vorhanden) zusammengetragen. Die zugehörigen Quellen der Fußnoten finden Sie auf den Seiten 204–206 des Literaturverzeichnisses. In diesem Zusammenhang möchten wir Sie ermuntern, uns ein kritisches Feedback zu geben, Verbesserungsvorschläge einzureichen und/oder das Manual durch anonymisierte Referenzwerte aus dem Profi-Basketball zu erweitern. Insbesondere im Damenbasketball fehlt es oft an Referenzwerten und Leistungswerten der einzelnen diagnostischen Tests.

1.3 Ergänzende Anmerkungen zur Testmethodik

BEISPIELHAFTES TESTSZENARIO

Möglichkeit 1, Messung an zwei Tagen:*

Tag 1 Morgen-Session:

1. Erhebung Anthropometrischer Daten

Tag 1 Nachmittag-Session:

1. Messung der Beweglichkeit und Stabilität
2. Messung der Kraft der oberen Extremitäten
3. Messung der Kraft der unteren Extremitäten

Tag 2:

1. Messung der Sprungkraft
2. Messung der Schnelligkeit
3. Messung der Richtungswechselschnelligkeit
4. Messung der Ausdauerfähigkeit

Möglichkeit 2, Messung an drei Tagen:*

Tag 1:

1. Erhebung Anthropometrischer Daten

Tag 2:

1. Messung der Beweglichkeit und Stabilität
2. Messung der Kraft der oberen Extremitäten
3. Messung der Kraft der unteren Extremitäten

Tag 3:

1. Messung der Sprungkraft
2. Messung der Schnelligkeit
3. Messung der Richtungswechselschnelligkeit
4. Messung der Ausdauerfähigkeit

(adaptiert nach Pyne et al., 2013)

* Ein adäquates Aufwärmprogramm vor den motorischen Tests ist obligatorisch.



1

BEISPIELHAFTE TESTSTRATEGIE

Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli
Pre-Season		In-Season								Off-Season	
MT	MT				MT				MT		
A & K	K	K	K	K	K	K	K	K	K		
LT & WV	LT & WV		WV		LT & WV		WV		LT & WV		
PT	PT	PT	PT	PT	PT	PT	PT	PT	PT		
J	J	J	J	J	J	J	J	J	J		

MT = Motorische Tests wie Krafttests oder Tests der Aeroben-Anaeroben Ausdauer

(adaptiert nach Walker et al., 2020)

A = Anthropometrie

J = Sprungdiagnostik wie CMJ

K = Konstitution wie Bioimpedanzanalyse

WV = Weitere Verfahren wie HF- oder HRV-Messung

LT = Laborwerte Biomarker

PT = Psychometrische Tests wie KEB oder RPE

ÖKONOMISCHER ÜBERBLICK ÜBER VERSCHIEDENE TESTVERFAHREN

Test	Feld	Bewertung	Labor	Bewertung
Körperzusammensetzung	Falten-Methode	€/##	DXA Dual-Energy X-Ray Absorptiometry	€€€€/##
	BIA	€-€€€/##	Bod Pod (Luftverdrängung)	€€€/##
			Hydrostatische Messung	€/##
Aerobe und anaerobe Ausdauer	Ruheherzfrequenz	€/#	Spirometrie	€/##
	Yo-Yo-Test	€/#	Laktatleistungsdiagnostik	€/##
	30-15 IFT	€/#	Wingate Test	€/#
	Line-Drill-Test	€/#		
	Repeated-Shuttle-Sprint	€/#		
Kraft und Stabilität	Bestimmung 3-RM	€/#	Isokinetische Messungen	€€€/##
	Kraftausdauer wie Side-Hop, Klimmzugstange etc.	€/#	Isometrische Messungen	€/##
	Sprungfähigkeiten wie CMJ, SJ etc.	€-€€/#-##	EMG	€€€/###
Schnelligkeit, Richtungswechselschnelligkeit und Agilität	22,86-Meter-Linearsprint	€/#	Kinemetrie [‡]	€€€€/###
	Richtungswechselschnelligkeit wie T-Test oder Lane-Agility-Test etc.	€/#		
	Reactive-Agility-Test	€-€€/#		
Beweglichkeit	Knee-to-Wall-Test	€/#	Biomechanik/Tensiomyographie [‡]	€€€/###
	Sit-/Stand-and-Reach-Test	€/#		
	Aktives Beinheben	€/#		
	VBG-Präventivdiagnostik	€/#		
	Schulterbeweglichkeit	€/#		
Genereller Leistungsstatus	digitale Plattformen wie das VBG PMT	€/#	Biomarker	€€€€/####*
	Fragebögen	€/#		

€ = Kosten (Rating 1–4)

(adaptiert nach Walker et al., 2020)

= benötigte Expertise (Rating 1–4)

* = abhängig von der Anzahl der Messungen

‡ = kinemetrische und biomechanische Testverfahren können auch bei den weiteren Testverfahren von der Ausdauer bis zur Beweglichkeit ergänzend eingesetzt werden.



1

1.4 Messprotokolle

Für die im weiteren Verlauf dargestellten Tests und Tools haben wir Ihnen exemplarisch einfache Messprotokolle für Ihre Dokumentation bereitgestellt. Diese sind im Wesentlichen als Gestaltungshilfen für Ihre individuelle Testzusammensetzung gedacht.

Wenn Sie keine eigene Datendokumentation, zum Beispiel mithilfe einer Tabellenkalkulation haben, finden Sie in unserem Online-Angebot alle Musterprotokolle sowohl als Kopiervorlage für die händische Dokumentation als auch als elektronisch beschreibbare und mit mathematischen Berechnungsformeln hinterlegte Messprotokolle unter www.vbg.de/messprotokolle-basketball.



Musterprotokoll

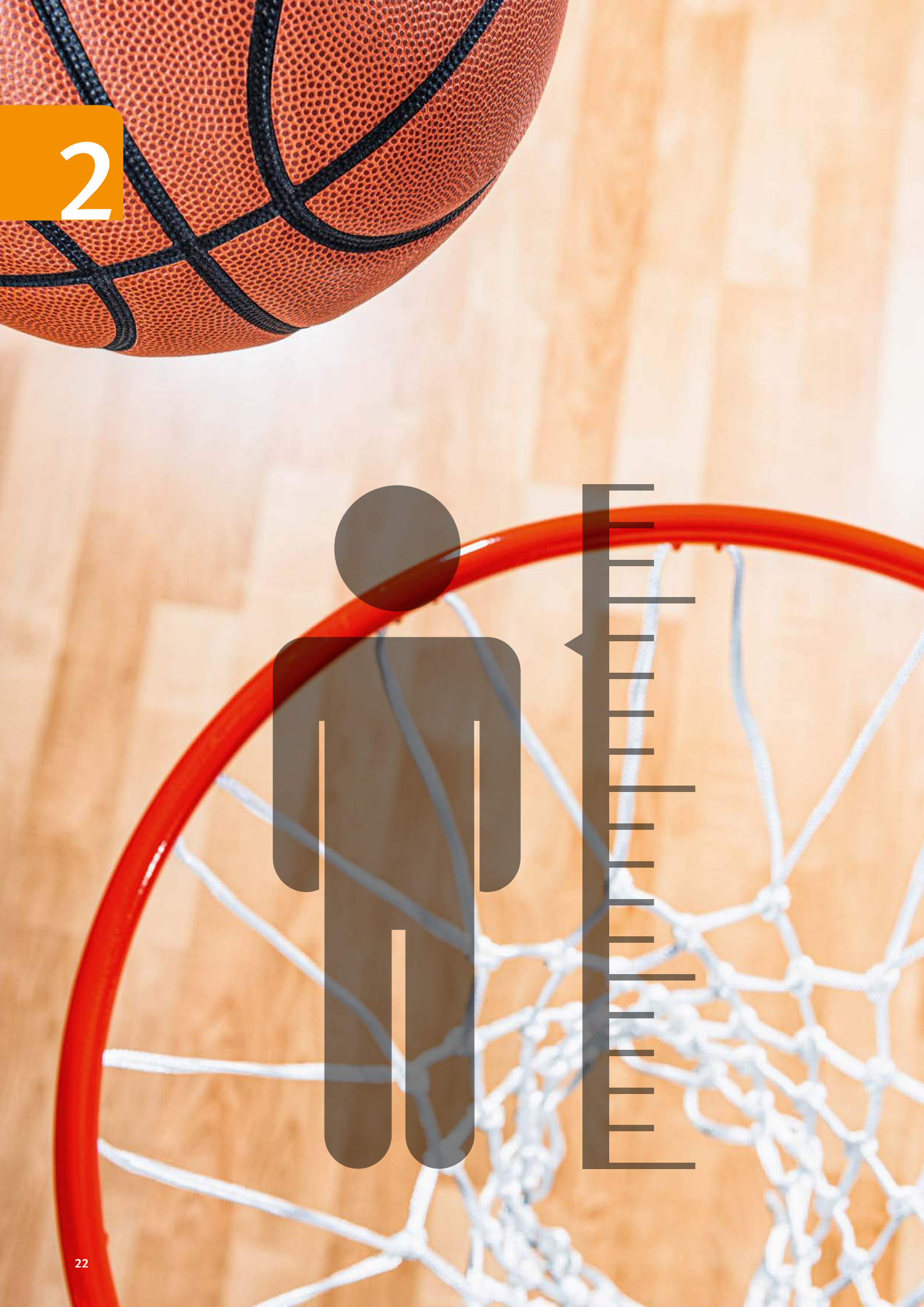
Messprotokoll

Name	Alter [Jahre]	Höhe stehend [cm]	Höhe sitzend [cm]	Gewicht [kg]	Armspann- weite [cm]
Martin Mayer	27	197	107	95	210
Sebastian Steger	23	190	101	95	195
Linus Henry	26	204	110	110	220
Julian Schmidt	24	193	103	95	199
Daniel Kreis	35	206	110	115	225
Stefan Mayer	24	203	108	105	215
Chris Brandt	30	194	105	98	200
Linus Bergens	25	203	109	97	

Bitte tragen Sie in die Spalten die entsprechenden Namen und Werte ein.



Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden:
www.vbg.de/messprotokolle-basketball



2



2 Anthropometrie und Konstitution

Körperbau und Konstitution stehen im Basketball – wie auch in anderen Sportarten – nicht nur zur Talentsichtung im Fokus. Ein weiterer wesentlicher Aspekt liegt in der Prävention und Rehabilitation von Verletzungen. Neben konditionellen, koordinativen und technischen Fertigkeiten stellen auch der Körperbau und die Konstitution der Spielerinnen und Spieler leistungsdeterminierende Faktoren dar. Dazu zählen insbesondere das Verhältnis von Fettgewebe zur Muskulatur, die Körpergröße, das Körpergewicht und die Armspannweite.

Im folgenden Kapitel werden diagnostische Verfahren gezeigt, die die körperlichen Voraussetzungen der Spielerinnen und Spieler untersuchen. Hierzu werden die Spielerinnen und Spieler zu Beginn einer Spielzeit beziehungsweise der Vorbereitung und im weiteren Verlauf der Saison regelmäßig gewogen und vermessen.

Trainerinnen, Trainer, Betreuerinnen und Betreuer erhalten mithilfe dieser Diagnostiken einen ersten Eindruck vom körperlichen Zustand ihrer Spielerinnen und Spieler. Zudem lassen sich anhand dieser wiederholenden Messungen Ziele mit den Spielerinnen und Spielern vereinbaren sowie Spielergruppen bilden, individuelle und gruppenspezifische Maßnahmen ableiten und auch deren Erfolg kontrollieren.

Hierbei ist neben der Kontrolle von Spielern und Spielerinnen bei einem Vereinswechsel während der Saison sowie nach trainingsfreien Zeiträumen, wie zum Beispiel Sommer- und Winterpause, sicherlich in erster Linie auch die Auswirkung der eigenen Trainingsinhalte auf die körperliche Konstitution der Spielerinnen und Spieler zu nennen.

In diesem Kapitel finden Sie Tests und Tools zur Erhebung und Beurteilung folgender Parameter:

- Körperhöhe
- Armspannweite und Armlänge
- Körpergewicht
- Körperfettanteil
- biologischer Reifegrad
- finale Körperhöhe

WICHTIG

Da die anthropometrischen und konstitutionellen Merkmale einen gravierenden Einfluss auf die verschiedenen Leistungsfähigkeiten und damit die Testwerte haben, hier sei insbesondere auf das Körpergewicht verwiesen, sollten wie auf Seite 18 dargestellt, Parameter der Anthropometrie und Konstitution ganzjährig und regelmäßig erhoben werden. Damit Sie die dabei erhobenen Daten verlässlich miteinander vergleichen können, sollten Sie Ihre Messungen idealerweise immer unter den gleichen Bedingungen durchführen. So sollten zum Beispiel die im Folgenden aufgezeigten anthropometrischen und konstitutionellen Parameter immer zur gleichen Tageszeit erfasst werden, da sie unter anderem durch Aktivität oder Nahrungsaufnahme beeinflusst werden können.



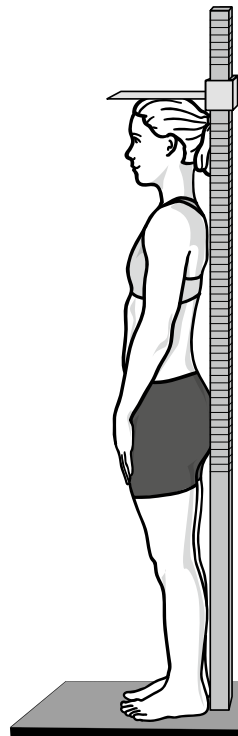
2

2.1 Messung der Körperhöhe stehend

Die Körperhöhe ist im Basketball nicht nur ein möglicher leistungsdeterminierender Parameter, sondern auch ein wichtiges Kriterium zur Relativierung konstitutioneller und konditioneller Merkmale.

DURCHFÜHRUNG

Die Messung der Körperhöhe stehend erfolgt ohne Schuhe und in aufrechter, gestreckter Körperhaltung mit Rücken, Gesäß und Fersen direkt an einer Wand oder Messeinrichtung. Die Füße sind geschlossen. Der Kopf ist so auszurichten, dass sich Ohren und Augen auf einer waagerechten Linie befinden. Die Testperson sollte während der Messung tief einatmen und die Luft anhalten.



MESSUNG

Messen Sie die **maximale Distanz** vom Scheitel bis zum Boden in Zentimetern.



ZIEL

- Bestimmung der Körperhöhe stehend in Zentimetern



MATERIAL

- Maßband, Meterstab oder Stadiometer
- Messprotokoll (Seite 29)

WICHTIG

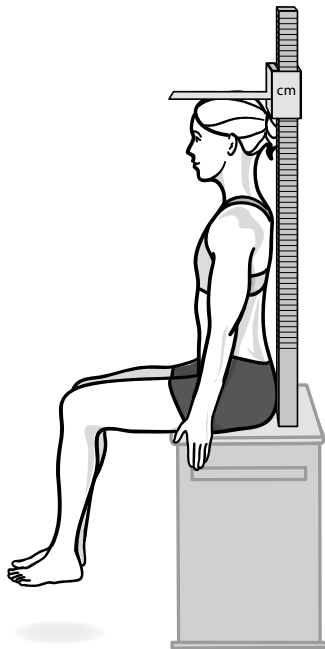
Die Körperhöhe verändert sich im Laufe des Tages und durch Aktivität leicht. Damit Sie die erhobenen Daten verlässlich miteinander vergleichen können, sollten Sie Ihre Messungen idealerweise immer morgens und mit den gleichen Materialien durchführen. Beziehen Sie in die Interpretation der Daten ein, dass der typische Messfehler bei circa 1 Zentimeter liegen kann.

2.2 Messung der Körperhöhe sitzend

Die Körperhöhe sitzend wird neben der Körperhöhe stehend erfasst, um zum Beispiel Aussagen zur finalen Körperhöhe oder zum biologischen Reifegrad von Nachwuchsleistungssportlerinnen und -sportlern treffen zu können. Dies wird unter anderem im Rahmen von Talentauswahlverfahren, zum Beispiel des Deutschen Basketball Bundes (DBB), genutzt.

DURCHFÜHRUNG

Die Messung der Körperhöhe sitzend erfolgt in aufrechter, gestreckter Körperhaltung mit Rücken und Gesäß an einer Wand oder Messeinrichtung. Knie- und Hüftgelenk sind 90 Grad gebeugt. Die Füße haben keinen Kontakt zum Boden. Der Kopf ist so auszurichten, dass sich Ohren und Augen auf einer waagerechten Linie befinden. Die Testperson sollte während der Messung tief einatmen und die Luft anhalten.



MESSUNG

Messen Sie die **maximale Distanz** vom Scheitel bis zur Sitzfläche in Zentimetern.

WICHTIG

Die Körperhöhe verändert sich im Laufe des Tages und durch Aktivität leicht. Damit Sie die erhobenen Daten verlässlich miteinander vergleichen können, sollten Sie Ihre Messungen idealerweise immer morgens und mit den gleichen Materialien durchführen. Beziehen Sie in die Interpretation der Daten ein, dass der typische Messfehler bei circa 0,5 Zentimeter liegen kann.



ZIEL

- Bestimmung der Körperhöhe sitzend in Zentimetern



MATERIAL

- Maßband, Meterstab oder Stadiometer
- Kasten
- Messprotokoll (Seite 29)

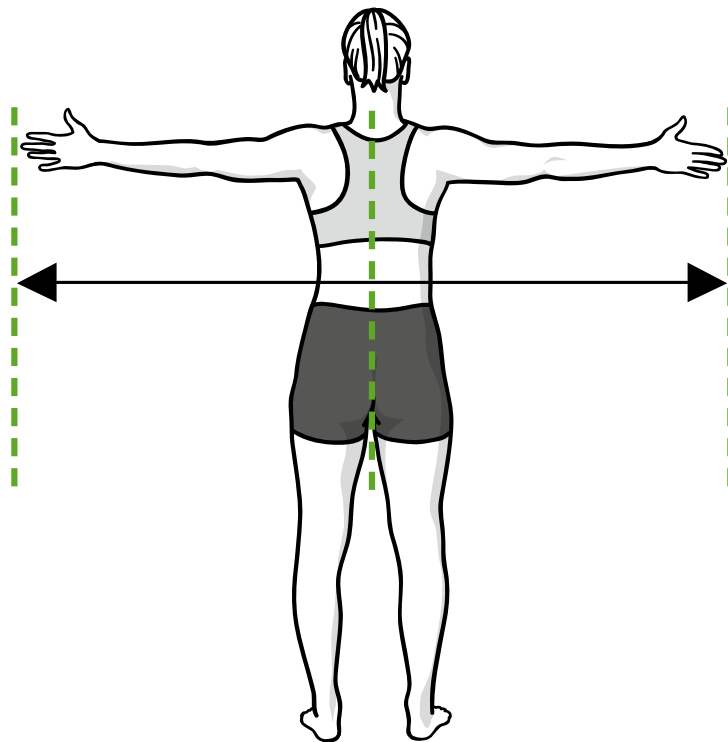
2

2.3 Messung der Armspannweite und Armlänge

Im Basketball sind günstige körperliche Voraussetzungen (neben einer großen Körperhöhe auch eine lange Armspannweite) gepaart mit guter Muskelfaserverteilung für Schnellkraftleistungen als Talentfaktoren einzuordnen.

DURCHFÜHRUNG

Zur Messung der Armlänge befindet sich die Testperson im aufrechten Stand. Der Arm wird um 90 Grad abduziert, der Ellenbogen ist gestreckt. Handgelenk und Ellenbogen befinden sich in neutraler Position. Die Hände und Finger sind gestreckt.



MESSUNG

Messen Sie die Armspannweite durch die Applikation eines Maßbandes am Mittelfinger der linken/rechten Hand (bei 0,0 cm), welches durch einen Testhelfer über den Rücken bis zu dem Mittelfinger der rechten/linken Hand geführt wird. Dort lesen Sie die Armspannweite in Zentimeter ab. Zudem kann an dieser Stelle auch die einfache Armlänge für die Testung der Beweglichkeit unter Kapitel 6 bestimmt werden. Dazu messen Sie vom Dornfortsatz des siebten Halswirbelkörpers in einer geraden horizontalen Linie den Abstand zur am weitesten entfernten Fingerspitze. Alternativ können Sie die Armspannweite an einer Wand markieren und im Nachgang abmessen.

ZIEL

- Bestimmung der Armspannweite und der Armlänge in Zentimeter

MATERIAL

- Maßband, Meterstab
- Messprotokoll (Seite 29)

WICHTIG

Damit Sie die erhobenen Daten verlässlich miteinander vergleichen können, sollten Sie darauf achten, nach Möglichkeit immer die gleichen Messzeitpunkte und die gleichen Materialien zu verwenden.

INFO

Wachstum bei Nachwuchsspielerinnen und -spielern

Bei Nachwuchsspielern oder -spielerinnen, die sich noch in der Wachstumsphase befinden, hat sich gezeigt, dass Wachstumsschübe vermehrt in trainingsfreien Phasen auftreten, in denen die körperliche Beanspruchung reduziert ist. Werden den Heranwachsenden zu wenig belastungsreduzierte Phasen ermöglicht, kann sich dies negativ auf die finale Körperhöhe im Erwachsenenalter auswirken. Bei ihnen empfehlen wir daher, diese monatlich zu messen. Wächst eine Person mehr als einen Zentimeter innerhalb eines Monats, sollte die Trainingsbelastung reduziert werden, bis dieser Wachstumsschub abgeschlossen ist und wieder unter 1 Zentimeter/Monat liegt.

INFO

Biologischer Reifegrad und finale Körperhöhe

Die Software BioFinal des Instituts für Angewandte Trainingswissenschaft in Leipzig (IAT) bietet eine einfache indirekte Methode zur Abschätzung des biologischen Reifegrades und der finalen Körperhöhe sowie zur Identifizierung des Zeitraums für den größten Wachstumsschub. Für die Bestimmung des biologischen Reifegrades sowie zur Ermittlung der finalen Körperhöhe durch BioFinal muss neben der Körperhöhe stehend (Seite 24), der Körperhöhe sitzend (Seite 25) und dem Körpergewicht (Seite 28) nur noch das Geburtsdatum eingegeben werden.



Der Link zur kostenlosen Software, zu Einschränkungen und Funktion des Programms sowie zum Umgang mit und zur Interpretation der Ergebnisse finden Sie hier:

sport-iat.de/fileadmin/user_upload/IAT-HUB/Themen/NWLS/BioFinal_3.4.zip



2

2.4 Messung des Körpergewichts

Das Körpergewicht ist im Basketball ein wichtiger konstitutioneller Parameter, der zudem häufig zur inter- und intraindividuellen Relativierung konditioneller Merkmale genutzt wird und die mechanische Belastung auf den Bewegungsapparat des Sportlers beziehungsweise der Sportlerin stark beeinflusst.

DURCHFÜHRUNG

Ohne Schuhe und in Minimalbekleidung (Unterwäsche) auf die Waage stellen und das Gewicht ablesen.



MESSUNG

Messen Sie das **Körpergewicht** in Kilogramm.



ZIEL

- Überprüfung des Körpergewichts in Kilogramm



MATERIAL

- Kalibrierte Waage (1/10 kg)
- Messprotokoll (Seite 29)

WICHTIG

Das Körpergewicht verändert sich im Laufe des Tages durch Aktivität und durch Nahrungsaufnahme. Damit Sie die erhobenen Daten verlässlich miteinander vergleichen können, sollte das Wiegen stets zur gleichen Uhrzeit erfolgen. Idealerweise wiegen Sie Ihre Spieler oder Spielerinnen immer morgens, nüchtern und nach dem Gang zur Toilette. Achten Sie darauf, dass Sie immer die gleiche Waage benutzen und auf demselben Untergrund wiegen. Beziehen Sie in die Interpretation der Daten ein, dass der typische Messfehler bei circa 1 Kilogramm liegen kann.

Messprotokoll Anthropometrie

Name	Alter [Jahre]	Höhe stehend [cm]	Höhe sitzend [cm]	Gewicht [kg]	Armspannweite [cm]	Armlänge [cm]
Martin Mayer	27	197	107	95	210	85
Sebastian Steger	23	190	101	95	195	72
Linus Henry	26	204	110	110	220	94
Julian Schmidt	24	191	102	95	199	75



Orientierungswerte

Männer (Durchschnittsdaten Profis national¹ und international²)

Position	Größe [m]	Gewicht [kg]	Armspannweite [cm]
Point Guard	1,81–1,92	78,6–92,2	190,7–205,3
Shooting Guard	1,88–1,97	84,5–97,5	198,3–210,7
Small Forward	1,93–2,03	90,1–103,9	203,3–216,5
Power Forward	1,99–2,07	97,7–114,1	210,4–221,6
Center	2,04–2,12	102,6–120,4	214,1–228,7

Frauen (Durchschnittsdaten Profis international)

Wettbewerb/Position	Größe [m]	Gewicht [kg]	Armspannweite [cm]
Australien alle Positionen ³	1,75–1,89	64,0–86,1	—
Spanien alle Positionen ⁴	1,74–1,79	70,8–74,1	171,8–181,4
Griechenland alle Positionen ⁵	1,68–1,82	61,2–81,0	—
USA College ⁶			
– Guards	1,66–1,72	51,4–63,2	—
– Forwards	1,76–1,82	67,0–79,0	—
– Center	1,83–1,92	72,7–86,3	—



Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden:
www.vbg.de/messprotokolle-basketball

2

2.5 Körperfettmessung

Für die Messung der Körperzusammensetzung (unter anderem Körperfettanteil, Fettfreie Masse, Muskelmasse) gibt es eine große Anzahl verschiedener Verfahren. Als Referenzmethode für alle anderen Verfahren wird häufig die Dual-Röntgen-Absorptiometrie (DXA) empfohlen. Steht kein DXA-Gerät zur Verfügung oder soll die Körperzusammensetzung im Feld erhoben werden, kommen bei Messungen von Athletinnen und Athleten vor allem Hautfaltenmessungen und/oder Impedanzanalysen zum Einsatz. Bei der Hautfaltenmessung werden die Anteile des Körperdepotfetts aufgrund einer metrischen Erfassung der Hautfaltendicke mit einem Caliper an genau vordefinierten Stellen des Körpers bestimmt. Bei Impedanzmessungen wird die elektrische Leitfähigkeit des Gewebes bestimmt und die Körperzusammensetzung entsprechend berechnet.

DURCHFÜHRUNG HAUTFALTENDICKE

Als einfache Messmethode empfiehlt sich die 3-Falten-Methode nach Jackson und Pollock (1986). Dabei wird mit einem Caliper die Dicke der Hautfalten an jeweils drei Körperregionen gemessen.

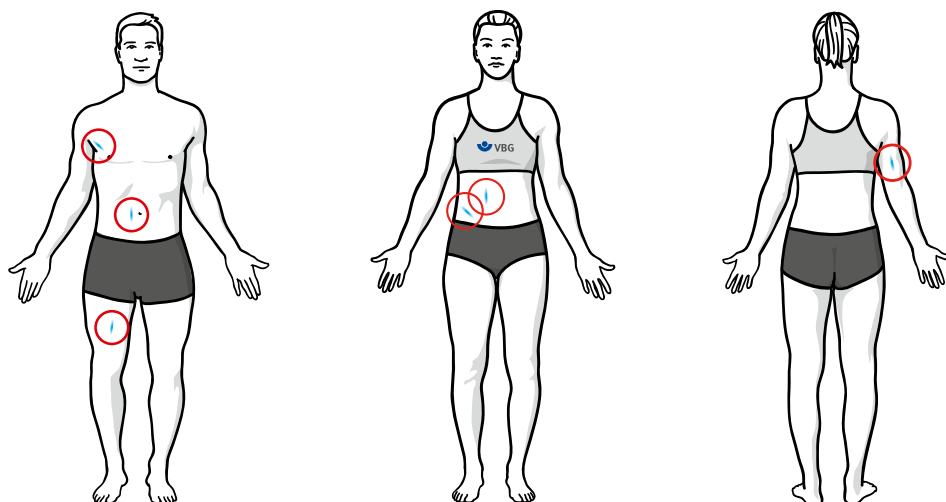
Körperfettmessung bei Männern:

1. **Brustfalte:** Dieser Messpunkt befindet sich genau zwischen dem Achselansatz und der Brustwarze. Die Falte wird im Verlauf des Brustmuskels gemessen.
2. **Bauchfalte:** Dieser Messpunkt befindet sich direkt neben dem Bauchnabel. Ungefähr zwei Zentimeter neben dem Bauchnabel wird die Hautfalte vertikal gemessen.
3. **Oberschenkelfalte:** Dieser Messpunkt befindet sich ungefähr in der Mitte zwischen den Hüften und dem Knie auf der Innenseite des Oberschenkels.

Körperfettmessung bei Frauen:

1. **Trizepsfalte:** Dieser Messpunkt befindet sich genau in der Mitte zwischen Schulter und Ellenbogengelenk. Hier wird eine senkrechte Falte am Oberarm gemessen.
2. **Bauchfalte:** Dieser Messpunkt befindet sich direkt neben dem Bauchnabel. Ungefähr zwei Zentimeter neben dem Bauchnabel wird die Hautfalte vertikal gemessen.
3. **Hüftfalte:** Dieser Messpunkt befindet sich in der Mitte zwischen der untersten Rippe und dem Beckenknochen. Hier wird in einem Winkel von 30 Grad gemessen.

Zum Messen wird an den markierten Messpunkten (siehe Abbildung rechts) eine circa 3 Zentimeter große Hautfalte gegriffen und diese circa 1–2 Zentimeter nach oben gezogen. Mit dem Caliper wird nach 1–2 Sekunden stärkerem Druck 1 Zentimeter senkrecht neben Daumen und Finger die Dicke der Hautfalte gemessen. Alle Messungen sollten auf der rechten Körperhälfte vorgenommen werden.



MESSUNG

Messen Sie die Hautdicke der drei Hautfalten in Millimetern. Für den Summenwert addieren Sie anschließend die drei Einzelwerte. Tragen Sie jeweils den gemessenen Wert für die drei Körperregionen in das Protokoll ein. Für genauere Ergebnisse wiederholen Sie die Messprozedur. Die jeweiligen Ergebnisse sollten nicht mehr als 5 Prozent schwanken. Suchen Sie in der Auswertungstabelle nach Jackson & Pollock (1986) auf Seite 36 und 37 die Zeile mit dem berechneten Summenwert und lesen Sie in der Altersspalte (Alter der Spielerin beziehungsweise des Spielers) den Prozentwert des Körperfetts (KFA) ab. Über den prozentualen Fettanteil können Sie zudem auch die Fettfreie Masse (FFM) und den Fettfreien Masse-Index (FFMI) bestimmen, der die Körpergröße in Relation setzt und daher auch eine bessere Vergleichbarkeit der Spieler und Spielerinnen untereinander ermöglicht.

Alternativ zur Tabelle des Körperfettanteils auf Basis der Hautfaltendicke nach Jackson & Pollock (1986) können Sie den Wert auch in das digitale Messprotokoll eintragen, da hier nicht nur die zugrunde liegende und spezifischere Formel nach Riebe et al. (2018) für den Körperfettanteil hinterlegt ist, sondern über die Körpergröße auch die anderen beiden Parameter automatisch berechnet werden.

Fettfreie Masse-Formel (FFM):

$$FFM = KG * (1 - \frac{KFA}{100})$$

Fettfreier Masse-Index (FFMI):

$$FFMI = \frac{FFM}{G * G} + 6,3 * (1,8 - G)$$

KG = Körpergewicht in kg; G = Körpergröße in m; KFA = Körperfettanteil in Prozent



ZIEL

- Bestimmung der Körperzusammensetzung

MATERIAL

- Caliper (Körperfettzange)
- Körperfetttablette
- Messprotokoll (Seite 32)

2

Messprotokoll Körperfett (3-Falten-Methode)

Name	Alter [Jahre]	Falte 1 [mm]	Falte 2 [mm]	Falte 3 [mm]	Summe [mm]	Körperfettanteil [%]	FFM [kg]	FFMI
Martin Mayer (1,97 m, 95 kg)	27	6	15	10	31	8,5	86,93	21,33
Daniel Kreis (2,06 m, 115 kg)	35	12	20	16	48	15,1	97,64	21,37
Sebastian Steger (1,90 m, 95 kg)	23	8	17	12	37	10,9	84,65	22,82
Chris Brandt (1,94 m, 98 kg)	30	10	18	17	45	13,6	84,67	21,62
Linus Bergens (2,03 m, 97 kg)	25	7	18	13	38	11,3	86,04	19,43

INFO

1. Für validere Ergebnisse können Sie die PDF-Fassung unseres Messprotokolls nutzen, welche die zugrunde liegende mathematische Berechnungsmethode nach Riebe et al. (2018) integriert hat.
2. Zudem können Sie nach Möglichkeit und für genauere Ergebnisse auch die 7-Falten-Methode verwenden. Hierbei wird bei der Erhebung der Daten nicht zwischen Männern und Frauen unterschieden. Bei der 7-Falten-Methode wird ähnlich dem beschriebenen Prozedere neben der Messung an der Brustfalte, Bauchfalte, Oberschenkelfalte, Trizeptsfalte und Hüftfalte zusätzlich an der Bizepsfalte und Schulterblattfalte gemessen. Tragen Sie die Daten in die entsprechenden Felder der 7-Falten-Methode des beschreibbaren PDF-Dokumentes (siehe Messprotokolle) ein und Sie erhalten die Werte für den Körperfettgehalt und der weiteren Parameter.
3. Aufgrund der Komplexität der Formeln, die hinter dem Messprotokoll aber auch der Tabelle von Seite 36 und 37 stehen, verweisen wir auf die zitierten originären wissenschaftlichen Abhandlungen.

WICHTIG

Damit Sie die erhobenen Daten verlässlich miteinander vergleichen können, sollten Sie darauf achten, nach Möglichkeit immer die gleichen Messpunkte (am besten nicht nach einem Training) zu verwenden und die gleiche Kraft bei der manuellen Faltenbildung aufzuwenden. Idealerweise sollte die Messung immer von derselben Person durchgeführt werden. Beziehen Sie in die Interpretation der Daten ein, dass der typische Messfehler bei circa 1,5 Millimetern liegen kann.



Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden:
www.vbg.de/messprotokolle-basketball



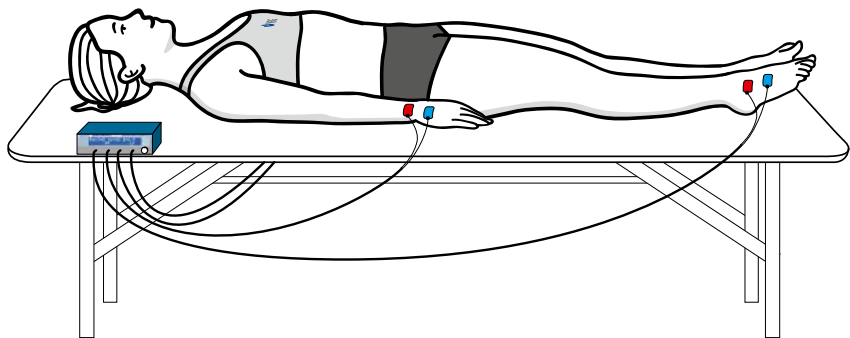
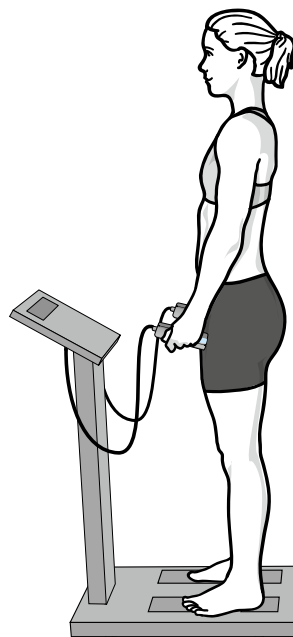
2

DURCHFÜHRUNG BIOELEKTRISCHE IMPEDANZANALYSE

Die Bioelektrische Impedanzanalyse ist bei richtiger Durchführung eine genauere Methode. Bei Impedanzmessungen wird die elektrische Leitfähigkeit des Organismus bestimmt. Dabei wird ein schwacher Wechselstrom mit hoher Frequenzzahl durch den Körper geleitet. Das magere Muskelgewebe hat eine bessere Leitfähigkeit als das Fettgewebe.

Zum Messen werden der Testperson Elektroden an Händen und Füßen angelegt und an ein Mess-Modul angeschlossen. Dabei wird ein elektrisches Signal von den Händen zu den Füßen und umgekehrt geleitet. Alternativ kann das Prozedere auch im Stehen ohne Schuhe durchgeführt werden, hierbei steht die Testperson auf einem Modul mit Kontaktflächen unter den Füßen und hält in beiden Händen jeweils einen Handgriff, ebenfalls mit Kontaktflächen.

Messapparaturen, die nur mit Kontaktflächen an den Füßen ausgestattet sind, liefern meist schlechtere Ergebnisse, besonders für die Körperzusammensetzung des Oberkörpers. Daher wird die Nutzung von Kontaktpunkten an Hand und Fuß empfohlen.

Messung im Liegen**Messung im Stehen**

Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden:
www.vbg.de/messprotokolle-basketball

MESSUNG

Das Messmodul misst die Zeit, die das elektrische Signal durch den Körper benötigt. Aus der Zeit und dem biologischen Widerstand im Körper kann die Zusammensetzung des Körpers berechnet werden. Das Messmodul gibt automatisch je nach Fabrikat verschiedene Werte, wie zum Beispiel den Fettanteil, das Körperwasser und die Skelettmuskulatur an. Tragen Sie die jeweils gemessenen Werte in das Protokoll ein. Falls Ihr genutztes Messmodul die FFM und den FFMI nicht automatisch angibt, können Sie diese über den prozentualen Fettanteil und die entsprechenden Formeln der Falten-Methode berechnen (Seite 31).

Messprotokoll Körperfett (Bioelektrische Impedanzanalyse)

Name	Alter [Jahre]	Körperwasseranteil [%]	Muskelmasse [kg]	Subkutanes Fett [%]	Knochenmasse [kg]	Körperfettanteil [%]	FFM [kg]	FFMI
Martin Mayer (1,97 m, 95 kg)	27	59,5	71,2	10,8	3,95	8,5	86,93	21,33
Daniel Kreis (2,06 m, 115 kg)	35	63,1	74,5	11,5	4,02	15,1	97,64	21,37
Sebastian Steger (1,90 m, 95 kg)	23	61,5	75	10,9	4,01	10,9	84,65	22,82
Chris Brandt (1,94 m, 98 kg)	30	62,5	75,7	11,2	4,06	13,6	84,67	21,62
Linus Bergens (2,03 m, 97 kg)	25	60,1	73,2	11,4	3,9	11,3	86,04	19,43

WICHTIG

Damit Sie die erhobenen Daten verlässlich miteinander vergleichen können, sollten Sie darauf achten, nach Möglichkeit immer die gleichen Messpunkte (am besten nicht nach einem Training) und Messapparatur zu verwenden. Insbesondere bei der Bioelektrischen Impedanzanalyse müssen Sie neben den technischen Hinweisen der Messapparatur, zum Beispiel zur Reinigung der elektrischen Kontaktflächen, auf den Wasserhaushalt der Testperson und die sauberen Kontaktflächen der Hände (keine Creme, Feuchtigkeit oder Ähnliches) achten, da diese starken Einfluss auf das Messergebnis nehmen können. Empfehlung: Am besten am Morgen vor dem Frühstück in einem gut hydrierten Zustand messen.

Beziehen Sie in die Interpretation der Daten ein, dass der typische Messfehler bei circa 3–4 Prozent liegen kann.



ZIEL

- Bestimmung der Körperzusammensetzung

MATERIAL

- Gerät zur bioelektrischen Impedanzanalyse
- Messprotokoll

2

Beurteilung und Orientierungswerte

Körperfett-Tabelle der 3-Falten-Methode bei Männern in Prozent nach Alter
(adaptiert nach Jackson & Pollock, 1986)

Summe Hautfalten [mm]	Alter				
	unter 22	23–27	28–32	33–37	38–42
8–10	1,3	1,8	2,3	2,9	3,4
11–13	2,2	2,8	3,3	3,9	4,4
14–16	3,2	3,8	4,3	4,8	5,4
17–19	4,2	4,7	5,3	5,8	6,3
20–22	5,1	5,7	6,2	6,8	7,3
23–25	6,1	6,6	7,2	7,7	8,3
26–28	7,0	7,6	8,1	8,7	9,2
29–31	8,0	8,5	9,1	9,6	10,2
32–34	8,9	9,4	10,0	10,5	11,1
35–37	9,8	10,4	10,9	11,5	12,0
38–40	10,7	11,3	11,8	12,4	12,9
41–43	11,6	12,2	12,7	13,3	13,8
44–46	12,5	13,1	13,6	14,2	14,7
47–49	13,4	13,9	14,5	15,1	15,6
50–52	14,3	14,8	15,4	15,9	16,5
53–55	15,1	15,7	16,2	16,8	17,4
56–58	16,0	16,5	17,1	17,7	18,2
59–61	16,9	17,4	17,9	18,5	19,1
62–64	17,6	18,2	18,8	19,4	19,9
65–67	18,5	19,0	19,6	20,2	20,8
68–70	19,3	19,9	20,4	21,0	21,6
71–73	20,1	20,7	21,2	21,8	22,4
74–76	20,9	21,5	22,0	22,6	23,2
77–79	21,7	22,2	22,8	23,4	24,0
80–82	22,4	23,0	23,6	24,2	24,8
83–85	23,2	23,8	24,4	25,0	25,5
86–88	24,0	24,5	25,1	25,7	26,3
89–91	24,7	25,3	25,9	26,5	27,1
92–94	25,4	26,0	26,6	27,2	27,8
95–97	26,1	26,7	27,3	27,9	28,5
98–100	26,9	27,4	28,0	28,6	29,2
101–103	27,5	28,1	28,7	29,3	29,9
104–106	28,2	28,8	29,4	30,0	30,6
107–109	28,9	29,5	30,1	30,7	31,3
110–112	29,6	30,2	30,8	31,4	32,0
113–115	30,2	30,8	31,4	32,0	32,6
116–118	30,9	31,5	32,1	32,7	33,3
119–121	31,5	32,1	32,7	33,3	33,9
122–124	32,1	32,7	33,3	33,9	34,5
125–127	32,7	33,3	33,9	34,5	35,1



Körperfett-Tabelle der 3-Falten-Methode bei Frauen in Prozent nach Alter
(adaptiert nach Jackson & Pollock, 1986)

Summe Hautfalten [mm]	Alter				
	unter 22	23–27	28–32	33–37	38–42
23–25	9,7	9,9	10,2	10,4	10,7
26–28	11,0	11,2	11,5	11,7	12,0
29–31	12,3	12,5	12,8	13,0	13,3
32–34	13,6	13,8	14,0	14,3	14,5
35–37	14,8	15,0	15,3	15,5	15,8
38–40	16,0	16,3	16,5	16,7	17,0
41–43	17,2	17,4	17,7	17,9	18,2
44–46	18,3	18,6	18,8	19,1	19,3
47–49	19,5	19,7	20,0	20,2	20,5
.....					
50–52	20,6	20,8	21,1	21,3	21,6
53–55	21,7	21,9	22,1	22,4	22,6
56–58	22,7	23,0	23,2	23,4	23,7
59–61	23,7	24,0	24,2	24,5	24,7
62–64	24,7	25,0	25,2	25,5	25,7
65–67	25,7	25,9	26,2	26,4	26,7
68–70	26,6	26,9	27,1	27,4	27,6
71–73	27,5	27,8	28,0	28,3	28,5
74–76	28,4	28,7	28,9	29,2	29,4
.....					
77–79	29,3	29,5	29,8	30,0	30,3
80–82	30,1	30,4	30,6	30,9	31,1
83–85	30,9	31,2	31,4	31,7	31,9
86–88	31,7	32,0	32,2	32,5	32,7
89–91	32,5	32,7	33,0	33,2	33,5
92–94	33,2	33,4	33,7	33,9	34,2
95–97	33,9	34,1	34,4	34,6	34,9
98–100	34,6	34,8	35,1	35,3	35,5
101–103	35,3	35,4	35,7	35,9	36,2
.....					
104–106	35,8	36,1	36,3	36,6	36,8
107–109	36,4	36,7	36,9	37,1	37,4
110–112	37,0	37,2	37,5	37,7	38,0
113–115	37,5	37,8	38,0	38,2	38,5
116–118	38,0	38,3	38,5	38,8	39,0
119–121	38,5	38,7	39,0	39,2	39,5
122–124	39,0	39,2	39,4	39,7	39,9
125–127	39,4	39,6	39,9	40,1	40,4
128–130	39,8	40,0	40,3	40,5	40,8

2

Beurteilung und Orientierungswerte

Einordnung Körperfettanteil in Prozent nach Alter und Geschlecht
(adaptiert nach Riebe et al., 2018)

Männer	Alter [Jahre]		
Körperfettanteil	20–29	30–39	40–49
sehr gering	4,2–7,1	7,3–11,2	9,5–14,0
gering	7,2–11,0	11,3–15,4	14,1–18,0
durchschnittlich	11,1–15,4	15,5–18,6	18,1–21,2
hoch	15,5–19,0	18,7–21,9	21,3–23,8
sehr hoch	> 19,1	> 22,0	> 23,9

Frauen	Alter [Jahre]		
Körperfettanteil	20–29	30–39	40–49
sehr gering	11,4–14,6	11,0–14,4	11,7–16,0
gering	14,7–16,5	14,5–17,0	16,1–18,9
durchschnittlich	16,6–20,4	17,1–21,5	19,0–24,1
hoch	20,5–24,0	21,6–25,3	24,2–27,9
sehr hoch	> 24,1	> 25,4	> 28,0

Einordnung FFMI nach Geschlecht
(adaptiert nach Kouri et al., 1995)

Interpretation des FFMI	Mann	Frau
sehr wenig Muskelmasse	< 18	< 13
wenig Muskelmasse	18	13–14
durchschnittlich/ normal muskulös	19–20	15–16
überdurchschnittlich muskulös	21–22	17–18
sehr muskulöser Körperbau	23–24	19–20
Obergrenze für den natür- lichen Muskelaufbau	25	21
ohne Anabolika kaum zu erreichen	> 25	> 21

WICHTIG

Ein Körperfettanteil von weniger als 3 Prozent bei Männern und 13 Prozent bei Frauen ist auch bei Athleten oder Athletinnen nicht erstrebenswert und mit einem Gesundheitsrisiko verbunden. Diesen Basis-Fettanteil nennt man auch essenzielles Fett, das zur Sicherung körpereigener Prozesse unbedingt benötigt wird.





3

3 Aerobe und anaerobe Ausdauer

Die Ausdauer ist unbestritten eine der zentralen und trainierbaren Einflussgrößen im Basketball.

Im Durchschnitt laufen Basketballer und Basketballerinnen zwischen 4 und 6 Kilometer pro Spiel, abhängig von der Einsatzzeit, der Spielposition und der Ligazugehörigkeit. Bei Vollspielzeit sind aber auch Laufleistungen von mehr als 7 Kilometern nicht ungewöhnlich.

Auch wenn das Basketballspiel in ruhigeren Phasen und bedingt durch das unlimitierte Auswechselreglement ausreichend Phasen geringer Belastung bietet, liegt die Herzfrequenz im Mittel zwischen 75 und 85 Prozent der individuellen maximalen Herzfrequenz. Das zeigt, dass die allgemeine aerobe Grundlagenausdauer nicht nur als grundsätzlicher Marker der Ermüdungswiderstandsfähigkeit, sondern insbesondere auch im Sinne der Regenerationsfähigkeit eine bedeutende, athletische Grundfähigkeit im Basketball darstellt.

Das Basketballspiel ist jedoch typischerweise keine Dauerbelastung, sondern ist vor allem durch seinen Start-Stopp-Charakter gekennzeichnet. Zahlreiche zumeist relativ kurze dafür aber hochintensive Aktionen, wie zum Beispiel Zweikämpfe, Sprints, Richtungswechsel oder Sprünge, wechseln sich hierbei mit Phasen niedriger Intensität ab und prägen so das intermittierende Anforderungsprofil der Sportart (siehe Kapitel 1). Daher gilt es unbedingt, die aerobe als auch anaerobe Energiebereitstellung zu überprüfen und zu trainieren.

Auf den nachfolgenden Seiten werden Tests und Tools zur Überprüfung der sportartspezifischen komplexen Ausdauerleistungsfähigkeit dargestellt, die sich im Basketball als aussagekräftig und praktikabel erwiesen haben.

Trainerinnen, Trainer, Betreuerinnen und Betreuer erhalten so praktikable Mittel an die Hand, mit denen sie ohne großen Aufwand die Ausdauerleistungsfähigkeit ermitteln und individuelle Trainingspläne erstellen können. Zudem lassen sich anhand der erhobenen Werte individuelle Trainingsziele vereinbaren oder Trainingsgruppen bilden. Die positionsspezifischen Anforderungen sollten dabei stets berücksichtigt werden. Im Infokasten in Kapitel 3.6 geben wir darüber hinaus grundlegende wissenschaftliche Empfehlungen zum Concurrent Training, also zu der Frage, wie man das Krafttraining bestmöglich in eine ausdauerorientierte Trainingsphase integrieren kann.

In diesem Kapitel finden Sie verschiedene, substituierbare Tests und Tools zur Erhebung und Beurteilung folgender Parameter:

- Ruheherzfrequenz
- Basketballspezifische Ausdauer (Yo-Yo-Intermittent-Recovery-Test – Level 1, 30-15 Intermittent-Fitness-Test, Line-Drill-Test (NBA), Schnelligkeitsausdauer Repeated-Shuttle-Sprint)
- Trainingsherzfrequenz und Belastungszonen

WICHTIG

Damit Sie die erhobenen Daten verlässlich miteinander vergleichen können, sollten Sie Ihre Messungen idealerweise stets unter den gleichen Bedingungen (wie beispielsweise Temperatur, Bodenbeschaffenheit) durchführen. Insbesondere bei Durchführung auf einer Außenanlage, sollten Sie auf die Dokumentation der Wetterbedingungen und der Untergründe achten, da diese erheblich die Testergebnisse beeinflussen. Ebenso ist das Aufwärmprogramm zu standardisieren.



3

3.1 Messung der Ruheherzfrequenz

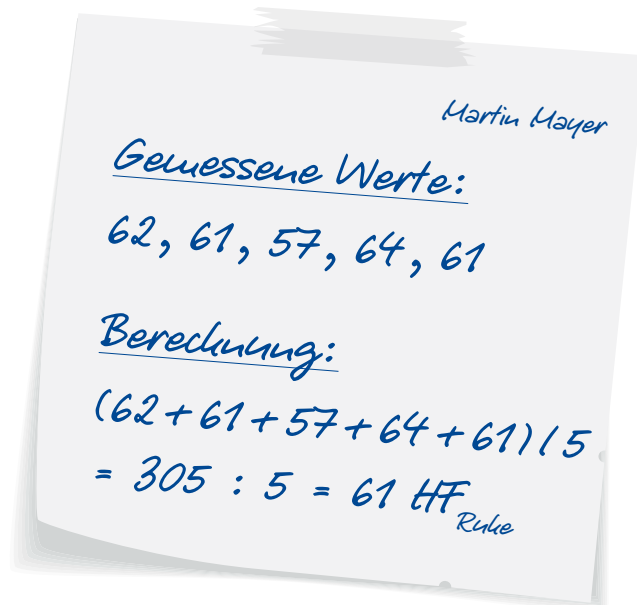
Die individuelle Ruheherzfrequenz ist ein erster, einfach zu bestimmender Einstieg zur groben Einordnung der aeroben Fitness einer Sportlerin oder eines Sportlers. Studien zeigen, dass fittere Spieler oder Spielerinnen eine niedrigere Ruheherzfrequenz aufweisen als weniger fitte. Ein gut trainiertes Herz arbeitet effizienter und braucht daher weniger Schläge, um die gleiche Menge Blut in die einzelnen Körperregionen zu pumpen und damit die Muskulatur mit Sauerstoff zu versorgen.

DURCHFÜHRUNG

Die Ruheherzfrequenz sollte morgens circa 5–10 Minuten nach dem Aufwachen gemessen werden. Dazu einen Pulsgurt anlegen und mit der Pulsuhr oder dem Smartphone verbinden. Die Messung erfolgt bei normaler Atmung im Liegen über einen Zeitraum von mindestens 1–2 Minuten. Ausgegeben wird die durchschnittliche Herzfrequenz von der Pulsuhr oder dem Smartphone. Diese wird dokumentiert. Sollten Pulsuhr oder Smartphone keine durchschnittliche Herzfrequenz für den kurzen Messzeitraum ausgeben, ist der stabilste Wert vom Display der Pulsuhr oder des Smartphones maßgeblich. Die Messung sollte an fünf aufeinanderfolgenden Tagen wiederholt werden.

MESSUNG

Messen Sie die **Herzfrequenz** (HF) in Anzahl der Herzschläge pro Minute. Der Mittelwert der fünf Tagesmessungen entspricht annäherungsweise der individuellen Ruheherzfrequenz. Hierzu teilen Sie die Summe der ermittelten durchschnittlichen Herzfrequenzen einfach durch 5.



🎯 ZIEL

- Ableitung von Trainingsherzfrequenzen

📱 MATERIAL

- Pulsgurt
- Pulsuhr oder Smartphone/Tablet inklusive geeigneter App
- Messprotokoll (Seite 43)

WICHTIG

Die Ruheherzfrequenz kann durch Temperatur, Atmung oder die Aufnahme von beispielsweise Koffein beeinflusst werden. Achten Sie deshalb darauf, dass Sie die Messung idealerweise stets unter den gleichen Bedingungen durchführen.

Messprotokoll Ruheherzfrequenz

Name Martin Mayer

Datum	HF _{Ruhe}
12.05.2022	62
13.05.2022	61
14.05.2022	57
15.05.2022	64
16.05.2022	61

Mittelwert HF_{Ruhe}: 61



Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden:
www.vbg.de/messprotokolle-basketball

3

3.2 Yo-Yo-Intermittent-Recovery-Test – Level 1

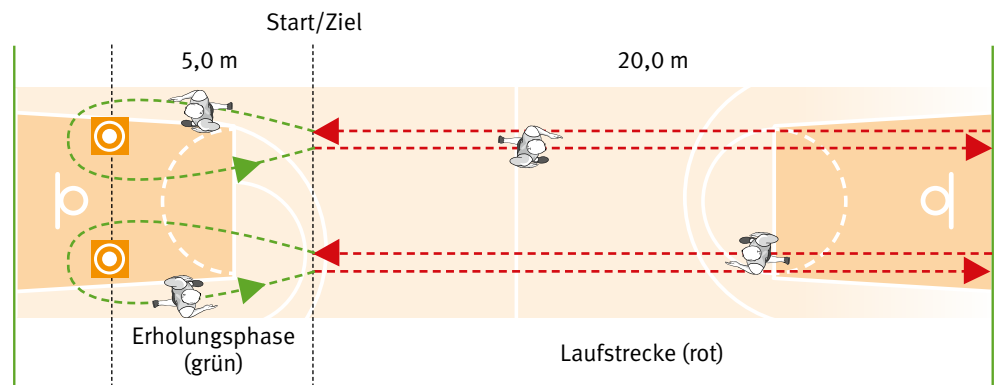
Der Yo-Yo-Intermittent-Recovery-Test – Level 1 (IRT1) ist ein spezifischer Shuttle-Run-Test, der die sportspielspezifische Ausdauerleistungsfähigkeit unter Ausnutzung sowohl aerober als auch anaerober Energiebereitstellungswege überprüft. Hierbei wird die typisch intermittierende Belastungsstruktur des Basketballspiels mit kurzen, intensiven Belastungen und dazwischenliegenden kurzen Phasen der Erholung berücksichtigt.

DURCHFÜHRUNG

Beim Yo-Yo-Intermittent-Recovery-Test absolviert die Testperson einen Richtungswechsellauf zwischen zwei 20 Meter voneinander entfernten Markierungen. Zwischen zwei Läufen hat die Testperson eine aktive Erholungspause von 10 Sekunden, in der sie eine dritte Markierung in 5 Metern Entfernung von der Startlinie umrundet (siehe Testabbildung).

Die Testperson beginnt den Test an der Startmarkierung. Sobald das erste Signal ertönt, startet die Person und läuft zur Markierung in 20 Metern Entfernung. Diese muss sie spätestens beim zweiten Signal mit einem Fuß erreicht haben. Danach wendet sie und läuft sofort wieder zurück zur Startmarkierung, die sie erreicht haben muss, bevor das dritte Signal ertönt. In der folgenden aktiven Erholung umläuft sie eine fünf Meter entfernte Markierung und begibt sich wieder zur Startmarkierung. Hierfür hat sie 10 Sekunden Zeit bis erneut das Startsignal für den nächsten Lauf ertönt und der zweite Lauf beginnt.

Die Signale ertönen in immer kürzeren Abständen, sodass die Person die Strecke immer schneller zurücklegen muss. Die Dauer der aktiven Erholung zwischen zwei Läufen bleibt mit 10 Sekunden jedoch immer gleich. Der Test wird abgebrochen, wenn sie ausbelastungsbedingt aufgibt oder wenn sie die Markierungen bei ertönen des Signals zweimal in Folge nicht erreicht hat.



ZIEL

- Ableitung von Trainingsherzfrequenzen
- Einschätzung der basketballspezifischen Ausdauerleistungsfähigkeit [$\text{VO}_2 \text{ max}$]

MATERIAL

- Pulsgurt
- Pulsuhr oder Smartphone/ Tablet inklusive geeigneter App
- Markierungshütchen
- Maßband, Tonsignal
- Messprotokoll (Seite 46)

WICHTIG

Die Ergebnisse des Yo-Yo-Intermittent-Recovery-Tests sind ausbelastungsabhängig. Die Spielerinnen und Spieler sollten motiviert werden, die Testung bis zur vollständigen Erschöpfung durchzuführen. Nur so erhalten Sie aussagekräftige Werte. Für die Interpretation der Werte, auch im Längsschnitt, kann es sinnvoll sein, dass der Testleiter auch seinen subjektiven Eindruck der Ausbelastung der Athleten beziehungsweise Athletinnen protokolliert, zum Beispiel in Prozent der erwarteten maximalen Leistungsfähigkeit. Beziehen Sie in die Interpretation der Daten ein, dass die natürliche Schwankung bei circa 110 Metern liegen kann. Dem hier abgebildeten Messprotokoll liegt der Yo-Yo-Intermittent-Recovery-Tests – Level 1 zugrunde. Bei überaus ausdauerstarken Athleten oder Athletinnen oder/und einem stärkeren Fokus auf die anaerobe Leistungsfähigkeit kann es sinnvoller sein, das Testprotokoll des Yo-Yo-Intermittent-Recovery-Tests – Level 2 zu verwenden, welches auf einer höheren Geschwindigkeitsstufe einsteigt.

MESSUNG

Unmittelbar nach Testabbruch notieren Sie die erreichte **maximale Herzfrequenz** und die absolvierte **Gesamtlauflistanz** (*Anzahl der Läufe x 40 Meter*). Für die Gesamtlauflistanz ist der letzte vollständig absolvierte Lauf heranzuziehen. Um einen weiteren Anhaltspunkt zum Vergleich der Spieler oder Spielerinnen untereinander und im Längsschnitt zu bekommen, können Sie mit Hilfe der Gesamtlauflistanz und der folgenden Formel auch die $\text{VO}_2 \text{ max}$ Ihrer Spieler und Spielerinnen abschätzen. Darüber hinaus können Sie damit den Erfolg Ihrer Trainingsmaßnahmen sichtbar machen.

$$\text{VO}_2 \text{ max (ml/kg/min)} = \text{Gesamtlauflistanz in m} \cdot 0,0084 + 36,4$$

Stufenprotokoll Yo-Yo-Intermittent-Recovery-Test – Level 1 (adaptiert nach Souhail et al., 2010)

Stufe	Geschwindigkeit [km/h]	Anzahl der Läufe [2 x 20 m]	Lauflistanz Stufe [m]	Gesamtlauflistanz [m]
1	10	1	40	40
2	12	1	40	80
3	13	2	80	160
4	13,5	3	120	280
5	14	4	160	440
6	14,5	8	320	760
7	15	8	320	1.080
8	15,5	8	320	1.400
9	16	8	320	1.720
10	16,5	8	320	2.040
11	17	8	320	2.360
12	17,5	8	320	2.680
13	18	8	320	3.000
14	18,5	8	320	3.320
15	19	8	320	3.640

3

Messprotokoll Yo-Yo-Intermittent-Recovery-Test – Level 1

Name	Gesamtlauft- distanz [m]	maximale Herz- frequenz [HF _{max}]	Subjektiver Eindruck [%]	VO ₂ max [ml/kg/ min]
Martin Mayer	2.000	189	100	53,20
Sebastian Steger	1.800	195	85	51,52
Linus Henry	1.280	200	100	47,15
Julian Schmidt	2.520	187	80	57,57

Beurteilung und Orientierungswerte*

Distanz [m] Männer:⁷

Point Guard:

unterdurchschnittlich	< 2013
durchschnittlich	2013–3435
überdurchschnittlich	> 3435

Shooting Guard:

unterdurchschnittlich	< 1330
durchschnittlich	1330–2484
überdurchschnittlich	> 2484

Small Forward:

unterdurchschnittlich	< 1164
durchschnittlich	1164–2898
überdurchschnittlich	> 2898

Power Forward:

unterdurchschnittlich	< 1230
durchschnittlich	1230–2904
überdurchschnittlich	> 2904

Center:

unterdurchschnittlich	< 743
durchschnittlich	743–1701
überdurchschnittlich	> 1701

Distanz [m] Frauen:³

Alle Positionen:

unterdurchschnittlich	< 840
durchschnittlich	840–1640
überdurchschnittlich	> 1640

* Orientierungswerte zur VO₂ max finden Sie auf Seite 49


Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden:
www.vbg.de/messprotokolle-basketball

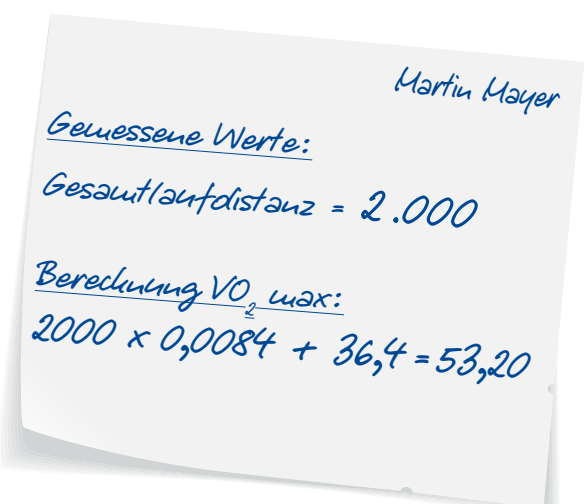
Beispiel:

Name:
Martin Mayer

Werte:
Gesamtlauftdistanz: 2.000 m

Ergebnis:

Die VO₂ max für den Sportler Martin Mayer liegt bei circa 53 ml pro Kilogramm pro Minute unter Nutzung der Formel des Yo-Yo IRT 1 Test.



3.3 30-15 Intermittent-Fitness-Test

Anhand des 30-15 Intermittent-Fitness-Tests (30-15 IFT) soll eine Beurteilung erfolgen, ob der Athlet oder die Athletin über eine ausreichende aerobe/anaerobe Leistungsfähigkeit verfügt, um Intervallbelastungen zu tolerieren. Die beim 30-15 IFT erreichte Endgeschwindigkeit (v_{IFT}) bezieht zwar die Sprintschnelligkeit, neuromuskuläre und auch Richtungswechsel-Qualitäten mit ein, dennoch sind Verbesserungen in der Laufleistung in erster Linie auf ein gut entwickeltes kardiorespiratorisches System zurückzuführen, welches während hochintensiver Belastungsphasen möglichst viel Sauerstoff zur arbeitenden Muskulatur bringt ($VO_2 \max$). Die erreichte Endgeschwindigkeit (v_{IFT}) eignet sich deswegen sehr gut zur Orientierung und Steuerung von kardiovaskulären Trainingsmaßnahmen wie zum Beispiel High-Intensity Intervallen.

DURCHFÜHRUNG

Der Test besteht aus abwechselnden Phasen von Belastung (30 Sekunden laufen) und aktiver Erholung (15 Sekunden gehen). Die Testperson startet hinter einer der Grundlinien (mit einem Abstand von mindestens 1 Meter zur nebenstehenden Person). Mit dem ersten Signalton startet der Test. Die Testperson muss beim zweiten Ton die Mittellinie, beim dritten Ton die gegenüberliegende Grundlinie erreichen. Bis zum Ertönen des zweifachen Signaltons (Ende der 30-sekündigen Belastungsphase) muss die Testperson mit jedem weiteren Signalton mindestens die Toleranzzonen erreichen, welche jeweils 2 Meter vor der Grundlinie beziehungsweise Mittellinie beginnen.

Beim zweifachen Signalton hört die Testperson auf zu laufen, wobei dies nicht zwangsläufig an den Grundlinien sein muss. Danach hat sie 15 Sekunden Zeit zur nächsten Linie (Grund- oder Mittellinie) zu gehen, um dort auf den Start der nächsten Belastungsstufe zu warten.

Die Anfangsgeschwindigkeit beträgt 8,0 km/h. Die Steigerung pro Stufe beträgt 0,5 km/h.

Das Ende des Tests ist erreicht, wenn die Testperson drei Mal in Folge die Toleranzzone an der Mittel- oder Grundlinie in der vorgegebenen Zeit nicht erreicht.

MESSUNG

Unmittelbar nach Testabbruch notieren Sie die erreichte maximale **Herzfrequenz** ($HF_{\max}$) und die **Geschwindigkeit** (v_{IFT}) der letzten vollständig absolvierten Stufe. Um einen weiteren Anhaltspunkt zum Vergleich der Spieler oder Spielerinnen untereinander und im Längsschnitt zu bekommen, können Sie mit Hilfe des Alters, des Gewichts, des Geschlechts, der Endlaufgeschwindigkeit und der folgenden Formel auch die $VO_2 \max$ Ihrer Spieler und Spielerinnen abschätzen. Darüber hinaus können Sie damit den Erfolg Ihrer Trainingsmaßnahmen sichtbar machen:

$$VO_2 \max (\text{ml/kg/min}) = 28,3 - (2,15 * G) - (0,741 * A) - (0,0357 * W) + (0,0586 * A * v_{IFT}) + (1,03 * v_{IFT})$$

- v_{IFT} ist die erreichte Geschwindigkeit im 30-15 Test in der letzten erfolgreich absolvierten Stufe
 G bezieht sich auf das Geschlecht (männlich = 1; weiblich = 2)
 A ist das Alter (in Jahren)
 W ist das Gewicht (in Kilogramm)



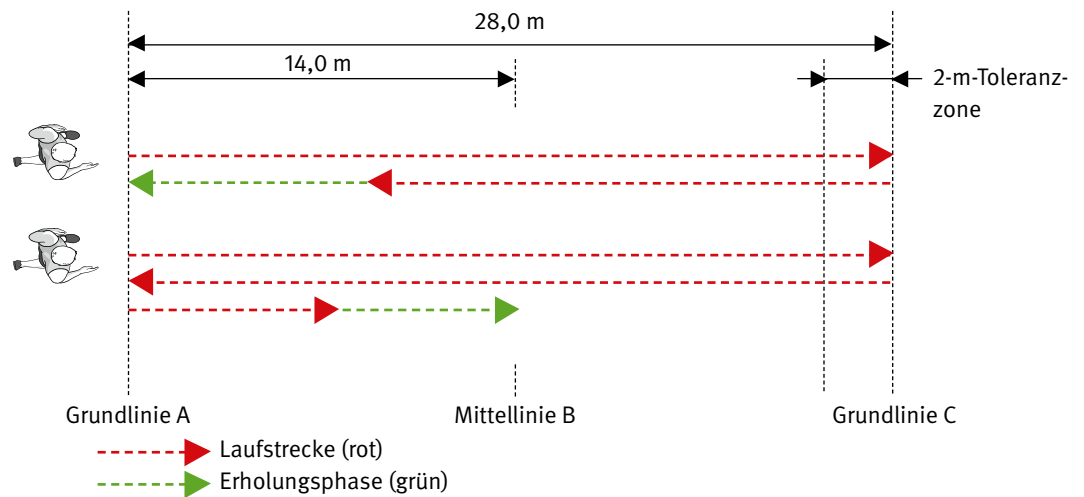
ZIEL

- Ableitung von Trainingsherzfrequenzen
- Einschätzung der basketballspezifischen Ausdauerleistungsfähigkeit [$VO_2 \max$]

MATERIAL

- Pulsgurt
- Pulsuhr oder Smartphone/Tablet inklusive geeigneter App
- Markierungshütchen
- Maßband, Tonsignal
- Messprotokoll (Seite 48)

3



Stufenprotokoll 30-15 Intermittent-Fitness-Test (30-15 IFT)

Stufe	1	2	3	4	...	21	22	28	Subjektiver Eindruck [%]
Geschwindigkeit [km/h]	8	8,5	9	9,5	...	18	18,5	21,5	95

Messprotokoll 30-15 IFT

Name	Geschwindigkeit der Endstufe v_{IFT} [km/h]	maximale Herzfrequenz [HF _{max}]	Subjektiver Eindruck [%]	VO ₂ max [ml/kg/min]
Martin Mayer (27 J., 95 kg)	20,5	189	100	56,30
Sebastian Steger (23 J., 95 kg)	21,0	196	95	55,65
Linus Henry (26 J., 110 kg)	19,0	200	100	51,48
Julian Schmidt (24 J., 95 kg)	19,0	187	75	51,27

Beispiel:

Name:
Martin Mayer

Werte:
 v_{IFT} : 20,5 km/h, G: 1, A: 27 Jahre, W: 95 kg

Ergebnis:
Die VO₂ max für den Sportler Martin Mayer liegt bei circa 56 ml pro Minute pro Kilogramm unter Nutzung der Formel des 30-15 Intermittent-Fitness-Tests.

Gemessene Werte:

$v_{IFT} = 20,5 \text{ km/h}$ G = 1

A = 27

W = 95

Berechnung VO₂ max:

$$28,3 - (2,15 \times 1) - (0,741 \times 27) - (0,0357 \times 95) + (0,0586 \times 27 \times 20,5) + (1,03 \times 20,5) = 56,30$$



Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden: www.vbg.de/messprotokolle-basketball

Beurteilung und Orientierungswerte

Geschwindigkeit Endstufe [km/h] Männer:⁸

Alle Positionen:

unterdurchschnittlich	< 20,0
durchschnittlich	20,0–21,0
überdurchschnittlich	> 21,0

Geschwindigkeit Endstufe [km/h] Frauen:⁹

Guards:

unterdurchschnittlich	< 15,4
durchschnittlich	15,4–17,0
überdurchschnittlich	> 17,0

Forwards:

unterdurchschnittlich	< 15,2
durchschnittlich	15,2–16,6
überdurchschnittlich	> 16,6

Center:

unterdurchschnittlich	< 14,7
durchschnittlich	14,7–16,5
überdurchschnittlich	> 16,5

VO₂ max Werte [ml/kg/min] für Männer:¹⁴

Guards:

unterdurchschnittlich	< 47,7
durchschnittlich	47,7–57,3
überdurchschnittlich	> 57,3

Forwards:

unterdurchschnittlich	< 48,7
durchschnittlich	48,7–53,0
überdurchschnittlich	> 53,0

Center:

unterdurchschnittlich	< 41,4
durchschnittlich	41,4–51,2
überdurchschnittlich	> 51,2

VO₂ max Werte [ml/kg/min] für Frauen:¹⁵

Alle Positionen:

unterdurchschnittlich	< 44,0
durchschnittlich	44,0–54,0
überdurchschnittlich	> 54,0

WICHTIG

Das Original-Messprotokoll des 30-15 IFT ist für Felder der Länge 40/20 Meter konzipiert. Achten Sie deshalb bei der Wahl der signalgebenden Tonspur auf die für Basketball adaptierte Version für Felder der Länge 28/14 Meter. Die Ergebnisse des 30-15 Intermittent-Fitness-Test sind ausbelastungsabhängig. Die Spielerinnen und Spieler sollten motiviert werden, die Testung bis zur vollständigen Erschöpfung durchzuführen. Nur so entstehen aussagekräftige Werte. Für die Interpretation der Werte, auch im Längsschnitt, kann es sinnvoll sein, dass der Testleiter auch seinen subjektiven Eindruck der Ausbelastung der Athletinnen und Athleten protokolliert, zum Beispiel in Prozent der erwarteten maximalen Leistungsfähigkeit. Beziehen Sie in die Interpretation der Daten ein, dass die natürliche Schwankung der Herzfrequenzvariable HF_{max} bei circa ± 2 s/min und der von v_{IFT} bei 0,3 km/h liegen kann.



[Link](#) zur kostenlosen Intermittent-Fitness-Test-App

3

3.4 Line-Drill-Test der NBA

Mit dem Line-Drill-Test der NBA wird die Schnelligkeitsausdauer beurteilt. Schnelligkeitsausdauer ist die Fähigkeit, ein maximales Maß an körperlicher Leistung für die Dauer der anaeroben Aktivität aufrechtzuerhalten.

DURCHFÜHRUNG

Das Testfeld und die Markierungen orientieren sich an den Normen eines Basketballfeldes gemäß NBA-Standards und müssen gegebenenfalls auf eine adäquate, von den bestehenden Linienmarkierungen losgelöste Fläche übertragen werden (siehe Testabbildung).

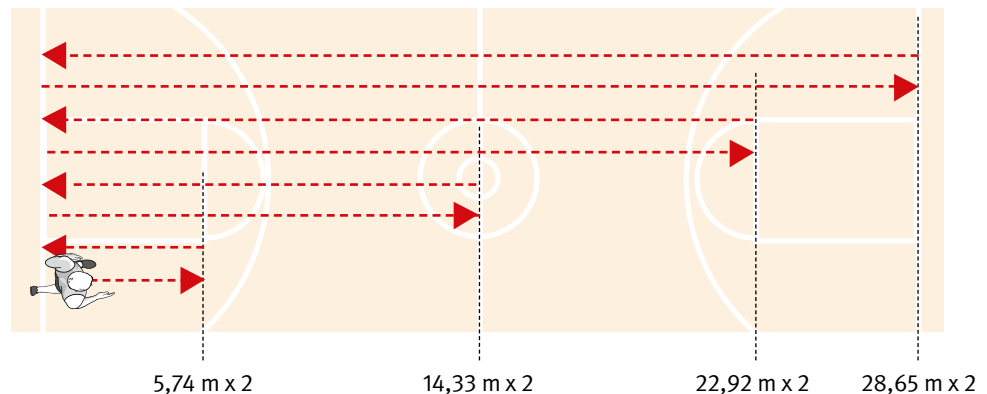
Die Testperson startet hinter der Grundlinie und sprintet mit dem Start der Zeitmessung zur ersten Markierung an der Freiwurflinie (5,74 m) und zurück zur Grundlinie. Danach sprintet sie zum Halbfeld (14,33 m) und zurück zur Grundlinie. Anschließend erfolgt der Sprint zur gegenüberliegenden Freiwurflinie (22,92 m) und zurück zur Grundlinie und schließlich über die gesamte Feldlänge (28,65 m) und zurück zur Ausgangsposition. Die insgesamt zurückgelegte Distanz beträgt 143,28 m.

Nach Ankunft an der Grundlinie wird die Zeit abgenommen und es folgen 2 Minuten Pause.

Die Testperson führt diesen Test 4 Mal durch.

MESSUNG

Messen Sie die Zeit für die Absolvierung des Tests pro Durchgang in Sekunden auf zwei Dezimalstellen gerundet. Die 4 Durchgänge werden addiert und durch 4 geteilt.



ZIEL

- Ableitung von Trainingsherzfrequenzen
- Einschätzung der basketballspezifischen Ausdauerleistungsfähigkeit

MATERIAL

- Pulsgurt
- Pulsuhr oder Smartphone/Tablet inklusive geeigneter App
- Markierungshütchen
- Maßband
- Stoppuhr
- Messprotokoll

Messprotokoll Line-Drill-Test der NBA

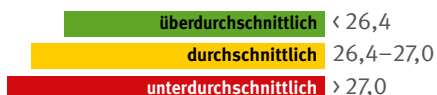
Name Martin Mayer

Gemessene Zeit [in Sekunden]				Subjektiver Eindruck [%]
Sprint 1	Sprint 2	Sprint 3	Sprint 4	95
27,02	28,01	28,13	29,10	
durchschnittliche Sprintzeit				
28,07				

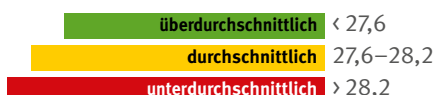
Beurteilung und Orientierungswerte

Sprintzeiten [s] Männer:¹⁰

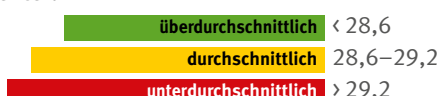
Guards:



Forwards:

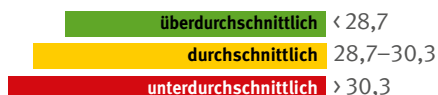


Center:

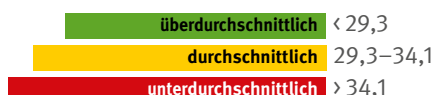


Sprintzeiten [s] Frauen:¹¹

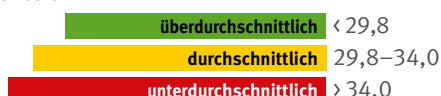
Guards:



Forwards:



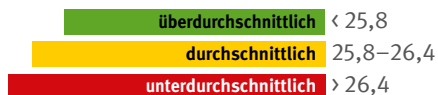
Center:



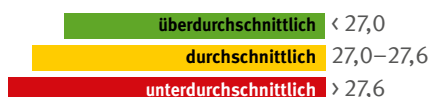
Die angegebenen Orientierungswerte^{10, 11} wurden auf einem NBA Feld beziehungsweise einem Testfeld gemäß den NBA-Standards erhoben und sind deswegen für einen Übertrag auf ein Basketballfeld nach FIBA-Standards nur eingeschränkt nutzbar. Für den Fall, dass Sie kein adäquates Testfeld nutzen können, haben wir die angegebenen Zeiten^{10, 11} auf die Maße eines FIBA-Feldes heruntergerechnet:

Sprintzeiten [s] Männer:

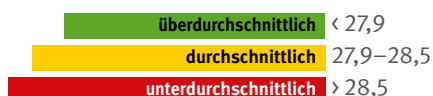
Guards:



Forwards:

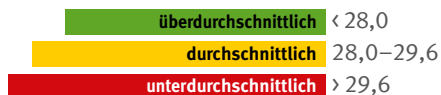


Center:

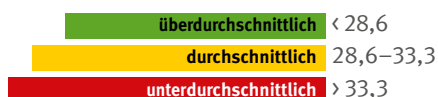


Sprintzeiten [s] Frauen:

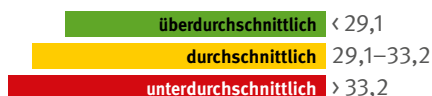
Guards:



Forwards:



Center:



WICHTIG

Um den Test werten zu können, muss die Testperson mit dem Fuß alle Linien berührt und nach exakt 2 Minuten Pause den nächsten Durchgang gestartet haben. Die Ergebnisse des Line-Drill-Tests sind auslastungsabhängig. Die Spielerinnen und Spieler sollten motiviert werden, die Testung bis zur vollständigen Erschöpfung durchzuführen. Für die Interpretation der Werte, auch im Längsschnitt, kann es sinnvoll sein, dass die testende Person auch ihren subjektiven Eindruck der Auslastung der Testperson protokolliert, zum Beispiel in Prozent der erwarteten maximalen Leistungsfähigkeit. Beziehen Sie in die Interpretation der Daten ein, dass die natürliche Schwankung in Kombination mit dem typischen Messfehler der Handstoppung bei circa 1–2 Sekunden liegen kann.



Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden: www.vbg.de/messprotokolle-basketball

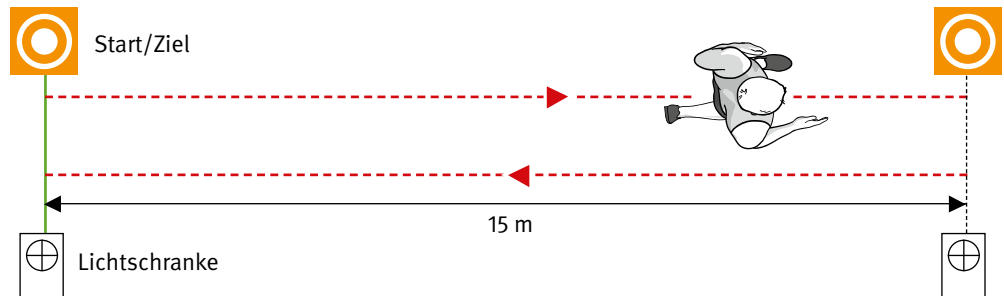
3

3.5 Repeated-Shuttle-Sprint (RSS)

Der Repeated-Shuttle-Sprint ist ein Test zur Ermittlung der Schnelligkeitsausdauer, also der Fähigkeit sich zwischen kurz aufeinanderfolgenden, hochintensiven Aktionen zu regenerieren. Im Vergleich zu klassischen rein linearen Repeated-Sprint-Tests berücksichtigt der Repeated-Shuttle-Sprint dabei den basketballtypischen Richtungswechsel.

DURCHFÜHRUNG

Der Repeated-Shuttle-Sprint beinhaltet sechs Sprints mit Richtungswechsel über eine basketballtypische Distanz von 2 x 15 Metern, die alle 20 Sekunden starten. Für jeden Sprint benötigt die Testperson in etwa 6 Sekunden. Während der ungefähr 14 Sekunden Erholungszeit soll sie sich passiv erholen. 2 Sekunden vor erneutem Start wird sie darauf hingewiesen, wieder an die Startlinie zu treten. Es ist darauf zu achten, dass sie beim Richtungswechsel die 15-Meter-Markierung mit einem Fuß erreicht.



MESSUNG

Notieren Sie die jeweiligen Sprintzeiten der sechs Wiederholungen. Mittels der **schnellsten Sprintzeit**, der **durchschnittlichen Sprintzeit** und der folgenden Formel können Sie den Ermüdungsindex bestimmen:

$$\left(\frac{\text{durchschnittliche Sprintzeit}}{\text{schnellste Sprintzeit}} \times 100 \right) - 100$$

Martin Mayer
durchschnittliche Sprintzeit: 5,89 s
schnellste Sprintzeit: 5,79 s
Berechnung:
 $(5,89 : 5,79 \times 100) - 100$
 $= 101,72 - 100$
 $= 1,72 \text{ Ermüdungsindex}$

WICHTIG

Damit Sie die tatsächliche Schnelligkeitsausdauer ermitteln können, müssen alle sechs Sprints maximal schnell bestritten werden. Es empfiehlt sich deshalb, die Spielerinnen und Spieler bei allen Sprints zum Beispiel durch verbale Unterstützung zu motivieren. Eine genaue Messung ist nur mit einer Lichtschranke durchführbar. Beziehen Sie in die Interpretation der Daten ein, dass die natürliche Schwankung bei 0,7–1,5 Prozent liegen kann.

🎯 ZIEL

- Überprüfung der Sprintzeit und der Richtungswechselschnelligkeit
- Überprüfung der Abnahme der Richtungswechselschnelligkeit unter Ermüdung

🏠 MATERIAL

- Zeitmessanlage, zum Beispiel Lichtschranke
- gegebenenfalls Tonsignal und Markierungstape
- Messprotokoll (Seite 53)

Messprotokoll Repeated-Shuttle-Sprint

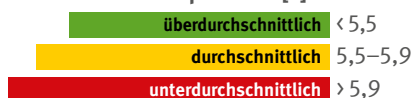
Name Martin Mayer

Gemessene Zeit in Sekunden					
Sprint 1	Sprint 2	Sprint 3	Sprint 4	Sprint 5	Sprint 6
5,81	5,79	5,85	5,92	5,95	6,03
durchschnittliche Sprintzeit			beste Sprintzeit		
5,89			5,79		
Ermüdungsindex [%]: 1,72					

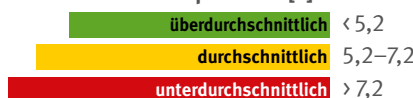
Beurteilung und Orientierungswerte

Zu dem von uns vorgestellten und präferierten Testprotokoll des RSS können leider keine adäquaten Referenzwerte aus dem Basketball gegeben werden. Alternativ führen wir hier Orientierungswerte für einen RSS mit einem Testprotokoll über 10 statt 6 Wiederholungen auf die übliche Distanz von 2 x 15 Meter an.

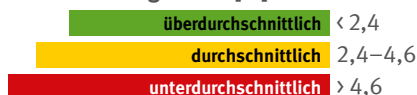
Durchschnittliche Sprintzeit [s] ...



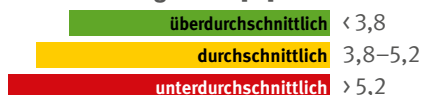
Durchschnittliche Sprintzeit [s] ...



... und Ermüdungsindex [%] Männer¹²



... und Ermüdungsindex [%] Frauen¹³



INFO

Intensive Repeated-Shuttle-Sprint (IRSS)

Verschiedene Studien legen nahe, dass ein Test mit zwei Richtungswechseln auf eine Distanz von 10 Metern statt 15 Metern dem Anforderungsprofil im Basketball ebenfalls sehr gut oder sogar besser entspricht.

Der IRSS besteht aus zehn 30-m-Pendelsprints (10 m + 10 m + 10 m) mit zwei Richtungswechseln von 180 Grad, unterbrochen von 30 Sekunden passiver Erholung (Zurücklaufen zur Startlinie und Warten auf den nächsten Sprint). Die Testperson startet von der Startposition zur 10 Meter entfernten Linie, berührt diese mit dem Fuß, sprintet zurück zur Startposition, berührt die Linie erneut und durchläuft die 10 Meter entfernte Linie ein zweites Mal (Ziellinie). Die Sprints sind im maximalen Tempo zurückzulegen. Danach erholt sich die Testperson für 30 Sekunden, kehrt zur Startposition zurück und wiederholt dies 10 Mal. Die Auswertung erfolgt analog zum RSS. Führen Sie innerhalb Ihrer Diagnostik im Bereich der Schnelligkeit den modifizierten Pro-Richtungswechselschnelligkeits-Test (siehe Kapitel 5.2) oder den modifizierten T-Test (siehe Kapitel 5.3) ebenfalls durch, empfehlen wir allein den RSS. Ansonsten bietet der IRSS als eine Art Kombination der Tests eine substituierbare Zwischenlösung.



Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden: www.vbg.de/messprotokolle-basketball

3

3.6 Berechnung der Trainingsherzfrequenz und Belastungszonen

Vor allem für die unangeleitete freie Trainingszeit in der Off-Season und besonders für das Spiel-Ersatztraining der Nachwuchsspieler oder -spielerinnen, die weniger Spielzeit erhalten, ist es sinnvoll, individuelle Trainingszonen für das Training der Ausdauerleistungsfähigkeit festzulegen.

Zur Berechnung der optimalen Trainingsherzfrequenz kann stark vereinfacht die Karvonen-Formel ergänzt durch die RPE-Skala (siehe Kapitel 7) herangezogen werden. Dazu werden lediglich drei Parameter benötigt: Die Ruheherzfrequenz (HF_{Ruhe} , siehe Kapitel 3.1), die individuelle maximale Herzfrequenz (HF_{max} , siehe Kapitel 3.2 oder/und 3.3) und die angestrebte Trainingsintensität, die abhängig vom ausgegebenen Trainingsziel und der gewählten Trainingsmethode ist.

Karvonen-Formel:

$$HF_{\text{Ruhe}} + \% \text{ Trainingsintensität} * (HF_{\text{max}} - HF_{\text{Ruhe}}) = HF_{\text{Training}}$$

Beispiel:

Name:

Martin Mayer

Training:

Hochintensives Intervalltraining

Werte:

$HF_{\text{Ruhe}} = 61 \text{ min}^{-1}$

$HF_{\text{max}} = 189 \text{ min}^{-1}$

% Trainingsintensität = 90–95

Ergebnis:

Die Trainingsherzfrequenz des Sportlers Martin Mayer sollte bei der gewählten Trainingsmethode zwischen 176–183 min^{-1} liegen.

Gemessene Werte:

Martin Mayer

$HF_{\text{Ruhe}} = 61$

$HF_{\text{max}} = 189$

% Trainingsintensität = 90–95 %

Berechnung:

$61 + 0,9 * (189 - 61) = 176$

$61 + 0,95 * (189 - 61) = 183$

Messprotokoll Trainingsherzfrequenz

Name	HF _{Ruhe}	HF _{max}	Trainingszonen 1–5									
			Zone 1 (50–60 %)		Zone 2 (60–70 %)		Zone 3 (70–80 %)		Zone 4 (80–90 %)		Zone 5 (90–100 %)	
Martin Mayer	61	189	125	138	138	151	151	163	163	176	176	189

Beurteilung und Orientierungswerte

Trainingsintensität	Trainingsziel	Trainingsmethoden
90–100 % HF_{max} RPE sehr anstrengend	anaerobe Ausdauer	z.B. intensive Intervallmethode mit Kurzzeitintervallen
80–90 % HF_{max} RPE anstrengend	aerob-anaerobe Ausdauer	z.B. extensive Intervallmethode mit Langzeitintervallen, Spielmethode
70–80 % HF_{max} RPE etwas anstrengend	intensive aerobe Ausdauer	z.B. intensive Dauermethode mit geringem Belastungsumfang
60–70 % HF_{max} RPE leicht	extensive aerobe Ausdauer	z.B. extensive Dauermethode mit hohem Belastungsumfang
50–60 % HF_{max} RPE sehr leicht	Regeneration & Kompensation	z.B. extensive Dauermethode mit geringem Belastungsumfang



Alle Protokolle können Sie
jederzeit auch auf der
VBG-Website downloaden:
[www.vbg.de/
messprotokolle-basketball](http://www.vbg.de/messprotokolle-basketball)

3

INFO

Concurrent Training

Wie in vielen weiteren Sportarten mit einem konditionell multidimensionalen Anforderungsprofil auch, müssen im Basketball mehrere konditionelle Fähigkeiten parallel entwickelt und stabilisiert werden. Dabei ist die Herausforderung, Kraft- und Ausdauertraining bestmöglich zu kombinieren (Concurrent Training (CT)).

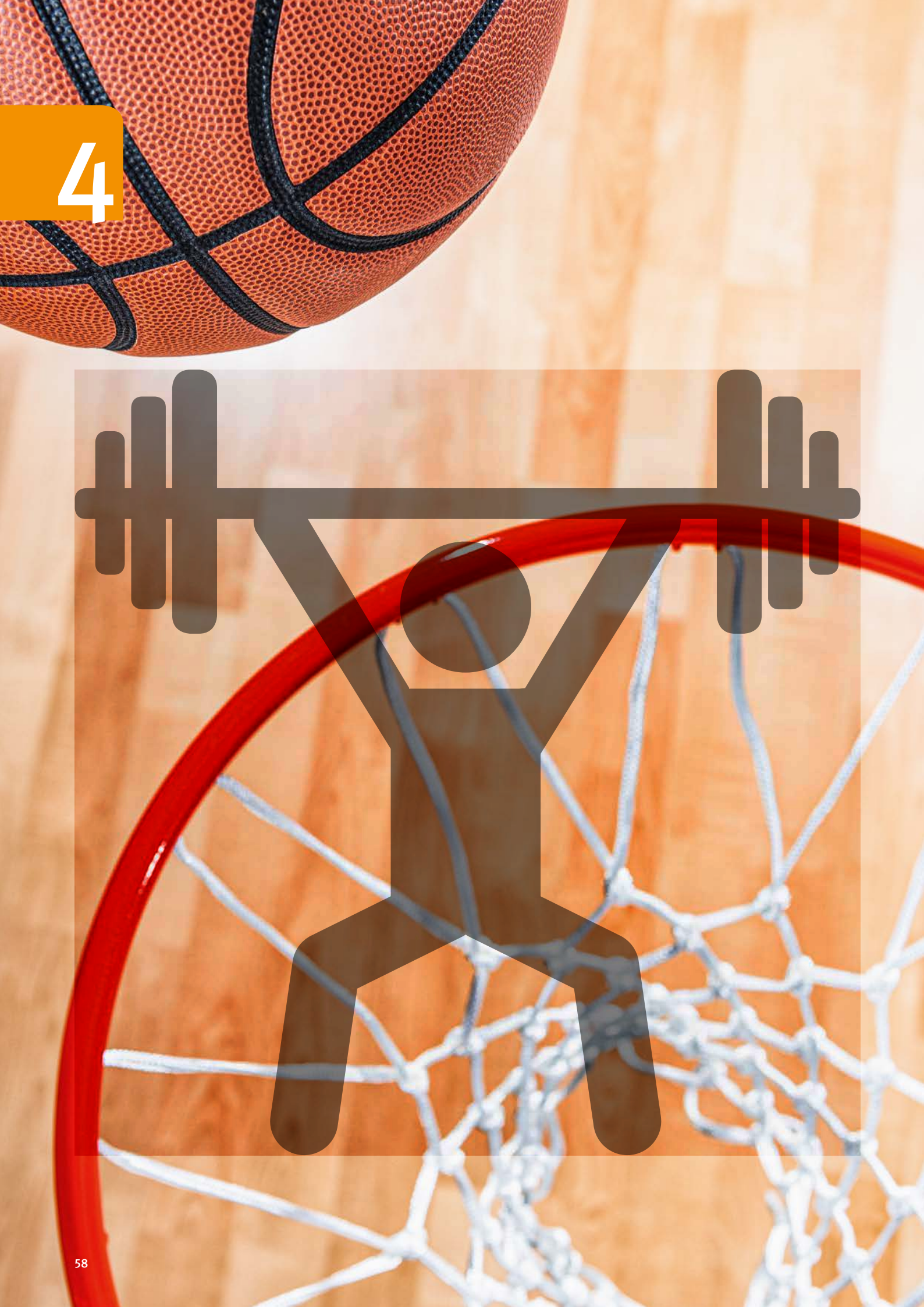
Aktuelle Ergebnisse verschiedener Studien zum CT legen nahe, dass sich die positiven Wirkungen verschiedener Trainingsinterventionen gegenseitig negativ beeinflussen. Die möglichen zugrunde liegenden biologischen Erklärungsansätze wie die Störung zellulärer Signalwege sind dazu aber noch nicht abschließend erforscht. Letztendlich kann eine im Trainingsplan schlecht abgestimmte Kombination der Schwerpunkte das anvisierte Entwicklungspotenzial der Trainingsreize hemmen und die Gefahr einer Überlastung bis hin zu einem Übertraining erhöhen. Zudem steigt das Verletzungsrisiko, wenn die trainingsinduzierte Vorermüdung der Muskulatur oder des zentralen Nervensystems der ersten Einheit die Ausführungs- und Bewegungsqualität beziehungsweise -stabilität, im anschließenden Trainingsblock gravierend beeinträchtigt.

Trotz der dünnen Studienlage, vor allem auf Basis von Hochleistungssportlern beziehungsweise -sportlerinnen und der hohen Individualität der Dose-Response Beziehung auf ein CT, können nach den bisherigen Erkenntnissen erste Empfehlungen zum CT ausgesprochen werden. Neben der richtigen Zusammensetzung der Trainingsschwerpunkte im Mikro- und Makrozyklus und der Berücksichtigung der individuellen Leistungsfähigkeit sollten in einer **ausdauerorientierten** Trainingsphase

- das Krafttraining die gleichen Muskeln ansteuern wie das Ausdauertraining,
- sportartspezifische Bewegungsmuster im Krafttraining genutzt werden,
- ein Umfang von circa 2 Mal Krafttraining (im Wechsel Maximalkraft, Kraftausdauer, Schnellkraft) pro Woche eingeplant werden, wobei eine explosive Bewegungsausführung in der konzentrischen Phase anzustreben ist, und
- circa 24 Stunden Pause zwischen Kraft- und Ausdauertrainingseinheiten liegen, oder – falls nicht möglich – zumindest das Ausdauertraining zeitlich vor dem Krafttraining stattfinden.

Grundsätzlich fallen die negativen Einflüsse des Krafttrainings auf die Ausdauerleistungsfähigkeit vermeintlich geringer aus als umgekehrt. In vereinzelt Studien wurden sogar positive Effekte des Krafttrainings auf die Ausdauerleistungsfähigkeit über eine Verbesserung der Bewegungsökonomie dokumentiert.





4

4 Kraft und Stabilität

Das Zusammenspiel einer guten Kraftleistungsfähigkeit, (Rumpf-)Stabilität und einem adäquaten Maß an Beweglichkeit (siehe Kapitel 6) bildet die Grundvoraussetzung für die kontrollierte Umsetzung dynamischer Bewegungen im Basketball.

Defizite im Bereich der Kraftentfaltung oder der Stabilität führen häufig zu kompensatorischen Bewegungsmustern, die sich nicht nur auf die Leistung auswirken, sondern möglicherweise auch das Risiko einer Verletzung erhöhen. Das Beheben dieser Defizite durch gezieltes Krafttraining ist somit ein wesentlicher Bestandteil der Verletzungsprävention. Verletzungen im Basketball betreffen insbesondere die unteren Extremitäten und den Schulterbereich. Daher ist es sinnvoll, für diese Bereiche regelmäßig Tests zur Ermittlung der Kraft sowie der statischen und dynamischen Stabilität durchzuführen, um mögliche Defizite frühzeitig zu identifizieren.

Maximalkraft und Schnellkraft sind sicherlich die zentralen Bausteine der basketballspezifischen Kraftleistungsfähigkeit. In allen Zielbewegungen des Basketballs (unter anderem Sprint, Sprung, Wurf und Zweikampf) spielen insbesondere diese Kraftfähigkeiten und deren gesicherte Übertragung durch eine entsprechend ausgeprägte Stabilität der funktionellen Muskelkette auch aus verletzungspräventiver Sicht eine entscheidende Rolle.

Auf den folgenden Seiten werden gängige und kostengünstige Tests zur Überprüfung der allgemeinen und basketballspezifischen Kraft, Kraftentfaltung und Stabilität dargestellt, die sich im Basketball als aussagekräftig und praktikabel erwiesen haben. Weitere Tests zur Stabilität, wie den modifizierten Star-Excursion-Balance-Test, finden Sie in der VBG-Präventivdiagnostik (siehe Kapitel 6.6). Die Infokästen am Ende (Kapitel 4.16) beinhalten zudem Hinweise zu der sinnvollen Integration des Ausdauertrainings in einen Krafttrainingsblock (CT), zu dem Krafttraining im Nachwuchsleistungssport und zu umfangreicheren Messmethoden für den gehobenen Leistungsbereich, wie der isometrischen Kraftmessung über Kraftmessplatten/-dosen oder mit Hilfe des Isokineten, der EMG-Messung und der Tensiomyographie (TMG).

Trainerinnen, Trainer, Betreuerinnen und Betreuer erhalten so praktikable Mittel an die Hand, mit denen sie ohne großen Aufwand die Kraftfähigkeiten und ebenso die Stabilität ermitteln und individuell trainieren können. Ferner lassen sich anhand der erhobenen Werte Trainingsziele vereinbaren oder Trainingsgruppen bilden. Die positionsspezifischen Anforderungen sollten dabei berücksichtigt werden. Bei regelmäßiger Durchführung können Sie darüber hinaus die Effekte der applizierten Trainingsinhalte überprüfen und anpassen sowie die Entwicklung der Kraftfähigkeiten und der Stabilität der Sportler und Sportlerinnen im Längsschnitt beobachten. Ebenso ermöglichen die Daten, ein vereinsspezifisches beziehungsweise individuelles Leistungsprofil der Spieler oder Spielerinnen zu erstellen, welches vor allem für den Reha- und Rtc-Prozess relevant ist. Die Ergebnisse der Diagnostik der Sprungkraftfähigkeiten wie der CMJ sind aufgrund der geringen zusätzlichen Belastung zudem potenzielle Indikatoren zur Beurteilung des (neuromotorischen) Beanspruchungsstatus und der Readiness der Spieler oder Spielerinnen (siehe Kapitel 7.3).

In diesem Kapitel finden Sie verschiedene, teils ergänzende und teils substituierbare Tests und Tools zur Erhebung und Beurteilung folgender Parameter:

- Dynamische Maximalkraft (3-Wiederholungsmaximum)
- Einbeinige Kniebeuge
- Kraftausdauer (Klimmzüge/Klimmzughang, Liegestütz, Rumpfkraft, Schulterstabilität, Side-Hop)
- Sprungkraft (Jump-and-Reach, Countermovement-Jump, Drop-Jump, Squat-Jump, Standweitsprung, Front-Hop)

WICHTIG

Damit Sie die erhobenen Daten verlässlich miteinander vergleichen können, sollten Sie Ihre Messungen idealerweise stets unter den gleichen Bedingungen durchführen. Die Kraft- und Stabilitätstests sollten im vollständig regenerierten Zustand durchgeführt werden, damit Sie verlässliche Aussagen erhalten. Ebenso ist das Aufwärmprogramm zu standardisieren.



4

4.1 Bestimmung des 3-Wiederholungsmaximums

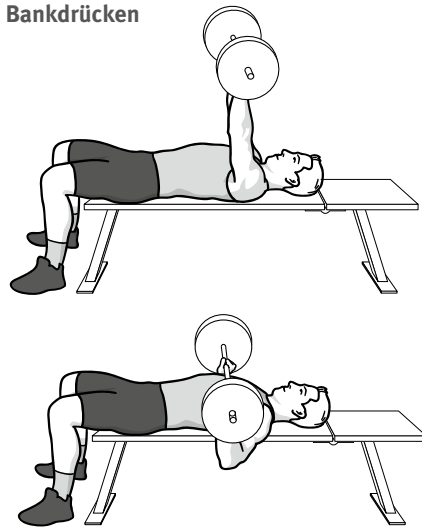
Die Maximalkraft wird im Krafttraining üblicherweise über das 1-Wiederholungsmaximum (1-RM) dargestellt, also das Gewicht, das man genau ein Mal technisch sauber über die volle Bewegungsumplitude bewegen kann. Für Basketballer und Basketballerinnen hat sich zur Bestimmung des 1-RM der „Umweg“ über die Überprüfung des 3-Wiederholungsmaximums (3-RM) als sinnvoll und praktikabel erwiesen, da durch den Mehrwiederholungskrafttest ein mögliches Verletzungsrisiko deutlich vermindert wird.

DURCHFÜHRUNG

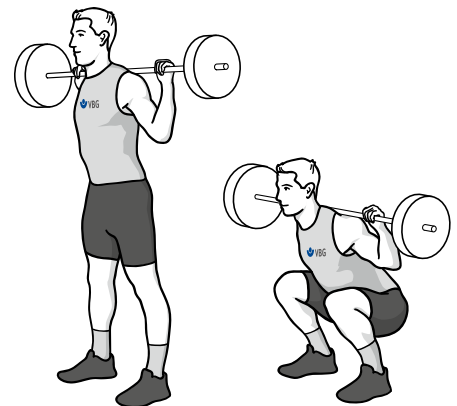
Vor Testbeginn wird für jede Testperson zunächst der Zielkorridor für das 3-RM grob abgeschätzt. Dies erfolgt üblicherweise über das Körpergewicht und die Trainingserfahrung der Spielerinnen und Spieler.

Im Anschluss an ein – je nach anstehendem Test – spezifisches Aufwärmen der oberen oder/und unteren Extremitäten sollte zusätzlich ein Aufwärmesatz mit 50 Prozent des geschätzten 3-RM erfolgen. Danach erfolgen drei Annäherungssätze mit jeweils 3 Wiederholungen bei 80 Prozent, 90 Prozent und 100 Prozent des geschätzten 3-RM. Im finalen vierten Satz sollte die Testperson dann in der Lage sein, die tatsächliche Ziellast für die Testung abzuschätzen, mit der sie bei technisch sauberer Ausführung idealerweise genau 3 Wiederholungen schafft. Die Pausen zwischen den Sätzen sollten 4 Minuten nicht unterschreiten. Die Testperson muss jedes Mal **vollständig** erholt sein.

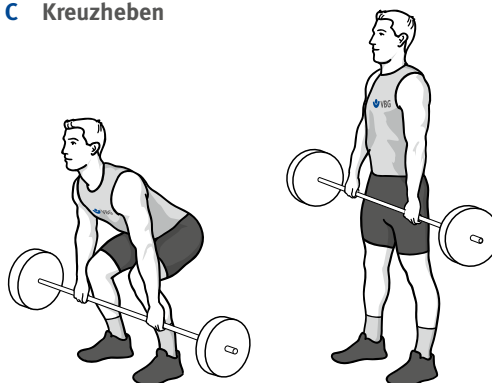
A Bankdrücken



B Tiefkniebeuge



C Kreuzheben



ZIEL

- Messung der dynamischen und relativen Maximalkraft
- Bestimmung individueller Lasten zur Steuerung des Krafttrainings

MATERIAL

- Trainingsgerät (zum Beispiel Langhantel)
- Messprotokoll (Seite 62)

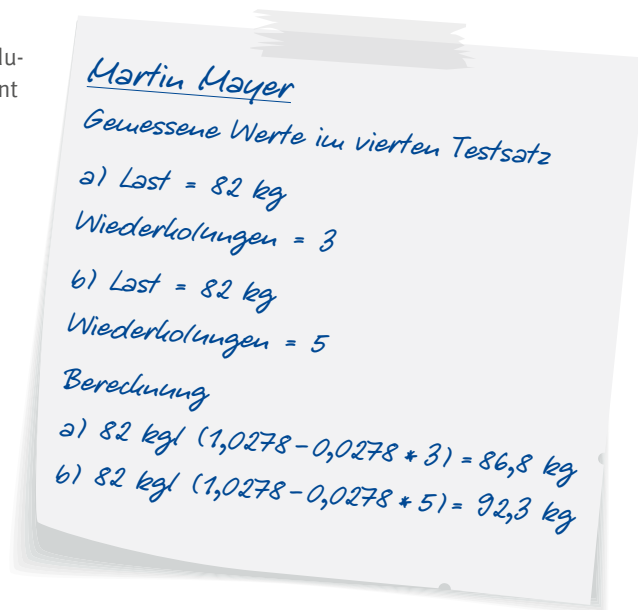
MESSUNG

Notieren Sie die tatsächlich bewegte **Last** und die tatsächliche Anzahl der technisch sauberen **Wiederholungen** im finalen **vierten Testsatz**. Sollte eine Person im vierten Satz nicht genau drei, sondern eventuell nur zwei oder aber vier Wiederholungen schaffen, wird diese exakte Anzahl für die Berechnung des 1-RM verwendet. Mit der folgenden Brzycki-Formel können Sie anschließend das 1-RM für die Trainingsplanung abschätzen.

$$\frac{\text{Last [kg]}}{(1,0278 - 0,0278 * \text{Wiederholungen})} = 1\text{-RM [kg]}$$

Berechnungsbeispiel: Der Spieler Martin Mayer schafft beim Bankdrücken im vierten Testsatz 3 (5) Wiederholungen mit 82 kg. Sein 1-RM berechnet sich wie folgt:

Über das 1-RM erfolgt die individuelle Intensitätssteuerung (Prozent 1-RM) im Krafttraining.



INFO

Übungsauswahl für Krafttests

Für den Basketball haben sich typischerweise **Bankdrücken (A)**, **Tiefkniebeuge (B)** und **Kreuzheben (C)** als Testübungen etabliert. Selbstverständlich sind aber auch andere Übungen mit diesem Verfahren umsetzbar.

WICHTIG

Führen Sie den Maximalkrafttest nur mit krafttrainingserfahrenen Sportlern oder Sportlerinnen und **ausschließlich** bei ausreichend ausgeprägter Technik in den Testübungen durch.

Krafttests und Krafttraining sollten in gering gedämpften Schuhen, das heißt in Hallenschuhen oder Gewichtheberschuhen, durchgeführt werden. Laufschuhe sind hierfür ungeeignet.

Beziehen Sie in die Interpretation der Daten ein, dass die natürliche Schwankung beim 3-RM Bankdrücken bei 3,1 Prozent, für 3-RM Tiefkniebeuge bei 4,5 Prozent und für 3-RM Kreuzheben bei 5,8 Prozent liegen kann.



4

INFO

Relatives Wiederholungsmaximum (rel. 1-RM)

Um das Kraftniveau der Sportlerinnen und Sportler untereinander oder mit Referenzdaten vergleichen zu können, sollte das ermittelte 1-RM zunächst durch das Körpergewicht der Testperson relativiert werden. Hierzu wird einfach das absolute 1-RM durch das Körpergewicht geteilt.

$$\text{absolutes 1-RM} / \text{Körpergewicht} = \text{relatives 1-RM}$$

Obwohl Athlet B 15 Kilogramm mehr beim Bankdrücken erreicht, hat Athlet A ein höheres relatives 1-RM. Die Kraftleistungsfähigkeit von A ist damit höher einzuschätzen, auch wenn B absolut mehr Last bewältigen kann.

Athlet A:

absolutes 1-RM im Bankdrücken = 90 kg,
Körpergewicht 75 kg
 $90 \text{ kg} / 75 \text{ kg} = 1,2$

Athlet B:

absolutes 1-RM im Bankdrücken = 105 kg,
Körpergewicht 95 kg
 $105 \text{ kg} / 95 \text{ kg} = 1,1$

Messprotokoll Maximalkraft

Name	Körpergewicht [kg]		Bankdrücken	Tiefkniebeuge	Kreuzheben	Latzug
Martin Mayer	95	Wiederholungen	3	3	4	3
		Last	82,0	115,0	140,0	185,0
		1-RM	86,8	121,8	152,7	195,9
		rel. 1-RM	0,91	1,28	1,61	2,06

Beurteilung und Orientierungswerte

Die folgenden Werte für das relative 1-RM (als n-faches Körpergewicht) können als **grobe** Orientierungswerte für die dynamische Maximalkraftleistung Erwachsener (18–30 Jahre), leistungssportorientierter Basketballer und Basketballerinnen bei den Kraftübungen **Bankdrücken** und **Tiefkniebeuge** dienen. Zu dem von uns vorgestellten und präferierten Test des dynamischen Kreuzhebens können leider keine adäquaten Referenzwerte aus dem Basketball gegeben werden. Alternativ führen wir hier Orientierungswerte aus dem Profibasketball für den **Isometric-Mid-Thigh-Pull-Test** an.



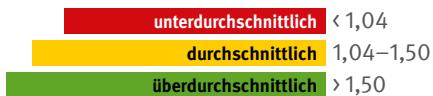
Isometric-Mid-Thigh-Pull-Test



Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden: www.vbg.de/messprotokolle-basketball

Bankdrücken Männer rel. 1-RM²

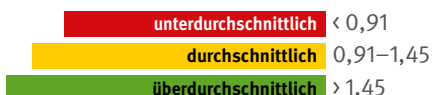
Point Guard:



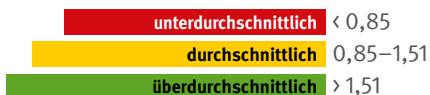
Shooting Guard:



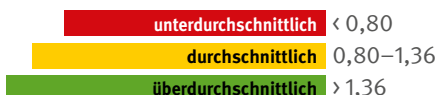
Small Forward:



Power Forward:

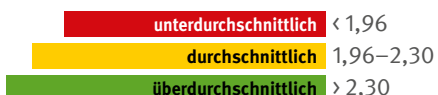


Center:

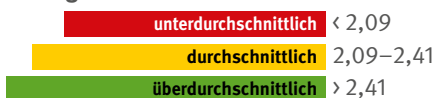


Tiefkniebeuge Männer rel. 1-RM⁷

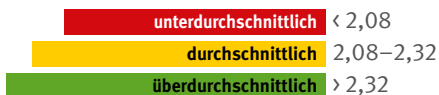
Point Guard:



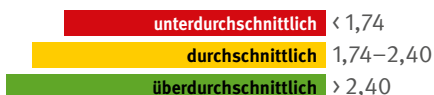
Shooting Guard:



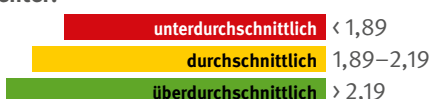
Small Forward:



Power Forward:

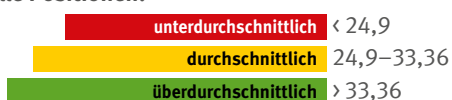


Center:



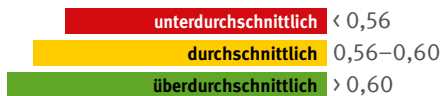
Isometric-Mid-Tigh-Pull rel. [N/kg] Männer¹⁷

Alle Positionen:



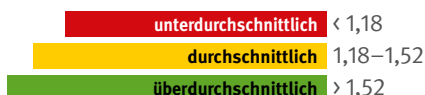
Bankdrücken Frauen rel. 1-RM³

Alle Positionen:



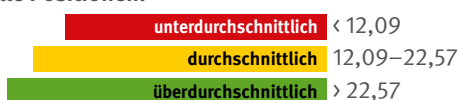
Tiefkniebeuge Frauen rel. 1-RM²⁰

Alle Positionen:



Isometric-Mid-Tigh-Pull rel. [N/kg] Frauen¹⁷

Alle Positionen:



4

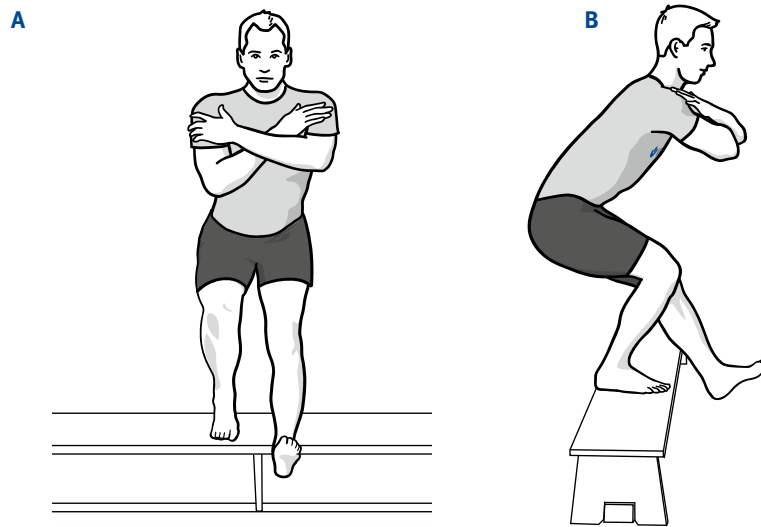
4.2 Einbeinige Kniebeuge

Mit der einbeinigen Kniebeuge können relativ einfach Defizite in der Bewegungsqualität und Stabilität der Beinachse identifiziert werden. Insbesondere lassen sich hier auch Schwächen der Hüftabduktoren feststellen, die als bedeutende Risikofaktoren für Rupturen des vorderen Kreuzbands gelten.

DURCHFÜHRUNG

Bewegungsausführung nach Crossley et al., 2011

Der Test findet ohne Schuhwerk statt. Die Testperson trägt eine kurze Hose, die es der Testleitung ermöglicht, während der Testdurchführung die Kniebewegung zu beobachten. Auf einer gesicherten Bank oder einem Kasten werden im Einbeinstand beide Arme vor der Brust überkreuzt. Das freie Bein befindet sich in leichter Vorhalte. Aus dieser Position werden hintereinander 5 einbeinige Kniebeugen pro Beinseite in langsamer kontrollierter Ausführung (1 Kniebeuge = circa 2 Sekunden) bis zur individuell maximalen Knieflexion durchgeführt, ohne dass die Testperson das Gleichgewicht verliert.



MESSUNG

Dokumentieren Sie die Ausführung der einbeinigen Kniebeugen idealerweise von vorne (Frontalebene **A**) und von der Seite (Sagittalebene **B**) mit Videoaufzeichnung, um mögliche Ungenauigkeiten der Ausführung besser beurteilen zu können. Mithilfe des Beurteilungsbogens (siehe rechts) können Sie im Videostudium die Bewegungsqualität in fünf Kategorien bewerten.

WICHTIG

Der Standfuß behält während der gesamten Ausführung vollen Kontakt zur Bank. Hierbei ist insbesondere auf die Ferse zu achten, die nicht angehoben werden darf. Bei großen Füßen, die über die Fläche der Bank ragen würden, kann die Einbeinkniebeuge auch in Längsrichtung der Bank ausgeführt werden. Die Position des freien Beins (zum Beispiel nach vorne, nach hinten oder neutral) und die Auswertungskriterien können je nach Zielstellung verändert werden. Die abgebildete Variante des nach vorne gestreckten Beins fokussiert vor allem die Qualität der Hüft- und Glutealmuskulatur (siehe hierzu Khuu et al. (2016) und McGovern et al. (2018)).

ZIEL

- Überprüfung der Bewegungsqualität einer einbeinigen Kniebeuge, um Rückschlüsse auf die Kraft der Hüftabduktoren ziehen zu können
- Muskuläre Defizite, die zu Asymmetrien und Kompensationsbewegungen führen können, aufdecken

MATERIAL

- Bank/Kasten
- Videokamera
- Metronom
- Beurteilungsbogen (Seite 65)

Beurteilung

Beurteilungsbogen zur einbeinigen Kniebeuge (übersetzt und adaptiert nach Perrot et al., 2012)

Die Ausführung der einbeinigen Kniebeuge sollte in allen fünf Bewertungskategorien mit „gut“ bewertet werden, wobei die individuellen Voraussetzungen der Testperson berücksichtigt werden müssen.

	gut		schlecht
1. Gesamteindruck der einbeinigen Kniebeuge			
- Flüssige Bewegung - Allgemeine Kontrolle - Kontrollierter Übergang zwischen den Wiederholungen - Müheleose Bewegung	☐	- Stockende, nicht fließende Bewegung - Erhöhte Geschwindigkeit nötig, um die Bewegung zu kontrollieren - Wackeliger Rumpf/Oberkörper - Mühe, die Bewegung zu kontrollieren	☐
2. Gewichtsverlagerung			
- Minimale Verschiebung des Körperschwerpunktes - Aufrechter Rumpf/Oberkörper	☐	- Klare Verschiebung des Körperschwerpunktes - Rumpfvor- oder Rumpfseitneigung - Sehr langsame Gewichtsverlagerung	☐
3. Lendenwirbelsäule und Beckenausrichtung			
- Minimale Bewegung in allen drei Ebenen - Frontalebene: Spina iliaca anterior superior Level - Sagittalebene: minimale Anterior-Posterior-Neigung - Laterale Ansicht: stabile Lordose, minimale Rumpfflexion	☐	- Klare Bewegung mit Beckenseitneigung - Rotation zum oder weg vom Standbein - Klare anteriore oder posteriore Neigung - Ansteigende Lordose oder auftretende Rumpfflexion	☐
4. Beinachse			
Stabile, gerade Beinachse mit geringer Veränderung in der Bewegungsebene (X-Bein, O-Bein)	☐	Klare Verschiebung der Bewegungsebene	☐
5. Fußposition			
Neutrale Fußposition wird während der Bewegung aufrechterhalten	☐	- Exzessive Pronation während der Kniebeuge - Außenrotierende Ausgangsstellung des Unterschenkels/Fußes	☐

Die Abbildungen **B** bis **D** zeigen Ihnen mögliche Bewegungsabweichungen und Kompensationsbewegungen in der Frontalebene.

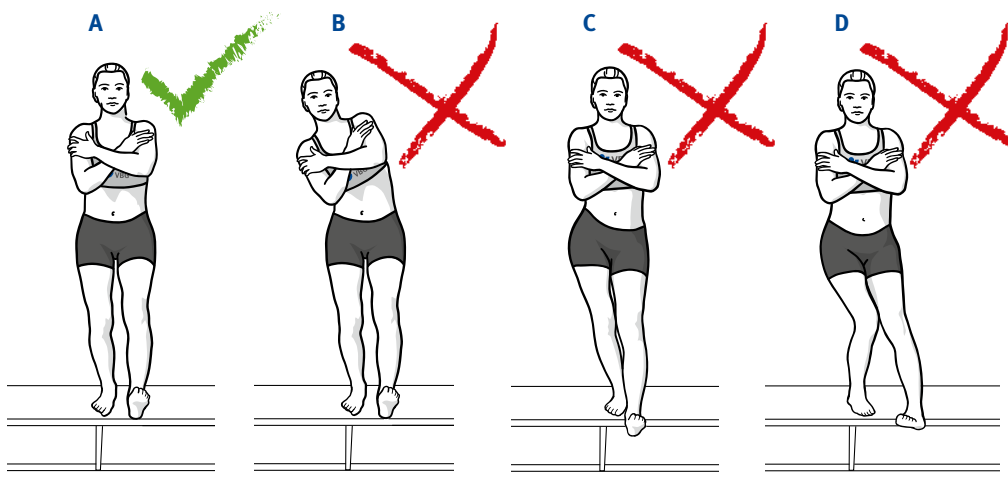


Abbildung **A**: Korrekte Ausführung

Abbildung **B**: Rumpfneigung zur Standbeinseite

Abbildung **C**: Beckenabsenkung zur gegenüberliegenden Seite

Abbildung **D**: Sichtbare X-Bein-Stellung des Standbeins



Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBK-Website downloaden: www.vbk.de/messprotokolle-basketball

4

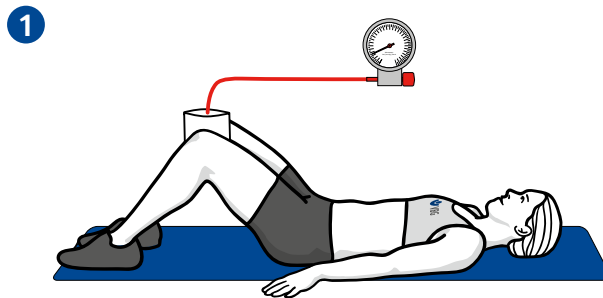
4.3 Squeeze-Tests für die Hüftadduktoren

Die Adduktoren- und Leistenregion wird in allen Kontakt- und Richtungswechselsportarten besonders stark beansprucht. Daher ist es sinnvoll den Funktionsstatus der Adduktoren- und Leistenregion zu überprüfen, um vor einer möglichen Überlastung oder Verletzung durch eine angepasste Trainingssteuerung oder ein individuelles Trainingsprogramm präventiv einwirken zu können. Im Folgenden finden Sie zwei in der Literatur beschriebene Verfahren zur einfachen und schnellen Umsetzung eines Squeeze-Tests.

DURCHFÜHRUNG

A) Groin-Squeeze-Test

Die Testperson liegt mit aufgestellten Füßen und 45 Grad Hüft- und 90 Grad Knieflexion entspannt auf dem Rücken. Eine auf 10 mmHg aufgepumpte Blutdruckmanschette ist so zu positionieren, dass das mittlere Drittel zwischen dem prominenten Punkt der medialen Femurkondylen platziert ist. Mit der Ausatmung baut die Testperson für 2 Sekunden langsam und kontrolliert maximalen Druck mit beiden Beinen nach innen gegen die Manschette auf und versucht dabei gleichmäßig weiterzuatmen (Bild 1). Alternativ kann der Groin-Squeeze-Test mit einem Hand-Dynamometer durchgeführt werden, sodass die Kraft der Adduktoren pro Beinseite gemessen werden kann. Dabei sollte der maximale Druck für 5–7 Sekunden gehalten werden.

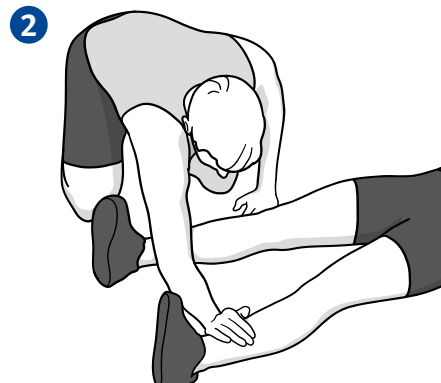


B) Copenhagen-5-Sekunden-Squeeze-Test

Die Testperson liegt mit ausgestreckten und gespreizten Beinen auf dem Rücken. Der Arm der oder des Testenden ist oberhalb des Sprunggelenks zwischen beiden Beinen der Testperson zu platzieren. Sie führt daraufhin 5 Sekunden lang eine maximale isometrische Adduktion gegen Ellenbogen und Hand der testenden Person durch (Bild 2). Zur zusätzlichen Messung der Kraft kann ein Hand-Dynamometer genutzt werden. Die Messung sollte dann für beide Seiten durchgeführt werden.

Hinweis:

Vor dem eigentlichen Test sollte ein submaximaler Gewöhnungstest durchgeführt werden.



ZIEL

- Überprüfung des Funktionsstatus der Adduktoren und der Leistenregion

MATERIAL

- Blutdruckmanschette, evtl. Hand-Dynamometer
- Messprotokoll (Seite 67)

MESSUNG

A) Groin-Squeeze-Test

Messen Sie den maximalen von der Testperson aufgebauten und angezeigten Druck der Blutdruckmanschette. Runden Sie den abgelesenen Wert auf die nächsten 5 mm/Hg und notieren Sie ihn im Messprotokoll. Unter Nutzung des Hand-Dynamometers notieren Sie den Maximalkraftwert.

B) Copenhagen-5-Sekunden-Squeeze-Test

Die Testperson bewertet direkt im Anschluss des Tests das Schmerzempfinden der Leistenregion auf einer Skala von 0 bis 10. Dabei steht die 0 für keine Leistenschmerzen, eine 10 für maximale Leistenschmerzen. Notieren Sie den angegebenen Wert im Messprotokoll. Unter Nutzung des Hand-Dynamometers können Sie zusätzlich den Kraftwert aufnehmen.

Messprotokoll Groin-Squeeze-Test

Name	Maximaldruck [mm/Hg]	Maximalkraft links [N/kg]	Maximalkraft rechts [N/kg]
Martin Mayer	235	7,71	6,99

Messprotokoll Copenhagen-5-Sekunden-Squeeze-Test

Name	Subjektives Empfinden [0–10]	Kraft der Adduktoren links [Nm/kg]	Kraft der Adduktoren rechts [Nm/kg]
Martin Mayer	2	2,1	1,9



Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden:
www.vbg.de/messprotokolle-basketball

4

Beurteilung und Orientierungswerte

A) Groin-Squeeze-Test

Die Kraftwerte sind anhand des Körpergewichts zu relativieren. Ein Abfall von sechs Prozent oder mehr im Verhältnis zum rollierenden Mittelwert der letzten 5 Messungen kann als Indikator für Erschöpfung und ein erhöhtes Verletzungsrisiko angesehen werden. Dies sollte zu einer Reduktion der Belastung sowie zur Pflege bedingender Strukturen der Hüft- und Gesäßmuskulatur führen.

B) Copenhagen-5-Sekunden-Squeeze-Test

Der Test kann im Rahmen eines Pre-Participation-Screenings oder in der Betrachtung im Längsschnitt eingesetzt werden. Je nach Schmerzempfinden der Testperson kann so die Belastung gesteuert werden oder ein gezieltes Training der relevanten Strukturen der Hüft- und Gesäßmuskulatur indiziert sein.

● Rot, hohes Schmerzempfinden (6–10):

Die Sportlerin oder der Sportler sollte nicht am Training oder Wettkampf teilnehmen. Zudem ist eine weitere Untersuchung zur Abklärung der Beschwerden zu veranlassen.

● Gelb, mittleres Schmerzempfinden (3–5):

Die Sportlerin oder der Sportler sollte vor einer Aufnahme des Trainings untersucht werden, um darüber zu entscheiden, welche Trainingsinhalte durchgeführt werden können und welche im Rahmen der adäquaten Belastungssteuerung nicht in Frage kommen.

● Grün, kein bis geringes Schmerzempfinden (0–2):

Die Sportlerin oder der Sportler kann am Training oder Wettkampf teilnehmen. Treten geringe Schmerzen auf, so kann insbesondere im Return-to-Competition-Prozess dennoch eine ergänzende klinische Untersuchung erforderlich sein, um Fehl- oder Überbelastungen zu vermeiden.

Unter Nutzung eines Hand-Dynamometers können Sie sich zudem an der unter A) aufgestellten Schwelle von sechs Prozent orientieren. Zudem lassen sich die Kraftwerte im Seitenvergleich beurteilen. Die Kraftwerte sind anhand des Körpergewichts zu relativieren.

WICHTIG

Die Testvariante sollte letztlich in Abhängigkeit der Zielsetzung sowie der materiellen, personellen und zeitlichen Ressourcen ausgewählt werden.

Verwenden Sie stets dieselbe Blutdruckmanschette beziehungsweise dasselbe Hand-Dynamometer, zudem sollte der Ausgangsdruck immer identisch sein.

Der Vorteil einer Durchführung des Groin-Squeeze-Tests mit einer Blutdruckmanschette besteht vor allem darin, dass die Sportlerin oder der Sportler den Test nach vorheriger Instruktion im Rahmen eines regelmäßigen Monitorings eigenständig durchführen kann.

4.4 Fragebogen nach HAGOS für die Hüftadduktoren

Im Folgenden finden Sie neben den bereits vorgestellten Squeeze-Tests eine dritte ebenfalls einfache und schnell umsetzbare Variante zur Beurteilung des Funktionsstatus der Adduktoren und der Leistenregion, den sportspezifischen Fragebogen für die Hüftadduktoren nach HAGOS (siehe Seite 70).

DURCHFÜHRUNG

Der Fragebogen richtet sich direkt an den Sportler oder die Sportlerin und enthält 8 sportbezogene Fragen darüber, wie gut sein oder ihr Hüftgelenk und/oder seine beziehungsweise ihre Leiste funktioniert. Die zu testende Person soll durch Ankreuzen der passendsten Antwort angeben, wie stark sie durch Probleme mit ihrem Hüftgelenk und/oder ihrer Leiste im Verlauf der vergangenen Woche eingeschränkt war. Die Testperson darf bei jeder Frage nur eine Antwortmöglichkeit ankreuzen. Es sind alle Fragen zu beantworten. Falls eine Frage nicht zutrifft oder diese Situation in der vergangenen Woche nicht erlebt wurde, wird die Antwortmöglichkeit, die am ehesten zutrifft, gewählt.

MESSUNG

Für jede Antwort der 8 Fragen wird ein Wert von 0–4 Punkten vergeben, wobei 0 Punkte für keine Einschränkungen und 4 Punkte für starke Einschränkungen stehen. Sollten ein oder maximal zwei Werte fehlen, nehmen Sie dafür den Mittelwert. Bei mehr als 2 fehlenden Werten ist der Test ungültig. Addieren Sie die Punkte und berechnen Sie den gerundeten Scorewert folgendermaßen:

$$\text{Scorewert} = 100 - \frac{\text{Summenwert der 8 Items} \times 100}{32}$$



ZIEL

- Überprüfung des Funktionsstatus der Adduktoren und der Leistenregion



MATERIAL

- Fragebogen nach HAGOS (Seite 70)

4

Fragebogen nach HAGOS

Bei den folgenden Fragen geht es um das körperliche Leistungsvermögen. Bitte beantworten Sie ALLE Fragen! Wenn eine Frage auf Sie nicht zutrifft oder Sie diese Situation in der vergangenen Woche nicht erlebt haben, kreuzen Sie bitte die Antwortmöglichkeit an, die am ehesten zutreffen würde. **Geben Sie bitte an, wie stark Sie in der letzten Woche bei folgenden Aktivitäten durch die Probleme in Ihrer Hüfte und/oder Leiste beeinträchtigt waren.**

Name Martin Mayer

	gar nicht (0 Punkte)	etwas (1 Punkt)	mäßig (2 Punkte)	stark (3 Punkte)	sehr stark (4 Punkte)
1. Wenn Sie in der Hocke sitzen	☐	☒	☐	☐	☐
2. Beim Laufen	☐	☐	☐	☒	☐
3. Beim Drehen des Körpers, während Sie auf einem Bein stehen	☐	☒	☐	☐	☐
4. Beim Gehen auf unebenem Untergrund	☐	☐	☒	☐	☐
5. Wenn Sie laufen, so schnell Sie können	☐	☐	☒	☐	☐
6. Wenn Sie das Bein schnell nach vorne und/oder zur Seite bewegen, wie z.B. beim Fußball schießen, beim Schlittschuhlaufen o. Ä.	☐	☐	☐	☒	☐
7. Bei plötzlichen explosiven Bewegungen, die mit einem schnellen Schritt verbunden sind, wie z.B. Beschleunigen, Abbremsen, Richtungswechsel o. Ä.	☐	☐	☒	☐	☐
8. In Situationen, in denen das Bein in eine maximale Endposition bewegt wird (mit Endposition ist gemeint: So weit wie möglich vom Körper weg)	☐	☐	☒	☐	☐

Summe 16

Scorewert 50

Beurteilung

Der Scorewert ist vor allem in der Längsschnittbetrachtung von Interesse und kann bei der Beurteilung von Interventionen anhand eines Prä- und Posttests oder als Verlaufskontrolle herangezogen werden. Ansonsten sind alle Angaben einer starken bis sehr starken Beeinträchtigung bei einem Einzelitem mit einer genaueren und falls nötig klinischen Untersuchung zu verfolgen. Darüber hinaus bieten die im Fragebogen vorgenommenen Präzisierungen verschiedener motorischer Belastungen die Möglichkeit, das Training gezielt zu steuern beziehungsweise Inhalte entsprechend zu reduzieren oder zu ersetzen.

WICHTIG

Lassen Sie den Bogen weder direkt vor noch direkt nach einer Belastung ausfüllen. Wenn möglich finden Sie ein festes Zeitfenster, zu dem der Athlet oder die Athletin den Fragebogen in Ruhe ausfüllen kann.



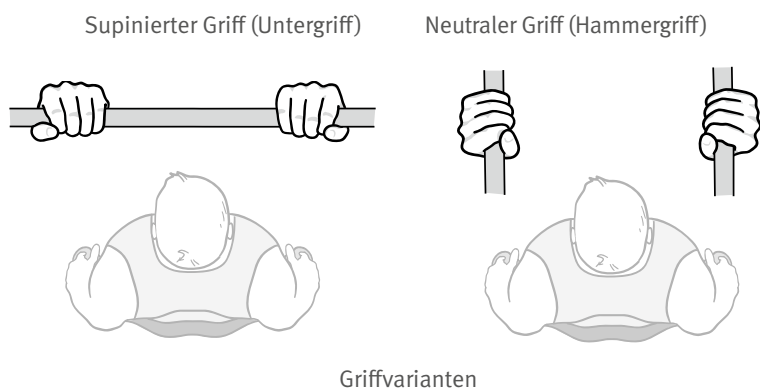
Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden: www.vbg.de/messprotokolle-basketball

4.5 Klimmzug

Die Messung der Kraftausdauer der oberen Extremitäten zum Beispiel beim Klimmzug wird im Krafttraining üblicherweise über die Erfassung der maximalen Wiederholungsanzahl eines bestimmten Gewichtes oder (bei isometrischen Messungen) über die Haltedauer bestimmt. Bitte berücksichtigen Sie bei einem Vergleich Ihrer Spieler und Spielerinnen untereinander oder bei einem Re-Test das Körpergewicht des Athleten oder der Athletin.

DURCHFÜHRUNG

Mit supiniertem oder neutralem Griff in mittlerer Breite soll die maximal mögliche Anzahl an korrekt ausgeführten Klimmzügen absolviert werden. Die Beine müssen dabei lang hängen und die Arme werden vollständig gestreckt. Als korrekt ausgeführt gilt ein Klimmzug, wenn das Kinn über die Klimmzugstange gehoben werden kann. Ragt das Kinn nicht mehr über die Stange, wird der Test abgebrochen. Zur Beurteilung der Schulterblattbewegung sollte der Test oberkörperfrei oder in enganliegender Funktionskleidung durchgeführt werden.



MESSUNG

Zählen und notieren Sie die Anzahl der **korrekt ausgeführten Wiederholungen**.

WICHTIG

Im Training sollten Variationen der Griffpositionen und der Griffweite durchgeführt werden, um dadurch abwechselnde Trainingsreize zu setzen.

ZIEL

- Überprüfung der Kraftausdauer der Arm- und Rückenmuskulatur

MATERIAL

- Klimmzugstange
- Messprotokoll (Seite 72)

4

Messprotokoll Klimmzug

Name	Anzahl Wiederholungen
Martin Mayer	13
Sebastian Steger	15
Linus Henry	15
Julian Schmidt	18

Beurteilung und Orientierungswerte

Männer:³²

Alle Positionen:

unterdurchschnittlich	< 9
durchschnittlich	9–13
überdurchschnittlich	> 13

Frauen:³²

Alle Positionen:

unterdurchschnittlich	< 3
durchschnittlich	3–8
überdurchschnittlich	> 8

4.6 Liegestütz

Die Messung der Kraftausdauer der oberen Extremitäten zum Beispiel beim Liegestütz wird im Krafttraining üblicherweise über die Erfassung der maximalen Wiederholungsanzahl eines bestimmten Gewichtes oder (bei isometrischen Messungen) über die Haltedauer bestimmt. Bitte berücksichtigen Sie bei einem Vergleich Ihrer Spieler und Spielerinnen untereinander oder bei einem Re-Test das Körpergewicht des Athleten oder der Athletin.

DURCHFÜHRUNG

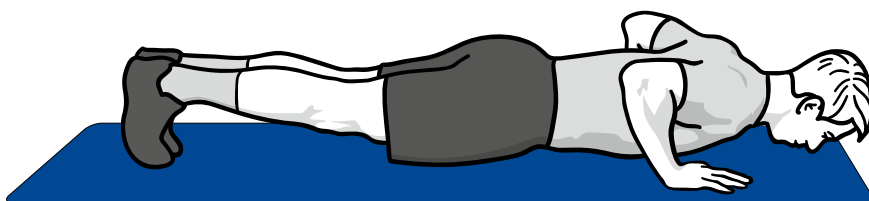
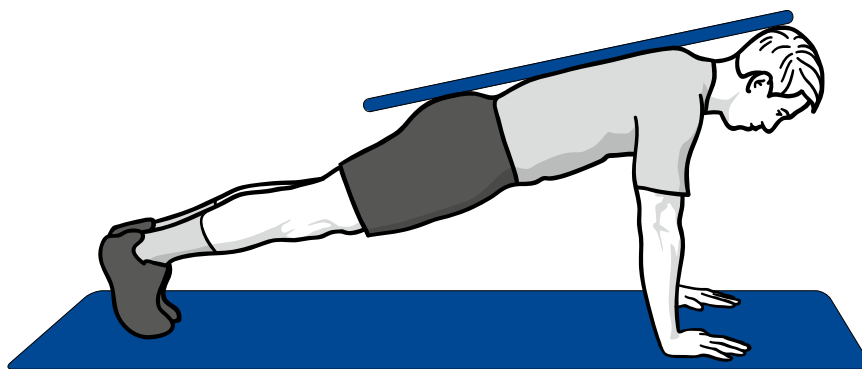
Als Ausgangsstellung wird eine stabile Körperposition auf den Fußspitzen und den Handflächen eingenommen. Die Hände befinden sich senkrecht unter den Schultern. Oberkörper, Hüfte und Beinachse bilden während der Übungsausführung immer eine gerade Linie (Hohlkreuz oder Dachposition vermeiden). Der Kopf wird in Verlängerung der Wirbelsäule gehalten und der Blick geht dabei nach schräg unten. Auf den Rücken kann vor Ausführung der Übung ein Stab zur Sichtkontrolle gelegt werden. Durch Beugen der Arme wird der Oberkörper bis zur Trainingsmatte über dem Boden abgesenkt und wieder in die Ausgangsposition zurückgeführt. Die Geschwindigkeit wird durch ein Metronom (50 Schläge pro Minute) vorgegeben. Der Test erfolgt in kurzärmeliger Kleidung und in freier Schuhwahl.

MESSUNG

Zählen und notieren Sie die Anzahl der **korrekt ausgeführten Wiederholungen**.



Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden: www.vbg.de/messprotokolle-basketball



Messprotokoll Liegestütz

Name	Anzahl Wiederholungen
Martin Mayer	39
Sebastian Steger	55
Linus Henry	48
Julian Schmidt	58

Beurteilung und Orientierungswerte

Männer:³²

Alle Positionen:

unterdurchschnittlich	< 25
durchschnittlich	25–52
überdurchschnittlich	> 52

Frauen:³²

Alle Positionen:

unterdurchschnittlich	< 10
durchschnittlich	10–25
überdurchschnittlich	> 25

WICHTIG

Kann die gerade Körperlinie nicht mehr gehalten werden (Lendenlordose), wird der Test abgebrochen. Dies gilt auch, wenn der Taktung des Metronoms (50 Schläge pro Minute) nicht mehr gefolgt wird oder die Ellenbogen nicht mehr durchgestreckt werden können.

ZIEL

- Überprüfung der Kraftausdauer der Armstreckmuskulatur und der Brustmuskulatur
- Überprüfung der Stabilisationsfähigkeit der Abdominalmuskulatur

MATERIAL

- Trainingsmatte
- Stab
- Metronom
- Messprotokoll

4

4.7 Bunkie-Test

Die Messung der Kraftausdauer der Körpermitte zum Beispiel beim Bunkie-Test wird im Krafttraining üblicherweise über die Erfassung der maximalen Wiederholungsanzahl eines bestimmten Gewichtes oder (bei isometrischen Messungen) über die Haltedauer bestimmt. Bitte berücksichtigen Sie bei einem Vergleich Ihrer Spieler und Spielerinnen untereinander oder bei einem Re-Test das Körpergewicht des Athleten oder der Athletin.

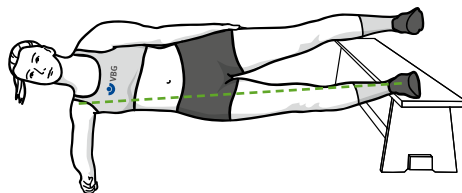
DURCHFÜHRUNG

Der Rumpf ist das zentrale muskuläre Widerlager für eine gute Kraftübertragung aus den Beinen in den Oberkörper und umgekehrt. Dementsprechend ist er für die Körperkontrolle sowie eine gute Bewegungsqualität bei Sprungwürfen und Zweikämpfen unabdingbar.

In der Ausgangsstellung für jede der vier Testpositionen werden beide Füße zunächst auf eine Bank (Höhe circa 30 Zentimeter) gelegt und die korrekte Ausgangsposition eingenommen (Abbildungen unten). Der Oberkörper wird dabei mit den Unterarmen und Händen gestützt. Achten Sie darauf, dass die Ellenbogen immer genau senkrecht unterhalb der Schultern aufstützen.

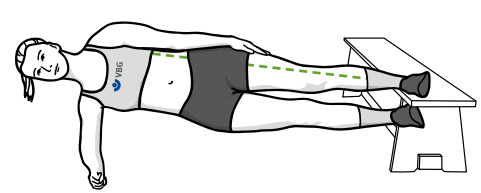
Der Test erfolgt dann einbeinig. Mit dem Anheben des Beines beginnt die Zeitmessung. Kann die Testperson die korrekte Position nicht mehr stabil halten oder treten Schmerzen (Brennen, Gelenk- oder Muskelschmerz) auf, wird der Test abgebrochen, die Dauer notiert und die Seite gewechselt.

Zwischen den einzelnen Testpositionen erhält die Person eine kurze Pause von 30 Sekunden.



Außenseite

- Gerade Körperhaltung (Schulter und Hüfte in einer Linie)
- Ellenbogen unter der Schulter aufstützen
- Den oberen Arm an den Körper anlehnen
- Beide Beine gerade halten
- Position halten, ohne den Körper abzukippen
- Zehen zeigen nach vorne



Innenseite

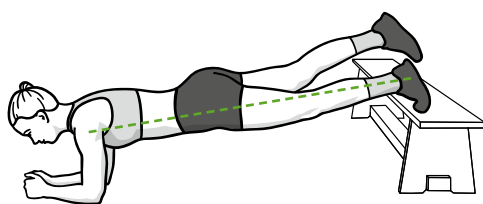
- Gerade Körperhaltung (Schulter und Hüfte in einer Linie)
- Ellenbogen unter der Schulter aufstützen
- Den oberen Arm an den Körper anlehnen
- Beide Beine gerade halten
- Unteres Bein hält Kontakt zur Bank
- Position halten, ohne den Körper zu rotieren
- Zehen zeigen nach vorne

ZIEL

- Überprüfung der ventralen, dorsalen und lateralen Rumpfkraft

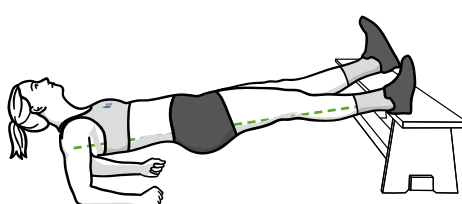
MATERIAL

- Bank oder Kasten (circa 30 cm)
- Stoppuhr
- Messprotokoll (Seite 75)
- gegebenenfalls Videokamera



Vorderseite

- Gerade Körperhaltung (Schulter und Hüfte in einer Linie)
- Ellenbogen unter den Schultern halten
- Position halten, ohne den Körper abzukippen
- Beide Arme und Hände zeigen nach vorne



Rückseite

- Gerade Körperhaltung (Schulter und Hüfte in einer Linie)
- Ellenbogen unter den Schultern halten
- Position halten, ohne den Körper abzukippen
- Zehen zeigen nach oben, Füße nicht bewegen

MESSUNG

Messen Sie die **Zeit**, die die Testperson die korrekte Testposition bis zum Testabbruch einhalten kann. Der Seitenvergleich der einzelnen Positionen kann Aufschluss über mögliche muskuläre Asymmetrien geben. Bei Unterschieden von mehr als 10 Prozent besteht ein potenzielles Verletzungsrisiko.

Messprotokoll Bunkie-Test

Name	Zeit [s]							
	Außenseite		Innenseite		Vorderseite		Rückseite	
	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts
Martin Mayer	41	39	40	39	34	35	35	37
Sebastian Steger	52	50	48	50	45	44	48	50
Linus Henry	25	22	25	27	28	27	30	29

Beurteilung und Orientierungswerte

Zeit [s] Männer:³²

Alle Positionen:

unterdurchschnittlich	< 30
durchschnittlich	30–44
überdurchschnittlich	> 44

Zeit [s] Frauen:³²

Alle Positionen:

unterdurchschnittlich	< 30
durchschnittlich	30–44
überdurchschnittlich	> 44

WICHTIG

Damit Sie zum Beispiel den Trainingsfortschritt Ihrer Spielerinnen und Spieler zuverlässig beobachten können, sollten Sie Ihre Messungen idealerweise stets unter den gleichen Bedingungen durchführen. Achten Sie insbesondere darauf, dass Sie immer die gleiche Reihenfolge der Positionen einhalten und bei den einzelnen Positionen immer mit demselben Arm oder Bein beginnen. Idealerweise sollte die Messung immer von derselben Person durchgeführt werden, alternativ oder ergänzend wäre eine Videodokumentation sinnvoll.



Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden:
www.vbg.de/messprotokolle-basketball

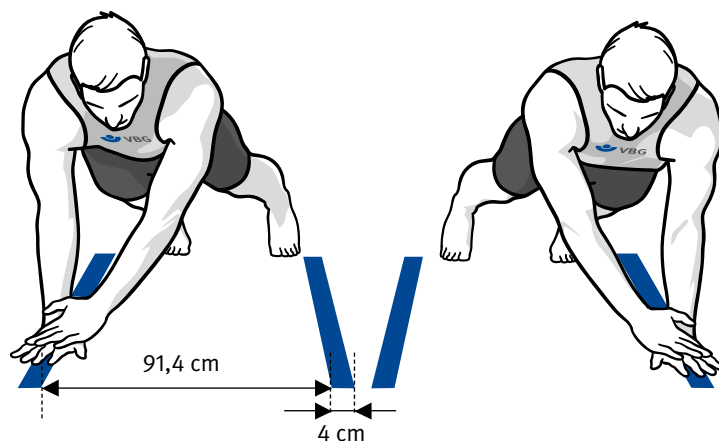
4

4.8 Closed-Kinetic-Chain-Upper-Extremity-Stability-Test (CKCUEST)

Die Messung der Kraftausdauer wird im Krafttraining üblicherweise über die Erfassung der maximalen Wiederholungsanzahl eines bestimmten Gewichtes oder (bei isometrischen Messungen) über die Haltedauer bestimmt. Der CKCUEST ist dabei ein reliabler und valider Test zur Beurteilung der dynamischen Schulterstabilität und des Schultergürtels insgesamt und zeigt eine hohe Korrelation zur Griffkraft und der Kraft der Schulterrotatoren. Bitte berücksichtigen Sie bei einem Vergleich Ihrer Spieler und Spielerinnen untereinander oder bei einem Re-Test das Körpergewicht des Athleten oder der Athletin. Weitere Tests finden Sie in unserem Rtc-Testmanual Schulter (siehe QR-Code rechts) und unter 6.5 Schulterbeweglichkeit.

DURCHFÜHRUNG

Die Ausgangsposition des Tests ist die obere Liegestützposition, bei Frauen die obere Liegestützposition kniend. Zwei Markierungstreifen (4 Zentimeter breit) werden im Abstand von 91,4 Zentimetern voneinander entfernt auf dem Boden aufgebracht. Die Testperson befindet sich jeweils mit einer Hand und dem Mittelfinger auf einem Markierungstreifen und mit schulterbreitem Fußstand in der Ausgangsposition. Aus dieser Position heraus soll die Testperson alternierend mit der linken Hand den Handrücken (Höhe Mittelfinger) der rechten Hand und anschließend mit der rechten Hand den Handrücken (Höhe Mittelfinger) der linken Hand berühren. In 15 Sekunden werden so viele Wiederholungen wie möglich durchgeführt. Die Testperson absolviert einen Probedurchgang und drei gewertete Durchgänge à 15 Sekunden mit jeweils 45 Sekunden Pause zwischen den Sätzen. Der Test sollte zur besseren Nachvollziehbarkeit und Ermittlung der korrekt ausgeführten Wiederholungen videodokumentiert werden. Eine korrekte Testdurchführung bei Männern setzt voraus, dass der Test mit geradem Rücken durchgeführt wird, die gewichtshaltende obere Extremität senkrecht zum Boden gehalten werden kann, der Boden nicht mit den Knien berührt wird und die Füße in ihrer Ausgangsposition gehalten werden können. Bei Frauen gelten die gleichen Kriterien, mit Ausnahme des Bodenkontakts mit den Knien.



MESSUNG

Halten Sie für jeden Durchgang die Anzahl der korrekt ausgeführten Wiederholungen fest. Nach Testende können Sie dann den Mittelwert der drei Durchgänge ermitteln. Für einen interindividuellen Vergleich sollten Sie den Mittelwert auf die Körperhöhe normalisieren (Anzahl der Wiederholungen/Körperhöhe in Zentimetern). Um die körperliche Belastung zu berücksichtigen, kann ein Power Score berechnet werden, in dem das Gewicht der Arme, des Kopfes und des Rumpfes berücksichtigt werden.

$$\text{Power Score} = \frac{\text{Mittelwert der drei Versuche} \times 68 \% \text{ des Körpergewichts}}{15 \text{ s}}$$

ZIEL

- Überprüfung der dynamischen Schulterkontrolle in einer geschlossenen Kette

MATERIAL

- Markierungstape
- Maßband oder Meterstab
- Stoppuhr
- Messprotokoll (Seite 78)
- gegebenenfalls Videokamera

WICHTIG

Der Handabstand beeinflusst die Aktivität der Schultermuskulatur und die Positionierung der Skapula. Größenunterschiede und die individuelle Armspannweite können demnach zu unterschiedlichem Anstrengungsgrad und unterschiedlicher Muskelbeanspruchung führen. Daher finden sich in der Literatur eine Vielzahl an Modifikationen des ursprünglichen Tests. Davon sind aus Sicht der Autorengruppe zwei Varianten hervorzuheben, die im Folgenden beschrieben werden. Zu beachten ist, dass die Testdurchführung für inter- und intraindividuelle Vergleiche stets konstant zu halten ist.

Modifikation A nach Degot et al., 2019:

Berücksichtigung der individuellen Armspannweite

Der modifizierte CKQUEST wird mit einem Abstand der Markierungstreifen von 50 Prozent der Armspannweite (siehe Kapitel 2.3) durchgeführt.

Zunächst werden nach einem Probeversuch analog zur ursprünglichen Testdurchführung drei Durchgänge à 15 Sekunden mit jeweils 45 Sekunden Pause zwischen den Sätzen durchgeführt (Satz 1–3). Nach einer Pause von 15 Sekunden wird eine vierte diesmal 1-minütige Serie durchgeführt, in der die Anzahl der Berührungen alle 15 Sekunden gezählt wird (Satz 4–7). In jedem Durchgang wird die Anzahl der korrekt ausgeführten Wiederholungen festgehalten. Nach Testende wird für den Score (A) der Durchschnittswert des zweiten und dritten Durchgangs ermittelt. Für den Ermüdungsindex der muskulären Ausdauer wird die Hälfte der Berührungen der letzten 30 Sekunden der 1-minütigen Serie durch den oben berechneten Score geteilt.

Modifikation B nach Callaway et al., 2019:

Berücksichtigung der individuellen Körperhöhe

Die Ausgangsposition wird im Vergleich zur ursprünglichen Testdurchführung dahingehend verändert, dass die Markierungstreifen mit einem Abstand von 50 Prozent der Körperhöhe auf dem Boden angebracht werden. Die sonstigen Vorgaben der Testdurchführung und Auswertung bleiben gleich. In einer Untersuchung unterschiedlicher Ausgangspositionen zeigte diese Variante die größte Reliabilität und Sensivität für Veränderungen, zum Beispiel aufgrund von Interventionen in der Rehabilitation.

Martin Mayer:

Gewicht 95 kg, Körperhöhe 198 cm,
Armspannweite 210 cm

CKQUEST:

Durchgang 1: 27

Durchgang 2: 25

Durchgang 3: 23

Mittelwert: 25

normalisiert: $25 / 198 \text{ cm} = 0,13$

Power Score: $25 * 68\% * 95 \text{ kg} / 15 \text{ s} = 108$

Modifikation A:

Abstand: $50\% * 210 \text{ cm} = 105 \text{ cm}$

Durchgang 4: 22

Durchgang 5: 22

Durchgang 6: 23

Durchgang 7: 21

Score (A): 24

Ermüdungsindex:

$0,5 * (23 + 21) / 24 = 0,92$

Modifikation B:

Abstand: $50\% * 198 \text{ cm} = 99 \text{ cm}$

...



Return-to-Competition
– **Testmanual** zur Beurteilung der Spielfähigkeit nach akuter Verletzung der Schulter

4

Messprotokoll Closed-Kinetic-Chain-Upper-Extremity-Stability-Test (CKCUEST)

Name Martin Mayer (95 kg, 198 cm, 210 cm)

Modifikation A: Abstand unter Berücksichtigung der individuellen Armspannweite: 105 cm

Modifikation B: Abstand unter Berücksichtigung der individuellen Körperhöhe: 99 cm

Durchgang	Wiederholungen	Score Modifikation A*	Ermüdungsindex Modifikation A*	Power Score	Mittelwert auf die Körperhöhe normalisiert
1	27				
2	25				
3	23	24		108	0,13
4 (1-15s Intervall der 1 min. Serie)*	22				
5 (16-30s Intervall der 1 min. Serie)*	22				
6 (31-45s Intervall der 1 min. Serie)*	23		0,92		
7 (46-60s Intervall der 1 min. Serie)*	21				

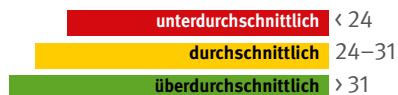
* Wird nur erhoben und berechnet unter Verwendung der Modifikation A des CKCUEST.

Beurteilung und Orientierungswerte

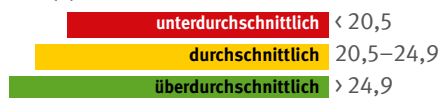
Eine unterdurchschnittliche Anzahl von weniger als 21 Wiederholungen ist laut Literatur mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit von Schulterproblemen oder -verletzungen assoziiert und sollte daher unbedingt mit einer Trainingsintervention zur Reduktion dieses Defizits verbunden sein.²²

Männer alle Positionen:

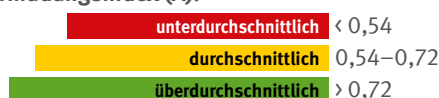
Wiederholungen:²³



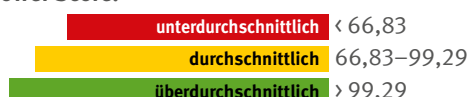
Score (A):²⁴



Ermüdungsindex (A):²⁴

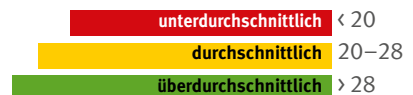


Power Score:²⁵

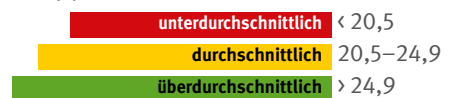


Frauen alle Positionen:

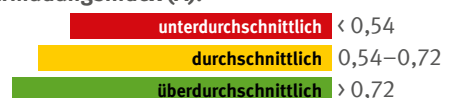
Wiederholungen:²³



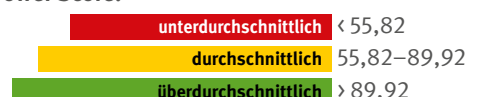
Score (A):²⁴



Ermüdungsindex (A):²⁴



Power Score:²⁵



Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden: www.vbg.de/messprotokolle-basketball

4.9 Side-Hop

Der Side-Hop-Test kann Sportlerinnen oder Sportler mit einer posturalen Instabilität identifizieren. In Studien zeigte sich ein enger Zusammenhang zwischen einer Sprunggelenksinstabilität und niedrigen Werten im Side-Hop-Test. Dies begründet sich damit, dass die Betroffenen während des Tests zu lateralen Bewegungen gezwungen werden, die zu hohen Belastungen der lateralen Sprunggelenksstabilisatoren führen. Der Test kann zudem in der Return-to-Competition-Diagnostik Asymmetrien zwischen verletzter und unverletzter Seite aufdecken.

DURCHFÜHRUNG

Die Testperson steht in der Ausgangsposition im Einbeinstand. Aus dieser Position heraus wird auf ein Startkommando mit dem Standbein über die beiden Markierungen (Markierungsstreifen im Abstand von 30 Zentimetern) gesprungen. Ziel ist es, so schnell wie möglich 10 Sprünge (1 Sprung = 1 x hin und zurück) zu absolvieren. Wird bei einer Landung das Tape berührt, ist dieser Sprung ungültig und wird nicht gezählt. Der Test wird jeweils einmal pro Beinseite zur Probe (80 Prozent der maximalen Leistung) durchgeführt und einmal als gewerteter Versuch.



MESSUNG

Messen Sie die **Zeit** für 10 Sprünge (20 Kontakte). Für den Seitenvergleich können Sie den **Limb Symmetry Index (LSI)** mittels der folgenden Formel berechnen:

$$\text{LSI} = \frac{\text{Zeit der besseren Beinseite}}{\text{Zeit der schlechteren Beinseite}} \times 100$$

ZIEL

- Überprüfung der dynamischen posturalen Kontrolle
- Überprüfung der mediolateralen Sprunggelenksstabilität

MATERIAL

- Markierungstape
- Stoppuhr
- gegebenenfalls Videokamera
- Messprotokoll (Seite 80)

4

Messprotokoll Side-Hop

Name	Zeit [s]		Differenz [s]	LSI [%]
	links	rechts		
Martin Mayer	6,95	7,14	0,19	97,3
Sebastian Steger	7,49	7,11	0,38	94,9
Linus Henry	6,43	6,49	0,06	99,1
Julian Schmidt	7,87	8,01	0,14	98,3

Beurteilung und Orientierungswerte

Zeit [s] Männer alle Positionen:³²

überdurchschnittlich	< 7,51
durchschnittlich	7,51–8,50
unterdurchschnittlich	> 8,50

Zeit [s] Frauen alle Positionen:³²

überdurchschnittlich	< 8,51
durchschnittlich	8,51–9,50
unterdurchschnittlich	> 9,50

Ein Seitenunterschied von mehr als 0,8 Sekunden beziehungsweise ein Limb Symmetry Index (LSI) von weniger als 90 Prozent ist laut Literatur mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit von Verletzungen der unteren Extremitäten assoziiert. Ebenso sollte vor diesem Hintergrund ein Cut-Off-Wert von 12,8 Sekunden nicht überschritten werden. In beiden Fällen ist unter sportartspezifischen Gesichtspunkten eine Trainingsintervention zur Reduktion dieses Defizits in Erwägung zu ziehen.

WICHTIG

Neben der reinen Zeitmessung sollte immer auch die Bewegungsqualität beispielsweise über Videographie beobachtet werden (zum Beispiel Seitenunterschiede bei der Sprungausführung, Fehleranzahl pro Beinseite, Frequenzabfall).

Liegen die technischen Rahmenbedingungen vor (zum Beispiel Kraftmessplatte), sind idealerweise auch die Bodenkontaktzeiten zu betrachten.

Als Balanced-Side-Hop kann der Test qualitativ nach folgenden Kriterien beurteilt werden, wobei ein Sprung nach lateral und dann wieder zurück in die Ausgangsposition durchgeführt wird. Die Endposition muss für 3 Sekunden gehalten werden. Können die qualitativen Kriterien nicht erfüllt werden, sollte der quantitative Test (auf Zeit) nicht durchgeführt werden.

Kriterien	Frontalebene	Sagittalebene
Kriterium 1	Der ganze Fuß kann bei der Landung am Boden gehalten werden.	
Kriterium 2	Das Knie kann in der sagittalen Beinachse gehalten werden.	Bei der Landung können Knie- und Hüftgelenk flektiert werden.
Kriterium 3	Es kann vermieden werden, dass bei der Landung der Rumpf von der Körpermittelachse abweicht.	Der Rumpf kann in einer neutralen Ausrichtung parallel zum Unterschenkel gehalten werden.

Qualitative Bewertungskriterien Balanced-Side-Hop (nach Keller et al., 2016)



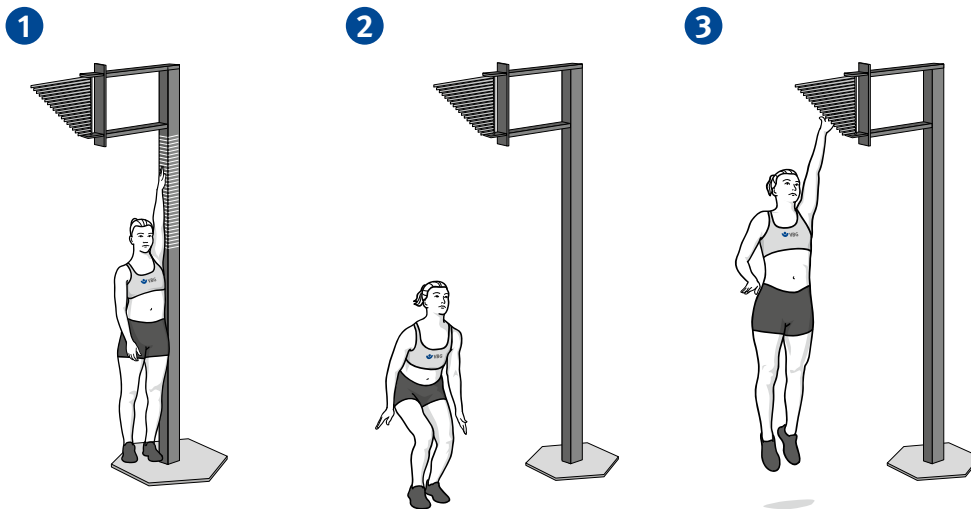
Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden: www.vbg.de/messprotokolle-basketball

4.10 Jump-and-Reach

Der Jump-and-Reach (JR) ist ein statodynamischer Vertikalsprung mit Ausholbewegung aus dem Stand. Mit dem JR wird die vertikale Sprungkraft, genauer die Schnellkraft der Beine bestimmt. Wie in den einleitenden Absätzen angedeutet, kann sich die Diagnostik der Sprungkraftfähigkeiten zudem bei regelmäßiger Durchführung zur Beurteilung des (neuromotorischen) Beanspruchungsstatus und der Readiness der Spieler beziehungsweise Spielerinnen eignen (siehe Kapitel 7.3).

DURCHFÜHRUNG

Da für die Durchführung des Jump-and-Reach-Tests mehrere Durchführungsbestimmungen gängig sind, ist bei diesem Test eine präzise Ausführungsanleitung besonders wichtig. Die Reichhöhe wird mit der dominanten Wurfhand in Hochhalte an einer Messvorrichtung oder Wand gemessen. Hierbei ist auf eine maximale Streckung des Armes zu achten, während die Füße beide am Boden verbleiben (Bild 1). Zur Messung der Sprunghöhe wird eine Messvorrichtung mit beweglichen Lamellen empfohlen. Die Testperson steht leicht versetzt vor der Messvorrichtung und springt aus dem Parallelstand beidbeinig ohne Auftaktschritt ab (Bild 2). Er oder sie versucht dabei am höchsten Punkt so viele Lamellen wie möglich wegzuschlagen (Bild 3). Eine Ausholbewegung ohne Versetzen der Füße ist erlaubt. Die Testperson führt drei Versuche unmittelbar hintereinander aus. Gewertet wird der beste Versuch.



MESSUNG

Messen Sie die Sprunghöhe mit einer Genauigkeit von 1 Zentimeter.

Aus der Differenz von Reichhöhe und absoluter Sprunghöhe können Sie die eigentliche relative Sprunghöhe errechnen.

Durch Nutzung der relativen Sprunghöhe und des Körpergewichts können Sie mit Hilfe der Sayers-Formel zudem die Peak Power berechnen. Mit der Peak Power bekommen Sie eine bessere Vergleichbarkeit von Spielern und Spielerinnen unterschiedlichen Gewichts beziehungsweise im Längsschnitt bei Gewichtsveränderung.

$$\text{Peak Power} = (60,7 \cdot \text{relativer Sprunghöhe in cm}) + (45,3 \cdot \text{Körpergewicht in kg}) - 2,055$$

ZIEL

- Überprüfung der explosiven Beinstreckkraft bei exzentrisch-konzentrischer Kraftentfaltung

MATERIAL

- Messsystem mit Lamellen
- Messprotokoll (Seite 82)

4

Messprotokoll Jump-and-Reach

Name	absolute Sprunghöhe [cm]	Reichhöhe [cm]	relative Sprunghöhe [cm]	Peak Power
Martin Mayer (95 kg)	322	247	75	8853,95
Ernst Schuster (97 kg)	311	241	70	8641,05
Kevin Schröder (110 kg)	320	240	80	9836,95
Chris Brandt (98 kg)	315	247	68	8564,95

WICHTIG

Achten Sie darauf, dass die Testperson beim Absprung eine Ausholbewegung nur aus den Beinen/Knien vollführt. Die Sprungtests sollten ausschließlich in gering gedämpften Schuhen, das heißt in Hallenschuhen, und auf hartem Untergrund durchgeführt werden. Laufschuhe sind hierfür ungeeignet. Beziehen Sie in die Interpretation der Daten ein, dass die natürliche Schwankung bei einem Vertical Jump bei circa 2 Zentimetern liegen kann.

Gewessene Werte:Martin Mayer:

Körpergewicht = 95 kg

Reichhöhe = 247 cm

Absolute Sprunghöhe = 322 cm

Berechnung: Relative Sprunghöhe

 $322 \text{ cm} - 247 \text{ cm} = 75 \text{ cm}$

Peak Power:

$$(60,7 \times 75 \text{ cm}) + (45,3 \times 95 \text{ kg})$$

$$- 2,055 = 8853,95$$


Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden: www.vbg.de/messprotokolle-basketball

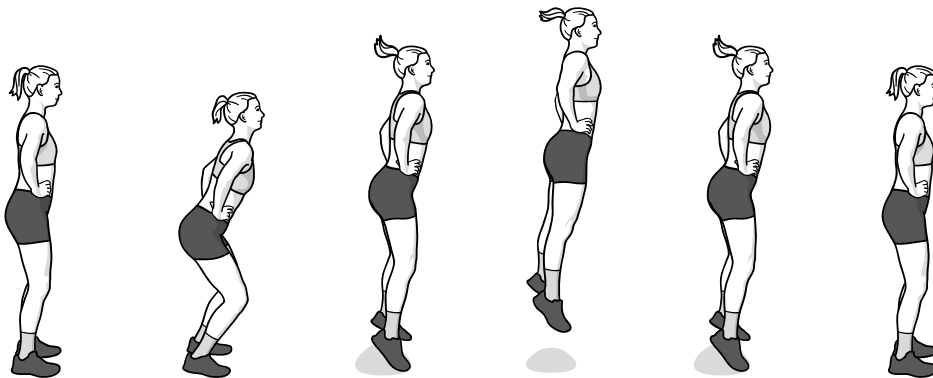
4.11 Countermovement-Jump

Der Countermovement-Jump (CMJ) ist ein elastodynamischer Vertikalsprung mit Ausholbewegung. Mit dem CMJ wird die vertikale Sprungkraft, genauer die Schnellkraft der Beine, bei exzentrisch-konzentrischer (pliometrisch-miometrischer) Kraftentfaltung, das heißt unter Ausnutzung des langen Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus (> 250 Millisekunden), bestimmt. Wie in den einleitenden Absätzen angedeutet, kann sich die Diagnostik der Sprungkraftfähigkeiten zudem bei regelmäßiger Durchführung zur Beurteilung des (neuromotorischen) Beanspruchungsstatus und der Readiness der Spieler beziehungsweise Spielerinnen eignen (siehe Kapitel 7.3).

DURCHFÜHRUNG

In der Ausgangsposition steht die Testperson beidbeinig im hüftbreiten Stand und mit neutraler Fußposition idealerweise auf einer Kraftmessplatte. Die Arme sind dabei in der Taille fixiert. Auf ein Kommando beugt die Person aus der Ausgangsposition dynamisch die Knie (Kniewinkel circa 120 Grad) und springt explosiv vertikal nach oben ab. Die Landung erfolgt weich, nachfedernd und mit stabiler Beinachse.

Die Testperson absolviert drei gültige Versuche, wobei maximal 6 Sprungversuche nicht überschritten werden sollten.



MESSUNG

Messen Sie die jeweilige **Sprunghöhe**. Diese wird, je nach Messsystem, zum Beispiel über den Kraftstoß (Kraftmessplatte) oder die Flugzeit (Kontaktmatte oder App) berechnet. Gewertet wird der beste Versuch.

INFO

Wenn die erreichte Sprunghöhe im CMJ niedriger als oder maximal gleich hoch wie beim Squat-Jump (siehe 4.13) ist, kann ein Sprung-Techniktraining erforderlich sein.

WICHTIG

Achten Sie darauf, dass die Testperson beim Absprung eine gleichmäßige, nicht zu lange und nicht zu kurze, Ausholbewegung macht (Richtwert Kniewinkel 120 Grad). Die Arme bleiben während des gesamten Sprunges in der Taille fixiert. Sprung-, Knie- und Hüftgelenk sind beim Absprung und auch in der Flugphase gestreckt. Auch während der Landung dürfen die Beine nicht angezogen werden. Die Sprungtests sollten ausschließlich in gering gedämpften Schuhen, das heißt in Hallenschuhen und auf hartem Untergrund, durchgeführt werden. Laufschuhe sind hierfür ungeeignet. Die Messwerte sollten nicht deutlich streuen. Beziehen Sie in die Interpretation der Daten ein, dass die natürliche Schwankung bei einem Countermovement-Jump bei circa 2 Zentimetern liegen kann.

ZIEL

- Überprüfung der explosiven Beinstreckkraft bei exzentrisch-konzentrischer Kraftentfaltung

MATERIAL

- Messsystem inklusive Software für Sprungtests (zum Beispiel Kraftmessplatte, Kontaktmatte, App)
- Messprotokoll (Seite 87)

4

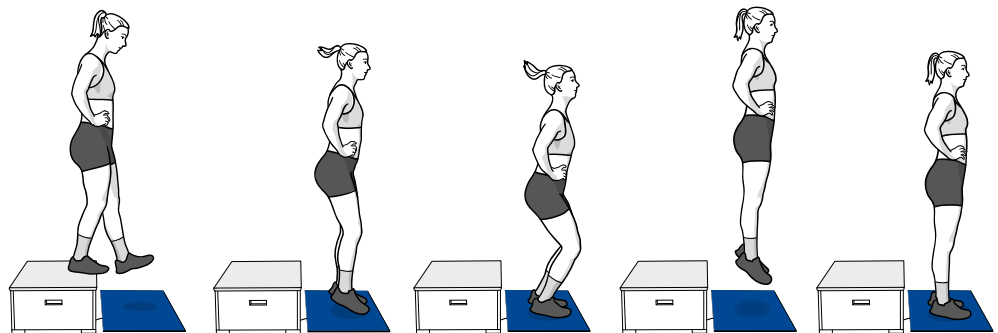
4.12 Drop-Jump

Der Drop-Jump (DJ) ist ein reaktiver Tief-Hoch-Sprung aus einer vorgegebenen Höhe. Mit dem DJ wird die Reaktivkraft der Beine bei sehr kurzer exzentrisch-konzentrischer (pliometrisch-miometrischer) Kraftentfaltung, das heißt unter Ausnutzung eines kurzen Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus (< 250 Millisekunden), bestimmt. Wie in den einleitenden Absätzen angedeutet, kann sich die Diagnostik der Sprungkraftfähigkeiten zudem bei regelmäßiger Durchführung zur Beurteilung des (neuromotorischen) Beanspruchungsstatus und der Readiness der Spieler oder Spielerinnen eignen (siehe Kapitel 7.3).

DURCHFÜHRUNG

Die Testperson steht beidbeinig im hüftbreiten Stand und mit neutraler Fußposition auf einer 30 Zentimeter hohen Erhöhung (zum Beispiel Sprungkasten). Die Arme sind dabei in der Taille fixiert. Aus der Ausgangsposition wird ein Schritt nach vorne gemacht. Ohne von der Erhöhung abzuspringen, lässt sie beziehungsweise er sich nach unten auf den Boden (Kraftmessplatte) fallen, um sofort wieder explosiv vertikal nach oben zu springen. Die zweite Landung erfolgt weich und mit stabiler Beinachse.

Die Testperson absolviert drei gültige Versuche, wobei maximal 6 Sprungversuche nicht überschritten werden sollten.



MESSUNG

Bestimmen Sie die **Sprunghöhe**, die **Bodenkontaktzeit** und den **Reaktivkraftindex** des jeweils besten Versuches. Diese werden je nach Messsystem, zum Beispiel über den Kraftausstoß und die Bodenkontaktzeit (Kraftmessplatte) oder die Flughöhe und Bodenkontaktzeit (Kontaktmatte oder App), berechnet.

INFO

Sollten generell Bodenkontaktzeiten von weniger als 250 Millisekunden nicht realisiert werden, so ist die Niedersprunghöhe von 30 Zentimeter (zum Beispiel auf 20 Zentimeter) zu reduzieren.



ZIEL

- Überprüfung der reaktiven Beinstreckkraft bei exzentrisch-konzentrischer Kraftentfaltung



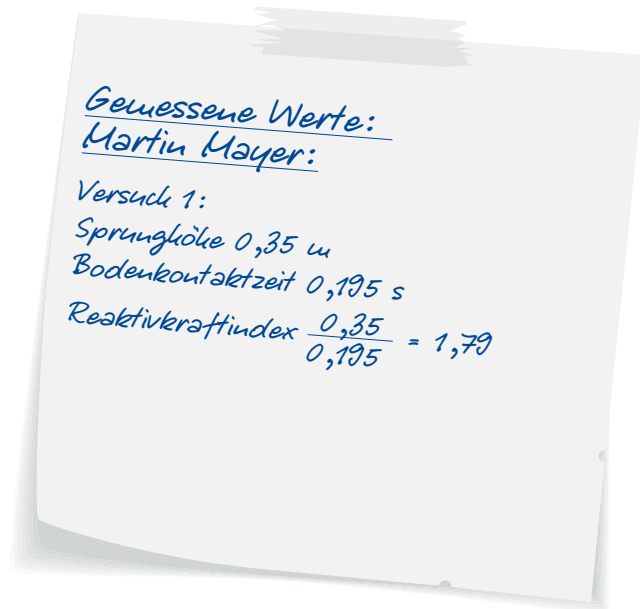
MATERIAL

- Erhöhung (zum Beispiel Kasten)
- Messsystem inklusive Software für Sprungtests (zum Beispiel Kraftmessplatte, Kontaktmatte, App)
- Messprotokoll (Seite 87)

WICHTIG

Achten Sie darauf, dass die Testperson beim Niedersprung keinen Absprung von der Erhöhung macht. Die Arme bleiben während des gesamten Sprunges in der Taille fixiert. Sprung-, Knie- und Hüftgelenk sind beim Absprung und auch in der Flugphase gestreckt. Auch während der Landung dürfen die Beine nicht angezogen werden. Die Sprungtests sollten ausschließlich in gering gedämpften Schuhen, das heißt in Hallenschuhen und auf hartem Untergrund, durchgeführt werden. Laufschuhe sind hierfür ungeeignet. Die Bodenkontaktzeit sollte unter 250 Millisekunden liegen und die Messwerte sollten nicht deutlich streuen. Beziehen Sie in die Interpretation der Daten ein, dass die natürliche Schwankung bei einem Drop-Jump bei circa 2 Zentimetern liegen kann.

$$\text{Reaktivkraftindex} = \frac{\text{Sprunghöhe [m]}}{\text{Bodenkontaktzeit [s]}}$$



4

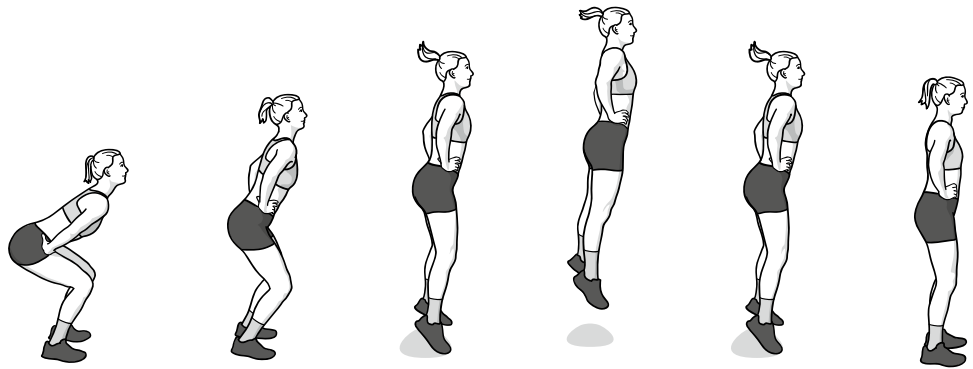
4.13 Squat-Jump

Der Squat-Jump (SJ) ist ein statodynamischer Vertikalsprung ohne Ausholbewegung aus der Hocke. Mit dem SJ wird die vertikale Sprungkraft, genauer die Schnellkraft der Beine, bei ausschließlich konzentrischer (miometrischer) Kraftentfaltung bestimmt. Wie in den einleitenden Absätzen angedeutet, kann sich die Diagnostik der Sprungkraftfähigkeiten bei regelmäßiger Durchführung zudem zur Beurteilung des (neuromotorischen) Beanspruchungsstatus und der Readiness der Spieler beziehungsweise Spielerinnen eignen (siehe Kapitel 7.3).

DURCHFÜHRUNG

Die Testperson steht beidbeinig im hüftbreiten Stand und mit neutraler Fußposition idealerweise auf einer Kraftmessplatte. In der Ausgangsposition beugt sie die Knie bis der Kniewinkel 90 Grad beträgt. Die Arme sind dabei in der Taille fixiert. In der Ausgangsposition kurz verharren und auf ein Kommando aus der Ausgangsposition explosiv vertikal nach oben abspringen. Die Landung erfolgt weich mit leicht gebeugten Knien und stabiler Beinachse.

Die Testperson absolviert drei gültige Versuche, wobei maximal 6 Sprungversuche nicht überschritten werden sollten.



MESSUNG

Messen Sie die **Sprunghöhe**. Diese wird je nach Messsystem, zum Beispiel über den Kraftausstoß (Kraftmessplatte) oder die Flugzeit (Kontaktmatte oder App), berechnet. Gewertet wird der beste Versuch.

INFO

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Sprunghöhe des CMJ aufgrund der Ausnutzung inter- und intrakoordinativer Effekte den erreichten Wert des SJ übertrifft. Für hochintensive Sportarten wie Basketball kann es dabei aber sinnvoll sein, den Unterschied mit Hilfe spezieller Trainingsprotokolle zu reduzieren.

WICHTIG

Achten Sie darauf, dass die Testperson beim Absprung keine Ausholbewegung mit dem Gesäß, den Schultern oder Armen macht. Die Arme bleiben während des gesamten Sprunges in der Taille fixiert. Sprung-, Knie- und Hüftgelenk sind beim Absprung und auch in der Flugphase gestreckt. Auch während der Landung dürfen die Beine nicht angezogen werden. Die Sprungtests sollten ausschließlich in gering gedämpften Hallenschuhen auf hartem Untergrund durchgeführt werden. Laufschuhe sind hierfür ungeeignet. Die Messwerte sollten nicht deutlich streuen. Beziehen Sie in die Interpretation der Daten ein, dass die natürliche Schwankung bei circa 2 Zentimetern liegen kann.

ZIEL

- Überprüfung der explosiven Beinstreckkraft bei konzentrischer Kraftentfaltung

MATERIAL

- Messsystem inklusive Software für Sprungtests (zum Beispiel Kraftmessplatte, Kontaktmatte, App)
- Messprotokoll (Seite 87)

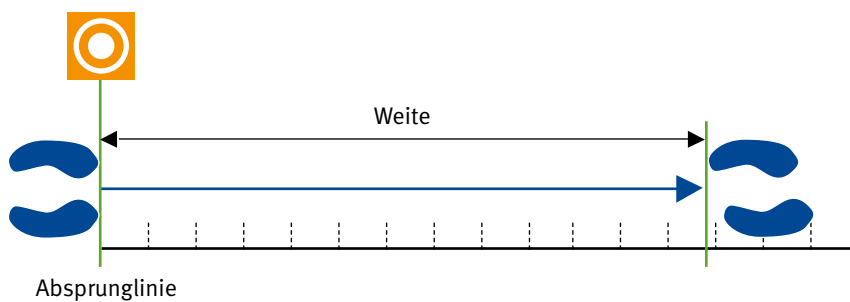
4.14 Standweitsprung

Der Standweitsprung ist ein elastodynamischer Horizontalsprung mit Ausholbewegung. Mit dem Standweitsprung wird die horizontale Sprungkraft, genauer die Schnellkraft der Beine ermittelt. Wie in den einleitenden Absätzen angedeutet, kann sich die Diagnostik der Sprungfähigkeiten bei regelmäßiger Durchführung zudem zur Beurteilung des (neuromotorischen) Beanspruchungsstatus und der Readiness der Spieler beziehungsweise der Spielerinnen eignen (siehe Kapitel 7.3).

DURCHFÜHRUNG

Die Testperson steht beidbeinig im schulterbreiten Stand mit neutraler Fußposition und den Fußspitzen unmittelbar vor einer markierten Absprunglinie. Aus der Ausgangsposition springt sie mit einer einmaligen Ausholbewegung so weit wie möglich nach vorne.

Die Landung erfolgt beidbeinig mit leicht gebeugten Knien und stabiler Beinachse. Die Testperson absolviert drei gültige Versuche, wobei maximal 6 Sprungversuche nicht überschritten werden sollten.



MESSUNG

Bestimmen Sie die **Sprungweite** in Metern. Messen Sie die **Distanz** zwischen der Absprunglinie (Zehenspitze) bis zur Landeposition (Ferse) in Zentimetern. Gewertet wird der beste Versuch.

Messprotokoll Sprünge

Versuch	Squat-Jump	Counter-movement-Jump	Drop-Jump			Standweitsprung
	Sprunghöhe [m]	Sprunghöhe [m]	Sprunghöhe [m]	Bodenkontaktzeit [s]	Reaktivkraftindex [m/s]	Sprungweite [m]

Name *Martin Mayer*

1. Versuch	0,35	0,39	0,35	0,195	1,79	2,41
2. Versuch	0,34	0,39	0,36	0,199	1,81	2,35
3. Versuch	0,37	0,41	0,36	0,205	1,76	2,52

WICHTIG

Im Vergleich zu den vertikalen Sprungtests sollte die Testperson ausdrücklich auf den beidarmigen Schwungeinsatz hingewiesen werden. Der Absprung erfolgt – wie die Landung – beidbeinig. Die Sprungtests sollten ausschließlich in hart gedämpften Hallenschuhen auf hartem Untergrund, durchgeführt werden. Laufschuhe sind hierfür ungeeignet. Die Messwerte sollten nicht deutlich streuen.



ZIEL

- Überprüfung der explosiven Beinstreckkraft



MATERIAL

- Maßband
- Markierung
- Messprotokoll

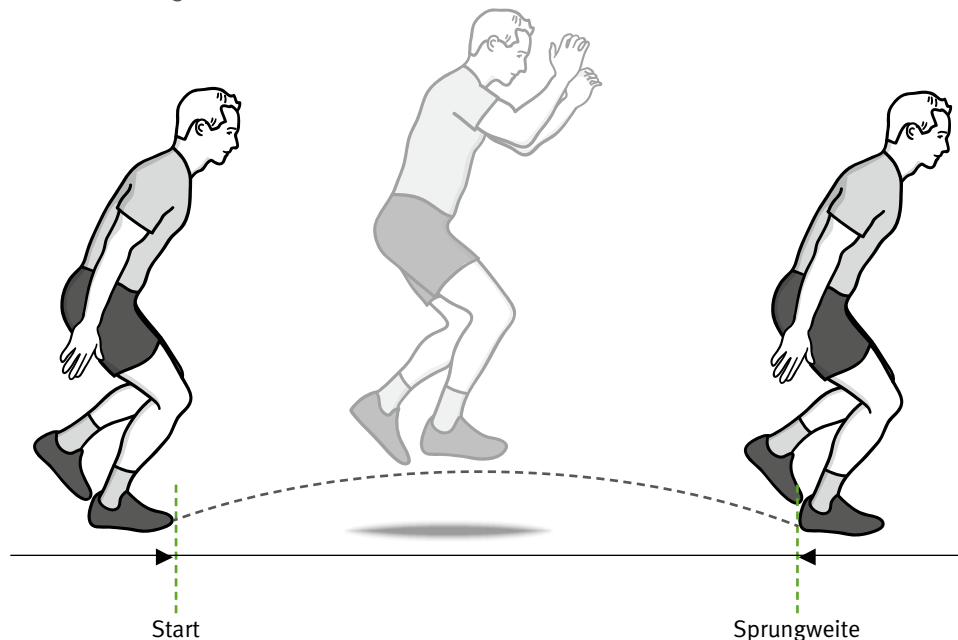
4

4.15 Front-Hop

Der Front-Hop testet die einbeinige horizontale Sprungleistung und wird aufgrund seines direkten Zusammenhangs zur Kniefunktion unter anderem in der Rehabilitation nach Knieverletzungen als Diagnoseinstrument eingesetzt.

DURCHFÜHRUNG

Die Testperson steht auf dem zu testenden Bein mit der Zehenspitze an der Startlinie. Aus dieser Position heraus springt sie so weit wie möglich nach vorn und landet auf demselben Bein, ohne das Gleichgewicht zu verlieren. Die Landeposition muss für mindestens zwei Sekunden gehalten werden. Die Arme können als Schwungelement eingesetzt werden. Unterläuft der Testperson ein Fehler, muss der Versuch wiederholt werden. Der Sprung wird pro Beinseite einmal zur Probe (80 Prozent der maximalen Leistung) und zweimal als gemessener Versuch durchgeführt.



MESSUNG

Messen Sie die **Distanz** zwischen der Startlinie (Zehenspitze) bis zur Ferse in Zentimetern. Gewertet wird der bessere Versuch. Für den Seitenvergleich können Sie den **Limb Symmetry Index** (LSI) mittels der folgenden Formel berechnen:

$$\text{LSI} = \frac{\text{Distanz der schlechteren Seite}}{\text{Distanz der besseren Seite}} \times 100$$

WICHTIG

Folgende Abweichungen gelten als Fehler:

- Die Landeposition kann nicht für zwei Sekunden gehalten werden.
- Das Schwungbein oder die oberen Extremitäten berühren den Boden.
- Nach der Landung erfolgt ein Zwischensprung, um das Gleichgewicht zu halten.

Des Weiteren kann es sinnvoll sein, die Sprünge videographisch zu erfassen, um die Qualität der Landung zu beurteilen.

ZIEL

- Überprüfung der dynamischen posturalen Kontrolle
- Bestimmung des Limb Symmetry Index

MATERIAL

- Maßband
- Markierungstape
- gegebenenfalls Videokamera
- Messprotokoll (Seite 89)

Messprotokoll Front-Hop

Name	Distanz [cm]				Differenz [cm]	LSI [%]
	1. Versuch links	2. Versuch links	1. Versuch rechts	2. Versuch rechts		
Martin Mayer	186	194	181	190	4	97,9
Sebastian Steger	211	227	186	208	19	91,6
Linus Henry	218	227	213	221	6	97,4
Julian Schwiidt	198	193	207	209	11	94,7

Ein Seitenunterschied von mehr als 20 Zentimetern beziehungsweise ein Limb Symmetry Index von weniger als 90 Prozent wird laut Literatur mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit von Verletzungen der unteren Extremitäten assoziiert. In dem Fall ist unbedingt eine Trainingsintervention zur Reduktion dieses Defizits erforderlich.

WICHTIG

Neben der reinen Distanzmessung sollte immer auch die Bewegungsqualität beobachtet werden (zum Beispiel Seitenunterschiede bei der Sprungausführung, Fehleranzahl pro Beinseite).

Als Balanced-Front-Hop kann der Test qualitativ nach folgenden Kriterien beurteilt werden, wobei ein Sprung nach frontal (40 Zentimeter) durchgeführt wird. Die Endposition muss für 2 Sekunden gehalten werden. Können die qualitativen Kriterien nicht erfüllt werden, sollte der quantitative Test (auf maximale Distanz) nicht durchgeführt werden.

Kriterien	Frontalebene	Sagittalebene
Kriterium 1	Der ganze Fuß kann bei der Landung am Boden gehalten werden.	
Kriterium 2	Das Knie kann in der sagittalen Beinachse gehalten werden.	Bei der Landung können Knie- und Hüftgelenk flektiert werden.
Kriterium 3	Es kann vermieden werden, dass bei der Landung der Rumpf von der Körpermittelachse abweicht.	Der Rumpf kann in einer neutralen Ausrichtung parallel zum Unterschenkel gehalten werden.

Qualitative Bewertungskriterien Balanced-Front-Hop (nach Keller et al., 2016)



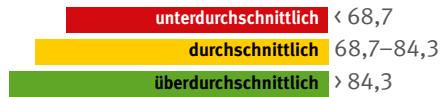
Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden: www.vbg.de/messprotokolle-basketball

4

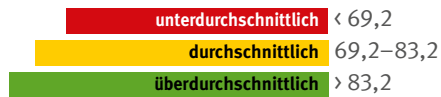
Beurteilung und Orientierungswerte

Jump-and-Reach Männer [cm]:²

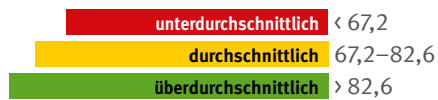
Point Guard:



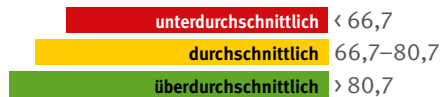
Shooting Guard:



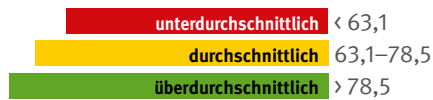
Small Forward:



Power Forward:

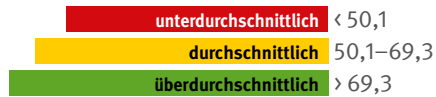


Center:

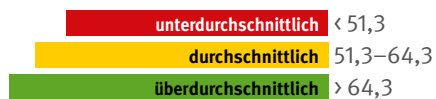


Countermovement-Jump Männer [cm]:¹⁴

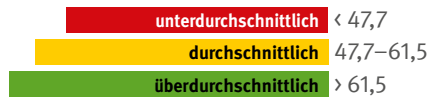
Guards:



Forwards:

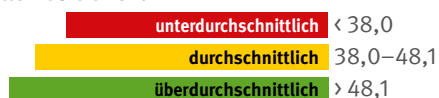


Center:



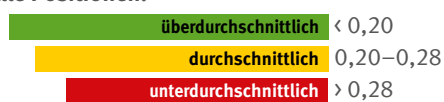
Drop-Jump Männer Sprunghöhe [cm]:²⁷

Alle Positionen:



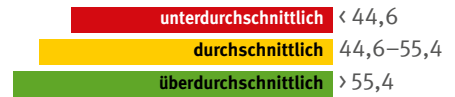
Drop-Jump Männer Bodenkontaktzeit [s]:²⁹

Alle Positionen:

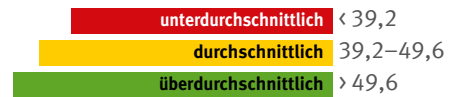


Jump-and-Reach Frauen [cm]:

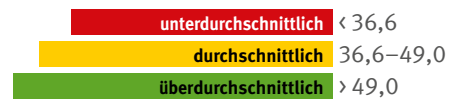
Alle Positionen¹⁷:



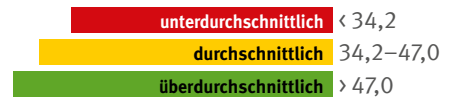
Guards¹¹:



Forwards¹¹:

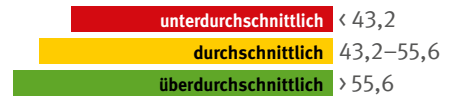


Center¹¹:

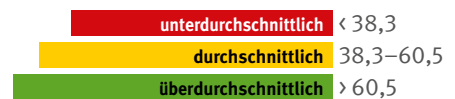


Countermovement-Jump Frauen [cm]:⁶

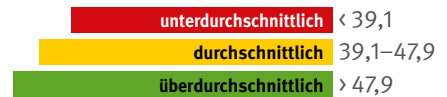
Guards:



Forwards:

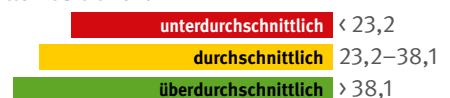


Center:



Drop-Jump Frauen Sprunghöhe [cm]:²¹

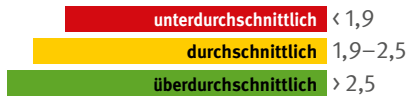
Alle Positionen:





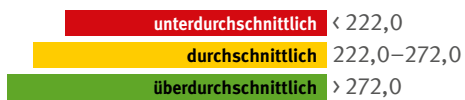
Drop-Jump Männer Reaktivkraftindex [m/s]:²⁸

Alle Positionen:



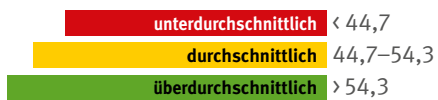
Standweitsprung Männer [cm]:²⁶

Alle Positionen:



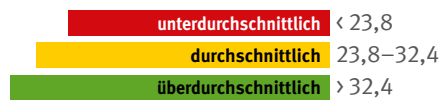
Squat-Jump Männer [cm]:³⁰

Alle Positionen:



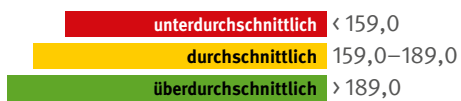
Squat-Jump Frauen [cm]:³¹

Alle Positionen:



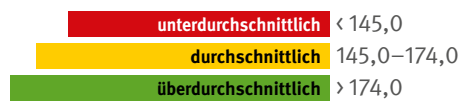
Front-Hop Männer [cm]:³²

Alle Positionen:



Front-Hop Frauen [cm]:³²

Alle Positionen:



4

4.16 Steuerung des Krafttrainings

Aus zeitlichen und organisatorischen, sowie aus motivationalen Gründen wird das Krafttraining im Basketballsport häufig als Gruppentraining durchgeführt. Um dennoch den individuellen Trainingsbedürfnissen der Spieler und Spielerinnen gerecht zu werden, können Sie die erhobenen Maximalkraftwerte nutzen, um das Krafttraining auch im Rahmen des Gruppentrainings zu individualisieren und somit zielgerichtete Trainingsreize für jeden einzelnen Sportler und jede einzelne Sportlerin setzen. Auf der Basis des 1-RM können Sie, je nach Trainingsziel, die entsprechende Belastungsintensität und die sich daraus ergebenden individuellen Lasten berechnen. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über einige im Basketball relevante Krafttrainingsmethoden und ihre Steuerungsparameter. Zudem wird exemplarisch eine periodisierte Einbindung des Krafttrainings in eine komplette Saison präsentiert. Der Umfang der geplanten akkumulierten Ermüdung sollte dabei von der Saisonphase, den vorangegangenen Trainingsbelastungen und der für die Wiederherstellung des funktionellen Status verfügbaren Zeit abhängig sein. Grundsätzlich sollte in der Vorbereitung der Kraftaufbau verfolgt werden, während in der Saison die Power, also die Geschwindigkeit der Ausführung im Mittelpunkt steht.

Im Infokasten finden Sie darüber hinaus spezielle Hinweise für eine adäquate Steuerung des Krafttrainings im Nachwuchsleistungsbereich, sowie grundlegende wissenschaftliche Empfehlungen zum Concurrent Training. Dieses verfolgt die bestmögliche Integration des Ausdauertrainings in eine kraftorientierte Trainingsphase.

Trainingsmethoden und ihre Steuerungsparameter

(adaptiert nach Lindner, 2017)

Kraftfähigkeit	Maximalkraft		Schnellkraft		Kraftausdauer
Trainingsmethode	Neuronale Aktivierung	Hypertrophie-methode	Schnellkraft-methode	Reaktivkraft-methode (Sprünge)	Kraftausdauer-methode
relative Last/ Belastungshöhe [% 1-RM]	85–100 %	70–85 %	60–80 %	100 %*	50–60 %
Tempo in Sekunden [E:I:K]	2:4:X	2–4:0:1–3	1:0:X	kurze Kontakte	langsam bis zügig
Wiederholungen	1–5 Wdh.	5–12 Wdh.	3–6 Wdh.	6–10 Wdh.	13–20 Wdh.**
Serien	3–5	3–4	4–6	3–6	1–2
Serienpausen	2,5–5 Minuten	2–3 Minuten	1,5–3 Minuten	1–2 Minuten	0,5–1 Minuten
Regeneration	2–3 Tage	2–3 Tage	1–3 Tage	1–3 Tage	1–3 Tage

exzentrisch (E)

isometrisch (I)

konzentrisch (K)

explosiv (X)

* 100 Prozent der maximalen Sprungleistung; eigenes Körpergewicht als Last

** bis maximal zwei Minuten, um vorwiegend anaerobe Energiebereitstellung zu gewährleisten

Periodisierung des Krafttrainings in einer kompletten Saison (adaptiert nach Lindner, 2017)

Periode	Ermüdung	Wöchentliche Trainingsbelastung
Vorbereitungsperiode Grundlagen	hoch	sehr hoch (progressiv)
Vorbereitungsperiode Basketballspezifisch	mittel	hoch
Wettkampfperiode Hauptrunde	mittel-niedrig	mittel
Wettkampfperiode Play-Offs	niedrig	mittel (zuspitzend)
Übergangsperiode	niedrig	niedrig

INFO

Krafttraining im Nachwuchsleistungssport

Der Deutsche Basketball Bund bietet mit seinen Manualen „Athletikkonzeption“ und „Meilensteine“ weitere praktische Empfehlungen und Übungen zum Krafttraining für Leistungs- und Nachwuchssportler und -sportlerinnen im Basketball an.

Ergänzend dazu geben die Erkenntnisse der **KINGS-Studie** (Krafttraining im Nachwuchsbe-
reich) wichtige Hinweise auf ein optimales Krafttraining im Grundlagenbereich im Basketball.

Es existieren viele Mythen und Missverständnisse bezüglich des Krafttrainings im Nach-
wuchsbereich (nicht wirksam, gefährlich, nicht notwendig, macht langsam und unbeweg-
lich). Im Rahmen der KINGS-Studie wurde die Studienlage zur Wirksamkeit verschiedener
Trainingsmethoden im Nachwuchsbereich untersucht. Wichtige Ergebnisse (eine saubere
Technik vorausgesetzt) waren, dass:

- Muskelkraft während **aller** Etappen im langfristigen Leistungsaufbau mit unterschied-
lichen Trainingsmitteln und -methoden trainiert werden sollte,
- Krafttraining positive Effekte auf Muskelkraft, Vertikalsprung, Linearsprint und Agilität/
Gewandtheit sowie die sportartspezifische Leistung hat,
- Mädchen höhere trainingsinduzierte sportspezifische Leistungszuwächse haben als
Jungen,
- Krafttraining mit freien Gewichten am effektivsten zur Steigerung der Muskelkraft ist,
- Krafttrainingsprogramme zur Verbesserung der Muskelkraft bei jungen gesunden Ath-
letinnen und Athleten am effektivsten sind, wenn sie wie folgt durchgeführt werden:
› 23 Wochen, 5 Sätze pro Übung, 80–89 Prozent des 1-RM, 2–3 Einheiten pro Woche,
6–8 Wiederholungen pro Satz, 3–4 Minuten Satzpause.



KINGS-Studie

4

INFO

Isometrische, isokinetische Diagnostik, EMG und TMG

Allen folgend angeführten erweiterten Verfahren der Muskelfunktionsdiagnostik ist gemein, dass sie genauere, umfangreichere und vor allem objektivere Ergebnisse liefern als die zuvor dargestellten. Insbesondere die anfällige Fehlerquelle der technischen Bewegungsausführung reduziert sich bei den folgenden Methoden deutlich. Darüber hinaus ist die Erhebung valider Daten für verschiedene Muskelgruppen nur mit technischen Hilfsmitteln überhaupt möglich. Aus ökonomischer Sicht sind die hohen Kosten und die notwendige fachliche Expertise von Nachteil. Andererseits kann je nach Testwahl die Prozedur für einen kompletten Kader merklich verkürzt werden, da pro Testperson eventuell weniger Versuche nötig sind als zum Beispiel bei der Bestimmung des 3-RM.

Mit Hilfe der **isometrischen** Kraftmessung ist es möglich, über alle Muskelgruppen eine standardisierte Muskelfunktionsanalyse durchzuführen und diese in eine datenbankgestützte Qualitätskontrolle zu überführen. Seitendifferenzen, Muskelgruppenverhältnisse sowie Zuwachsraten im Rahmen der Trainingstherapie können festgestellt, aktuelle Defizite und Dysbalancen dokumentiert und anschließend in einem vorausgeplanten Aufbau- und Training zielgerichtet beseitigt werden. Bei der isometrischen Kraftmessung drücken Sie in einer vorher festgelegten Gelenkstellung mit maximaler Anspannung gegen einen unbeweglichen Hebelarm, welcher mit einer Kraftmessplatte oder -dose verbunden ist. In dem angeschlossenen Computer werden die dabei aufgewendete Kraft sowie die Rate der Kraftentwicklung ermittelt. Beispielfhaft kann entsprechend dem 3-RM-Test Kreuzheben der **Isometric-Mid-Thigh-Pull** (siehe Seite 62), aber auch die im Basketball oftmals eingesetzten isometrischen Tests der Schulter (Y-, T-, I-Armposition), der Hüftadduktoren und -abduktoren oder der Nordic-Hamstring-Test genannt werden. Kraftmessplatten sind darüber hinaus insbesondere für die Messungen der Sprungkraftfähigkeit aber auch generell explosiver reaktiver Tests, wie etwa des ballistischen Push-Up-Tests, überaus nützlich.

Die **isokinetische** Kraftmessung ist eine selektive Messung der muskulären Leistungsfähigkeit der gelenkumgebenden Muskulatur. Sie bietet eine präzise Analyse des Ist-Zustandes der Muskelkraft und die Objektivierung möglicher Defizite unter Einbeziehung aller Muskularbeitsweisen.

Mit Hilfe der **isokinetischen** Muskelfunktionsdiagnostik kann man die dynamische Kraftentwicklung bei einer konstant gehaltenen Geschwindigkeit bestimmen und sogenannte Kraftverlaufskurven abbilden. Dadurch ist es möglich, muskuläre Defizite an allen großen Gelenken wie Schulter-, Hüft-, Kniegelenk exakt zu bestimmen. Dies liefert wertvolle diagnostische Hinweise zu Muskelkraft und Gelenkwerten für den Rehabilitationsprozess sowie für das individuelle Athletikprogramm.

Die isokinetische Diagnostik bietet insbesondere mit einer parallelen Messung der **Elektromyographie** des Muskels (**EMG**), die die Ansteuerung und neuronale Aktivierung der Muskeln messen kann, einen deutlich präziseren Einblick in die neuromuskuläre Funktionalität, Aktivität und Qualität der Muskeln des Sportlers oder der Sportlerin.

TMG ist ein nicht-invasives Verfahren zur Messung der Kontraktionseigenschaften der Muskulatur, insbesondere zur Kontraktionsgeschwindigkeit und dem Tonus einzelner Muskeln. Im Rahmen der TMG wird der Muskel durch einen elektrischen Impuls (1 Millisekunde) stimuliert und die Verformung des Muskelbauchs während der Muskelkontraktion gemessen. Daraus werden Differenzen von antagonistischen, synergistischen und lateralen Muskelpaaren kalkuliert und analysiert. Diese Erkenntnisse können sowohl präventiv in die Trainingsplanung einfließen als auch zur Steuerung der Rehabilitation nach einer Verletzung eingesetzt werden.

INFO

Concurrent Training

Wie in vielen weiteren Sportarten mit einem konditionell multidimensionalen Anforderungsprofil, müssen auch im Basketball mehrere konditionelle Fähigkeiten parallel entwickelt und stabilisiert werden. Dabei steht man oft vor der Herausforderung, Kraft- und Ausdauertraining bestmöglich miteinander zu kombinieren (Concurrent Training (CT)).

Aktuelle Ergebnisse verschiedener Studien zum CT legen nahe, dass sich die positiven Wirkungen verschiedener Trainingsintervention gegenseitig negativ beeinflussen. Die möglichen zugrunde liegenden biologischen Erklärungsansätze wie die Störung zellulärer Signalwege sind dazu aber noch nicht abschließend erforscht. Letztendlich kann eine im Trainingsplan schlecht abgestimmte Kombination der Schwerpunkte nicht nur das anvisierte Entwicklungspotenzial der Trainingsreize hemmen und die Gefahr einer Überlastung bis hin zu einem Übertraining erhöhen, sondern auch zu einem Anstieg des Verletzungsrisikos führen, wenn die trainingsinduzierte Vorer müdung der Muskulatur oder des zentralen Nervensystems der ersten Einheit die Ausführungs- und Bewegungsqualität beziehungsweise -stabilität im anschließenden Trainingsblock gravierend beeinträchtigt.

Trotz der dünnen Studienlage von Ergebnissen vor allem auf Basis von Hochleistungssportlern beziehungsweise -sportlerinnen und der hohen Individualität der Dose-Response-Beziehung auf ein CT, können nach den bisherigen Erkenntnissen verschiedene erste Empfehlungen zum CT ausgesprochen werden. Neben der richtigen Zusammensetzung der Trainingsschwerpunkte im Mikro- und Makrozyklus und der Berücksichtigung der individuellen Leistungsfähigkeit sollten in einer **kraftorientierten** Trainingsphase:

- das Ausdauertraining grundsätzlich eher niedrigvoluminös, dafür aber intensiv sein,
- die Pause zwischen einer Hypertrophieeinheit und einem ausdauerorientierten Training mindestens 6–24 Stunden betragen (je nach Umfang und Intensität der Krafteinheit), wobei Radfahren als Ausdauertrainingsmethode zu empfehlen ist,
- zur Verbesserung der Maximal- und Schnellkraft die Trainingsinhalte Kraft vor Ausdauer erfolgen und das Ausdauertraining kurze aber hoch intensive (Sprint-)Intervalle nutzen,
- zur Verbesserung der Kraftausdauer das Ausdauertraining mindestens 8 Stunden vor dem Krafttraining eingeplant werden.

Abschließend ist noch anzumerken, dass die negativen Einflüsse des Krafttrainings auf die Ausdauerleistungsfähigkeit vermeintlich geringer ausfallen als umgekehrt. In einigen wenigen Studien wurden sogar positive Effekte des Krafttrainings auf die Ausdauerleistungsfähigkeit über eine Verbesserung der Bewegungsökonomie dokumentiert.



5



5 Schnelligkeit und Richtungswechselschnelligkeit

Basketball ist eine Start-Stopp-Sportart, die durch viele kurze intermittierende Bewegungen und Belastungen wie Antritte, Abstoppbewegungen, Körpertäuschungen und schnelle Richtungswechsel geprägt ist. Neben der reinen linearen Schnelligkeit eines Spielers oder einer Spielerin, zum Beispiel beim Geradeaus-Sprint, spielt vor allem die Schnelligkeit beim Richtungswechsel eine spielentscheidende Rolle. In korbnahe Situationen ist vor allem die Agilität, also die Fähigkeit, situativ schnell antreten, abbremsen und die Laufrichtung ändern zu können, von großer Bedeutung. Hierbei muss der Spieler oder die Spielerin die Bewegungen stets kontrollieren und die Richtung im höchstmöglichen Tempo wechseln können.

Auf den nachfolgenden Seiten werden einfach umzusetzende Tests zur Überprüfung der allgemeinen Schnelligkeit und basketballspezifischen Richtungswechselschnelligkeit dargestellt, die sich als aussagekräftig und praktikabel erwiesen haben. Die dargestellten Tests beziehen sich nur auf die **motorische** Richtungswechselschnelligkeit. Die Komponente der perzeptuellen Entscheidungsfindung wird hierbei nicht berücksichtigt, sollte jedoch explizit in weiteren Übungen gefördert und idealerweise diagnostisch erhoben werden (siehe Infokasten Kapitel 5.4). Aufgrund der bereits geläufigen und etablierten Nutzung der Tests haben wir die unspezifische/ungenauere Verwendung des Begriffs „Agility“ in der Testbezeichnung nicht geändert.

Trainerinnen, Trainer, Betreuerinnen und Betreuer erhalten so praktikable Mittel an die Hand, mit denen sie ohne großen Aufwand die Schnelligkeit und basketballspezifische Richtungswechselschnelligkeit ermitteln und individuell trainieren können. Zudem lassen sich anhand der erhobenen Werte Trainingsziele vereinbaren oder Trainingsgruppen bilden. Die positionsspezifischen Anforderungen sollten dabei stets berücksichtigt werden.

Bei regelmäßiger Durchführung können Sie darüber hinaus die Effekte der applizierten Trainingsinhalte überprüfen und anpassen sowie die Entwicklung der Schnelligkeit und basketballspezifischen Richtungswechselschnelligkeit der betreuten Sportler und Sportlerinnen im Längsschnitt beobachten. Ebenso ermöglicht es Ihnen, ein vereinsspezifisches Leistungsprofil sowie Baseline-Werte für ein individuelles Profil zu erstellen, welches vor allem für den Reha- und RtC-Prozess von Interesse ist.

In diesem Kapitel finden Sie verschiedene, teils ergänzende und teils substituierbare Tests und Tools zur Erhebung und Beurteilung folgender Parameter:

- Lineare Schnelligkeit
- Richtungswechselschnelligkeit (Modifizierter Pro-Agility-Test, Modifizierter T-Test, Lane-Agility-Test (NBA))

WICHTIG

Damit Sie die erhobenen Daten verlässlich miteinander vergleichen können, sollten Sie Ihre Messungen stets unter den gleichen Bedingungen und mit einem modernen Messsystem durchführen. Die vorgestellten Schnelligkeitstests sollten idealerweise im vollständig regenerierten Zustand durchgeführt werden, damit sie verlässliche Aussagen, zum Beispiel zur Schnelligkeitsleistung der Spielerinnen und Spieler, erhalten. Bitte beachten Sie auch, dass insbesondere die Schnelligkeitstests ausschließlich in einem adäquat erwärmten und vorbereiteten Zustand durchgeführt werden sollten. Das Aufwärmprogramm ist dabei zu standardisieren.



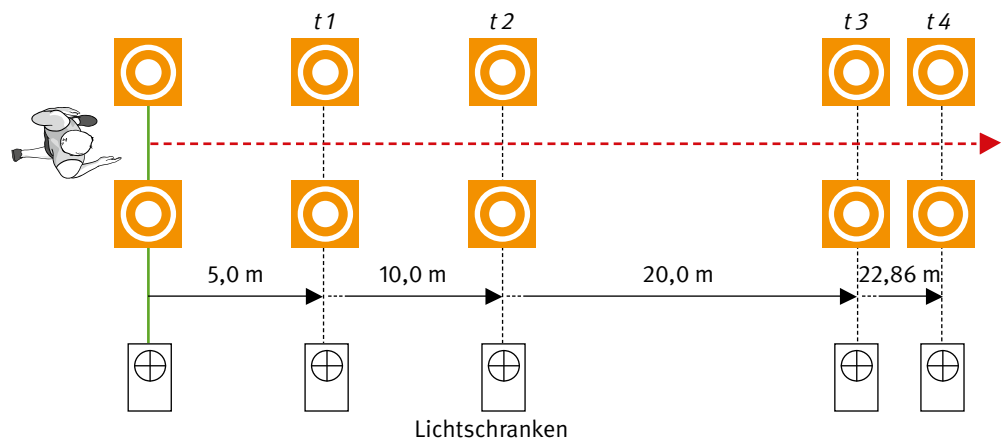
5

5.1 Linearsprint

Linearsprints sind klassische Messverfahren zur Ermittlung der Sprint- beziehungsweise Schnellkeitsleistung. Die Distanz von 22,86 Metern (3/4 eines NBA Courts) ist für die basketballtypischen Sprintdistanzen absolut ausreichend, da längere lineare Sprints aufgrund der Spielfelddimensionen eher selten zu erwarten sind. Vielmehr ist vor allem die Antrittsschnelligkeit mit Blick auf das Umschalten ins Tempospiel von großer Bedeutung, weswegen auch die 5-Meter-, 10-Meter- und 20-Meter-Zeiten gemessen werden.

DURCHFÜHRUNG

Die Testperson startet von der markierten Startlinie selbstständig aus der Hochstartposition. Die Startlinie sollte circa 25 Zentimeter vor der ersten Zeitmessung markiert werden. Je nach Zielstellung ist auch ein fliegender Start mit einem größeren Abstand zur ersten Signalerfassung denkbar. Die 22,86-Meter-Strecke wird so schnell wie möglich durchlaufen. Es erfolgen Zeitmessungen bei 5, 10, 20 und 22,86 Metern. Die Testperson hat drei Versuche. Eine ausreichende Pause zwischen den Versuchen von circa 3–5 Minuten ist geraten.



MESSUNG

Messen Sie die **Zeit** in Sekunden auf zwei Dezimalstellen genau, die für die Bewältigung der 22,86-Meter-Strecke benötigt wurde. Zusätzlich werden die **Zwischenzeiten** bei 5, 10 und 20 Metern festgehalten. Tragen Sie die Werte im Messprotokoll ein. Mit Hilfe der gewonnenen Daten können Sie somit zum einen die Zeitwerte für 5, 10, 20 und 22,86 Meter bestimmen, zum anderen auch Abschnittswerte, wie die Zeit von 10 auf 20 Meter beziehungsweise auf 22,86 Meter und die dazu gehörige Durchschnittsgeschwindigkeit, indem Sie die entsprechende Strecke in Meter durch die subtrahierten Zeiten teilen. Um einen weiteren Anhaltspunkt zum Vergleich der Spieler untereinander und im Längsschnitt zu bekommen, können Sie mit Hilfe des Körpergewichts auch den Momentum Score berechnen. Dazu multiplizieren Sie das Körpergewicht der Testperson mit der berechneten Höchstgeschwindigkeit zwischen 20 Meter und 22,86 Meter.

WICHTIG

Damit Sie die tatsächliche maximale lineare Schnellkeitsleistung ermitteln können, müssen die Testpersonen alle drei Sprints maximal schnell ausführen. Es empfiehlt sich deshalb, die Athleten und Athletinnen bei allen Sprints zum Beispiel durch verbale Unterstützung zu motivieren. Weiterhin ist es wichtig, dass sie über die volle Distanz sprinten und nicht zu früh abbremsen. Dazu kann eine Ziellinie 2 bis 3 Meter hinter der 22,86-Meter-Zeitmessung hilfreich sein. Die Werte sind nur mit einer Lichtschranke messbar. Beziehen Sie in die Interpretation der Daten ein, dass die natürliche Schwankung bei einem zyklischen Sprint bei circa 0,04 Sekunden liegen kann.

ZIEL

- Überprüfung der linearen Schnellkeitsleistung
- Überprüfung der Antrittsschnelligkeit
- Bestimmung der Sprintzeiten und des Momentum Score

MATERIAL

- Für Mehrfachmessung geeignete Zeitmessanlage mit Lichtschranken
- Messprotokoll (Seite 99)
- gegebenenfalls Markierungstape

Durchschnittsgeschwindigkeit auf der ganzen Strecke (m/s)

$$\text{Geschwindigkeit } [v] = \frac{\text{Strecke } [m]}{\text{Laufzeit } t_4 [s]} = \frac{22,86 [m]}{t_4 [s]}$$

Gesamtstrecke = 22,86 m

Durchschnittsgeschwindigkeit auf der Strecke exemplarisch zwischen 10 und 20 m

$$\text{Geschwindigkeit } [v_{10\text{ m}-20\text{ m}}] = \frac{\text{Strecke 3 } [m] - \text{Strecke 2 } [m]}{\text{Laufzeit } t_3 [s] - \text{Laufzeit } t_2 [s]} = \frac{10 [m]}{t_3 [s] - t_2 [s]}$$

Strecke zwischen 10 und 20 Meter

Maximale Geschwindigkeit

$$\text{Geschwindigkeit } [v_{\max}] = \frac{\text{Strecke 4 } [m] - \text{Strecke 3 } [m]}{\text{Laufzeit } t_4 [s] - \text{Laufzeit } t_3 [s]} = \frac{2,86 [m]}{t_4 [s] - t_3 [s]}$$

Strecke zwischen 20 und 22,86 Meter

Momentum Score

$$v_{\max} \left[\frac{m}{s} \right] * \text{Körpergewicht } [kg]$$

Maximalgeschwindigkeit in m/s * Körpergewicht in kg

Messprotokoll Linearsprint

Name	Versuch	Zeit t1 [s] 5 m	Zeit t2 [s] 10 m	Zeit t3 [s] 20 m	Zeit t4 [s] 22,86 m	Maximalgeschwindigkeit	Momentum Score	Durchschnittsgeschwindigkeit auf der ganzen Strecke [m/s]
Martin Mayer (95 kg)	1	1,05	1,78	3,07	3,41	8,4	798	6,70
	2	1,02	1,73	3,06	3,40	8,4	798	6,72
	3	1,08	1,83	3,08	3,41	8,7	827	6,70

Gemessene Werte:
Martin Mayer:

Körpergewicht = 95 kg

Versuch 3:

Zeit 1 [s] = 1,08

Zeit 2 [s] = 1,83

Zeit 3 [s] = 3,08

Zeit 4 [s] = 3,41

Berechnung:

Durchschnittsgeschwindigkeit [m/s]
22,86 : 3,41 = 6,70

Durchschnittsgeschwindigkeit [m/s]
zwischen 10 und 20 Metern:
10 : (3,08 - 1,83) = 8,00

Maximalgeschwindigkeit [m/s]:
2,86 : (3,41 - 3,08) = 8,7

Momentum Score:
8,7 x 95 = 827



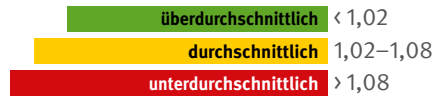
Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden:
www.vbg.de/messprotokolle-basketball

5

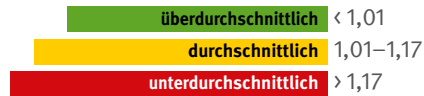
Beurteilung und Orientierungswerte

Werte 5 m Sprintzeit Männer [s]:¹⁶

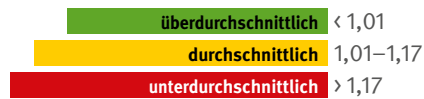
Guards:



Forwards:



Center:

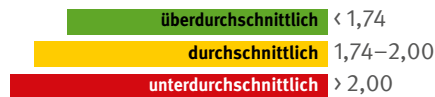


Werte 10 m Sprintzeit Männer [s]:¹⁶

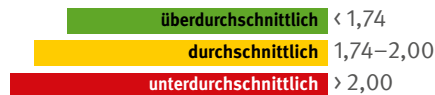
Guards:



Forwards:

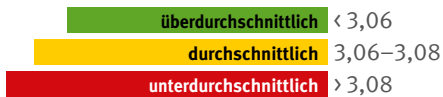


Center:

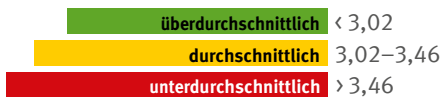


Werte 20 m Sprintzeit Männer [s]:¹⁶

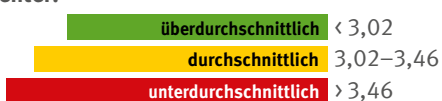
Guards:



Forwards:

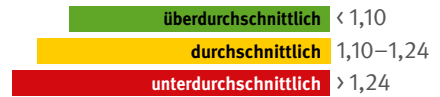


Center:



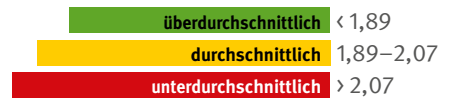
Werte 5 m Sprintzeit Frauen [s]:³

Alle Positionen:



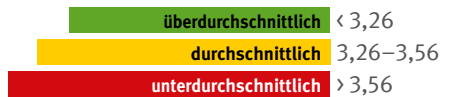
Werte 10 m Sprintzeit Frauen [s]:³

Alle Positionen:

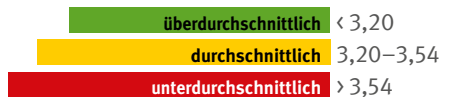


Werte 20 m Sprintzeit Frauen [s]:³

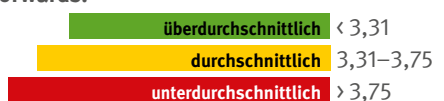
Alle Positionen:³



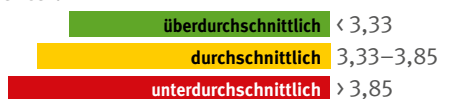
Guards:¹¹



Forwards:¹¹

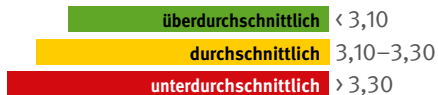


Center:¹¹



Werte 22,86 m Sprintzeit Männer [s]:²

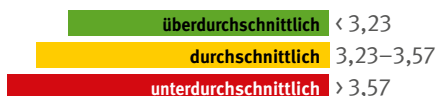
Guards:



Forwards:



Center:

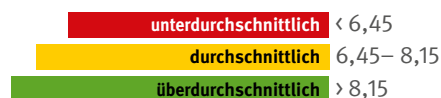


Werte $v_{\max}$ Sprintzeit Männer [m/s]:^{*1}

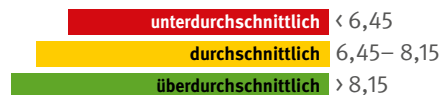
Guards:



Forwards:

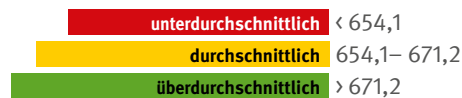


Center:

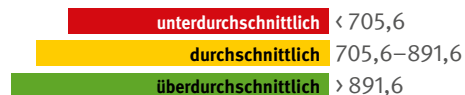


Werte MS Männer [m*kg/s]:^{*2}

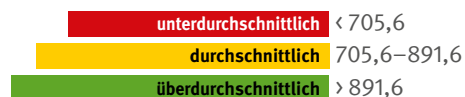
Guards:



Forwards:

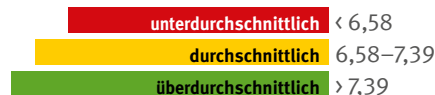


Center:



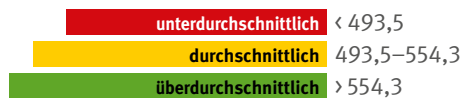
Werte $v_{\max}$ Sprintzeit Frauen [m/s]:^{*3}

Alle Positionen:



Werte MS Frauen [m*kg/s]:^{*4}

Alle Positionen:



^{*1} Da für die Kohorte¹⁶ keine Zeit über 22,86 m beziehungsweise für die Kohorte² keine Zeiten über 5, 10 und 20 m verfügbar sind, wurde $v_{\max}$ mit den 10-Meter- und 20-Meter-Zeiten der Studie¹⁶ berechnet

^{*2} Berechnet mit $v_{\max}$ aus^{*1} und dem positionsspezifischen durchschnittlichen Körpergewicht¹⁶: PG und SG = 85,5 kg; SF, PF und C = 109,4 kg

^{*3} Da für die Kohorte³ keine Zeit über 22,86 m verfügbar ist, wurde $v_{\max}$ mit den 10-Meter- und 20-Meter-Zeiten der Studie³ berechnet

^{*4} Berechnet mit $v_{\max}$ aus^{*3} und dem durchschnittlichen Körpergewicht³: 75 kg



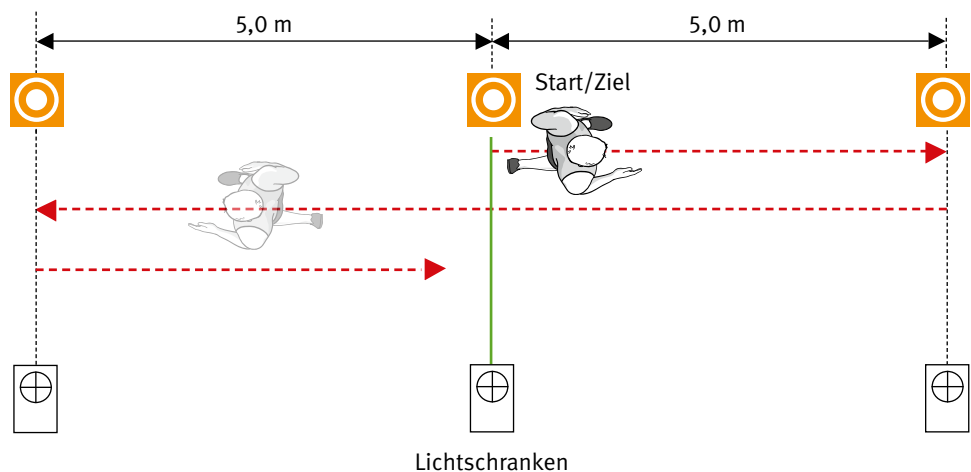
5

5.2 Modifizierter Pro-Agility-Test

Da die lineare Sprintschnelligkeit nicht zwangsläufig mit der basketballspezifischen Richtungswechselschnelligkeit korreliert, ist es anzuraten, hierfür eigene spezifische Tests heranzuziehen. Der modifizierte Pro-Agility-Test ist ein 5 Meter–10 Meter–5 Meter Richtungswechselsprint, bei dem die Testperson mit den basketbalotypischen Richtungswechseln sowie kurzen Antritt- und Abstoppbewegungen konfrontiert wird.

DURCHFÜHRUNG

Die Testperson startet selbstständig von der markierten Start-/Zielposition in der Mitte. Zunächst sprintet die Testperson in Bewegungsrichtung vom Mittelpunkt 5 Meter nach rechts zum ersten Wendepunkt, dann 10 Meter nach links zum zweiten Wendepunkt. Danach überläuft sie die 5 Meter entfernte Start-/Zielposition in maximalem Tempo. Nach einer kurzen Pause erfolgt der gleiche Ablauf mit Start in die entgegengesetzte Richtung. Bei den Richtungswechseln bleibt die Blickrichtung immer der Testerin oder dem Tester zugewandt, sodass der Richtungswechsel einmal um die rechte Körperachse und einmal um die linke Körperachse erfolgt. Die Testperson absolviert je Richtung zwei Versuche.



MESSUNG

Messen Sie die **Zeit** in Sekunden auf zwei Dezimalstellen genau, die für die Bewältigung der 20-Meter-Strecke benötigt wurde. Idealerweise werden im Messprotokoll auch die **Zwischenzeiten** bei 5, 10 und 15 Metern festgehalten, um auch die Wendezeiten im Seitenvergleich zu dokumentieren.

WICHTIG

Damit Sie die tatsächliche maximale Richtungswechselschnelligkeit ermitteln können, müssen die Spieler und Spielerinnen den Sprint maximal schnell ausführen. Es empfiehlt sich deshalb, die Athleten und Athletinnen bei allen Sprints zum Beispiel durch verbale Unterstützung zu motivieren. Der Lauf ist nur dann gültig, wenn bei den beiden Richtungswechseln jeweils der Fuß die Wendelinie berührt.

ZIEL

- Überprüfung der lateralen Richtungswechselschnelligkeit

MATERIAL

- Für Mehrfachmessung geeignete Zeitmessanlage mit Lichtschranken
- Messprotokoll (Seite 103)
- gegebenenfalls Markierungstape

Messprotokoll Modifizierter Pro-Agility-Test

Name	Versuch	Zeit [s] 5 m	Zeit [s] 10 m	Zeit [s] 15 m	Zeit [s] 20 m
Martin Mayer	1 L	1,11	2,42	3,14	4,35
	1 R	1,04	2,39	3,09	4,31
	2 L	1,12	2,43	3,15	4,36
	2 R	1,09	2,40	3,07	4,29

Beurteilung und Orientierungswerte

Sprintzeit Männer [s]:¹⁷

Alle Positionen:

überdurchschnittlich	< 4,33
durchschnittlich	4,33–4,75
unterdurchschnittlich	> 4,75

Sprintzeit Frauen [s]:¹⁷

Alle Positionen:

überdurchschnittlich	< 4,83
durchschnittlich	4,83–5,27
unterdurchschnittlich	> 5,27



Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden:
www.vbg.de/messprotokolle-basketball

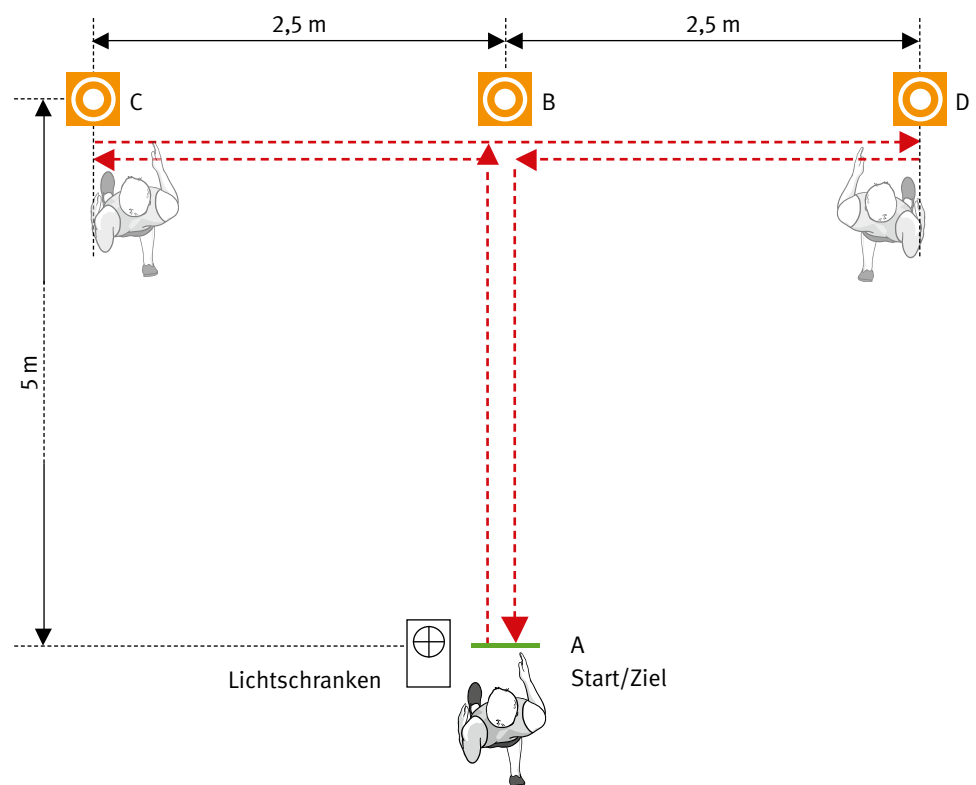
5

5.3 Modifizierter T-Test

Das Basketballspiel ist gekennzeichnet durch kurze Antritte, Gegenstöße, Brems- und Abstoppbewegungen und schnelle Richtungswechsel bei Körpertäuschungen und Finten. Der T-Test bildet die Anforderung an eine multidirektionale Schnelligkeit im Basketball durch verschiedene Bewegungsmuster (Vorwärts-, Seitwärts- und Rückwärtslauf) und mehrere Richtungswechsel ab. Er ist wie der modifizierte Pro-Agility-Test ein Test zur Erfassung der motorischen Richtungswechselschnelligkeit und nicht der Agilität. Bei beiden Tests ist eine reaktive Komponente über Lichtsignale zur Vorgabe der horizontalen Bewegungsrichtung denkbar.

DURCHFÜHRUNG

Die Testperson sprintet vom Startpunkt (A) zum ersten Hütchen (B), berührt es mit der rechten Hand und läuft mit Seitwärtsschritten weiter zum zweiten Hütchen (C) und berührt dieses mit der linken Hand. Danach läuft sie seitwärts nach rechts zum dritten Hütchen (D) und berührt es mit der rechten Hand. Anschließend kehrt sie seitwärts zur Mitte (B) zurück, berührt das Hütchen mit der linken Hand und läuft schnellstmöglich rückwärts bis zum Startpunkt (A). Der Test wird einmal zur Probe (80 Prozent der maximalen Leistung) und zweimal als gemessener Versuch durchgeführt. Der beste Versuch wird gewertet.



MESSUNG

Notieren Sie die **Gesamtzeit** pro Lauf.

WICHTIG

Weisen Sie darauf hin, dass die Testperson bei den Seitwärtsschritten eine Überkreuzung der Beine vermeidet. Der Blick ist über die gesamte Testdauer nach vorn gerichtet. Beziehen Sie in die Interpretation der Daten ein, dass die natürliche Schwankung bei 0,11 Sekunden liegen kann. Unter Umständen kann es sinnvoll sein, den Test auch einmal spiegelverkehrt durchzuführen, also nach dem Sprint nach vorne erst nach rechts statt nach links wegzugehen.

ZIEL

- Überprüfung der multidirektionalen Schnelligkeit und der Richtungswechselschnelligkeit

MATERIAL

- 4 Hütchen
- Maßband
- Zeitmessanlage mit Lichtschranke
- Messprotokoll (Seite 105)

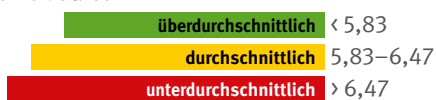
Messprotokoll Modifizierter T-Test

Name	Zeit [s] Lauf 1	Zeit [s] Lauf 2
Martin Mayer	5,89	6,01
Lukas Lemper	6,01	6,1
Kurt Weil	6,24	6,23
Ulrich Schmidt	6,71	6,59

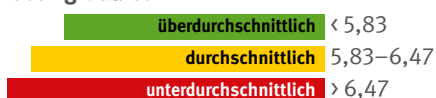
Beurteilung und Orientierungswerte

Sprintzeit Männer [s]:¹

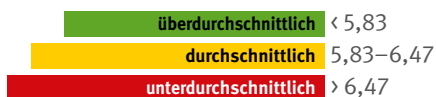
Point Guard:



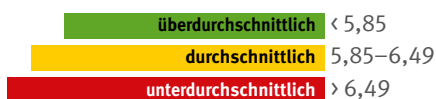
Shooting Guard:



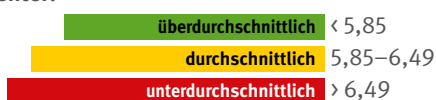
Small Forward:



Power Forward:



Center:



Sprintzeit Frauen [s]:¹⁸

Alle Positionen:



Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden: www.vbg.de/messprotokolle-basketball

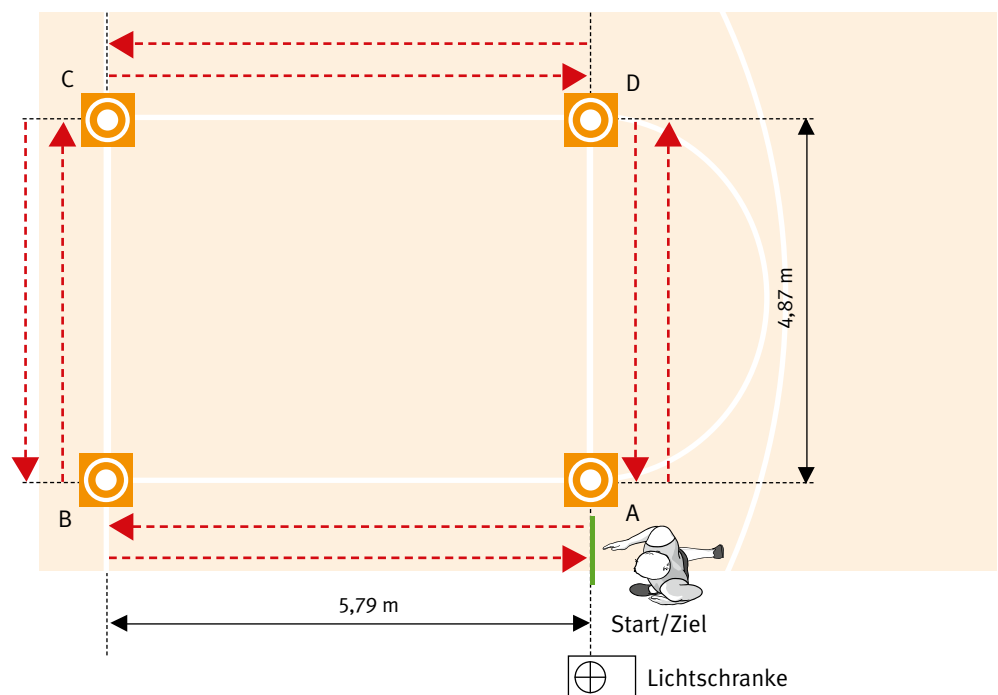
5

5.4 Lane-Agility-Test der NBA

Das Basketballspiel ist gekennzeichnet durch kurze Antritte, Gegenstöße, Brems- und Abstoppbewegungen und schnelle Richtungswechsel bei Körpertäuschungen und Finten vor allem zur Vorbereitung eines Punktversuches. Die Geschwindigkeit der Richtungsänderung kann mit Hilfe des Lane-Agility-Test der NBA bewertet werden. Der Test bildet die Anforderung an eine multidirektionale Schnelligkeit im Basketball durch mehrere Richtungswechsel und verschiedene Bewegungsmuster ab. Er ist – wie der modifizierte Pro-Agility-Test und der modifizierte T-Test – eine Möglichkeit zur Erfassung der motorischen Richtungswechselschnelligkeit und nicht der Agilität.

DURCHFÜHRUNG

Das Testfeld und die Markierungen orientieren sich an den Zonengrößen eines Basketballfeldes gemäß NBA-Standards und müssen gegebenenfalls auf eine adäquate, von den bestehenden Linienmarkierungen losgelöste Fläche übertragen werden. Die Testperson sprintet vom Startpunkt (A) zum ersten Hütchen (B), läuft mit Seitwärtsschritten weiter zum zweiten Hütchen (C). Danach läuft sie rückwärts nach hinten zum dritten Hütchen (D) und anschließend wieder mit Seitwärtsschritten nach links zum Startpunkt (A). Anschließend kehrt sie seitwärts nach rechts zum Hütchen D zurück und sprintet schnellstmöglich vorwärts zum Punkt (C). Abschließend läuft sie seitwärts wieder zum Hütchen (B) und von dort rückwärts zum Startpunkt (A). Der Test wird einmal zur Probe (80 Prozent der maximalen Leistung) und zweimal als gemessener Versuch durchgeführt. Der beste Versuch wird gewertet.



MESSUNG

Notieren Sie die **Gesamtzeit** pro Lauf.

WICHTIG

Weisen Sie darauf hin, dass die Testperson bei den Seitwärtsschritten eine Überkreuzung der Beine vermeidet. Der Blick ist über die gesamte Testdauer nach vorn gerichtet. Beziehen Sie in die Interpretation der Daten ein, dass die natürliche Schwankung bei 0,11 Sekunden liegen kann.

ZIEL

- Überprüfung der multidirektionalen Schnelligkeit und der Richtungswechselschnelligkeit

MATERIAL

- 4 Hütchen
- Maßband
- Zeitmessanlage mit Lichtschranke
- Messprotokoll (Seite 107)

Messprotokoll Lane-Agility-Test der NBA

Name	Zeit [s] Lauf 1	Zeit [s] Lauf 2
Martin Mayer	11,24	11,87
Lukas Lemper	11,10	11,15
Kurt Weil	12,53	11,99
Ulrich Schmidt	12,05	12,20

Beurteilung und Orientierungswerte

Sprintzeit Männer [s]:²

Point Guard:

überdurchschnittlich	< 10,65
durchschnittlich	10,65–11,55
unterdurchschnittlich	> 11,55

Shooting Guard:

überdurchschnittlich	< 10,73
durchschnittlich	10,73–11,67
unterdurchschnittlich	> 11,67

Small Forward:

überdurchschnittlich	< 10,81
durchschnittlich	10,81–11,79
unterdurchschnittlich	> 11,79

Sprintzeit Männer [s]:²

Power Forward:

überdurchschnittlich	< 11,06
durchschnittlich	11,06–12,14
unterdurchschnittlich	> 12,14

Center:

überdurchschnittlich	< 11,27
durchschnittlich	11,27–12,53
unterdurchschnittlich	> 12,53

Sprintzeit Frauen [s]:³³

Alle Positionen:

überdurchschnittlich	< 11,19
durchschnittlich	11,19–12,05
unterdurchschnittlich	> 12,05

INFO

Agilität versus Richtungswechselschnelligkeit

Wie in den einleitenden Sätzen zu Kapitel 5 „Schnelligkeit und Richtungswechselschnelligkeit“ erwähnt, bilden die vorgestellten Tests primär die **motorische** Schnelligkeit der Spieler und Spielerinnen ab. Die Fähigkeit, Schlüsselreize einer Spielsituation wahrzunehmen, schnell darauf zu reagieren und eine adäquate (Spiel-)Handlung einzuleiten (Agilität), ist jedoch ebenso eine bedeutsame Voraussetzung für die Entwicklung sportlicher Höchstleistungen im Basketball. Daher wird empfohlen, die in der internationalen Fachliteratur als „Reactive Agility“ bezeichnete Fähigkeit (eine Kombination der motorischen Richtungswechselschnelligkeit mit einer kognitiven Entscheidungsfindung) explizit neben der reinen motorischen Schnelligkeit zu fördern, zum Beispiel durch eine Kopplung von Wahrnehmungsaufgaben und Reaktions- beziehungsweise Handlungsausführungen. Verschiedene kommerzielle Anbieter führen in Ihrem Portfolio insbesondere Bild/Video, Licht- oder/und akustische Systeme zum Training der Agilität auf.

Bei vorhandenen Ressourcen ist es durchaus sinnvoll, diagnostische Parameter über die genannten Trainingstools oder über spezielle Testverfahren zu erheben. Unter den folgenden Links erhalten Sie Hinweise zu evaluierten Testverfahren:

[Evaluation of Basketball-Specific Agility](#)



[Reactive Agility im Basketball \(RAT\)](#)



Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden: www.vbg.de/messprotokolle-basketball



6

6 Beweglichkeit

Das Zusammenspiel einer guten Kraftleistungsfähigkeit (siehe hierzu Kapitel 4), (Rumpf-)Stabilität und vor allem auch einem adäquaten Maß an Beweglichkeit bildet die Grundvoraussetzung für die kontrollierte Umsetzung dynamischer, funktioneller Bewegungen im Basketball.

Beweglichkeit ist eine grundlegende Voraussetzung für eine exakte Ausführung von Bewegungen und für das perfekte Agieren der Muskeln in funktionellen Ketten. Ein Mindestmaß an Mobilität und reflexartiger Stabilität sichert eine effiziente Bewegungskombi und Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischem Stress. Defizite in diesem Bereich können folglich zu Leistungseinbußen führen und das Risiko einer Verletzung erhöhen.

Der Basketballspieler oder die -spielerin benötigt daher eine ausreichende Kompetenz in fundamentalen menschlichen Bewegungsmustern, damit er oder sie möglichst lange und erfolgreich Basketball spielen kann.

Verletzungen im Basketball betreffen insbesondere die unteren Extremitäten wie das Sprunggelenk, aber auch den Schulterbereich. Deswegen ist es sinnvoll, neben der Beweglichkeit der BWS, gerade für diese Körperregionen regelmäßig Beweglichkeitstests durchzuführen, um mögliche Defizite frühzeitig zu identifizieren und mit adäquaten Trainings- oder Therapieinterventionen gegenzusteuern. Auf den nachfolgenden Seiten werden Tests und Tools zur Überprüfung der sportartspezifischen Beweglichkeitsanforderungen dargestellt, die sich im Basketball als aussagekräftig und praktikabel erwiesen haben.

Trainerinnen, Trainer, Betreuerinnen und Betreuer erhalten so praktikable Mittel an die Hand, mit denen sie ohne großen Aufwand die Beweglichkeit ihrer Spieler und Spielerinnen ermitteln und individuelle Trainingspläne („corrective exercises“) erstellen können. Zudem lassen sich anhand der erhobenen Werte individuelle Trainingsziele vereinbaren oder Trainingsgruppen bilden.

Des Weiteren können die folgenden dargestellten Tests auch als Entscheidungshilfe bei der Fragestellung, ob eine Sportlerin oder ein Sportler nach einer Verletzung wieder einsatzfähig ist oder nicht, dienen. Dies gilt umso mehr, wenn Referenzwerte im gesunden und beschwerdefreien Zustand vorliegen. Die VBG-Präventivdiagnostik enthält weitere Tests zur Überprüfung der Beweglichkeit (siehe Kapitel 6.6).

In diesem Kapitel finden Sie Tests und Tools zur Erhebung und Beurteilung folgender Parameter:

- Sprunggelenksbeweglichkeit (Knee-to-Wall-Test)
- Beweglichkeit der hinteren Oberschenkel- und unteren Rückenmuskulatur (Sit-and-Reach)
- Beweglichkeit der oberflächlichen Rückenlinie (Stand-and-Reach)
- Hüftgelenksbeweglichkeit
- Schulterbeweglichkeit

WICHTIG

Damit Sie die erhobenen Daten verlässlich miteinander vergleichen können, sollten Sie Ihre Messungen idealerweise immer unter den gleichen Bedingungen durchführen. Falls ein Aufwärmprogramm vorab durchgeführt wird, muss dies standardisiert werden.



HINWEIS

- Als Ergänzung kann auch der bekannte Functional Movement Screen (FMS) herangezogen werden



6

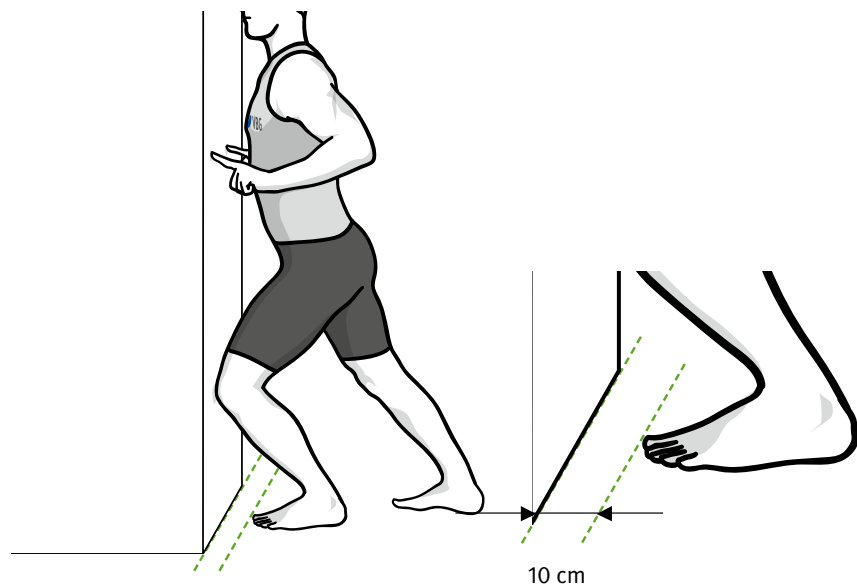
6.1 Knee-to-Wall

Der Knee-to-Wall-Test beurteilt die Sprunggelenksbeweglichkeit in der Dorsalflexion.

DURCHFÜHRUNG

Im Abstand von 10 Zentimetern zu einer Wand (ohne Sockelleiste) wird eine Schrittstellung eingenommen. Die Wand darf mit zwei Fingern jeder Hand berührt werden. Das vordere Knie wird gebeugt und in einer Linie nach vorne geführt, bis es die Wand berührt. Die Ferse bleibt dabei fest auf dem Boden. Wird die Wand erreicht, so erhöht man den Abstand zur Wand um 1 Zentimeter. Wird sie nicht (mehr) erreicht oder die Ferse vom Boden angehoben, so wird der Abstand verringert.

Um einfacher messen zu können, kann man ein Tape von 5–20 Zentimetern direkt vor die Wand unter dem vorderen Fuß aufkleben. Aus dieser Position heraus versucht die Testperson die Großzehe auf der zu testenden Beinseite so weit wie möglich von der Wand zu entfernen. Die Ferse bleibt dabei auf dem Boden und das Knie berührt die Wand. In der Endstellung markiert der oder die Testleitende das Ende der Großzehe auf dem Tape. So kann der Abstand im Nachhinein leicht abgemessen werden.



MESSUNG

Das bestmögliche Ergebnis (Abstand zur Wand) wird notiert.

WICHTIG

Es ist beim Knee-to-Wall-Test entscheidend, festzustellen, ob die Ferse vollständig fest am Boden verbleibt. Ein Blatt Papier, das unter die Ferse geschoben wird und leichten Zug erfährt, kann hier eventuell zur visuellen Unterstützung hilfreich sein. Gegebenenfalls ist der Test ohne Socken durchzuführen.

Studien haben gezeigt, dass bis zu 48 Stunden nach einem Spiel die Sprunggelenksbeweglichkeit in der Dorsalflexion verringert sein kann. Daher sollte der Test mit genügend Abstand zu einem vergangenen Spiel durchgeführt werden. Andererseits bedeutet dies auch, dass sich der Knee-to-Wall-Test gut zur Überprüfung des aktuellen Funktionsstatus, zum Beispiel während einer intensiven Trainings- oder Spielphase, als Monitoring eignet.

🎯 ZIEL

- Überprüfung der Beweglichkeit des Sprunggelenks
- Identifizierung von Asymmetrien im Seitenvergleich

🧰 MATERIAL

- Maßband
- Markierungstape
- Wand
- Messprotokoll (Seite 113)

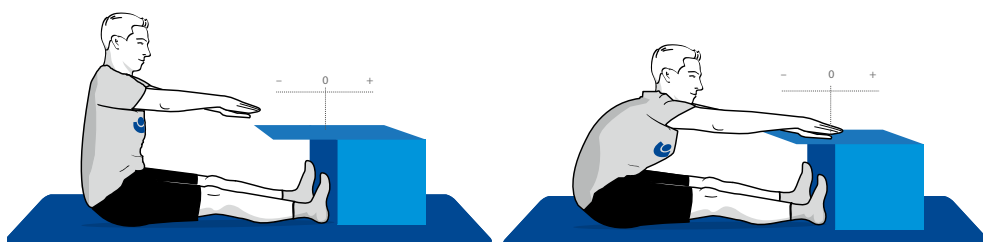
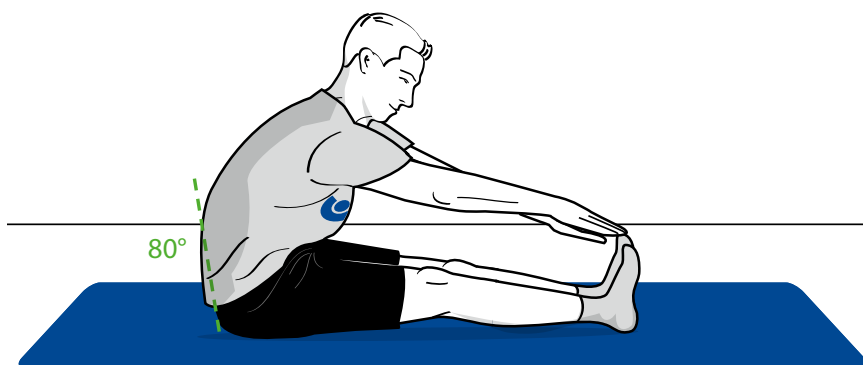
6.2 Sit-and-Reach

Der Sit-and-Reach-Test beurteilt die Beweglichkeit der hinteren Oberschenkel- und der unteren Rückenmuskulatur.

DURCHFÜHRUNG

Der Test erfolgt ohne Schuhe auf einer Matte. Die Testperson sitzt im Langsitz auf dem Boden, während die Kniegelenke gestreckt sind und die Fußsohlen gegen die vor ihr aufgestellte Bank (o. ä.) gedrückt werden. Die Handflächen liegen aufeinander und zeigen nach unten. Aus dieser Ausgangsposition beugt sich die Testperson maximal nach vorne und versucht, den Endpunkt für einige Sekunden zu halten. Dabei soll der Sakralwinkel mindestens 80 Grad betragen. Zur besseren Überprüfung kann ein Stab an den Steiß der Testperson angelegt werden.

Die Bewegungsausführung für jeden Test sollte in der Regel nur einmal durchgeführt werden.

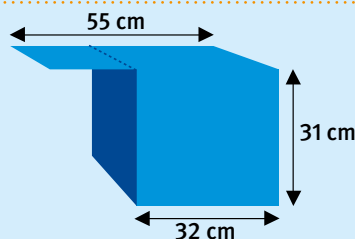


MESSUNG

Gemessen wird der Abstand vom Nullpunkt (Kastenanfang/Fußspitze) bis zu den Fingerspitzen der Mittelfinger, zum Beispiel über einen fixierten Messstab auf dem Kasten/der Bank. Dabei wird in positive (Werte hinter der Fußspitze) und negative Werte (Werte vor der Fußspitze) unterschieden.

BAUANLEITUNG

Bauen Sie sich Ihre Sit-and-Reach-Box ganz einfach selbst aus verarbeitetem Holz in der Stärke 1,2–1,5 cm. Die Maße finden Sie in der rechten Abbildung.



ZIEL

- Überprüfung der Beweglichkeit der hinteren Oberschenkel- und der unteren Rückenmuskulatur



MATERIAL

- Messstab
- Bank/Kasten
- Stab
- Trainingsmatte
- Messprotokoll (Seite 113)

6

6.3 Stand-and-Reach

Der Stand-and-Reach-Test beurteilt die Beweglichkeit der oberflächlichen Rückenlinie.

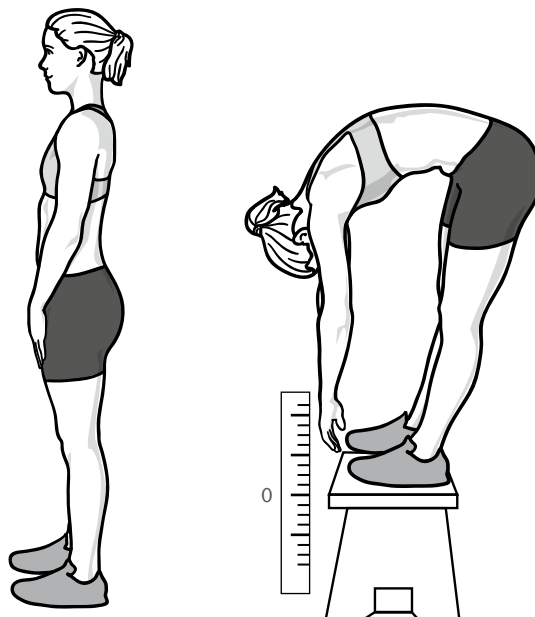
VORBEREITUNG

Der Test erfolgt im Stehen und ohne Schuhe.

DURCHFÜHRUNG

Die Testperson steht mit ausgestreckten Beinen und geschlossenen Füßen auf einem Kasten oder einer Bank. Die Kniegelenke sind gestreckt. Während des gesamten Tests bleiben die Knie durchgedrückt und die Handflächen der ausgestreckten Hände zeigen zum Körper. Aus dieser Ausgangsposition beugt sich die Testperson maximal nach unten und versucht den Endpunkt für einige Sekunden zu halten.

Die Bewegungsausführung für jeden Test sollte in der Regel nur einmal durchgeführt werden.



MESSUNG

Gemessen wird mit einem Messstab der Abstand vom Nullpunkt (Kante Bank/Kasten) bis zu den Fingerspitzen der Mittelfinger. Dabei wird in positive Werte (unterhalb der Kante) und negative Werte (über der Kante) unterschieden.

ZIEL

- Überprüfung der Beweglichkeit der oberflächlichen Rückenlinie

MATERIAL

- Messstab
- Bank/Kasten
- Messprotokoll (Seite 113)

Messprotokoll Beweglichkeit

Name	Knee-to-Wall Abstand zur Wand [cm]	Sit-and-Reach Abstand [+/- cm]	Stand-and-Reach Abstand [+/- cm]
Martin Mayer	8,9	4,7	-2,3
Lukas Lemper	11,3	10,7	6,4
Kurt Weil	10,9	7,7	6,5
Ulrich Schmidt	13,8	12,4	10,3

Beurteilung und Orientierungswerte³²

Knee-To-Wall-Test Männer:

Alle Positionen Beweglichkeit [cm]:



Knee-To-Wall-Test Frauen:

Alle Positionen Beweglichkeit [cm]:



Sit-and-Reach-Test Männer:

Alle Positionen Beweglichkeit [cm]:



Sit-and-Reach-Test Frauen:

Alle Positionen Beweglichkeit [cm]:



Stand-and-Reach-Test Männer:

Alle Positionen Beweglichkeit [cm]:



Stand-and-Reach-Test Frauen:

Alle Positionen Beweglichkeit [cm]:



Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden:
www.vbg.de/messprotokolle-basketball

6

6.4 Aktives Beinheben

Der Test Aktives Beinheben beurteilt die Beweglichkeit der Hüftgelenke.

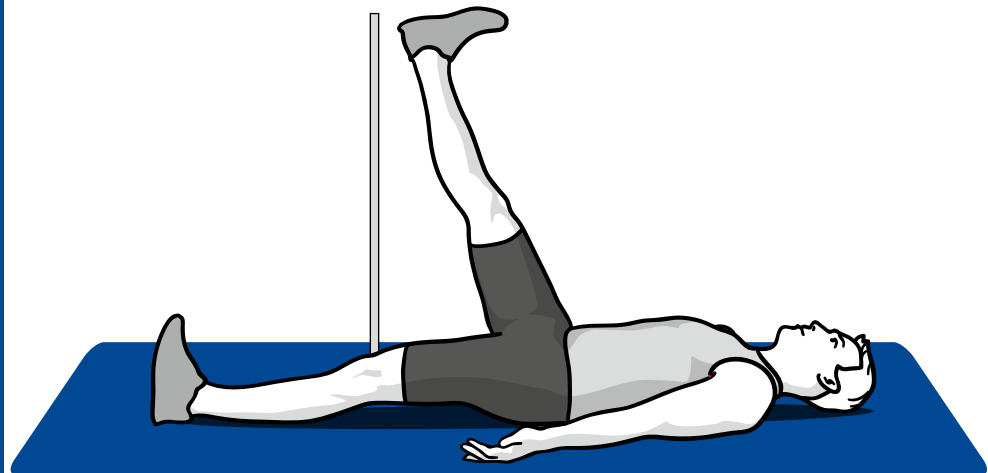
VORBEREITUNG

Der Test erfolgt auf einer Matte in Rückenlage.

DURCHFÜHRUNG

Die Testperson liegt mit ausgestreckten Beinen auf dem Rücken. Die Arme sind dabei seitlich leicht abgespreizt, die Handrücken liegen auf dem Boden auf. Auf Höhe der Kniegelenke wird senkrecht ein Stab positioniert. Die Testperson hebt ein Bein langsam und kontrolliert so weit wie möglich an, ohne dass sich dabei das Knie beugt oder ein Fuß nach außen oder innen dreht. Dieser Test wird auf beiden Seiten durchgeführt.

Die Bewegungsausführung für jeden Test sollte in der Regel nur einmal durchgeführt werden. Grundsätzlich gilt, dass jede Bewegung, die nicht bei der ersten Ausführung als uneingeschränkt durchführbar erkannt wird, mit einem positiven Befund bewertet wird. Sollte das Ergebnis nicht eindeutig sein, kann die Testperson die Bewegung ein zweites oder drittes Mal durchführen.



MESSUNG

Beurteilen Sie, ob die Testperson mit dem Knöchel des angehobenen Beines ohne Anstrengungen und Ausweichbewegungen das senkrechte Lot auf Höhe der Kniegelenkslinie passieren kann oder nicht.



ZIEL

- Überprüfung der Beweglichkeit der Hüftgelenke



MATERIAL

- Stab
- Testprotokoll oder Excel-Eingabedatei (Seite 118)
- Trainingsmatte

6.5 Schulterbeweglichkeit

Vor allem bei klassischen Überkopfsportlern und -sportlerinnen, aber auch im Basketball sollte eine detaillierte Untersuchung der Beweglichkeit (Range of Motion (ROM)) des Schulter- und Glenohumeralgelenks sowie der gesamten kinematischen Kette vorgenommen werden. Weitere Tests der Schulterbeweglichkeit, aber auch der dynamischen Kraftentwicklung können Sie unserem RtC-Testmanual Schulter entnehmen (siehe hierzu auch Test 4.8 CKCUEST).

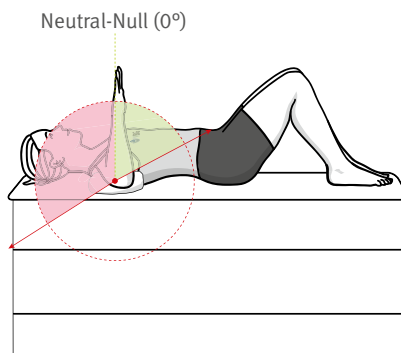
DURCHFÜHRUNG

Aufgrund der nötigen Stabilisierung sollten die Tests am besten durch zwei Testende erfolgen. Das RtC-Testmanual Schulter zeigt geeignete Ansatz- und Griffpunkte zur Stabilisierung auf, auch bei nur einem Testenden (siehe nächste Seite).

Total Range of Motion (TROM):

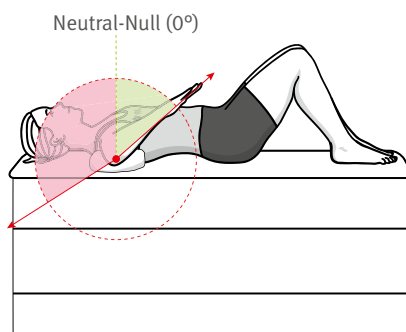
Die TROM ist die Summe der Innen- und Außenrotation am Schultergelenk und kann mit einem Goniometer gemessen werden.

Die Testperson liegt mit angewinkelten Beinen rücklings auf einer Liege. Zu Beginn legt sie den um 90 Grad abduzierten Oberarm auf der Liege ab und stellt den Unterarm senkrecht auf. Der Humeruskopf sollte während der Messung der Innen- und Außenrotation zum Beispiel durch ein unter den Oberarm gelegtes Handtuch gleichbleibend gelagert sein. Beweglichkeitsdefizite der TROM können als Risikofaktor für Schulterverletzungen gelten.



Innenrotation:

In der Ausgangsposition wird der Arm beziehungsweise die Schulter der Testperson um 90 Grad abduziert und 10 Grad horizontal adduziert (Skapulaebene). Die testende Person dreht das Schultergelenk passiv nach innen, während sie das Schulterblatt durch sanftes Abtasten des Rabenhauptfortsatzes mit dem Daumen und den vier kleinen Fingern an der Scapula posterior stabilisiert, um ein Gefühl für die Beweglichkeit der Schulter zu bekommen und um Kompensationsbewegungen am Ende der Innenrotation zu minimieren. Die relevante Messposition ist genau dann zu fixieren, wenn das Schulterblatt beginnt sich anterior in Zugrichtung und/oder lateral zu bewegen.



ZIEL

- Überprüfung und Messung verschiedener Parameter der Beweglichkeit der Schulter
- Identifizierung von Asymmetrien im Seitenvergleich

MATERIAL

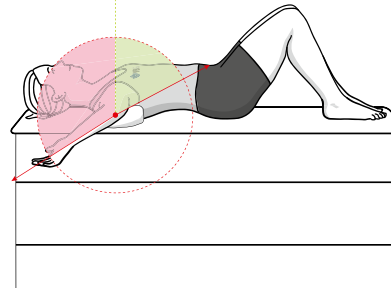
- Goniometer
- Handtuch
- Messprotokoll (Seite 117)

6

Außenrotation:

Die testende Person dreht aus der gleichen Ausgangsposition heraus das Schultergelenk passiv nach außen. Die relevante Messposition ist genau dann zu fixieren, wenn durch die Schwerkraft eine stabile Endpunktposition erreicht wird. Ein aktiver oder passiver Überdruck zur Vergrößerung der ROM durch die testende Person oder die getestete Person selbst ist nicht empfehlenswert.

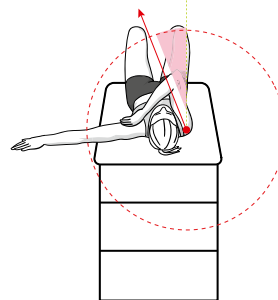
Neutral-Null (0°)



Schulterflexion:

Die glenohumerale Flexion wird mit dem Drehpunkt zwischen Scapula und Humeruskopf durchgeführt. Die Bewegungsachse für die Flexion-Extensions-Bewegung verläuft quer durch beide Schultern und den Schultergürtel. Die testende Person führt den Arm mit gestrecktem Ellenbogen maximal passiv nach hinten. Die relevante Messposition ist genau dann zu fixieren, wenn durch die Schwerkraft eine stabile Endpunktposition erreicht wird. Ein aktiver oder passiver Überdruck zur Vergrößerung der ROM durch die testende Person oder die getestete Person selbst ist nicht zu empfehlen.

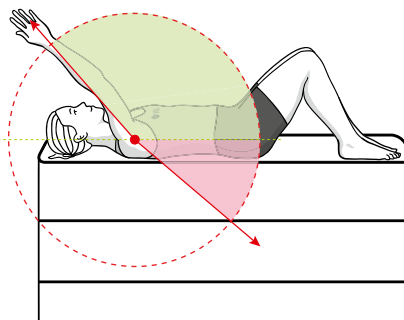
Neutral-Null (0°)



Schulteradduktion horizontal:

Für die Messung der Adduktionsamplitude führt die testende Person die Hand des um 90 Grad im Ellenbogen gebeugten Armes passiv zur Schulter des anderen Armes. Die relevante Messposition ist genau dann zu fixieren, wenn eine stabile Endpunktposition erreicht wird. Ein aktiver oder passiver Überdruck zur Vergrößerung der ROM durch die testende Person oder die getestete Person ist nicht zu empfehlen.

Neutral-Null (0°)



MESSUNG

Messen Sie die **Winkelstellung** mit einem Goniometer, welches sich am Drehpunkt des Ellenbogengelenks oder für die Schulterflexion und -adduktion am Schultergelenk orientiert. Notieren Sie für die dominante (D) und nicht-dominante (ND) Seite den Winkel der Endpositionen in das Messprotokoll.



Return-to-Competition –
Testmanual zur Beurteilung
der Spielfähigkeit nach
akuter Verletzung der
Schulter

Beurteilung

Angelehnt an die Review-Studie von Hellem et al. (2019) liegt ein Beweglichkeitsdefizit und damit ein mögliches höheres Verletzungsrisiko vor, wenn bei einem Vergleich des dominanten Armes (D) zum nicht-dominanten Arm (ND):

- die Differenz der TROM ≥ 5 Grad ist

oder

- die Differenz der Schulterflexion ≥ 5 Grad ist

oder

- die Differenz der Innenrotation
bei unter 18-jährigen Sportlern oder Sportlerinnen > 13 Grad,
bei über 18-jährigen Sportlern oder Sportlerinnen > 20 Grad ist

oder

- die Differenz der horizontalen Adduktion > 15 Grad bei jüngeren Sportlern oder Sportlerinnen ist.

Werte und Differenzen zwischen diesen Bereichen sind zu erwarten. Allerdings muss einschränkend darauf hingewiesen werden, dass die oben genannten Cut-Off-Werte primär auf Studien aus klassischen Überkopfsportarten wie Baseball beruhen, die durch ihre sportspezifische Technik generell höhere Bewegungsamplituden im Schultergürtel erreichen und auch benötigen.

Die Beurteilungskriterien sind im digitalen Messprotokoll hinterlegt und werden automatisch angewendet und bewertet.

Messprotokoll Schulterbeweglichkeit

Name Martin Mayer (27 Jahre)

		Innen-rotation [°]	Außen-rotation [°]	Schulter-adduktion [°]	Schulter-flexion [°]
Körperseite	D	52	121	45	160
	ND	57	115	43	158
Differenz		5	6	2	2
TROM	D	173			
	ND	172			
Differenz		1			

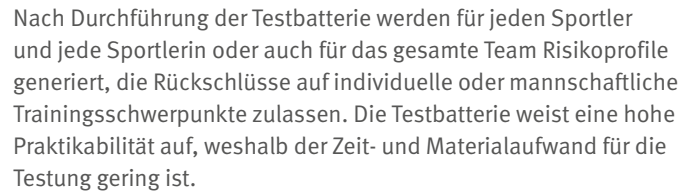
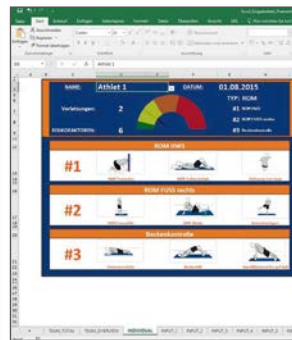
Gemessene Werte
Martin Mayer:

Die Werte von Martin Mayer für die dominante und nicht-dominante Seite liegen in den oben angegebenen Bereichen, sodass wahrscheinlich kein Defizit der Schulterbeweglichkeit zu attestieren ist.



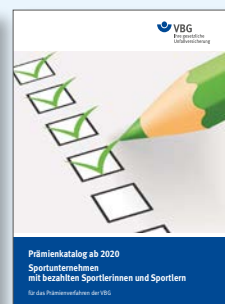
Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden:
www.vbg.de/messprotokolle-basketball

Die VBG-Präventivdiagnostik ist eine Testbatterie, die zahlreiche der zuvor aufgezeigten Tests miteinander verknüpft. Insgesamt besteht sie aus 15 Einzeltests, mit denen individuelle Risikofaktoren identifiziert und korrigierende Übungen abgeleitet werden können.

[illegible]

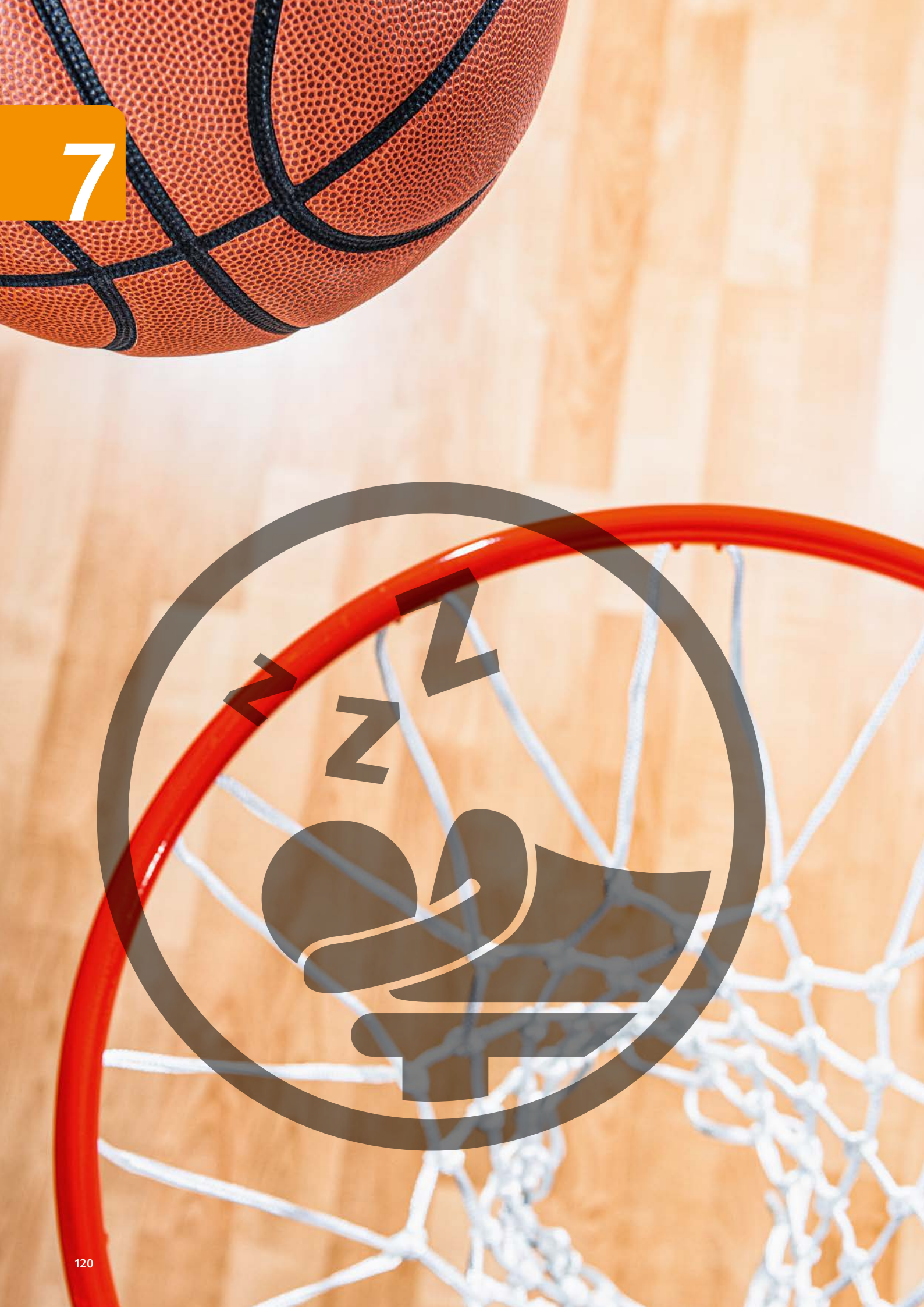
INFO

Die VBG-Präventivdiagnostik ist Bestandteil des VBG-Prämienverfahrens. Sportunternehmen mit bezahlten Sportlerinnen oder Sportlern können Zuschüsse für die Durchführung der Präventivdiagnostik erhalten. Weitere Informationen zur VBG-Präventivdiagnostik und zum VBG-Prämienverfahren finden Sie auf www.vbg.de.



118





7



7 Beanspruchung und Erholung

Nur frische und erholte Spielerinnen und Spieler sind in der Lage, maximale Leistung abzurufen und haben zudem ein geringeres Risiko, sich zu verletzen.

Eine systematische Trainingssteuerung und -periodisierung stellt deshalb die Grundlage für eine erfolgreiche Saison dar. Gerade im Hinblick auf die immer voller werdenden Wettkampfkalender ist es eine Herausforderung, ein optimales Verhältnis von Beanspruchung und Erholung zu gewährleisten.

Eine hohe Spielerverfügbarkeit in Training und Wettkampf ist für eine Basketballmannschaft der Schlüssel zum sportlichen Erfolg, denn nur gesunde, fitte und frische Spielerinnen und Spieler können sich überhaupt im Training und Wettkampf weiterentwickeln. Angesichts der erhöhten Wettkampfdichte und hohen Trainingsbelastungen im Spitzensport wird eine schnelle und effektive Regeneration immer wichtiger. Deswegen ist es aus präventiver Sicht von übergeordneter Bedeutung, Trainings- und Regenerationsmaßnahmen adäquat zu timen und aufeinander abzustimmen.

Grundvoraussetzung für diesen Steuerungsprozess ist für eine Trainerin oder einen Trainer die Kenntnis des individuellen Erholungs- und Beanspruchungsgrades der Spieler und Spielerinnen. Unter dem Begriff Beanspruchung wird die individuelle physische wie psychische Ermüdung nach einer erbrachten Leistung verstanden. Der Grad dieser ist abhängig von der aktuellen Leistungsfähigkeit beziehungsweise den Befindlichkeiten und kann somit von Person zu Person variieren, selbst wenn die Belastung, also die objektiv erbrachte Leistung, dieselbe war. Der Beanspruchungsgrad ist somit als inter- und vor allem aber auch intra-individueller Parameter zu verstehen.

Die im folgenden Kapitel dargestellten Verfahren sollen den Trainerinnen, Trainern, Betreuerinnen und Betreuern mit einfachen und praktikablen Mitteln die Möglichkeit geben, den individuellen Erholungs- und Beanspruchungsgrad ihrer Spielerinnen oder Spieler zu erfassen. Wichtig ist an dieser Stelle anzumerken, dass kein Verfahren, ob subjektiv oder objektiv, eine sichere Diagnose zum Belastungs- und Erholungsstatus der Spieler oder Spielerinnen stellen kann. Die Werte können nur – am besten auf Basis einer multivariaten Testbatterie – den Entscheidungsprozess für die Ableitung gezielter Trainings- und Regenerationsinterventionen sinnvoll unterstützen.

Wie bei der Wahl der diagnostischen Verfahren zur Messung der Leistungsfähigkeit der Sportlerinnen und Sportler sind auch im Bereich des Belastungs- und Regenerationsmanagements die verschiedenen möglichen Tests nach Zielsetzung, vereinsspezifischen saisonalen Rahmenbedingungen und eventuell spielerindividuellen Präferenzen zu priorisieren.

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zum Regenerationsmanagement sowie Diagnostiken zur Erhebung und Beurteilung folgender Parameter:

- Subjektive Beanspruchung (KEB, sRPE)
- Subjektives Wohlbefinden (KEB)
- Regenerationsstatus (Regenerationsmanagement, KEB)
- Hydrationsstatus (Urin-Farbskala)

INFO

VBG Prevention-Management-Tool (PMT)

Sämtliche im Kapitel 7 erwähnten Diagnoseinstrumente sind für VBG-Mitgliedsunternehmen im Prevention-Management-Tool (PMT, siehe Kapitel 7.5) verfügbar. Diese kostenfreie Web-App bietet ferner die Möglichkeit zur Dokumentation von Verletzungen sowie weitere nützliche Tools.



7

7.1 Trainingsbelastung: Session-Rating-of-Perceived-Exertion (sRPE)

Für eine optimale Leistungsentwicklung ist in der Trainingssteuerung die Wahl der richtigen externen Belastungsdosierung und somit über das Belastungs-Beanspruchungs-Paradigma der passenden internen und individuellen Beanspruchung der Spieler beziehungsweise Spielerinnen entscheidend. Vor allem das Loadmanagement der sich im RtC-Prozess befindenden rekonvaleszenten Spieler beziehungsweise Spielerinnen muss mit Bedacht gesteuert werden, um diese vor einer zu früh beginnenden hohen Belastung und damit möglichen Rezidivverletzungen zu schützen. Trackingsysteme könnten dies mit objektiven Parametern unterstützen.

Studien belegen, dass die subjektive Einschätzung der Beanspruchung beziehungsweise des Anstrengungsgrades eine vergleichbare Aussagekraft hat wie die Messung objektiver Parameter, wie zum Beispiel Herzfrequenz, Laktat oder ähnliche. Der Vorteil ist, dass solch rückgekoppelte Bewertungsvorgänge von individuellen Belastungsreaktionen der Spieler oder Spielerinnen auf einen (geplanten) externen Reiz eher den dynamischen und synergetischen Wirkungskomplex des Trainings und weiterer Faktoren auf die Beanspruchung des Sportlers oder der Sportlerin abbilden. Natürliche Trainings- und Leistungsschwankungen sowie andere Einflüsse werden dabei berücksichtigt. Die Session-Rating-of-Perceived-Exertion (sRPE)-Methode verwendet die subjektiv empfundene Intensität und Dauer der Trainings- oder auch Spieleinheiten zur quantitativen Beschreibung der Trainingsbelastung. Sie ist ökonomisch und praktikabel im Trainingsalltag anwendbar.

DURCHFÜHRUNG

30 Minuten nach dem Ende der Trainings- oder Spieleinheit wird die Testperson gefragt, wie intensiv er oder sie das Training/Spiel empfunden hat („Wie war dein Training/Spiel?“). Die Einschätzung der subjektiven Beanspruchung erfolgt auf der Anstrengungsskala Sport von 0 bis 10. Zur Quantifizierung der Trainingsbelastung wird die subjektive Einschätzung mit der Dauer der Trainings- oder Spieleinheit multipliziert.

MESSUNG

Notieren Sie die **individuellen Einzelwerte** der subjektiv empfundenen Beanspruchung (RPE) mit Hilfe der Anstrengungsskala Sport sowie die **Trainings- beziehungsweise Spieldauer** in Minuten. Zur Quantifizierung der Belastung (Load) wird die RPE mit der Dauer der Trainings- oder Spieleinheit multipliziert (sREP).

Sie erhalten für Einzelspielerinnen oder -spieler – und bei Betrachtung des Mannschaftsmittelwertes auch für die gesamte Mannschaft – ein klares Bild über die subjektive Wahrnehmung des applizierten Trainings/Spiels. Ein idealer Kontrollparameter für die von Ihnen gesetzten Trainingsreize. Die Erhebung der Trainingsbelastung mittels sRPE-Methode gibt Ihnen zudem eine einfache Kenngröße zur quantitativen Steuerung des Trainings an die Hand. Nach einer gewissen Dauer der Datenerfassung ist es möglich, die akute Trainingsbelastung im Verhältnis zur chronischen Belastung zu betrachten. Dazu wird der exponentiell gewichtete gleitende Mittelwert (EWMA) der letzten 7 (akut) zu dem der letzten 28 Tage (chronisch) gesetzt. Die akute Belastung ist also in die chronische Belastung inkludiert. Ähnlich gelagert ist die Empfehlung und das Prinzip der progressiven Belastungssteuerung, in Zuge dessen eine Steigerung um mehr als 10 Prozent von einer Woche zur nächsten vermieden werden sollte. Durch Modifikation von Intensität und Volumen lassen sich künftige Einheiten zielgerichtet planen und steuern. Auffällige Verläufe und Veränderungen, insbesondere wenn sie nicht Ihren Erwartungen entsprechen, können Sie als Indikatoren für entsprechenden Handlungsbedarf ansehen. Umgekehrt ermöglicht eine nahezu lückenlose Dokumentation der Trainingsbelastung in Verbindung mit dem Abgleich zur (gewünschten) Leistungsentwicklung der Spielerinnen oder Spieler/Mannschaft auch eine Orientierung für zukünftige Planungen.



ZIEL

- Monitoring der subjektiven Beanspruchung
- Identifizierung von Regenerationsbedarf und Trainierbarkeit



MATERIAL

- Software oder App zur Erfassung und/oder Dokumentation der Werte
- Anstrengungsskala Sport (siehe rechts)

$$\text{RPE (Belastung/Load)} = \text{Dauer} \times \text{RPE}$$

Messprotokoll Session-Rating-of-Perceived-Exertion

so anstrengend, dass ich abbrechen muss	☐	10
maximal anstrengend	☐	9
extrem anstrengend	☐	8
sehr anstrengend	☐	7
anstrengend	☐	6
mäßig anstrengend	☐	5
wenig anstrengend	☐	4
sehr wenig anstrengend	☐	3
extrem wenig anstrengend	☐	2
überhaupt nicht anstrengend	☐	1
vollkommen entspannt	☐	0

*Trainingsbelastung (Training Load) =
Dauer * RPE*

Zum Beispiel:

*Trainingsdauer = 90 Minuten;
subjektive Beanspruchung = 7
Trainingsbelastung sRPE (Training
Load) = 90 * 7 = 630*

INFO

Differential RPE (dRPE)

Studien haben gezeigt, dass es aufgrund unterschiedlicher Trainingsschwerpunkte und -methoden einen Mehrwert bieten kann, wenn der sRPE differenziert in eine separate Bewertung der zentralen kardiovaskulären „breathlessness“ Anstrengung und einer peripheren muskulären Anstrengung, zum Beispiel der Arme und Beine, erhoben wird.

In bestimmten Fällen kann es zudem gewinnbringend sein, statt einer 10er-Skala (CR 10) eine 100er-Skala (CR 100) zu nutzen, um das subjektive Empfinden noch differenzierter abzufragen.



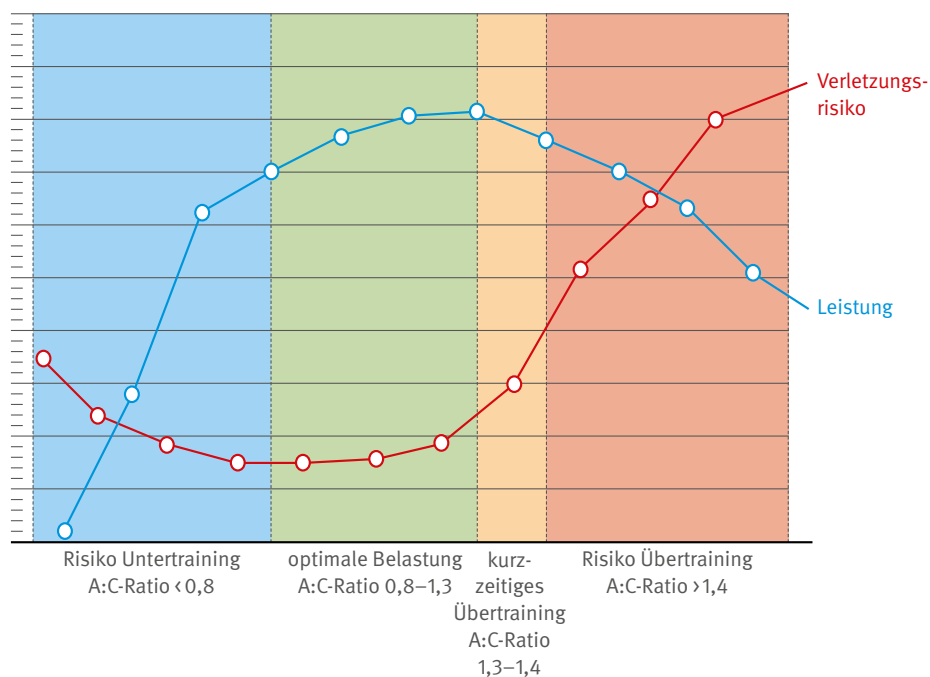
7

WICHTIG

Eine vertrauensvolle Instruktion und Aufklärung der teilnehmenden Personen über die Bedeutung und den Mehrwert der sRPE-Methode ist essenziell, um bewusste oder unbewusste Verzerrungen der Werte zu vermeiden. Des Weiteren kann diese die Kultur eines adäquaten und präventiven Athleten- und Athletinnenmanagements prägen.

Der Abstand der Befragung sollte stets 30 Minuten nach dem Trainingsende erfolgen, damit besonders intensive Trainingselemente gegen Trainingsende keinen Einfluss auf das Ergebnis nehmen. Zudem ist es wichtig, dass die Teilnehmenden mit der Skala vertraut sind und darüber instruiert wurden, die gesamte Trainingseinheit zu reflektieren. Des Weiteren sollte ihnen unbedingt vermittelt werden, dass es sich um äußerst individuelle Werte handelt, die aufgrund zahlreicher Einflussfaktoren nicht mit denen anderer Mannschaftsmitglieder vergleichbar sein müssen. Um Gruppentrends weiterhin zu vermeiden, ist eine individuelle Abgabe der Werte zum Beispiel per App oder Messenger sinnvoll. Auch sollten Sie Ihre Spielerinnen oder Spieler darauf hinweisen, nicht untereinander über die Werte zu sprechen. Abschließend sollten die Teilnehmenden wissen, dass Sie als Trainer oder Trainerin die Methode weder zur qualitativen Bewertung verwenden, noch niedrige Werte automatisch ein hartes und hohe Werte ein leichtes Training zur Folge haben. So vermeiden Sie „sozial erwünschte“ Antworten und erhalten eine zuverlässige Einschätzung.

INFO



Quelle: www.athletemonitoring.com/workload-management/

Acute:Chronic Workload Ratio

(nach Gabbett, T.J., 2016)

Nach einer gewissen Dauer der Datenerfassung ist es möglich, die akute Trainingsbelastung im Verhältnis zur chronischen Belastung zu betrachten. Dazu wird der exponentiell gewichtete gleitende Mittelwert (EWMA) der letzten 7 (akut) zu dem der letzten 28 Tage (chronisch) gesetzt. Die akute Belastung ist also in die chronische Belastung inkludiert. Im Sinne einer verletzungspräventiven Trainingssteuerung sollten Sie dieses rollierende Verhältnis (sogenannte Acute:Chronic Workload Ratio) zwischen 0,8–1,3 halten und als Unterstützung zur Trainingsplanung heranziehen.

Acute:Chronic Workload Ratio
 Akute Trainingsbelastung =
 EWMA der vergangenen 7 Tage
 Chronische Trainingsbelastung =
 EWMA der vergangenen 28 Tage
 Bsp. Akute Trainingsbelastung = 2.750
 Chronische Trainingsbelastung = 2.500
 Acute:Chronic Workload Ratio =
 $2.750 / 2.500 = 1,1$

7

7.2 Kurzsкала Erholung und Beanspruchung (KEB)

Das Wissen um die derzeitige subjektive Befindlichkeit der Sportlerinnen und Sportler, insbesondere im Hinblick auf ihre körperliche und psychische Leistungsfähigkeit, ist die Voraussetzung für eine dynamische und gesundheitsorientierte Trainingsplanung und -steuerung. Die Kurzsкала Erholung und Beanspruchung (KEB) lässt Rückschlüsse auf die aktuelle Trainierbarkeit und/oder den Regenerationsbedarf Ihrer Sportler und Sportlerinnen zu und ermöglicht so die gezielte Ableitung von sinnvollen Trainings- und/oder Regenerationsinterventionen (Kellmann, Kölling & Hitzschke, 2016; Kellmann & Kölling, 2020).

DURCHFÜHRUNG

Im Sinne eines regelmäßigen Trainingsmonitorings sollte die subjektive Befindlichkeit der Sportlerinnen und Sportler idealerweise am Morgen eines Trainingstages und unter Ruhebedingungen (zum Beispiel nach dem Frühstück) erfasst werden. Je nach gewählter Durchführungsmethode werden die Sportlerinnen und Sportler zum Beispiel via App, Messenger oder Papier-Fragebogen gebeten, ihren derzeitigen Erholungs- und Beanspruchungsgrad entsprechend der acht Items der KEB nach Kellmann und Kölling (2020) beziehungsweise Kellmann, Kölling und Hitzschke (2016) und damit auch ihre Einsatzfähigkeit zu beurteilen.

MESSUNG

Notieren Sie im Messprotokoll idealerweise sowohl die individuellen Einzelwerte der acht erhobenen Parameter als auch die jeweiligen Mittelwerte der gesamten Mannschaft.

ZIEL

- Monitoring des subjektiven Erholungs- und Beanspruchungsgrades
- Identifizierung von Regenerationsbedarf und Trainierbarkeit

MATERIAL

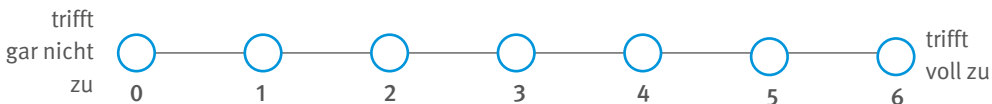
- Software, App oder Messprotokoll zur Erfassung und/oder Dokumentation der Werte

Messprotokoll Kurzskala Erholung und Beanspruchung (KEB)

Erholung

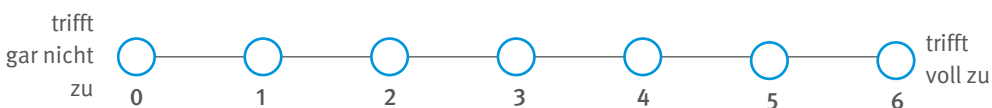
Körperliche Leistungsfähigkeit

zum Beispiel kraftvoll, leistungsfähig, energiegeladen, voller Power



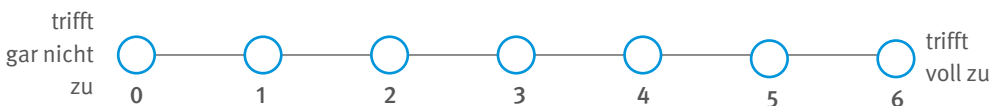
Mentale Leistungsfähigkeit

zum Beispiel aufmerksam, aufnahmefähig, konzentriert, mental hellwach



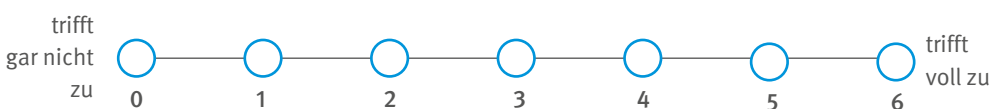
Emotionale Ausgeglichenheit

zum Beispiel zufrieden, ausgeglichen, gut gelaunt, alles im Griff habend



Allgemeiner Erholungszustand

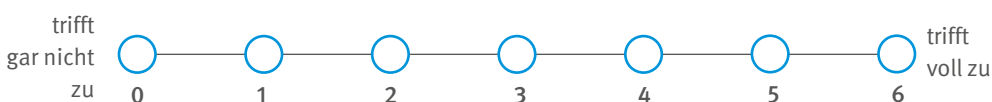
zum Beispiel erholt, ausgeruht, muskulär locker, körperlich entspannt



Beanspruchung

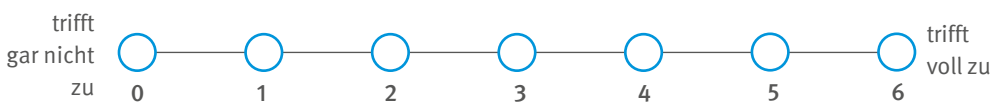
Muskuläre Beanspruchung

zum Beispiel muskulär überanstrengt, muskulär ermüdet, muskulär übersäuert, muskulär verhärtet



Aktivierungsmangel

zum Beispiel unmotiviert, antriebslos, lustlos, energielos



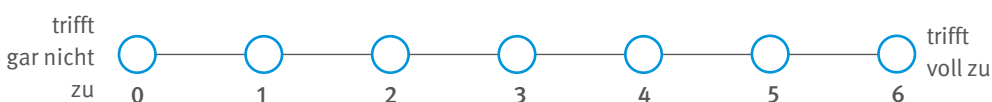
Emotionale Unausgeglichenheit

zum Beispiel bedrückt, gestresst, genervt, leicht reizbar



Allgemeiner Beanspruchungszustand

zum Beispiel geschafft, entkräftet, überlastet, körperlich platt



7

BEURTEILUNG

Durch die Betrachtung der akuten Befindlichkeit erhalten Sie sowohl ein klares Bild über die Trainierbarkeit und den Regenerationsbedarf von Einzelspielern und Einzelspielerinnen als auch mögliche Gruppentrends. Von einer Verrechnung aller Items durch eine Indexbildung wird dringend abgeraten, da Erholung und Beanspruchung als unabhängig voneinander betrachtet werden. Die Bildung eines Mittelwertes jeweils für die „Kurzskala Erholung“ und die „Kurzskala Beanspruchung“ ist möglich, sollte aber auf Sinnhaftigkeit geprüft werden, da je nach Kontext die Reaktion auf einen Trainingsreiz auf den verschiedenen Ebenen stark streuen kann und somit relevante Informationen der multidimensionalen Items verloren gehen. Die Empfehlung lautet, die Auswertung, Interpretation und Evaluation nur auf Basis der einzelnen Items vorzunehmen. Durch die Unabhängigkeit der Items ist es möglich, nur einzelne KEB-Items zu nutzen. Die Einzelitems können zudem Aufschluss darüber geben, in welchen Bereichen Handlungsbedarf besteht. Nach einer gewissen Dauer der Datenerfassung ist es ferner möglich, die akute Befindlichkeit eines Spielers, zum Beispiel im Verhältnis zu einem (rollierenden) Mittelwert, zu betrachten. Auffällige Verläufe und Veränderungen, insbesondere wenn sie nicht erwartet werden, können als Indikatoren für entsprechenden Handlungsbedarf angesehen werden. Nachfolgend und in den Infokästen werden vereinfachte Hinweise zur Interpretation gegeben (Kellmann, Kölling & Hitzschke, 2016; Kellmann & Kölling, 2020).

WICHTIG

Eine vertrauensvolle Instruktion und Aufklärung der teilnehmenden Personen über die Bedeutung und den Mehrwert der KEB-Methode ist essenziell, um bewusste oder unbewusste Verzerrungen der Werte zu vermeiden. Des Weiteren kann es als ein Baustein die Implementation und die Kultur eines adäquaten und präventiven Athletenmanagements prägen.

Die Befragung sollte idealerweise immer zum gleichen Tageszeitpunkt, auf jeden Fall aber vor der ersten Trainingseinheit des Tages zur Abfrage der Einsatzfähigkeit stattfinden. Zudem ist es bedeutsam, dass die Personen mit der Skala vertraut sind. Des Weiteren sollte ihnen unbedingt vermittelt werden, dass es sich bei den Werten um äußerst individuelle Werte handelt, die aufgrund zahlreicher Einflussfaktoren nicht mit denen anderer Mannschaftsmitglieder vergleichbar sein müssen. Auch sollten Sie Ihre Spieler oder Spielerinnen darauf hinweisen, nicht untereinander über die Werte zu sprechen. Ferner sollten sie wissen, dass Sie als Trainer oder Trainerin die Methode nicht zur qualitativen Bewertung verwenden. So vermeiden Sie „sozial erwünschte“ Antworten und erhalten eine zuverlässige Einschätzung.

INFO

Kurzskala Erholung

Körperliche Leistungsfähigkeit. Sportlerinnen und Sportler mit einer hohen Ausprägung fühlen sich kraftvoll, leistungsfähig, energiegeladen und voller Power. Dieses Item beschreibt in Trainingsmonitorings Erholungsveränderungen sehr sensitiv und kann die Veränderung durch den Einsatz von Regenerationsstrategien gut abbilden.

Mentale Leistungsfähigkeit. Bei einer hohen Ausprägung können sich die Sportlerinnen und Sportler gut konzentrieren, sind aufmerksam und aufnahmefähig und fühlen sich mental hellwach. Zu berücksichtigen ist besonders der Kontext oder der Zeitpunkt. Beispielsweise sind höhere Ausprägungen idealerweise morgens zu beobachten, während die Werte am Abend erwartungsgemäß reduziert sein können.

Emotionale Ausgeglichenheit. Sportlerinnen und Sportler mit einer hohen Ausprägung geben an, zufrieden und gut gelaunt zu sein, sich ausgeglichen zu fühlen und alles im Griff zu haben. Erholungsverläufe können sich bei ähnlichen Belastungs- und Erholungsreizen in diesem Item stark individuell unterscheiden.

Allgemeiner Erholungszustand. Dieses Item beschreibt Veränderungen der körperlichen sowie psychischen Erholung. Zudem wird dabei abgefragt, ob sich Sportlerinnen und Sportler muskulär locker und körperlich entspannt fühlen. Mit diesem Item lassen sich sensitiv Reaktionen auf Erholungs- und Belastungsreize aufzeigen.

(Kellmann, Kölling & Hitzschke, 2016; Kellmann & Kölling, 2020)

INFO

Kurzskala Beanspruchung

Muskuläre Beanspruchung. Eine hohe Ausprägung deutet darauf hin, dass sich Sportlerinnen und Sportler auf muskulärer Ebene überanstrengt, ermüdet, verhärtet und übersäuert fühlen. Damit lassen sich sehr sensitiv vorangegangene Belastungen, aber auch Belastungsreduktionen sowie Erholungseffekte abbilden.

Aktivierungsmangel. Bei einem hohen Wert fühlen sich Athletinnen und Athleten unmotiviert und lustlos, haben wenig Antrieb und Energie. Zumindest auf Gruppenebene bildet dieses Item eine Reaktion eher auf länger einwirkende Belastungsfaktoren ab und reagiert sowohl im Anstieg als auch der Reduktion langsamer als muskuläre Beanspruchung und allgemeine Beanspruchung.

Emotionale Unausgeglichenheit. Hohe Werte weisen darauf hin, dass sich Sportlerinnen und Sportler von den aktuellen Anforderungen gestresst fühlen. Sie sind bedrückt, „genervt“ und leicht reizbar. Abhängig von der persönlichen Situation können identische Belastungsverläufe zu individuell unterschiedlichem Beanspruchungserleben auf der emotionalen Ebene führen.

Allgemeiner Beanspruchungszustand. Bei einer hohen Ausprägung fühlen sich Athletinnen und Athleten sowohl körperlich als auch psychisch „geschafft“, überlastet und nehmen sich als entkräftet und körperlich „platt“ wahr. Durch dieses Item können Belastungsveränderungen sensitiv und belastungsreaktiv angezeigt werden.

(Kellmann, Kölling & Hitzschke, 2016; Kellmann & Kölling, 2020)



7

7.3 Weitere diagnostische Verfahren zur Messung des Regenerationsbedarfs

Neben der Einordnung des Beanspruchungsgrades der Spieler und Spielerinnen über weitere subjektive Tests der Befindlichkeiten (psychometrische Werte) wie zum Beispiel Schlafqualität (-dauer) oder Schmerzempfinden können auch objektive, quantitative Kennzahlen die Beurteilung des Regenerationsbedarfs und die Wahl der passenden Trainings- beziehungsweise Regenerationsmaßnahmen unterstützen.

So können motorische Parameter aus dem Spiel oder Training wie zum Beispiel Laufdistanz, Anzahl der Sprints, Sprintgeschwindigkeit das Bild des Trainingsloads nicht nur weiter schärfen, sondern im Vergleich zu Referenzwerten (individuellen Baseline-Werten) Rückschlüsse auf den Regenerationsbedarf der Sportler und Sportlerinnen liefern. Submaximale Tests, zum Beispiel im Ausdauerbereich, haben hingegen den Vorteil, dass sie nicht von der Willensstärke der Athletinnen und Athleten abhängig sind und gegebenenfalls in das Aufwärmprogramm integriert werden können. Neben weiteren motorischen und teils biomechanischen Tests (zum Beispiel Tensiomyographie, Knee-to-Wall, Groin-Squeeze-Test oder Sprungtests) sind auch biologische Marker wie Ruhepuls, Herzfrequenzvariabilität und Creatinkinase dank des technischen Fortschrittes immer weiter verbreitet. Grundsätzlich sollten alle Testergebnisse stets im Vergleich zu sinnvollen, am besten individuellen Referenzwerten gesehen werden.

Diagnostische Verfahren	Belastungsform		
	Ausdauer	Kraft	Intervallartig
motorische Tests	submaximale Tests (z.B. reduzierter Yo-Yo-Test)	Maximalkraft gemessen über 1-RM oder isometrisch	je nach Beanspruchungsprofil der Sportart CMJ, Multiple Rebound Jump; Kurzsprints
Laborwerte	Harnstoff, Insulin-like growth factor 1, freies Testosteron, Quotient aus freiem Testosteron und Cortisol		
	Creatinkinase, C-reaktives Protein		
Psychometrie	Akutmaß und die Kurzskala zur Erfassung von Erholung und Beanspruchung für ein engmaschiges Monitoring; ggf. weitere psychometrische Verfahren (z.B. Delayed-Onset Muscle Soreness-Skala)		
weitere Verfahren	Ruhe-HF, Herzfrequenzvariabilität		
		Tensiomyographie Spielleistung (z.B. Sprintleistungen vor allem über 5 m/s, Anzahl an Antritten, Laufleistung etc.)	

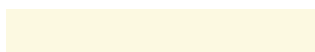
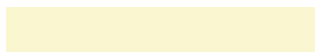
Matrix zu belastungsspezifischen diagnostischen Verfahren adaptiert nach Curtis, Benjamin, Huggins & Casa, 2020

Urin-Farbskala

Exemplarisch soll an dieser Stelle als weiteres Verfahren die Urin-Farbskala aufgeführt werden. Die Überwachung des Flüssigkeitshaushalts ist im Basketball von zentraler Bedeutung. Starke akute Dehydration (> 3 Prozent Flüssigkeitsverlust), zum Beispiel durch unzureichende Flüssigkeitsaufnahme während der Aktivität, ist mit verminderter Leistungsfähigkeit und Regeneration assoziiert. Besonders in Spielen aber auch in trainingsintensiven Phasen wie der Vorbereitung, in der nicht nur sehr hart, sondern auch eng getaktet trainiert wird, ist eine ausreichende Wasserzufuhr während und nach der Einheit unerlässlich. Je nach Situation oder Begebenheit könnte eine gezielte Strategie der Flüssigkeitsaufnahme (eventuell versetzt mit Mineralien oder/und energieliefernden Stoffen oder Ähnlichem) vor, während und nach der Einheit für einzelne Sportler beziehungsweise Sportlerinnen oder die gesamte Mannschaft sinnvoll sein. Die Urinfarbe ist ein einfacher und zuverlässiger Indikator für starke akute Dehydration und auch für die anschließende Wiederherstellung des Flüssigkeitshaushalts (Rehydratation).

DURCHFÜHRUNG

Die Urin-Farbskala kann beispielsweise als Poster in der Umkleidekabine oder direkt über den Toiletten aufgehängt werden. So können die Sportlerinnen und Sportler ihre Urinfarbe unmittelbar mit der Skala abgleichen.

	Gut: Du bist ausreichend hydriert
	Gut: Du bist ausreichend hydriert
	Gut: Du bist ausreichend hydriert
	Noch o. k.: Fang an zu trinken, du brauchst Wasser
	Dehydriert: Trinke Wasser
	Dehydriert: Trinke Wasser
	Sehr dehydriert: Einnahme einer Rehydratations-Lösung empfohlen
	Schwer dehydriert: Einnahme einer Rehydratations-Lösung empfohlen

BEURTEILUNG

Eine hellgelbe Urinfarbe (Stufen 1–3) deutet auf eine ausreichende Hydratation hin. Je dunkler der Urin (> 3), desto stärker ist der Flüssigkeitsverlust. Dieser sollte durch kontrolliertes Trinken von Wasser oder auch von elektolyt- und kohlenhydrathaltigen Getränken kompensiert werden.

WICHTIG

Die Urinfarbe kann durch die Aufnahme bestimmter Nahrungsmittel, die Verwendung von Medikamenten oder Nahrungsergänzungsmitteln, insbesondere von Vitaminpräparaten, beeinflusst werden. Der sogenannte Morgenurin ist zudem typischerweise dunkler, da während der Schlafzeit über einen längeren Zeitraum keine Flüssigkeit aufgenommen wurde. Es empfiehlt sich deshalb, jeden Tag immer mit einem Glas Wasser zu beginnen, um den nächtlichen Flüssigkeitsverlust auszugleichen.



ZIEL

- Identifizierung und Vermeidung von akuten Dehydratationszuständen

MATERIAL

- achtstufige Urin-Farbskala

7

7.4 Regenerationsmanagement: Ernährung, Schlaf & Co.

Angesichts der hohen Wettkampfdichte und großer Trainingsbelastungen im Spitzensport wird eine schnelle und effektive Regeneration immer wichtiger. Dem Trainer oder der Trainerin und seinem beziehungsweise ihrem Funktionsteam sollte deswegen nicht nur eine führende regulatorische Rolle im Trainings- und Wettkampfbetrieb zugeordnet werden, sondern auch in der Ausgestaltung des individuellen Regenerationsmanagements der Spieler und Spielerinnen auf Basis der zur Verfügung stehenden Daten und Eindrücke (siehe Kapitel 7.1–7.3).

- Aktuelle Studien können die Wirksamkeit vieler der – in der leistungssportlichen Praxis gängigen – Regenerationsverfahren zur Wiederherstellung der sportlichen Leistungsfähigkeit nicht überzeugend nachweisen. Diese grundsätzliche Schlussfolgerung bedarf jedoch einer differenzierteren Betrachtung hinsichtlich ihrer Konsequenzen für die Sportpraxis. So ist eine geeignete Regenerationsstrategie unter anderem abhängig von der sportart- beziehungsweise disziplinspezifischen Trainings- und Wettkampfstruktur und den jeweiligen klimatischen, materiellen und infrastrukturellen Rahmenbedingungen. Ebenfalls relevant ist das Zeitfenster, in dem die Wiederherstellungsprozesse ablaufen sollen. Es muss beispielsweise zwischen der kurzfristigen Wiederherstellung bei Mehrfachbelastungen am Tag (zum Beispiel mehrere Spiele beziehungsweise zwei oder drei Trainingseinheiten am Tag) und der längerfristigen Regeneration zur Wiederherstellung der Leistung am Folgetag beziehungsweise an den Folgetagen in einer intensiven Trainingsphase oder während eines länger andauernden Turniers unterschieden werden. Bei diesen trainingsprozessbegleitenden Regenerationsmaßnahmen steht im Vordergrund,
 - die Leistungsfähigkeit rasch wiederherzustellen (Readiness),
 - die Wirkung nachfolgender Trainingsmaßnahmen zu optimieren,
 - Übertrainingszustände zu vermeiden und
 - das Verletzungsrisiko zu reduzieren.

So sind regenerative Maßnahmen für eine kurzfristige Zeitspanne eher geeignet als andere.

Vor dem Hintergrund der dargestellten Eindrücke der Studienergebnisse und der Komplexität des Regenerationsmanagements sollen dennoch zentrale Empfehlungen zu möglichen Einflussfaktoren und der Ausgestaltung des Regenerationsmanagements der Athleten und Athletinnen gegeben werden (für weitere Informationen siehe Infokasten „REGman“):

- Die Regeneration beginnt mit dem Ende der Belastungseinheit (Training oder Spiel), weswegen bereits die individuellen Nachbelastungsroutinen wie Cool-down der Spieler und Spielerinnen ein erster Teil des Regenerationsmanagements sind und als dieses verstanden werden sollten.
- Als eine der wenigen (akuten) Regenerationsmaßnahmen ist die Bedeutung einer raschen, angemessenen und zugleich ausgewogenen (individuellen) Nahrungs- und Flüssigkeitszufuhr nach oder teils während körperlicher Belastung unbestritten. Hierbei steht die Aufnahme von Flüssigkeit und Kohlenhydraten in Kombination mit einer angemessenen Proteinzufuhr im Vordergrund. Die Bedeutung der Kohlenhydratzufuhr steigt in Phasen mit hohem gesamtkalorischen Umsatz und hohem Kohlenhydratverbrauch an. Allgemein sollte sich die Zusammensetzung der Nahrungsaufnahme von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten an den Ansprüchen und Schwerpunkten des Trainings und Wettkampfs orientieren. So ist eine erhöhte Proteinzufuhr während einer kraftbetonten Trainingsphase in der Vorbereitung wichtiger als während der laufenden Saison. Der Konsum von Nahrungsergänzungsmitteln ist nach gängiger Sichtweise nur dann sinnvoll, wenn logistische Probleme bei der Bereitstellung einer ausgewogenen und mindestens isokalorischen Ernährung bestehen oder Blutwerte einen nachhaltigen Mangel anzeigen. Wie neueste Studien belegen, sind besonders bei Hallensportlerinnen beziehungsweise -sportlern wie Basketballerinnen oder Basketballern die Bedeutung und die Folgen eines Vitamin-D-Mangels für die Gesundheit und Leistungsfähigkeit nicht zu unterschätzen. Ähnliches zeigt sich – vor allem bei Frauen – in Bezug auf einen Eisenmangel (siehe allgemein dazu www.dge.de/presse/pm/sporternaehrung-praxisnah-top-trainiert-und-ernaehrt/). Die Anpassung beziehungsweise Optimierung der individuellen Ernährungsstrategie der Sportler beziehungsweise Sportlerinnen hinsichtlich Nahrungsauswahl, Volumen, Zeitpunkt und Zusammensetzung sollte im Trainingsprozess getestet werden, bevor es als Teil der Wettkampfvorbereitung implementiert wird.

- Ebenso ist die immense Bedeutung von gutem Schlaf für Regenerationsprozesse und somit für eine optimale Leistungsfähigkeit im Sport essenziell. Jede Stunde weniger Schlaf als die empfohlenen neun Stunden reduziert die Reaktionszeit um circa 3 Prozent pro Nacht. Ein gutes Schlafmanagement (beispielsweise regulierte Zeiten, Powernapping) fördert den Prozess. Schlaf und Ernährung müssen deshalb stets zentrale Bestandteile eines guten Regenerationsmanagements sein, da sie unersetzbar und – in Relation zu anderen komplexeren Ansätzen – einfach zu steuern sind.
- Bei kurzen, hochintensiven Intervall- oder Krafttrainingseinheiten, die im Basketball sicherlich gehäuft in der Vorbereitung vorkommen, ist von einer stärkeren Ermüdung auf neuromuskulärer Ebene und von partiellen Muskelschädigungen auszugehen. Verschiedene Studien belegen, dass der mit neuromuskulären und reaktiven Belastungen einhergehende Muskelschmerz und damit verbundene Entzündungsreaktionen durch Kaltwasserimmersion gelindert werden kann.
- Studien haben gezeigt, dass bis zu 48 Stunden nach einem Spiel die Sprunggelenksbeweglichkeit in der Dorsalflexion verringert sein kann, was wiederum zu einem höheren Verletzungsrisiko für Sprunggelenksverletzungen führen kann. Deswegen sollte nach Belastungseinheiten ein Augenmerk auf die Wiederherstellung der Mobilität des Sprunggelenks gelegt werden.
- Die Wirkungen auf regenerationsfördernde Maßnahmen (Responder, Non-Responder), der Nutzen, die Vorlieben und die damit einhergehenden psychologischen Effekte der verschiedenen möglichen Regenerationsmaßnahmen sind neben weiteren Punkten inter- aber auch intraindividuell unterschiedlich ausgeprägt. Deshalb sollte das Regenerationsmanagement vor allem in einer Teamsportart wie Basketball individuell angepasst und flexibel gehandhabt werden.
- Das Regenerationsmanagement muss zudem sportart- und belastungsspezifisch angepasst sein sowie das Setting zum Beispiel hinsichtlich Reisen, Trainings- und Wettkampfdichte, Saisonzeitpunkt, Saisonziele berücksichtigen.
- Abschließend möchten wir darauf hinweisen, dass regenerationsfördernde Maßnahmen unter bestimmten Umständen beziehungsweise in bestimmten Phasen wie der Vorbereitung auch kontraproduktiv platziert sein können (aktive Maßnahmen zur Laktatutilisation). So sind durch starke Belastung ausgelöste molekular und zellbiologische Signalketten und deren „negative“ Folgen wiederum für andere physiologische Anpassungsprozesse (Stichwort: Hypertrophie) sogar ausdrücklich erwünscht, wenn nicht zeitlich bedingte Termine entgegenstehen.

INFO

Das REGman Projekt (Regenerationsmanagement)

Für die Bewältigung des hohen Trainingspensums und der erfolgreichen Teilnahme in immer enger getakteten Wettkampfkalendern ist die leistungsadäquate Verfügbarkeit der Sportler und Sportlerinnen und somit deren schnelle und effektive Regeneration essenziell. Dies bestätigen die Spitzenverbände des deutschen Sports und ihr Dachverband, der Deutsche Olympische Sportbund (DOSB). Gleichzeitig besteht ein Defizit an wissenschaftlich fundierten Empfehlungen, nach denen sich Spitzenathletinnen und -athleten richten können. Angesichts des Unterstützungsbedarfes der Sportpraxis und der unzureichenden Befundlage förderte das Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp) von Oktober 2012 bis Ende 2021 das Verbundprojekt „Optimierung von Training und Wettkampf: Regenerationsmanagement im Sport“. Ziel von REGman war es, evidenzgestützte Regenerationsstrategien, differenziert nach belastungsspezifischen Gegebenheiten zu erarbeiten. Darauf aufbauend sollen Handlungsanweisungen zum Regenerationsmanagement für die leistungssportliche Praxis formuliert und praktikable Instrumente zu deren Umsetzung entwickelt werden.



Den Link zum REGman Projekt sowie zu aktuellen Ergebnissen finden Sie hier:

[regman.org/
regman-broschueren](https://regman.org/regman-broschueren)



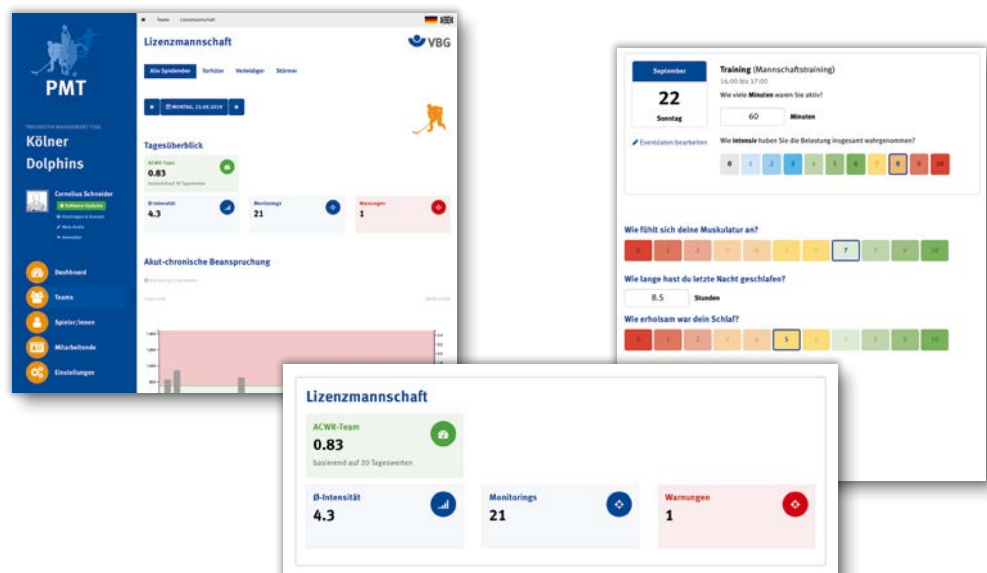
7

7.5 VBG Prevention-Management-Tool (PMT)

Das perfekte Zusammenspiel zwischen Be- und Entlastung ist in der Trainingswissenschaft so etwas wie der heilige Gral. Stimmt die Balance zwischen diesen beiden Polen, können Spielerinnen und Spieler ihre Leistungsfähigkeit kontinuierlich verbessern und sind auf den Punkt fit, wenn es darauf ankommt. Ist die Belastung jedoch zu niedrig, schöpfen sie ihr volles Potenzial zur weiteren Leistungssteigerung nicht aus. Ist die Belastung zu hoch, drohen Leistungstiefs und Verletzungen. Insbesondere in den Mannschaftssportarten stellt die Belastungssteuerung eine besonders große Herausforderung für die Trainerteams dar: So gilt es das Mannschaftsgefüge im Blick zu halten und dennoch jeden Spieler beziehungsweise jede Spielerin möglichst individuell zu fordern und zu fördern. Dabei möchten wir Sie mit dem PMT unterstützen. Zudem kann, neben den bereits bekannten Excel-Listen zur Dokumentation und zum Monitoring



von Belastungen und Verletzungen, der Antrag auf Prämienzahlung durch die VBG künftig auch bequem und systematisch über das PMT erfasst und dokumentiert werden. Besonders praktisch ist die Möglichkeit, ein PDF-Dokument mit Daten zum Verletzungsmonitoring (siehe Kapitel 8.6 Verletzungsdokumentation) und Belastungsmonitoring (siehe Kapitel 8.7) direkt im Tool zu erzeugen, um es anschließend an die VBG zu übermitteln. Die Nutzung des PMT ist für Mitglieder kostenfrei.



FUNKTIONEN DES PMT

Das PMT ist eine browserbasierte Web-App, die am PC, dem Tablet und auf dem Smartphone funktioniert. Sie können das Tool als Icon auf dem Smartphone oder Tablet Home-Screen ablegen, sodass es sich wie eine normale App aus dem Store nutzen lässt. Im Tool können Sie aus einem Pool von über 30 qualitativen und quantitativen Monitorings auswählen, die Ihnen Aufschluss über den derzeitigen Beanspruchungszustand der Spieler beziehungsweise Spielerinnen geben. Dazu zählen einfache Abfragen (zum Beispiel subjektives Wohlbefinden, RPE, Schlafdauer), Tests zur Bestimmung der Konstitution (zum Beispiel Größe, Gewicht, Körperfettanteil), motorische Tests (zum Beispiel Sprung-Tests, Groin-Squeeze-Test, Finger-Boden-Abstand) und Parameter zur Bestimmung des externen Loads (zum Beispiel Laufdistanz, Anzahl Sprints, Anzahl Antritte). Bei allen Monitorings lassen sich die Norm- und Grenzwerte auf die eigenen Bedürfnisse anpassen und eigene Warnregeln definieren. In diesem Zusammenhang sollten Sie sich zudem mit Handlungsrichtlinien für den Fall einer akut auftretenden „Warnung“ beschäftigen. Fast alle in dieser Broschüre aufgeführten Diagnostikinstrumente finden Sie im PMT wieder.

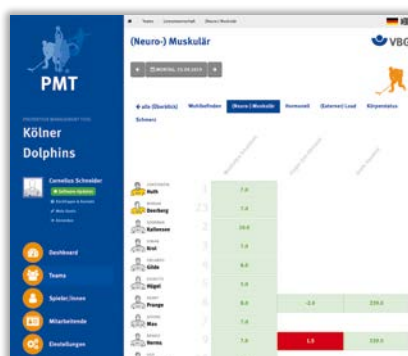
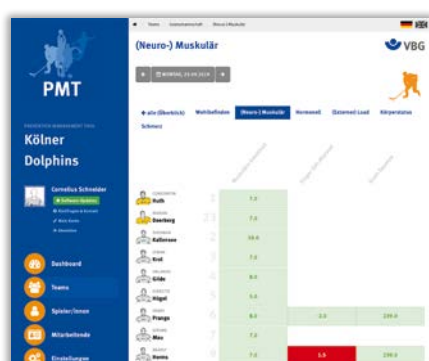
ERSTE SCHRITTE IM PMT

Wir haben einen Testdatensatz generiert, der Ihnen dabei helfen soll, sich schneller zurechtzufinden und die Funktionen des PMT kennenzulernen. Wenn Sie das Tool in Ihrem Verein nutzen möchten, sollten Sie zunächst **(1)** die Teams anlegen, mit denen Sie das PMT nutzen möchten. Anschließend, sollten **(2)** die Mitglieder des Trainer-teams angelegt werden, die ebenfalls Zugriff auf das Tool haben sollen. Dabei können Sie diesen Personen Zugriff auf alle, oder nur bestimmte Teams gewähren. Im nächsten Schritt

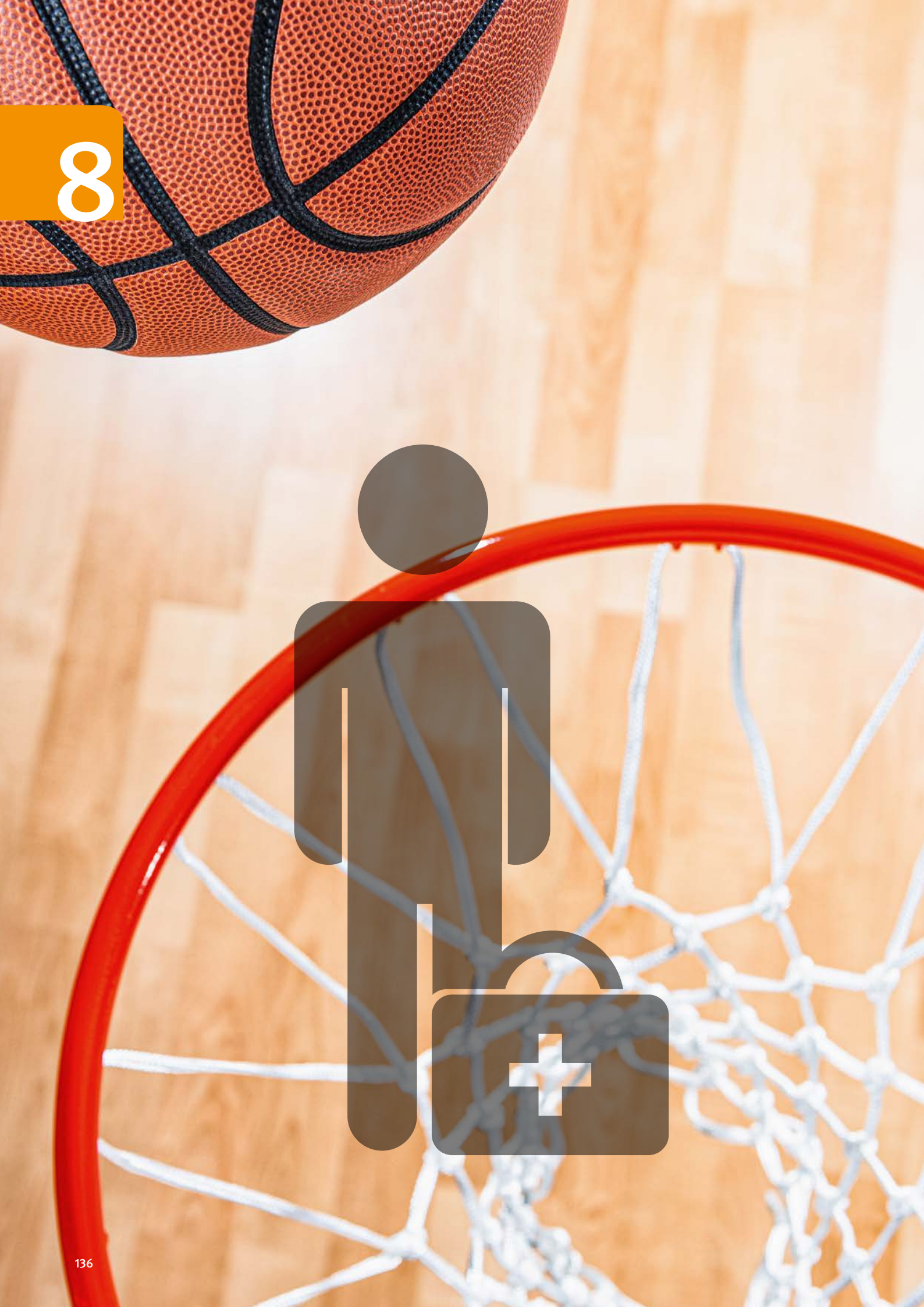


können Sie oder Ihre Teammitglieder **(3)** Spieler beziehungsweise Spielerinnen anlegen und den entsprechenden Teams zuordnen. Wenn Sie nun in der Kalenderfunktion **(4)** Ihre Trainingseinheiten und Spiele einpflegen, kann das Monitoring beginnen.

Die Spielerinnen beziehungsweise Spieler können Ihre Angaben bequem per Smartphone oder alternativ im „Kabinenmodus“ vor/nach dem Training auf einem in der Kabine platzierten Tablet einpflegen. Unter Einstellungen können Monitorings hinzu- oder abgewählt werden. Außerdem lassen sich die Warnregeln der einzelnen Monitorings auf die eigenen Bedürfnisse anpassen. Auch Regeln, wann welche Monitorings abgefragt werden sollen (zum Beispiel jeden Tag oder an jedem Tag, an dem ein Event stattfindet), lassen sich auf Ihre Bedürfnisse anpassen. Um Ihnen den Einstieg jedoch zu erleichtern, haben wir für Sie Grundeinstellungen vorgenommen, mit denen Sie zunächst einmal direkt loslegen können.



www.vbg.de/pmt



8



8 Medizinische Betreuung und Rückkehr zum Basketball

Die Gesundheit einer Spielerin oder eines Spielers ist zweifelsohne die zentrale Voraussetzung für die Erbringung von sportlicher Leistung im Basketball, denn nur gesunde Sportler und Sportlerinnen sind überhaupt in der Lage, uneingeschränkt am Training und Wettkampf teilzunehmen. Fehlzeiten durch Verletzungen, Erkrankungen oder sonstige gesundheitliche Einschränkungen riskieren die individuelle und mannschaftliche Weiterentwicklung und senken zwangsläufig die sportliche Erfolgswahrscheinlichkeit, insbesondere bei einer Sportart mit relativ kleinen Mannschaftskadern wie im Basketball.

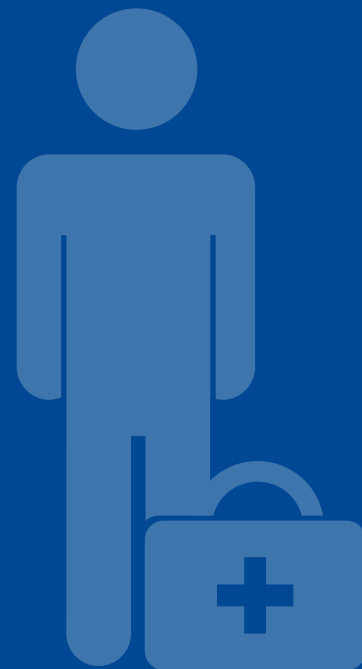
Zur Wahrung der Gesundheit kommt deshalb einer präventiv ausgerichteten medizinischen, therapeutischen und trainingswissenschaftlichen Betreuung ein hoher Stellenwert zu. Doch selbst bei optimaler Präventionsarbeit lassen sich im Basketball Verletzungen, zum Beispiel nach Sprüngen auf engstem Raum in der Zone, oder Überlastungen durch die bis zu 80 Spiele pro Saison nicht vollständig vermeiden.

Es erscheint deswegen unabdingbar, sich bereits im Vorfeld organisatorisch und inhaltlich auf das hochwahrscheinliche Auftreten von basketbalotypischen Verletzungen vorzubereiten, um einerseits eine zeitnahe und zielgerichtete Behandlung und Therapie einzuleiten und andererseits während und nach der Rückkehr zum Basketball das stark erhöhte Risiko für Rezidiv- und Folgeverletzungen zu minimieren. Darüber hinaus ist eine grundlegende epidemiologische sowie ätiologische Dokumentation der Verletzungen ein zentraler Baustein für die Ableitung von Präventivmaßnahmen (siehe Kapitel 8.1).

Die im folgenden Kapitel dargestellten Verfahren und Informationen sollen den verantwortlich Handelnden mit einfachen und praktikablen Mitteln die Möglichkeit geben, die individuelle medizinische Betreuung ihrer Spielerinnen oder Spieler und deren sichere Rückkehr zum Basketball bestmöglich zu unterstützen.

In diesem Kapitel finden Sie die folgenden Inhalte:

- Epidemiologische und ätiologische Erkenntnisse zum Verletzungsprofil im Basketball
- Sportmedizinische Gesundheitsuntersuchungen
- Medizinische Erstversorgung
- Schädel-Hirn-Trauma
- Return-to-Competition-Testbatterien
- Verletzungsdokumentation
- Belastungsmonitoring
- Beratung und Information psychische Gesundheit



Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden: www.vbg.de/messprotokolle-basketball

8

8.1 Epidemiologische und ätiologische Erkenntnisse zum Verletzungsprofil im Basketball

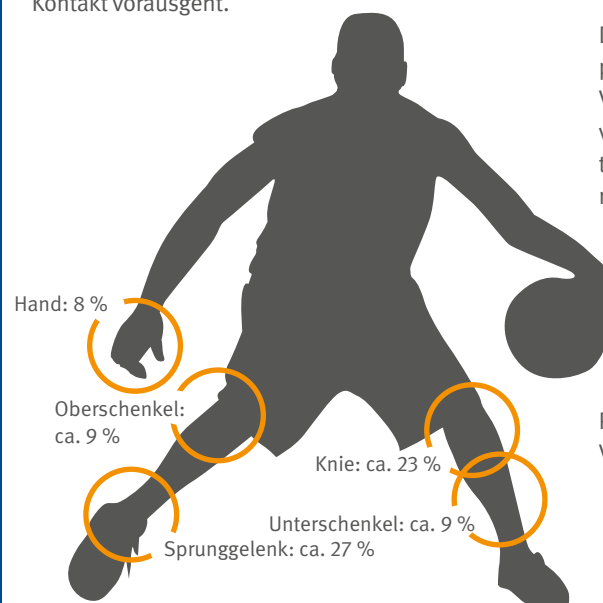
Mannschaften mit weniger Verletzungen schneiden erfolgreicher in nationalen und internationalen Wettbewerben ab. Dennoch sind systematische Präventionskonzepte selbst im Profibereich noch selten. Im Basketball bewegen sich die kumulativen Saisoninzidenzen der zweiten und der ersten Basketball-Bundesliga der Männer zwischen 1,5 und 2,5 Verletzungen pro Spieler und Saison, wobei sich Spieler der ersten Liga tendenziell häufiger verletzt als die Kollegen aus der zweiten.

Eine Ursache dafür könnte die Anzahl der Pflichtspiele sein, die in der ersten Liga durch europäische Wettbewerbe im Durchschnitt deutlich höher ist als in der zweiten Liga. Der durchschnittliche Anteil der eingesetzten und sich verletzenden Spieler bewegt sich bei etwa 70 Prozent.

Auffallend ist im Basketball der erhöhte Anteil an Trainingsverletzungen gegenüber den Verletzungen im Wettkampf. Dabei ist ein Trend erkennbar: Fast ein Drittel aller Verletzungen ereignet sich in den Vorbereitungsmonaten August und September. Die auffallend hohen Verletzungszahlen könnten auf eine unangemessene Trainingssteuerung oder auf den mangelhaften Trainingszustand der Athleten, die aus der Sommerpause kommen, zurückzuführen sein.

Das Sprunggelenk ist neben Knie- und Oberschenkelverletzungen die am häufigsten verletzte Körperregion im Basketball. Folglich machen Verletzungen des Sprung- und Kniegelenks sowie des Oberschenkels und erweitert mit denen der Hand und des Unterschenkels zusammen knapp 75 Prozent der Ausfallzeiten und Leistungen aus. Diesen fünf Körperregionen sollte hinsichtlich der Entwicklung und Implementation von Präventivmaßnahmen sowie Return-to-Competition-Leitlinien höchste Beachtung geschenkt werden. Kopf, Fuß und Schulter sind weitere häufig betroffene Verletzungsregionen.

Ein detaillierter Blick auf die genannten und weiteren Körperregionen zeigt, dass Kopfverletzungen fast ausschließlich mit direkten Kontakt-Situationen assoziiert sind. Auch Sprunggelenksverletzungen treten zu einem hohen Prozentsatz in Kontakt-Situationen und meistens ohne Foulspiel auf. In den meisten Fällen handelt es sich hier um die Landung auf dem Fuß des Mit- oder Gegenspielers. Kontakt-Verletzungen sind vermehrt in der Flugphase zu beobachten. Indirekte Kontakt-Verletzungen tragen sich häufiger im Wurf und bei der Landung zu. Non-Kontakt-Verletzungen zum Beispiel des Oberschenkels ereignen sich hingegen häufiger bei Körpertäuschungen, Antritten und Richtungswechseln und sind vor allem durch innere Faktoren, wie zum Beispiel Ermüdung, Vorverletzungen oder muskuläre Dysbalancen bedingt. Des Weiteren ist bei der allgemeinen Betrachtung der Mechanismen zu erkennen, dass der Großteil aller Verletzungen auf eine Non-Kontakt- beziehungsweise indirekte Kontakt-Situation zurückzuführen ist und ihnen keineswegs zwangsläufig ein direkter Kontakt vorausgeht.



Anteile an AU-Tagen

Dementsprechend könnte ein gezieltes präventives Training (zum Beispiel in der Vorbereitung) in Kombination mit einer vor allem in der Vorbereitung angepassten Trainingssteuerung, das Verletzungsrisiko deutlich reduzieren.

Die hohe Spannweite an meldepflichtigen Verletzungen und daraus resultierenden AU-Tagen im Mannschaftsvergleich innerhalb der jeweiligen Liga unterstreichen das enorme Präventionspotenzial (siehe hierzu den VBG-Sportreport 2021).

8.2 Sportmedizinische Gesundheitsuntersuchungen

Regelmäßige sportmedizinische Gesundheitsuntersuchungen dienen zum einen der grundsätzlichen Einschätzung der Belastbarkeit der Spielerinnen und Spieler im Sinne einer Eignungsuntersuchung als auch der Prävention von (sportbedingten) Funktionsstörungen, Schäden oder Erkrankungen.

Sie beinhalten typischerweise sowohl orthopädische Inhalte zur Beurteilung des muskuloskelettalen Bewegungs- und Haltungsapparates als auch unter anderem internistisch-allgemeinmedizinische Untersuchungen zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Herz-Kreislauf-Systems.

Werden bei diesen Untersuchungen auffällige Befunde identifiziert, können die Sportler und Sportlerinnen der Überwachung, Behandlung oder Therapie durch die entsprechenden medizinischen und/oder therapeutischen Fachrichtungen zugeführt werden.

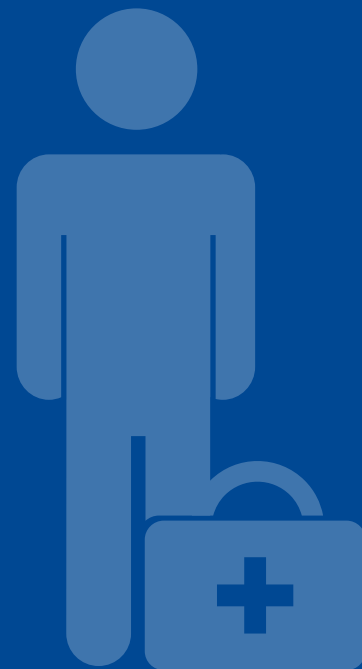
Die VBG hat zusammen mit den BasketDocs (siehe Infokasten Seite 140) Standarduntersuchungsbögen entwickelt, die differenziert nach Leistungsniveau als Minimalstandard Anwendung finden sollten.

Im Männerbereich (BBL, Pro A/B, Nachwuchs-/Jugendbundesliga) oder im Falle der Kaderzugehörigkeit zu nationalen Auswahlmannschaften sind diese Medical Checks verpflichtend.

Die orthopädische und internistische Eingangsuntersuchung kann in Abhängigkeit von den Möglichkeiten und individuellen Anforderungen der Spielerin oder des Spielers um weitere Untersuchungen ergänzt werden. Weitere sinnvolle ärztliche Checks sind zahnärztliche, gegebenenfalls kieferorthopädische, augenärztliche und HNO-ärztliche Untersuchungen. Dabei sind regelmäßige zahnärztliche Kontrollen (mindestens einmal jährlich) umzusetzen, um behandlungsbedingte Ausfälle während der Saison zu vermeiden. Außerdem sollten Seh- und Hörstörungen korrigierend behandelt werden. Auch die Integration von ernährungsmedizinischen Untersuchungen, Analysen und Beratungen ist ratsam, insbesondere im Jugendbereich, wo die Zunahme des Körpergewichts oft nicht mit dem Längenwachstum Schritt halten kann.



Link zum Download der genannten und weiterer Broschüren zum Thema.



INFO

Deutsche Basketballärzte e.V.

2006 wurden die deutschen Basketballärzte als Zusammenschluss der Mannschaftsärzte im Profibasketball gegründet. Da die Ärzte sich durchweg den gleichen Problemen gegenüberstehen sahen, bot sich ein gegenseitiger Austausch in Vereinsform an.

BASKET DOCS
Deutsche Basketballärzte e.V.

Die VBG war von Beginn an als Partner dabei. Schnell wurden gemeinsam Untersuchungsbögen für die Eingangsschecks entworfen und seither weiterentwickelt. Im Verlauf wurde auch erreicht, dass über die Bundesliga eine Subsidiärhaftpflicht für die Mannschaftsärzte abgeschlossen wurde. Auch wurden gemeinsam ein Lehrbuch über Sprunggelenksverletzungen im Basketball herausgegeben und Vorträge für die Trainerausbildung erarbeitet. Regelmäßige Treffen dienen neben dem kollegialen Austausch auch der medizinischen Weiterbildung. Mit inzwischen über 100 Mitgliedern sind die BasketDocs deutschlandweit anerkannter Ansprechpartner zu allen medizinischen Fragen, die den Basketball betreffen. 2019 wurde erstmals der Wissenschaftspreis der Basketballärzte vergeben.

Bei Interesse ist eine Kontaktaufnahme über www.basketdocs.de möglich.



8.3 Medizinische Erstversorgung

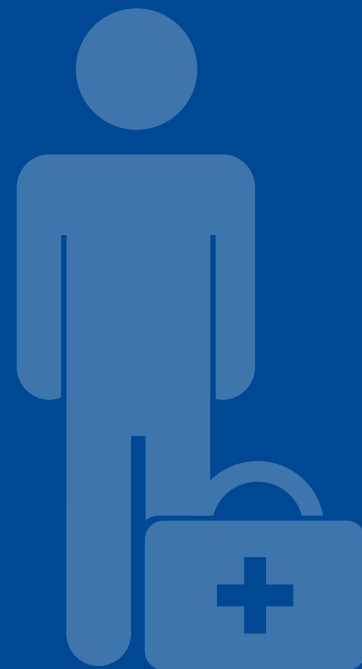
Betreuerkoffer

Der Betreuerkoffer, häufig von Physiotherapeuten und -therapeutinnen oder Trainern und Traineeinnen benutzt, sollte die wichtigsten Materialien, die eine optimale Betreuung und eine mögliche Sofortversorgung im Verletzungsfall gewährleisten, beinhalten. Hiervon abzugrenzen ist der ärztliche, medizinische Notfallkoffer.

Die Industrie bietet für den Betreuerkoffer eine Vielzahl von Koffern aus unterschiedlichen Materialien und in verschiedenen Größen an. Diese werden bereits gefüllt oder auch ohne Inhalt verkauft. Der Koffer sollte leicht sowie handlich und die Aufteilung durch Schlaufen und Fächer veränderbar sein. Wichtig ist, dass der Inhalt fixierbar und der Koffer wasserdicht und leicht zu reinigen ist.

EMPFOHLENER INHALT

1. **Erstbehandlungsschema des Vereins (Notfallmanagement)** (Seite 146)
2. **Concussion-Recognition-Tool-Taschenkarte** (Seite 148/149)
3. **Materialien zur Wundversorgung**
 - Sterile und unsterile Kompressen (für druckempfindliche Wunden, wie Abschürfungen oder Verbrennungen)
 - Antiseptische, nicht mit der Wunde verklebende Wundauflagen
 - Mullbinden/Kompressen
 - Verbandwatte (auch blutstillend)
 - Pflaster in verschiedenen Größen (hypoallergen) – Klammerpflaster
 - Wundreinigungsmittel (Wasserstoffperoxid, Wundbenzin – zum Reinigen/Entfetten der Umgebung einer Wunde)
 - Desinfektionsmittel
 - Hautantiseptikum
 - Blasenpflaster
 - Scheren, Pinzetten
4. **Tapematerial/Verbandsstoffe**
 - Unelastisches Tape (verschiedene Größen)
 - Elastische/unelastische Klebebinden
 - Elastische Fixierbinden (Kurzzug, zur Kompressionstherapie – Salbenverbände und Ähnliches)
 - Unterzugbinden
 - Sprühkleber (zur Hautschonung – hypoallergen)
 - Tapeschere/Tapecutter
 - Einmalrasierer
 - Kaschierte Schaumstoffplatten (als Salbenträger mit glatter Seite zur Haut, zum Abpolstern von Knochenvorsprüngen, Kompression)
5. **Medikamente**
 - Rücksprache mit der Ärztin oder dem Arzt.
Grundsätzlich gehören keine (verschreibungspflichtigen) Medikamente in den Betreuerkoffer der Sportphysiotherapeutin oder des Sportphysiotherapeuten, da sich diese bei einem Dopingtest schlimmstenfalls wie ein Dopingmittel auswirken können.
 - Gegebenenfalls Medikamente gegen Durchfall (Ursache wichtig), Verstopfung (Wirkungszeit beachten), Magen-/Darmerkrankungen, allergische Reaktionen
 - Augen-, Nasen-, Ohrentropfen



8

6. Sonstiges

- Massageöl/-creme
- Sportsalben
- Wund- und Heilsalben (Herpescreme, Sonnenschutz)
- Vaseline
- Taschentücher
- Sicherheitsnadeln
- Schreibmaterialien (Dokumentation)
- Handtücher
- Sterile Nadeln
- Nasentampons
- Nagelklipser/-feilen
- Latexhandschuhe
- Deuser-/Massagestäbchen
- Japanisches Minzöl
- Tampons

Diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

INFO

Beispielliste zulässiger Medikamente

Eine Auswahl zulässiger Medikamente finden Sie auf der Website der Nationalen Anti Doping Agentur Deutschland (NADA) unter dem Stichwort: Beispielliste

www.nada.de



WICHTIG

Die Verwendung von Eissprays ist nicht zu empfehlen!

Es besteht die Gefahr von Erfrierungen und eine schnell einsetzende Schmerzlinderung kann zur Fehleinschätzung und somit Fehlbelastung führen.

Empfohlen wird die Verwendung einer ergänzenden Eisbox.

Diese sollte mit „Hot Ice“ gefüllt sein (Eiswasser im Verhältnis 4:1, vier Teile Wasser und ein Teil Eis).

Darin sollten ebenfalls aufbewahrt sein:

- ein bis zwei elastische Binden
- ein Schwamm
- eine zurechtgeschnittene Schaumstoffplatte zur Kompression

Erste Hilfe

Neben der Prävention von Verletzungen spielt beim Basketball ein optimales Notfallmanagement bei einem Unfall oder einer Verletzung eine entscheidende Rolle. Dazu gehören ausgebildete Ersthelferinnen und Ersthelfer im Verein sowie die richtige Organisation von Erste-Hilfe-Maßnahmen. Am besten ist es, wenn Sie als Trainer oder Trainerin selbst Ersthelfer beziehungsweise -helferin sind und Ihre Ausbildung zum Ersthelfer oder zur Ersthelferin immer wieder auffrischen. Vergewissern Sie sich, dass das Erste-Hilfe-Material in ausreichender Menge vorhanden und in einem funktionsfähigen Zustand ist. Sorgen Sie dafür, dass immer ein funktionierender Notruf direkt zugänglich ist (Telefon, Handy). Informieren Sie auch Ihre Spieler und Spielerinnen, wer im Verein Ersthelfer beziehungsweise Ersthelferin ist, wo sich das Erste-Hilfe-Material befindet und wie das Absetzen eines Notrufs erfolgt (Telefon: 112).

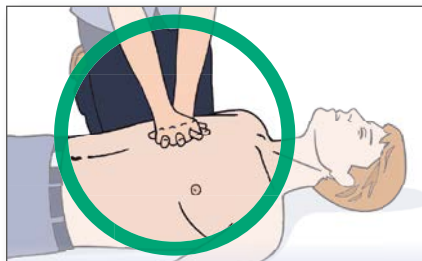
Betreuer/innen, Trainer/innen, Physiotherapeuten/innen, Ärzte/Ärztinnen aber auch Spieler/Spielerinnen müssen wissen:

- Wo ist der Betreuerkoffer/Erste-Hilfe-Kasten?
- Wo ist in der Halle der (Laien-)Defibrillator angebracht?
- Was ist im Ernstfall zu tun (Erste-Hilfe-Maßnahmen)?
- Wie wird ein Notruf abgesetzt?
- Wer ist zu informieren?
- Wenn kein Rettungswagen vor Ort erforderlich ist, wann, wie und wohin wird der Spieler oder die Spielerin zur Diagnostik/Therapie gebracht?
- Wo werden fachärztliche Notfälle (internistisch, Augenärztin/-arzt, HNO-Ärztin/-Arzt, Zahnärztin/Zahnarzt) versorgt?
- Welches Vorgehen ist bei Verdacht auf ein Schädel-Hirn-Trauma festgelegt und allen Beteiligten bekannt?

LEBENSRETTENDE SOFORTMASSNAHMEN

Herzdruckmassage

- Rückenlage auf harter Unterlage
- Oberkörper freimachen
- Handballen einer Hand auf die Mitte der Brust legen
- Handballen der zweiten Hand auf die erste Hand legen und die Finger verschränken
- Mit gestrecktem Arm das Brustbein 5 bis 6 Zentimeter nach unten drücken
- Brustbein nach jedem Druck entlasten
- 30 x Herzdruckmassage (Arbeitstempo: 100–120 pro Minute) im Wechsel mit 2 x beatmen
- Wiederbelebung bis Atmung einsetzt oder Rettungsdienst übernimmt



Beatmung

- Kopf nackenwärts beugen
- 2 x beatmen im Wechsel mit 30 x Herzdruckmassage
- Mund zu Mund (Nase zuhalten) siehe Abbildung oder
- Mund zu Nase (Mund zuhalten)
- 1 Sekunde lang gleichmäßig Luft in den Mund einblasen



8

Stabile Seitenlage

- Beine der bewusstlosen Person strecken
- Nahen Arm angewinkelt nach oben legen, die Handinnenfläche zeigt dabei nach oben
- Ferne Hand der bewusstlosen Person fassen und Arm vor der Brust kreuzen, Hand nicht loslassen
- Mit der anderen Hand an den fernen Oberschenkel (nicht im Gelenk!) des Bewusstlosen greifen und Bein beugen
- Bewusstlose Person zu sich herüber ziehen
- Hals überstrecken und Mund leicht öffnen
- An der Wange liegende Hand so ausrichten, dass der Hals überstreckt bleibt
- Ständige Atemkontrolle



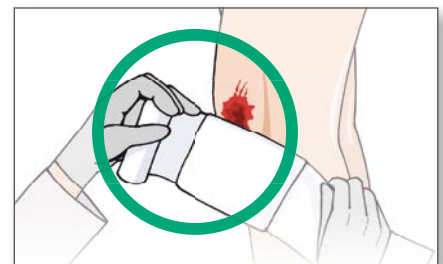
Blutungen

Erkennen

- Blutende Wunden können durch Kleidungsstücke oder durch die Lage der verletzten Person verdeckt sein

Maßnahmen

- Einmalhandschuhe tragen
- Wunden keimfrei bedecken
- Gegebenenfalls Schocklagerung
- Gegebenenfalls Anlegen eines Druckverbandes

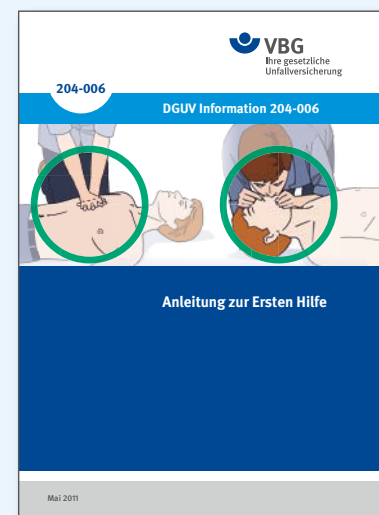


INFO

DGUV Information 204-006 – Anleitung zur Ersten Hilfe

Die „Anleitung zur Ersten Hilfe“ steht Ihnen zum Download zur Verfügung unter: www.vbg.de/Medien/Anleitung-Erste-Hilfe (linker QR-Code)

Zusätzlich steht Ihnen auf der VBG-Website eine Dokumentation der Ersten Hilfe zum Download zur Verfügung: www.vbg.de/Medien/Dokumentation-Erste-Hilfe (rechter QR-Code)





Erste Hilfe



Auffinden einer Person

Grundsätze

Ruhe bewahren
Unfallstelle sichern
Eigene Sicherheit beachten



Person ggf. aus dem Gefahrenbereich retten

Notruf



Wo ist der Notfall?
Warten auf Fragen, zum Beispiel:
Was ist geschehen?
Wie viele Verletzte/Erkrankte?
Welche Verletzungen/Erkrankungen?



Bewusstsein prüfen
laut ansprechen,
anfassen, rütteln

nicht
vorhanden
um
Hilfe
rufen



Atmung prüfen
Atemwege freimachen,
Kopf nackenwärts beugen,
Kinn anheben,
sehen/hören/fühlen

keine normale
Atmung



**AED* holen
lassen**



30 x Herzdruckmassage
Hände in Brustmitte
Drucktiefe 5 – 6 cm
Arbeitstempo 100 – 120/min

2 x Beatmung
1s lang Luft
in Mund oder
Nase einblasen



**Situationsgerecht
helfen**
z.B. Wunde versorgen



Seitenlage



Notruf

Bewusstsein und Atmung überwachen

Rettenleitstelle (Notruf):
Ersthelfer/Ersthelferin:
Betriebssanitäter/ Betriebssanitäterin:
Erste-Hilfe-Material bei:
Erste-Hilfe-Raum:
Nächste erreichbare Ärzte/Ärztinnen:
Berufsgenossenschaftliche Durchgangsärzte/Durchgangsärztinnen:
Info: www.dguv.de/landesverbaende
Nächstgelegenes Krankenhaus:



Lerne helfen – werde Ersthelfer/Ersthelferin

Info: www.dguv.de/lb-ersthilfe



Meldung zur Ausbildung bei:

* Sofern verfügbar – den Anweisungen des „Automatisierten Externen Defibrillators“ (AED) folgen.

8

Erstbehandlungsschema

Ein hilfreiches und einfaches Tool für die optimale Koordination beim Auftreten von Verletzungen stellt ein vereinsspezifisches Erstbehandlungsschema dar.

Dieses Handlungsschema sollte folgende Fragen für alle Beteiligten klären:

- Wer ist für die Erstversorgung am Trainings- und Spielort (Unterteilung Heim-/Auswärtsspiel) zuständig?
- Wie ist der weitere Verlauf nach Einordnung der Art und Schwere der Verletzung? (Transport zu Facharzt/-ärztin oder Teamarzt/-ärztin, in das Kooperationskrankenhaus)
- Wer ist über diese Erstversorgung und weitere Vorsorgemaßnahmen (Physiotherapie oder andere notwendige Therapien, Trainings- und Spielfähigkeitseinschränkungen) zu informieren?

Vor Saisonbeginn sollten die vereinsspezifischen Lösungen/Kooperationen aktualisiert und eingetragen und alle Beteiligten informiert werden. In der Praxis empfiehlt es sich, das Erstbehandlungsschema zum Beispiel in jedem Betreuerkoffer bereit zu halten, sodass in der Stresssituation eines Unfalls alle Informationen verfügbar sind. Voraussetzung ist, dass alle Beteiligten über ausreichend Kompetenzen und Wissen für die Erstbehandlung verfügen oder gegebenenfalls geschult werden müssen. Das folgende Erstbehandlungsschema wird von der VBG als Vorlage empfohlen.

Wo hat sich der Unfall/ die Verletzung ereignet?	Training (im Freien)	Training (Halle)	Trainingslager	Heimspiel	Auswärtsspiel
Wer ist Ersthelfer/-in? (z.B. Physiotherapeut/-in, Trainer/-in)					
Wo findet die weitere Akutversorgung statt? (z.B. Arztpraxis, Kooperationsklinik, Klinik am Spielort)					
Durch wen findet die Weiterbehandlung statt?*					
Wer dokumentiert die Verletzung?					
Wer meldet den Unfall an die VBG?					

* zum Beispiel Teamarzt/Teamärztin, D-Arzt/D-Ärztin beziehungsweise M-Arzt/M-Ärztin, Zahnarzt/Zahnärztin oder andere(r) spezifische(r) Facharzt/Fachärztin



Alle Protokolle können Sie jederzeit auch auf der VBG-Website downloaden:
www.vbg.de/messprotokolle-basketball

8.4 Schädel-Hirn-Trauma

Concussion-Recognition-Tool

Im Basketball ist das Risiko einer Kopfverletzung stets vorhanden. Häufig werden gerade leichte Schädel-Hirn-Verletzungen beziehungsweise Gehirnerschütterungen übersehen oder nicht ernst genommen.

DURCHFÜHRUNG

Prallt ein Spieler oder eine Spielerin mit dem Kopf auf den Boden oder einem sonstigen Gegenstand wie die Korbanlage, sollte immer eine Gehirnerschütterung in Betracht gezogen werden. Die betroffene Person sollte dann zunächst vom Feld genommen werden. Am Spielfeldrand oder noch besser in der Kabine können die anwesenden Fachleute mithilfe der Taschenkarte eine erste Einschätzung treffen, ob der oder die Betroffene zur genaueren Untersuchung ganz aus dem Spiel genommen werden sollte – oder ob ein weiterer Einsatz bedenkenlos möglich ist. Beim geringsten Verdacht auf eine Schädel-Hirn-Verletzung sollte eine Auswechslung erfolgen. Im Falle eines Verdachts auf Gehirnerschütterung sollte die Person mit Nennung der auffälligen Kriterien zur genauen Diagnose zu einer Ärztin oder einem Arzt gebracht werden.

INFO

GET-App

Um in zweifelhaften Situationen ein zuverlässiges Tool nutzen zu können, hat die Hannelore Kohl Stiftung mit Unterstützung der VBG eine spezielle Test-App entwickeln lassen. Ziel der von den Experten Dr. Axel Gänsslen und Professor Dr. Eckhard Rickels entwickelten Applikation ist es, schnell und einfach festzustellen, ob ein Verdacht auf eine Gehirnerschütterung vorliegen könnte.

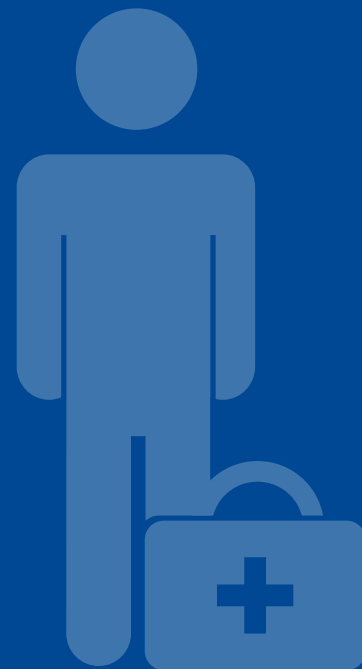
Die GET-App erfasst mittels Befragung die Symptome, prüft Gedächtnis, Reaktion, Augen- und Gleichgewichtsfunktion und ermittelt so, ob die oder der Betroffene eine Gehirnerschütterung erlitten haben könnte und einen Arzt oder eine Ärztin aufsuchen sollte. Und all das innerhalb von 3 Minuten. Mit ihrer Hilfe können Trainer oder Trainerinnen, Physiotherapeuten oder -therapeutinnen, Betreuende und Sportler oder Sportlerinnen schnell und zuverlässig einen ersten Verdacht erkennen und einen Arzt oder eine Ärztin einschalten.

Die GET-App (die Abkürzung steht für Gehirn-Erschütterungs-Test) ist für iOS- und Android-Geräte verfügbar.



INFO

Die VBG unterstützt im Rahmen des Prämienvorgangs für Sportunternehmen mit bezahlten Sportlerinnen oder Sportlern unter dem Punkt SP-02 Präventivdiagnostik die Nutzung von Baselinetests für den RtC-Prozess nach einem Schädel-Hirntrauma finanziell. Weitere Infos zum Prämienvorgang unter: www.vbg.de/praemienvorgangsport



ZIEL

- Identifizierung von Symptomen einer möglichen Gehirnerschütterung bei Basketballspielerinnen und -spielern

MATERIAL

- Concussion-Recognition-Tool-Taschenkarte oder/und GET-App

8

Concussion-Recognition-Tool-Taschenkarte

CONCUSSION RECOGNITION TOOL 5®

Hilfestellung zum Erkennen von Gehirnerschütterungen bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen.



FIFA®



FEI

Mit freundlicher Unterstützung von

ERKENNEN & HANDELN

Kopfaufprälle können zu schweren und möglicherweise lebensgefährlichen Gehirnverletzungen führen. Das Concussion Recognition Tool 5 (CRT5) ist für die Erkennung einer vermutlichen Gehirnerschütterung konzipiert. Es ist nicht zur Diagnose einer Gehirnerschütterung gedacht.

SCHRITT 1: WARNZEICHEN – RUFEN SIE DEN NOTDIENST

Falls es nach einer Verletzung Bedenken geben sollte, darunter die Feststellung EINES der folgenden Warnzeichen oder Beklagen von Beschwerden, muss der Spieler/die Spielerin sofort sicher vom Spielfeld oder aus der Aktivität genommen werden. Falls kein medizinisches Personal vor Ort ist, rufen Sie den Notdienst zur umgehenden ärztlichen Beurteilung:

- Schmerzen oder Empfindlichkeit im Nacken
- Sehstörungen (Doppelbilder)
- Sich verschlechternder Bewusstseinszustand
- Schwächegefühl oder Kribbeln/Brennen in Armen oder Beinen
- Krampfanfall oder Zuckungen
- Bewusstlosigkeit
- Schwere/sich verschlimmernde Kopfschmerzen
- Erbrechen
- Zunehmende Unruhe, Beunruhigung oder Aggression

Denken Sie daran:

- In jedem Fall müssen die grundlegenden Prinzipien der Erstversorgung (Gefahr erkennen, Reaktion prüfen, stabile Seitenlage, Atmung und Kreislauf stabilisieren) befolgt werden.
- Die Untersuchung auf Rückenmarksverletzungen ist dringend erforderlich.
- Versuchen Sie nicht, den Spieler/die Spielerin zu bewegen (außer in die stabile Seitenlage), wenn Sie nicht speziell dafür geschult sind.
- Versuchen Sie nicht, Helme oder anderes Equipment abzunehmen, wenn Sie nicht in der sicheren Vorgehensweise speziell geschult sind.

Falls es keine Warnzeichen geben sollte, fahren Sie in der Erkennung einer möglichen Gehirnerschütterung mit den folgenden Schritten fort:

SCHRITT 2: SICHTBARE ZEICHEN

Sichtbare Anzeichen, die auf eine Gehirnerschütterung hinweisen, umfassen:

- Liegt bewegungslos auf dem Boden
- Verlangsamtes Aufstehen nach einem direkten oder indirekten Kopfschlag
- Orientierungslosigkeit, Verwirrung oder nicht dazu in der Lage, Fragen richtig zu beantworten
- Leerer oder ausdrucksloser Blick
- Gleichgewichtsprobleme, Gangunsicherheit, Koordinationsschwierigkeiten, Stolpern, langsame und schwerfällige Bewegung
- Gesichtsverletzungen nach Kopftrauma

© Concussion in Sport Group 2017



Link zur [Concussion-Recognition-Tool-Taschenkarte](#)

SCHRITT 3: SYMPTOME

- | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| • Kopfschmerzen | • Schwindel | • "Etwas stimmt nicht mit mir" | • Nackenschmerzen |
| • "Druck im Kopf" | • Verschwommenes Sehen | • Emotionaler als gewohnt | • Konzentrationsprobleme |
| • Gleichgewichtsstörung | • Lichtempfindlichkeit | • Reizbarer als gewohnt | • Gedächtnisprobleme |
| • Übelkeit oder Erbrechen | • Geräuschempfindlichkeit | • Traurigkeit | • Gefühl von Verlangsamung |
| • Benommenheit | • Ermüdung oder Erschöpfung | • Nervosität oder Angst | • Gefühl, wie "vernebelt" zu sein |

SCHRITT 4: GEDÄCHTNISFUNKTION PRÜFEN (BEI SPORTLERN/SPORTLERINNEN ÜBER 12 JAHREN)

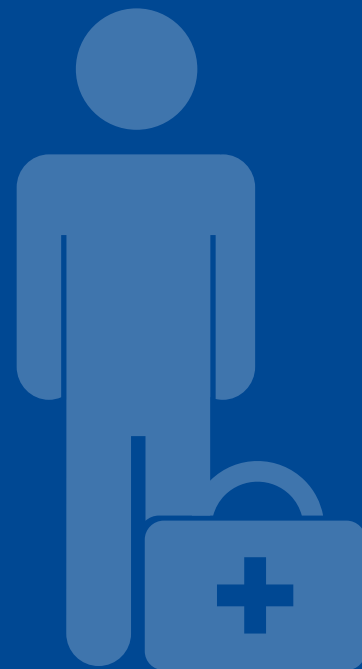
- | | | |
|--|---|--|
| Die Unfähigkeit, eine der folgenden Fragen richtig zu beantworten (angepasst je nach Sportart), kann auf eine Gehirnerschütterung hinweisen: | • "An welchem Spielort sind wir heute?" | • "Gegen welches Team hast du letzte Woche/im letzten Spiel gespielt?" |
| | • "In welcher Halbzeit sind wir?" | • "Hat dein Team das letzte Spiel gewonnen?" |
| | • "Wer hat als letztes ein Tor geschossen?" | |

Sportler / Sportlerinnen mit Verdacht auf eine Gehirnerschütterung sollten:

- | | |
|---|---|
| • Nicht unbeaufsichtigt sein (mindestens für die ersten 1-2 Stunden). | • Nicht alleine nach Hause geschickt werden. Sie müssen von einem verantwortungsbewussten Erwachsenen beaufsichtigt werden. |
| • Keinen Alkohol trinken. | |
| • Keine verschreibungspflichtigen Medikamente oder Drogen einnehmen. | • Keine Fahrzeuge fahren, bis sie von medizinischem Fachpersonal dafür freigegeben wurden. |

Das CRT5 darf in seiner jetzigen Form frei kopiert und an Personen, Teams, Gruppen und Organisationen weitergegeben werden. Jede digitale Überarbeitung und Vervielfältigung bedarf der Einverständnis der Concussion in Sport Group. Es darf in keiner Weise verändert, umbenannt oder zu kommerziellen Zwecken verkauft werden.

SPORTLER MIT VERDACHT AUF GEHIRNERSCHÜTTERUNG MÜSSEN SOFORT AUS DEM TRAINING ODER SPIEL GENOMMEN WERDEN UND SOLLTEN NICHT ZUM SPIEL ZURÜCKKEHREN, BEVOR SIE NICHT ÄRZTLICH UNTERSUCHT WURDEN, AUCH WENN DIE SYMPTOME ZURÜCKGEGANGEN SIND.



8

6-Stufen-Protokoll

Unzureichend auskurierte Schädel-Hirn-Verletzungen beziehungsweise Gehirnerschütterungen können schwerwiegende (Spät-)Folgen haben und zum Karriereende oder sogar zu erheblichen Beeinträchtigungen des alltäglichen Lebens führen. Eine strenge Kontrolle bei der Rückkehr zur uneingeschränkten Wettkampffähigkeit ist daher unabdingbar.

DURCHFÜHRUNG

Ist eine Gehirnerschütterung identifiziert worden, gilt es die körperliche und kognitive Belastung erst langsam wieder zu steigern. Betroffene müssen jede der sechs Stufen beschwerdefrei durchlaufen, um in den Wettkampfbetrieb zurückkehren zu dürfen. Pro Tag kann maximal eine Stufe bestanden werden, sodass bei optimalem Heilungsverlauf die Spielfähigkeit frühestens nach sechs Tagen wiedererlangt werden kann.

BEURTEILUNG

Typische Symptome wie Nebelgefühl, Kopfschmerzen, Koordinationsstörungen, Schwindel, Übelkeit, schnelle geistige und körperliche Ermüdung, Konzentrationsschwäche, Empfindlichkeit gegen Licht, Lärm und psychische Instabilität müssen vollständig verschwunden sein, bevor der verletzte Spieler oder die verletzte Spielerin zur zweiten Belastungsstufe wechseln darf. Bei andauernden oder erneut auftretenden Symptomen darf keine Erhöhung der Trainingsbelastung erfolgen. Das Konzept für die Rückkehr in den Spielbetrieb erfordert deshalb viel Geduld und Eigenverantwortung, eine Beschwerdeverschlechterung zuzugeben, um letztlich das Gehirn gegen dauerhafte Schäden zu schützen.

INFO

Algorithmus zur praxisgerechten Diagnostik und Therapie bei Schädel-Hirn-Traumen im Sport

Die VBG hat in Zusammenarbeit mit Fachkräften aus den Bereichen der Neurologie und Neuropsychologie, der Sportwissenschaft sowie mit Durchgangs- und Mannschaftsärztinnen und -ärzten einen Algorithmus zum Umgang mit Schädel-Hirn-Verletzungen im Sport entwickelt. Ziel war es, die relevanten diagnostischen und therapeutischen Prozesse sowie die Schnittstellen zwischen den beteiligten Professionen praxisnah abzubilden und Versorgungspfade in Abhängigkeit von der Verletzungsschwere zu empfehlen. Den Algorithmus finden Sie ebenfalls als praktische Taschenkarte für den Betreuerkoffer unter www.vbg.de/sportvereine oder scannen Sie einfach den untenstehenden QR-Code.



ZIEL

- Beurteilung einer sicheren Rückkehr zum Basketball nach einer Gehirnerschütterung



MATERIAL

- 6-Stufen-Protokoll



Stufe 1	Absolute Ruhe/Sportverbot, „Brain-Reset“ Bis zum vollständigen Verschwinden aller Symptome: am besten Ruhe und Schlaf, keinerlei geistige Arbeiten/Belastungen. Das Hirn „abstellen und Reset machen“. Auch das Steuern eines Fahrzeuges unterlassen. Bei Zunahme der Beschwerden Arzt aufsuchen. Erst bei vollständiger Beschwerdefreiheit Übergang zur Stufe 2.	bestanden am: _____ Unterschrift: _____
Stufe 2	Leichtes, kurzes aerobes Training Leichte Herz-Kreislauf-Belastung: zum Beispiel 15 Minuten Hometrainer mit Puls bis 125 Schläge pro Minute. Eher kein Jogging wegen der Erschütterungen des Kopfes. Bei Wiederauftreten von Symptomen Verbleib auf dieser Stufe, auch am Folgetag. Nochmals versuchen, bis Stufe gut ertragen wird. Erst bei vollständiger Beschwerdefreiheit Übergang zur Stufe 3.	bestanden am: _____ Unterschrift: _____
Stufe 3	Sportspezifisches Intervalltraining Antastversuch an Intervallbelastung für Kreislauf und Kopf. Aufwärmen und unter Aufsicht einen Liniensprint absolvieren. Zusätzlich technisches Training und Krafttraining (Kraftausdauer) erlaubt. Bei Wiederauftreten von Symptomen Verbleib auf dieser Stufe auch am Folgetag. Nochmals versuchen, bis Stufe gut ertragen wird. Erst bei vollständiger Beschwerdefreiheit Übergang zur Stufe 4.	bestanden am: _____ Unterschrift: _____
Stufe 4	Mannschaftstraining ohne Körperkontakt Teilnahme am normalen Mannschaftstraining, aber ohne jeglichen Körperkontakt! (Tragen eines „farbigen“ Leibchens als Warnsignal für Mitspieler/innen). Bei Wiederauftreten von Symptomen Verbleib auf dieser Stufe auch am Folgetag. Nochmals versuchen, bis Stufe gut ertragen wird. Erst bei vollständiger Beschwerdefreiheit Übergang zur Stufe 5.	bestanden am: _____ Unterschrift: _____
Stufe 5	Normales Mannschaftstraining Teilnahme an einem normalen Mannschaftstraining, allenfalls noch spezielle Intervall- oder Skilleinheiten mit dem Trainer/der Trainerin am Schluss. Bei Wiederauftreten von Symptomen Verbleib auf dieser Stufe auch am Folgetag. Nochmals versuchen, bis Stufe gut ertragen wird. Erst bei vollständiger Beschwerdefreiheit Übergang zur Stufe 6.	bestanden am: _____ Unterschrift: _____
Stufe 6	Match Match möglich, allerdings klar definiert als letzte Stufe im Aufbauprogramm. Bei Auftreten von Symptomen oder Überforderung sofort abbrechen. Es vergehen also vom Tag des Unfalls immer mindestens 6 Tage bis zur Matchfähigkeit! Dies ist die Mindestzeit für die Erholung der Nervenzellen.	bestanden am: _____ Unterschrift: _____

8

8.5 Return-to-Competition-Testbatterien

Schwere Verletzungen stellen häufig einschneidende Ereignisse in der sportlichen Karriere eines Basketballspielers oder einer Basketballspielerin dar. Neben den akuten Beeinträchtigungen, die eine Verletzung üblicherweise mit sich bringt, sind auch immer wieder mittel- und langfristige Folgen möglich. Neben der Entwicklung chronischer Probleme infolge einer schweren Verletzung, ist nach der Rückkehr zum Basketball auch das Risiko eines Rezidivs oder einer Folgeverletzung deutlich erhöht. Erschwerend kommt hinzu, dass Rezidivverletzungen in der Regel mit längeren Ausfallzeiten und mit einem schlechteren medizinischen Resultat verbunden sind.

Eine Verletzung ist zwar in erster Hinsicht durch die körperliche Beeinträchtigung und die einhergehenden Beschwerden und Schmerzen geprägt. Begleitet wird sie aber immer auch von psychischen Symptomen wie Ärger, Wut, Angst, Niedergeschlagenheit, Verzweiflung oder Resignation. Aus diesen Gefühlen können emotionale Störungen, zum Beispiel eine depressive Episode, erwachsen. Solch eine hohe emotionale und gedankliche Beanspruchung in Folge einer Verletzung kann die medizinische Behandlung und Rehabilitation stören. Besonders problematische Heilungsverläufe nagen am Selbstvertrauen und Selbstbild der Spieler und Spielerinnen, was wiederum zu unkoordiniertem, unsicherem Verhalten und Angst vor erneuten Verletzungen führen kann. Die erhöhte geistige und körperliche Anspannung begünstigt dabei eine frühe Ermüdung, Fehleranfälligkeit und muskuläre Verhärtung und somit Rezidiv- und Folgeverletzungen. Eine zeitige beziehungsweise ungebrochene Nähe des Spielers oder der Spielerin zur Mannschaft und zum Trainer beziehungsweise zur Trainerin, zum Beispiel über Videosessions oder taktische Besprechungen, kann den Prozess positiv beeinflussen.

Die VBG setzt sich deshalb grundsätzlich dafür ein, dass Betroffene nicht zu früh zum Basketball zurückkehren. Auch wenn die erste Frage von Verletzten häufig: „Wann kann ich wieder spielen?“ lautet, ist Zeit als alleiniges Entscheidungskriterium ungeeignet. Jede Verletzung und jeder Heilungsverlauf muss individuell betrachtet werden. Zwar kann man auf der Basis von Erfahrungswerten mitunter ein grobes Zeitfenster für eine mögliche Rückkehr definieren, aber bei der eigentlichen finalen Entscheidung über eine uneingeschränkte Rückkehr zum Basketball gilt es unbedingt, für den individuellen Fall objektive Entscheidungskriterien, zum Beispiel im Rahmen von Funktions- und Leistungsüberprüfungen, heranzuziehen. Idealerweise stehen zum Zeitpunkt der Entscheidung individuelle Werte von fitten, unverletzten Spielerinnen und Spielern, zum Beispiel aus einem Pre-Injury-Screening, als Referenz zur Verfügung. Der Umfang der Analyse sollte sich am Schweregrad der Verletzung, der betroffenen Körperregion, dem angestrebten Sportlevel und dem Anforderungs- und Risikoprofil der Sportart beziehungsweise auch der Spielposition orientieren.

Bei schweren Verletzungen empfiehlt sich deshalb die Durchführung einer komplexen Testbatterie, die sowohl körperliche als auch psychologische Tests beinhaltet. Für die Verletzungen des Sprunggelenks als häufigste Verletzung im Basketball überhaupt, hat die VBG zusammen mit nationalen Expertinnen und Experten ein Testmanual zur Beurteilung der Spielfähigkeit erarbeitet. Die Manuale sehen bei der Fragestellung zur uneingeschränkten Rückkehr ins vollumfängliche Mannschaftstraining eine Testung in diversen Testkategorien vor.

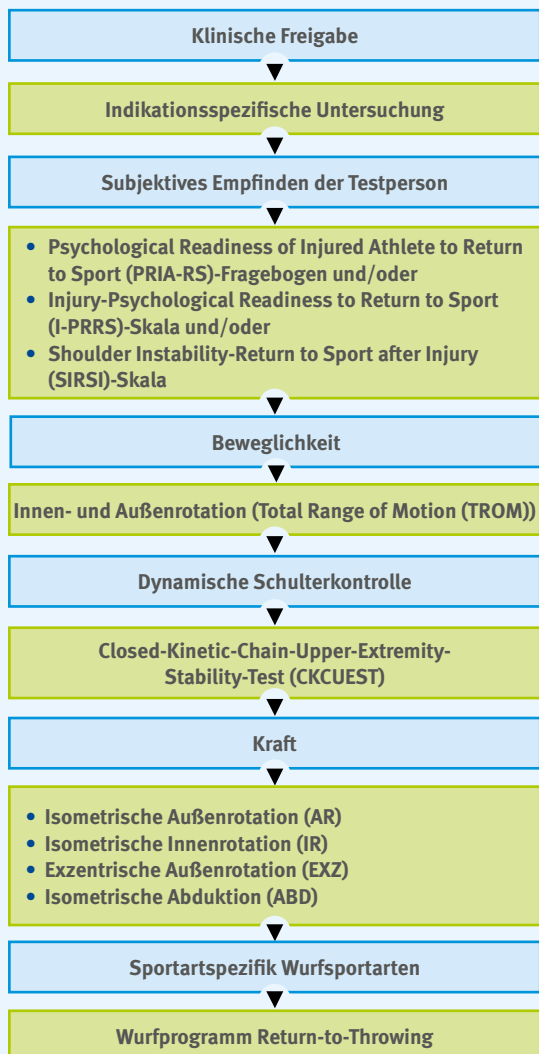
Vor dem Hintergrund der erzielten Testergebnisse wird die finale Entscheidung über die uneingeschränkte Rückkehr zum Basketball dann idealerweise im interdisziplinären Austausch getroffen. Das bedeutet, dass letztlich die verantwortliche Ärztin oder der verantwortliche Arzt vor dem Hintergrund der vorliegenden klinischen, funktionellen, sportmotorischen (insbesondere der neuro-motorischen Kontrolle) und psychologischen Informationen und nach Konsultation der anderen am Rehabilitationsprozess beteiligten Disziplinen (Therapie, Athletik- und Rehatraining, Sportpsychologie) sowie der Sportlerin oder des Sportlers selbst über die Spielfähigkeit entscheiden muss.

Wie oben erwähnt hat die VBG für einzelne Verletzungsschwerpunkte gemeinsam mit nationalen Expertinnen und Experten Testmanuale zur Beurteilung der Spielfähigkeit erarbeitet (siehe Infokästen auf den Seiten 153/154).

Treten bereits während des Aufwärmens Beschwerden auf, gilt dies als Abbruchkriterium für die Durchführung der Testbatterie. Passende Aufwärmübungen finden Sie in den VBG-Trainingsübungen (siehe Kapitel 9.2).

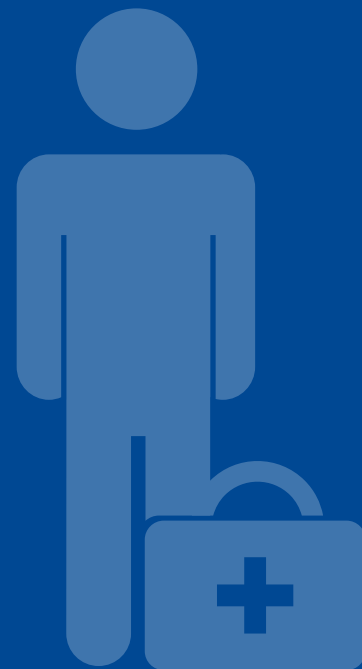
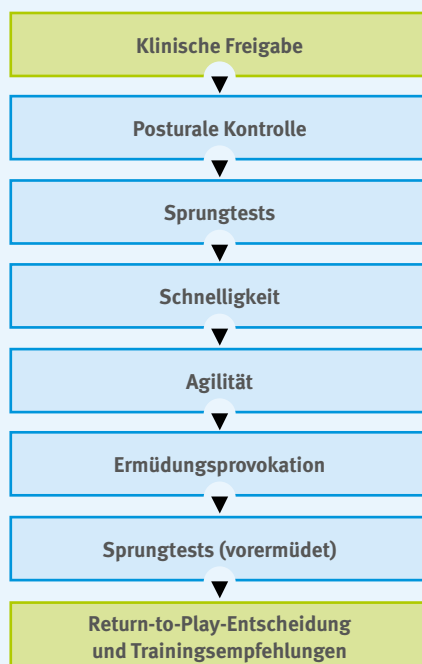
INFO

Testbatterie zum Return-to-Play-Meilenstein nach akuter Verletzung der Schulter



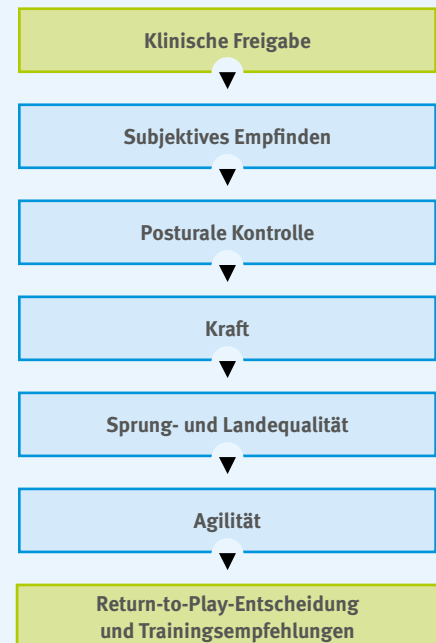
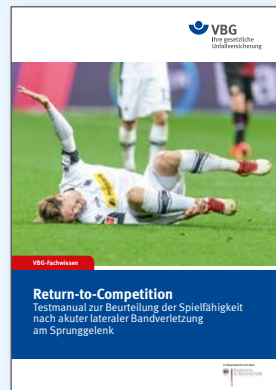
INFO

Testbatterie zum Return-to-Play-Meilenstein nach Ruptur des vorderen Kreuzbands



INFO

Testbatterie zum Return-to-Play-Meilenstein nach akuter Verletzung des Sprunggelenks



Testmanuale für weitere basketballspezifische Verletzungsschwerpunkte befinden sich derzeit in der Erarbeitung und werden zukünftig auf www.vbg.de/rtc zur Verfügung gestellt.

INFO

Empfehlung zum Taping und Tragen von Orthesen

Sowohl Orthesen als auch Tapes reduzieren das Verletzungsrisiko um rund 50 Prozent, vor allem in der Sekundärprävention, wenn also schon einmal eine Verletzung aufgetreten war. Kosten und das einfachere Anlegen sprechen für Orthesen, vor allem da Tapes bereits nach circa 20 Minuten deutlich an Stabilität verlieren. Viele Spieler bevorzugen jedoch den Tragekomfort der Tapes. Da es im ersten Jahr nach einer Bandverletzung des oberen Sprunggelenkes in bis zu 80 Prozent der Fälle zu einer Rezidiv-Verletzung kommt, wird für diesen Zeitraum das konsequente Tragen einer externen Sprunggelenksstabilisation (Orthese oder Tape) bei umknickgefährdeten Sportarten wie Basketball empfohlen. Auf Tapeverbände sollte nur vertraut werden, wenn die Anlage sicher und korrekt ausgeführt wird. Eine Beeinträchtigung der basketballspezifischen Leistungsfähigkeit konnte allenfalls in sehr geringem Ausmaß nachgewiesen werden. Allerdings sollten weder Orthesen noch Taping eine Dauerlösung sein, da das neuromuskuläre System die Anforderungen selbstständig ohne externe Unterstützung kontrollieren sollte.



8.6 Verletzungsdokumentation

Systematisches Verletzungsmonitoring mit dem Prevention-Management-Tool (PMT) der VBG

Das PMT ist eine browserbasierte Web-App, die am PC, Tablet und auf dem Smartphone funktioniert. Das Tool kann als Icon auf dem Smartphone oder Tablet Home-Screen abgelegt werden, sodass es wie eine normale App aus dem Store genutzt werden kann. Das im Jahr 2019 veröffentlichte PMT diente zunächst dazu, Teams bei der individuellen Belastungssteuerung zu unterstützen. Hierzu kann aus über 30 qualitativen und quantitativen Monitorings ausgewählt werden, die Aufschluss über den aktuellen Beanspruchungszustand der Spielerinnen und Spieler geben (siehe hierzu Kapitel 7.5).



2020 haben wir dem PMT ein zweites Funktionsmodul hinzugefügt, welches die systematische Erfassung von Verletzungen ermöglicht und übersichtliche Auswertungen zur Beschreibung des Verletzungsgeschehens generiert. Hierzu können Spielerinnen und Spieler auftretende Schmerzen über das PMT melden und anhand eines Körpermodells lokalisieren. Dies gibt dem Trainer- und Betreuerteam die Möglichkeit, den gemeldeten Schmerzen nachzugehen und zur näheren Diagnostik eine Behandlung beim ärztlichen oder physiotherapeutischen Team zu vereinbaren. Anschließend haben die Ärztinnen und Ärzte, Physiotherapeuten und -therapeutinnen oder andere Professionen des Trainer- und Betreuerteams – je nach Rechteerteilung innerhalb des PMT – die Möglichkeit, die Verletzung weiter zu spezifizieren.

Dem Trainer- und Betreuerteam werden im Dashboard wesentliche Verletzungsparameter in der Schnellübersicht angezeigt, um auf den ersten Blick einen Eindruck vom aktuellen Verletzungsgeschehen zu erhalten. Darüber hinaus wird eine Schnellübersicht der Spielerinnen und Spieler des jeweiligen Teams mit dem aktuellen Status „gesund“ oder „verletzt“ angezeigt, um die Verfügbarkeit für die anstehenden Trainingseinheiten und Wettkämpfe feststellen zu können.

Neuen akuten Schmerz eintragen

Seit wann haben Sie Schmerzen?

27.08.2020

Markieren Sie das Körperteil, an dem der Schmerz auftritt:

Meldung von akuten Schmerzen durch den Spieler oder die Spielerin

Diagnoseschlüssel

GM8: Hip and Groin Muscle Strain/Tear

Rezidiv/wiederkehrend

Weitere Spezifikation der exakten Verletzung auf der Grundlage der gemeldeten Schmerzen



8

13 Verletzungen

Kennzahlen

Akute Verletzungen

0

Das realisierte Rückkehrdatum ist nicht gesetzt oder liegt in der Zukunft.



Summe Ausfalltage

83

Addition aller Ausfalltage des Teams im ausgewählten Zeitraum.



Team-Kennzahlen

Relativer Injury-Burden

20.75

Summe der AU-Tage / Anzahl Pflicht- und Meisterschaftsspiele (n = 4)



Trainings-Inzidenz

16.05

Verletzungen pro 1.000 Stunden
Trainingsexposition (inklusive Testspielen, n = 36)

Wettkampf-Inzidenz

108.33

Verletzungen pro 1.000 Stunden
Pflichtspiel Exposition (Meisterschaft/Pokal, n = 4)

Wesentliche Verletzungsparameter in der Dashboard-Ansicht

Einzelansicht

1 2 Nächste » Letzte »

Verletzungsdatum	Spieler/in	Betroffene Körperregionen	Status
18.06.2020	Deandre Ihly	Fuß	gesund
15.06.2020	Kraig Hinrichs	Schulter	gesund
20.06.2020	Long Hilgendorf	Fuß	gesund
09.06.2020	Long Hilgendorf	Oberarm	gesund
04.06.2020	Micah Wittich	Kopf	gesund
23.06.2020	Jermaine Ritter	Kopf, Brust, Bauch	verletzt
15.06.2020	Theron Eberhard	Bauch	gesund
06.06.2020	Cliff Huckestein	Hand	gesund

Schnellübersicht des individuellen Status der Spieler eines Kaders

In der Profilansicht der einzelnen Spieler oder Spielerinnen können akute Verletzungen detaillierter eingesehen werden. Hier kann von der medizinischen Abteilung auch ein geplantes Rückkehrdatum eingetragen werden, um dem Trainerteam einen groben Anhaltspunkt über die Ausfalldauer zu geben.

Darüber hinaus generiert das PMT übersichtliche Grafiken zur Visualisierung des Verletzungs geschehens. Dabei können komplette Mannschaften, einzelne Positionsgruppen oder auch einzelne Spieler und Spielerinnen ausgewählt werden.

Zudem lassen sich die Daten aus dem systematischen Verletzungsmonitoring mit dem ersten Funktionsmodul zur Belastungssteuerung verknüpfen und Zusammenhänge zwischen Warnungen aus einzelnen Monitorings mit aufgetretenen Verletzungen abgleichen. Diese werden in Form von Odds-Ratios dargestellt und bilden ab, wie groß die Wahrscheinlichkeit einer Verletzung bei einer bestimmten Warnung ist. Hierüber lässt sich zudem evaluieren, welche Monitorings eine hilfreiche Aussage hinsichtlich der Verletzungswahrscheinlichkeit liefern und welche Monitorings ausgetauscht werden sollten oder bei denen zumindest eine Anpassung der Warnregeln in Betracht zu ziehen ist.

Das systematische Verletzungsmonitoring dient dem übergeordneten Ziel, wiederkehrende Verletzungsmuster zu identifizieren und passende Gegenmaßnahmen abzuleiten, um die Anzahl und Schwere der Verletzungen zu reduzieren. Ohne die Interpretation der gewonnenen Daten und die Ableitung und Implementation präventiver Gegenmaßnahmen ist das Verletzungsmonitoring wertlos. Folglich bietet das PMT die Möglichkeit, identifizierte Verletzungsschwerpunkte und abgeleitete Gegenmaßnahmen schriftlich zu fixieren. Optimalerweise geschieht dies in vierteljährlich, jedoch mindestens halbjährlich stattfindenden Besprechungen, an denen alle Mitglieder des Trainer- und Betreuerstabs mitwirken und ihre Expertise einbringen. Durch die kontinuierliche Fortführung des Verletzungsmonitorings lassen sich die Erfolge der implementierten Maßnahmen evaluieren und neuen Verletzungstrends kann schnell gegengesteuert werden. Alternativ können Sie auch unsere Excel-basierte „Verletzungsdokumentation Basketball“ verwenden.



Verletzungsdokumentation Basketball (Excel)



VBG Prevention-Management-Tool (PMT)

INFO

Im Rahmen des VBG-Prämienverfahrens kann für die Maßnahme SP-01 „Verletzungsmonitoring und Belastungssteuerung“ über das PMT ein Nachweis zum Prämienantrag generiert werden. Alternativ kann der Nachweis auch weiterhin über unsere Excel-basierte „Verletzungsdokumentation Basketball“ erfolgen. Ausführliche Infos zum Prämienverfahren finden Sie unter: www.vbg.de/praemienverfahrensport

8

8.7 Belastungsmonitoring

Athletische Defizite, Ermüdung durch körperliche Überlastung und nicht hundertprozentig auskurierte Vorverletzungen werden unter anderem als Hauptgründe für Verletzungen genannt, die sich Mannschaftssportler oder -sportlerinnen ohne Fremdeinwirkung zuziehen. Durch entsprechende Maßnahmen wie gezieltes Stabilisations- und Mobilisationstraining oder Regeneration sowie optimale Rehabilitationszeiten können Vereine diesen Verletzungsarten entgegensteuern.

Die große Herausforderung für die Trainerteams besteht darin, das Wohlbefinden der Personen in einem Kader, die unterschiedlich auf Trainingsbelastungen reagieren und verschiedene Schwachstellen haben, im Blick zu behalten. Eine individuelle Beobachtung der körperlichen und psychischen Beanspruchungen von Athletinnen und Athleten im Verlauf einer Saison trägt dazu bei, mögliche Ursachen rechtzeitig festzustellen.

Die VBG hat hierfür eine browserbasierte Web-App (siehe Kapitel 7 beziehungsweise 7.5 und ergänzend 8.6) zur Belastungssteuerung entwickelt, die den Mitgliedsunternehmen kostenfrei zur Verfügung steht und das Trainerteam bei der idealen Belastungssteuerung in Training und Wettkampf unterstützen soll. Unter anderem sind folgende Funktionen enthalten:

- 30 voreingestellte Tests zur Auswahl
- An die Bedürfnisse des Trainerteams anpassbare Testkriterien
- Individuelle Datenanalyse für Mannschaftsmitglieder
- Kalenderfunktion zur Koordination von Trainingseinheiten und Wettkämpfen
- Einfache und schnelle Dateneingabe per Smartphone, Tablet oder Desktop
- Übersichtliche Ergebnisdarstellung mit klaren Empfehlungen für eine individuelle Belastungssteuerung



VBG Prevention-Management-Tool (PMT)

8.8 Beratung und Information psychische Gesundheit

Die folgenden Unterstützungsangebote können für die weitere Beschäftigung mit dem Thema psychische Gesundheit im Leistungssport hilfreich sein. Vor allem gravierende Verletzungen haben oft einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die psychische Gesundheit von Sportlerinnen und Sportlern. Hier finden Sie Ansprechpersonen und weiterführende Informationen zu den Themen Prävention, psychische Gesundheit und Krankheitsbilder sowie Kontaktadressen für Betreuungs- und Therapieangebote zur Verbesserung und Wiederherstellung der seelischen Gesundheit.

MentalGestärkt – Psychische Gesundheit im Leistungssport

Die Netzwerk-Initiative „MentalGestärkt“ vermittelt über die Koordinationsstelle an der Deutschen Sporthochschule Köln Fachkräfte sowie Institutionen zur Förderung der psychischen Gesundheit sowie Prävention von psychischen Erkrankungen. Darüber hinaus kann bei Bedarf der Erstkontakt zu therapeutischen Anlaufstellen vermittelt werden.

Deutsche Sporthochschule Köln
Am Sportpark Müngersdorf 6
50933 Köln
Tel.: 0221 4982-5540
Fax: 0221 4982-8170
mentalgestaerkt@dshs-koeln.de
www.mentalgestaerkt.de

Robert-Enke-Stiftung

Die Robert-Enke-Stiftung hat in Zusammenarbeit mit der Klinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik der Uniklinik RWTH Aachen eine Beratungshotline ins Leben gerufen. Diese Hotline bietet sowohl für Leistungssportler und -sportlerinnen als auch für Personen, die nicht aus dem Sport kommen, Informationen über Depressionen und deren Behandlungsmöglichkeiten an und wird wissenschaftlich begleitet.

Beratungshotline der Robert-Enke-Stiftung:
Tel.: 0241 8036777
Montag, Mittwoch, Freitag: 9:00–12:00 Uhr
Dienstag, Donnerstag: 13:00–16:00 Uhr
www.robert-enke-stiftung.de

Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde (DGPPN)/Referat Sportpsychiatrie

Das Referat Sportpsychiatrie und -psychotherapie der DGPPN hat in neun deutschen Städten Sportpsychiatrische und -psychotherapeutische Ambulanzen in den dortigen DGPPN-Zentren für seelische Gesundheit im Sport eingerichtet. Eine Übersicht und Kontaktadressen finden sich auf der Internetseite des Referats:

www.dgppn.de/die-dgppn/referate/sportpsychiatrie.html

Weitere Kontaktadressen:

www.asp-sportpsychologie.org/
www.die-sportpsychologen.de/



INFO

Kein Stress mit dem Stress

Der psyGA-Praxisordner gibt Tipps und Lösungen für mentale Stärke und psychische Gesundheit im wettkampforientierten Leistungssport.

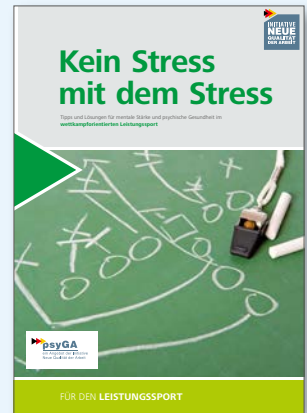
Auch im Sportbereich gilt: Nur wer körperlich und psychisch gesund ist, kann die optimale Leistung bringen. Der Praxisordner zur psychischen Gesundheit im wettkampforientierten Leistungssport bietet wertvolle Einblicke in die Strategien der Sportpsychologie und unterstützt Trainerinnen und Trainer dabei, ihre Sportlerinnen und Sportler – aber auch sich selbst – wertschätzend und gesundheitsförderlich zu behandeln.

Am Ende jedes Kapitels stehen praxisorientierte Tipps und Lösungen zum Ausprobieren und Anwenden. Alle Kapitel enthalten außerdem einen konkreten Praxisbezug – durch Interviews mit Fachleuten aus den Bereichen Training, Sportpsychologie und Sportmanagement sowie aktiven und ehemaligen Sportlerinnen und Sportlern.



Der Praxisordner ist ein Gemeinschaftsprodukt des Deutschen Fußball-Bundes, der Deutschen Sporthochschule Köln, des Projekts Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt – psyGA, der Robert-Enke-Stiftung und der VBG.

Sie können den psyGA-Praxisordner über den folgenden [Link](#) herunterladen (nutzen Sie den QR-Code).





9



9 Präventionskonzept

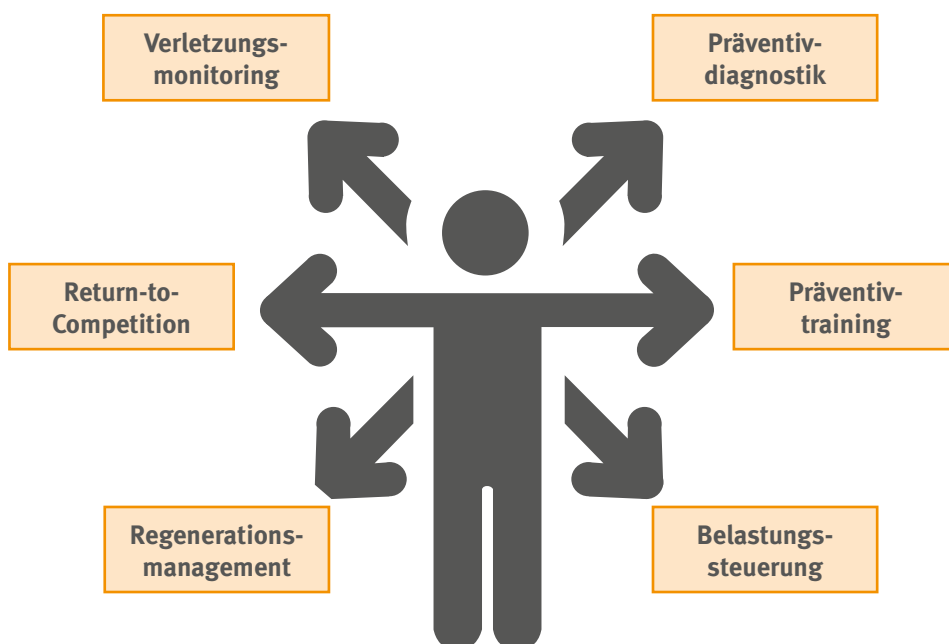
Auf den vorherigen Seiten wurden Ihnen in den Kapiteln zur Diagnostik der Leistungsfähigkeit (Kapitel 2–6), dem Kapitel Erholung und Beanspruchung (Kapitel 7) und dem Kapitel zur medizinischen Betreuung und sicheren Rückkehr zum Basketball (Kapitel 8) bereits verschiedene für sich wirksame Elemente und Handlungsfelder der Präventionsarbeit in einem Basketballverein näher gebracht. Zu einer deutlichen Steigerung der Wirksamkeit von Einzelmaßnahmen und damit zu einem spürbaren Mehrwert führen eine **Verzahnung** der Handlungsfelder und die Nutzung von Synergieeffekten.

Vor allem, weil mit den oben genannten Elementen und Maßnahmen wichtige Grundsteine eines Präventionskonzeptes bereits gelegt sind, empfehlen wir Ihnen auf Basis dessen, ein vereinspezifisches Gesamtkonzept zu erstellen.

Um ein systematisches Präventionskonzept im eigenen Verein an die Gegebenheiten anzupassen und umzusetzen, gilt es nach Ansicht der Autoren, sechs elementare Handlungsfelder zu berücksichtigen, die in den bisher dargestellten Kapiteln direkt oder zumindest indirekt zum Tragen kommen.

Auch wenn die Handlungsfelder als Gesamtkonzept gesehen werden sollen, kann es abhängig von den Rahmenbedingungen und den bereits bestehenden Maßnahmen sinnvoll sein, die einzelnen Module erst nacheinander zu implementieren und das Gesamtkonzept behutsam aufzubauen. Veränderungen erfordern in der Regel eine gewisse Eingewöhnungsphase. Werden zu viele in zu kurzer Zeit vorgenommen, kann es zu einer nachhaltigen Störung bestehender Abläufe kommen, welche letztlich oft zu einer Ablehnung des Konzepts bei den beteiligten Personen führt. Zur Steigerung der Akzeptanz macht es daher womöglich Sinn, sich zunächst auf einzelne Handlungsfelder zu beschränken und das Konzept kontinuierlich zu erweitern.

Um den Präventionserfolg jedoch zu maximieren, sollte das mittelfristige Ziel sein, alle sechs Felder mit Inhalten zu füllen, die den vorliegenden Rahmenbedingungen und Problemstellungen adäquat angepasst sind. Hierzu bietet die VBG weitere hilfreiche Medien und Tools unter www.vbg.de/sport kostenlos an. Auch wenn die einzelnen Handlungsfelder eindeutig verantwortlichen Akteuren aufgrund deren Expertise zugeordnet werden sollten, kann die Implementation eines übergeordneten **Präventionskoordinators** beziehungsweise einer **-koordinatorin** mögliche Spannungen bei Entscheidungskonflikten aufgrund hierarchischer Ordnungen entschärfen.



9

Eine nachvollziehbare und „objektive“ Kommunikation zwischen den beteiligten Professionen und Personen ist von enormer Bedeutung. Um das Potenzial der einzelnen Maßnahmen und des Gesamtkonzepts vollends zu entfalten, ist ein reger gemeinschaftlicher Austausch mit dem Ziel einer hohen Adhärenz aller Gruppen essenziell. So ist, wie erwähnt, das Ergebnis einer subjektiven Belastungsabfrage oder eines Ausbelastungstest wertlos, wenn der Athlet oder die Athletin seinen eigenen Vorteil aus dem Test verkennt und den nötigen Grad der Belastung nicht ehrlich beziffert oder erreicht. Ebenso ist das effizienteste Reha- oder Präventiv-Training oder eine sonstige Vorgabe nutzlos, wenn ein Teil der verantwortlichen Personen wie entweder der Athlet oder die Athletin oder/und zum Beispiel das medizinische Personal nicht überzeugt werden konnte und Vorgaben fehlerhaft ausführt. Vor allem Athletinnen und Athleten sollten über das Potenzial zur eigenen direkten oder über eine mit der erhöhten Verfügbarkeit verbundene Leistungssteigerung und der Sinnhaftigkeit erreicht werden, und nicht über eine Argumentation der reinen Verletzungsprävention. Allgemein sollten Athletinnen und Athleten bei der Erhebung und Auswertung angemessen einbezogen werden. Gestörte Kommunikationswege können sich auf allen Ebenen der Mannschaft und des Vereins ergeben und den Nutzen des Konzepts erheblich mindern.

Das Gesamtkonzept muss neben den notwendigen Inhalten der Module eine Beschreibung des Ist-Zustandes, auch der Rahmenbedingungen, vor Einführung des Präventionskonzepts enthalten. Hierbei sind sowohl die Sportanlagen (inklusive aller weiteren zugehörigen Bereiche sowie Einrichtungen und Geräte für die Sportausübung) als auch zugehörige verhältnispräventive Maßnahmen wie Instandhaltung von Sportgeräten oder Reinigungsintervalle von Sportböden zu berücksichtigen.

Die sechs beschriebenen Bereiche erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern bilden lediglich die Basis eines systematischen Präventionskonzepts ab. Damit einhergehend soll das Konzept und seine Bestandteile auch als ein lebendiger fortlaufender und adaptierbarer Prozess verstanden werden, der Teil des gesamten Vereins ist und somit langfristig und unabhängig von Personalwechsel zum Beispiel im Betreuerteam weitergeführt werden kann.

Abschließend soll ein kurzer Abriss der 6 Felder die bisherigen Ausführungen der Kapitel 1–8 in einem möglichen Gesamtkonzept verorten sowie an verschiedenen Stellen ergänzen.

9.1 (Präventiv-)Diagnostik

Die in den Kapiteln 2–6 und insbesondere in Kapitel 6 zur Präventivdiagnostik präsentierte Testbatterie bietet nicht nur einen wertvollen Ausgangspunkt der weiteren Handlungsfelder, sondern neben der Grundlage für eine effektive und evaluierte Trainingssteuerung auch zwei weitere wesentliche Vorteile.

Zunächst können individuelle Referenzwerte der Spieler oder Spielerinnen und der Mannschaft im gesunden Zustand erhoben werden (Baseline). Diese ermöglichen es, den Gesundheitsstatus der Spieler beziehungsweise Spielerinnen nicht nur zu monitoren und so eventuell verdeckte, nicht offensichtliche Probleme anzuzeigen, sondern liefern im Falle einer Verletzung hilfreiche Werte für eine optimale Rückkehr in den Wettkampfbetrieb (siehe Kapitel 8.5, Return-to-Competition-Testbatterien).

Ferner können mit Hilfe der Screenings und der weiteren Diagnoseinstrumente modifizierbare, intrinsische Risikofaktoren identifiziert werden. Hierzu zählen im Feld der Trainingssteuerung zur Leistungsoptimierung auch mögliche unterentwickelte Kapazitäten zum Beispiel im anaeroben Ausdauerbereich aber deutlich gewichtiger in der neuromotorischen Kontrolle und der Kapazität des gesamten neuromotorischen Systems. Aber auch ungewünschte Dysbalancen, Asymmetrien und Mobilitäts-, Stabilitäts- oder Koordinationsdefizite sind mögliche identifizierbare Risikofaktoren.

Bei der Zusammenstellung der Testbatterien sind insbesondere diejenigen Test-Parameter von Interesse, die neben der reinen leistungsdiagnostischen Perspektive auch in (direktem) Zusammenhang mit den relevantesten Verletzungen (in Kombination aus Häufigkeit ihres zu erwartenden Eintretens sowie der zu erwartenden Verletzungsschwere) stehen, was zum Beispiel in Puncto Geschlechtsspezifika von besonderem Interesse sein kann (Stichwort: Kreuzbandverletzungen, siehe dazu den Abschnitt Verletzungsdokumentation Seite 155 in Kapitel 8.6). Dabei sollte die Testbatterie stetig nach effektiven und effizienten Gesichtspunkten neu beurteilt und angepasst werden. Die Implementierung einer Teststrategie sowie die Beachtung weiterer Punkte der Diagnostik wurde bereits in Kapitel 1 empfohlen.

9.2 (Präventiv-)Training

Jegliche Form der Diagnostik ist nur dann hilfreich, wenn Maßnahmen daraus abgeleitet und umgesetzt werden. So müssen auf Basis der ermittelten Leistungskennwerte präventive und am besten individuelle, spezialisierte Interventionen sowie für das athletische Training reizwirksame Trainingsprogramme geplant, umgesetzt und evaluiert werden.

Die im Einführungskapitel dargelegten Zahlen und Fakten belegen, dass Basketball ein multidimensionales und komplexes Anforderungsprofil aufweist, dem nur über eine breite Palette verschiedener Trainingsmethoden zur Entwicklung der technischen, taktischen, physiologischen und psychischen Aspekten entsprochen werden kann. Der Athletiktrainer oder die -trainerin beziehungsweise auch Physiotherapeut oder -therapeutin steht in diesem Zusammenhang vor der höchst anspruchsvollen Aufgabe, das im Hochleistungssport generell kleine Zeitfenster für präventive und athletische Aspekte bestmöglich auszuschöpfen, ohne den Athleten oder die Athletin dabei zu überfordern. Darüber hinaus ist bei der Ausgestaltung der Übungen das mögliche Spannungsfeld zwischen einer primär funktional/sportartspezifisch und einer auf eine isolierte Ansteuerung ausgerichteten Übung aufzulösen.

Auf Basis der diagnostischen Ergebnisse gilt es abzuschätzen, welche Bereiche der Athletik mit welcher Methode im individuellen Fall priorisiert trainiert werden müssen. Ebenso muss der Athletiktrainer oder die -trainerin entscheiden, wie schwer mögliche Defizite und Risikofaktoren (zum Beispiel Dysbalancen) wiegen und eine Intervention erfordern. Dabei ist zu beachten, dass die aktuell präferierten präventiven Untersuchungsmethoden allenfalls eine Assoziation eines Defizits mit möglichen Verletzungen anzeigen können und keinesfalls eine prognostische Eintrittswahrscheinlichkeit einer Verletzung X aufgrund des Defizites Y. Dennoch unterstützen die Ergebnisse aus der Diagnostik den Entscheidungsprozess des Trainerstabs zur Wahl der Trainingsschwerpunkte und zur Evaluation eingesetzter Programme und bieten somit einen eindeutigen Mehrwert.

Die grundsätzliche Wirksamkeit unterschiedlicher präventiver Trainingsprogramme ist hinreichend belegt, wobei die Wirksamkeit eines Programms nicht allein anhand der Verbesserung oder Veränderung einer Variablen eines Tests festgemacht oder abgelehnt werden darf. Oftmals ist der Nutzen eines Programms erst in einem größeren Zusammenhang und nicht reduziert auf die Ausprägung eines Items zu sehen. So wäre es denkbar, dass ein Programm allgemein die Bewegungsqualität der Sportlerin oder des Sportlers verbessert und damit präventiv wirkt, aber der Test die Veränderung des Items nicht erfasst.

In der Praxis scheitern zahlreiche Präventionsprogramme jedoch häufig an einer unzureichenden Übertragung in die Zielsportart oder an der Praktikabilität und Kompatibilität in einem (leistungssportlichen) Umfeld. Wie bei athletischen Methoden zur Leistungssteigerung kann die (fehlende) Übertragung in die Zielsportart die Akzeptanz schmälern. Die Ausgestaltung des Präventivtrainings sollte deshalb immer in Abstimmung des gesamten Trainer- und Betreuerteams mit den Spielern und Spielerinnen erfolgen und dabei überprüft und gegebenenfalls angepasst werden (Stichwort: Kommunikation).

9

Unabhängig von der Wahl und Modifikation des individuellen präventiven Trainingsprogramms sollten Sie Ihren Spielern oder Spielerinnen jederzeit die zeitliche Möglichkeit einräumen, das eigene Programm regelmäßig umzusetzen. Viele Übungen lassen sich beispielsweise gut ins Warm-Up integrieren und nehmen dabei wenig zusätzliche Trainingszeit in Anspruch. Aber auch eine Routine nach dem Training in ermüdetem Zustand oder gesplittet kann je nach Inhalt und Schwerpunkt präventiv wirksam platziert sein. Weitere Merkmale eines individuellen präventiven Trainingsprogramms könnten sein:

- Beschränkt sich auf 10–15 Minuten, 2–3 Mal die Woche
- Berücksichtigt die individuellen Leistungswerte
- Berücksichtigt die individuelle Verletzungshistorie
- Berücksichtigt das aktuelle Verletzungsmonitoring der Mannschaft
- Zielt insbesondere auf die individuellen Schwächen und Besonderheiten (zum Beispiel Ersatzspieler beziehungsweise -spielerinnen) ab
- Zielt allgemein auf eine Erweiterung der (neuro-)muskulären Kapazität in Puncto Kraft, Ausdauer, Power und Balance ab
- Ist multimodal und dadurch abwechslungsreich mit Komponenten eines propriozeptiven Trainings, eines funktionalen Trainings, eines Trainings der Dehn- und Balancefähigkeit und vor allem des athletischen Krafttrainings (auch exzentrische Übungen) gestaltet

Die VBG hat dafür ein modulares Warm-Up-Programm im Baukastenprinzip entwickelt (derzeit für die Sportarten Fußball, Eishockey und Handball erhältlich; für Basketball ab Frühjahr 2023). Der Vorteil dieses Programmes im Baukastensystem liegt in der Möglichkeit, das präventive Training variabel, individuell und attraktiv zu gestalten. So kann es gelingen, neben der allgemeinen Erwärmung auch Bereiche wie Koordination, Mobilisation/Beweglichkeit, (Rumpf-)Stabilisation/Kräftigung, Sensomotorik/Beinachsen- beziehungsweise Schulterkontrolle zeitökonomisch und regelmäßig in das Training zu integrieren. Die Auswahl und Gewichtung der Bereiche sollte dabei stets am Risikoprofil der Sportart sowie den individuellen Defiziten der Athleten ausgerichtet sein. Daher bietet es sich neben einer möglichen Unterteilung in Kleingruppen mit ähnlichen Trainingsschwerpunkten sogar an, durch eine individuelle Anpassung der Schwierigkeitsgrade und der Übungsauswahl jedem oder jeder Einzelnen die Zeit einzuräumen, seine oder ihre individuellen „Corrective Exercises“ durchzuführen, die optimalerweise aus dem Pre-Injury-Screening abgeleitet wurden (siehe oben).



9.3 Belastungssteuerung

Die systematische Steuerung und Periodisierung von Trainingsinterventionen ist unbestritten einer der wichtigsten Bausteine, nicht nur um sportlichen Erfolg zu sichern, sondern auch um das Verletzungsrisiko zu minimieren und eine körperlich wie mentale gesunde Sportausübung zu gewährleisten. Kernelement systematischer Trainingssteuerung ist das sogenannte „Load-Management“, also die Kontrolle und der Umgang mit der durch Training und Wettkampf einhergehenden Beanspruchung (siehe Kapitel 7). Ziel ist eine ideale Trainingsbelastung, um die bestmögliche Leistungsfähigkeit des einzelnen Spielers oder der einzelnen Spielerin für Wettkampf und Training vor dem Hintergrund verschiedener Faktoren wie (Vor-)Verletzungsstatus, Einsatzzeiten oder Wettkampfkalender zu generieren.

9.4 Regenerationsmanagement

Regeneration stellt den Gegenpol zu allen belastenden Einflüssen wie beispielsweise Trainingseinheiten und Wettkämpfen, mentalen Stressoren durch Leistungsdruck, Privatleben oder Doppelbelastungen (Sport + Schule/Ausbildung/Job) dar.

Nachdem durch die Methoden zur Belastungssteuerung festgestellt werden kann, wie beansprucht ein Spieler oder eine Spielerin ist und welche Form der Beanspruchung vorliegt, gilt es den Regenerationsbedarf abzuleiten und anschließend zu erörtern, welche zielführenden Maßnahmen im Sinne eines umfassenden individualisierten Regenerationsmanagements ergriffen werden können (siehe dazu Kapitel 7).

9.5 Return-to-Competition

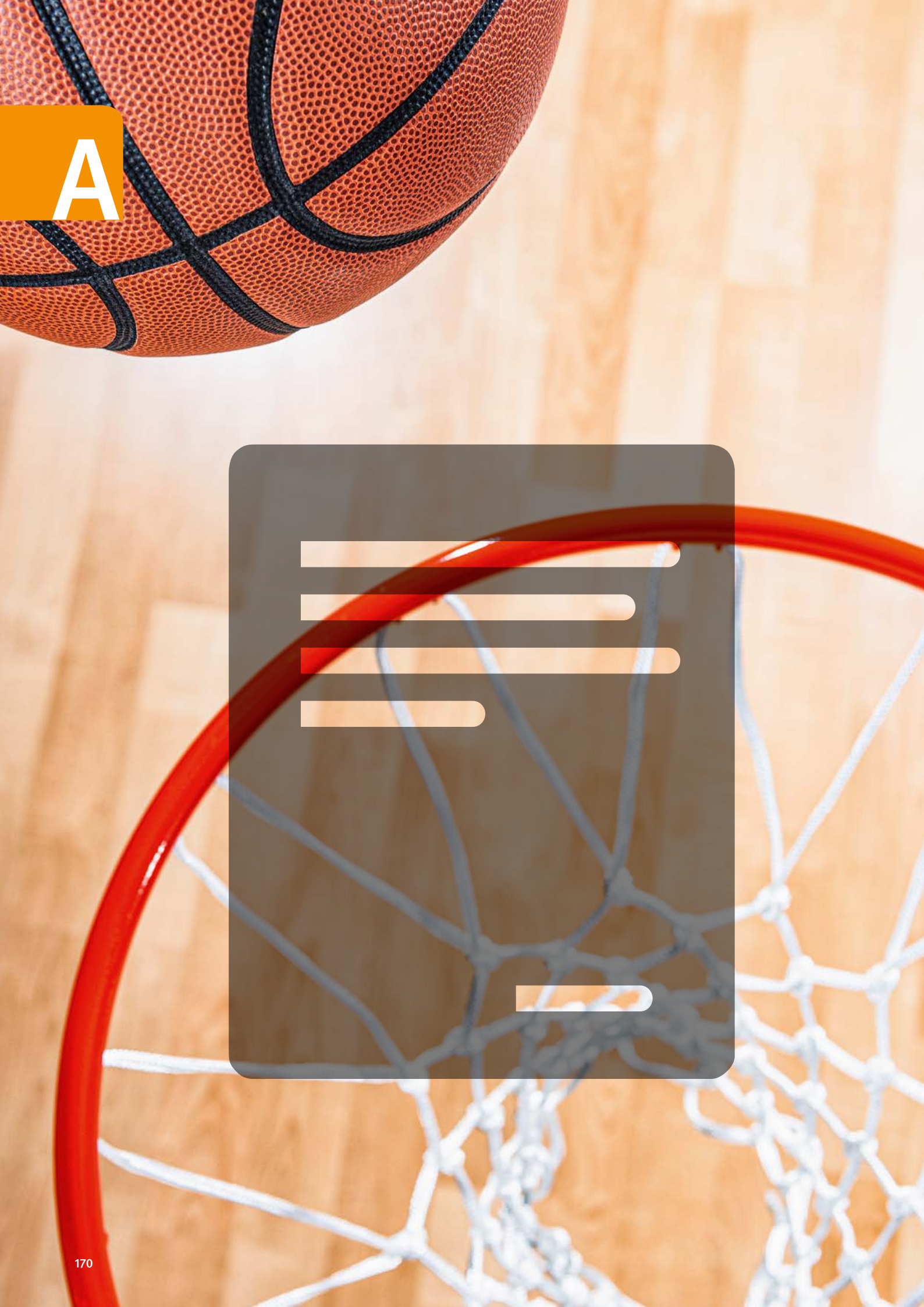
Verletzungen stellen nicht nur ein einschneidendes Ereignis in der sportlichen Karriere eines Athleten oder einer Athletin dar, sondern gelten studienübergreifend als größter Risikofaktor für eine erneute Verletzung. Rezidivverletzungen sind in der Regel mit längeren Ausfallzeiten oder mit einem schlechteren medizinischen Outcome verbunden. Häufig gilt das erhöhte Risiko nicht nur für die bereits betroffene Körperregion, sondern insbesondere auch für die zuvor unverletzte Gegenseite oder weitere Körperregionen. Folglich erscheint es umso sinnvoller, der Prävention von Verletzungen große Aufmerksamkeit zukommen zu lassen und sich darüber hinaus bereits im Vorfeld bestmöglich auf den Fall einer Verletzung vorzubereiten. Hierzu gilt es für die gängigen Verletzungsarten Entscheidungskriterien zu formulieren, welche die sichere Rückkehr der Verletzten in ihren Sport optimieren (siehe hierzu Kapitel 8 und im Speziellen 8.5). Auch die Sekundärprävention nach einem erfolgreichen Reha-Verlauf ist dabei zu planen.

9.6 Verletzungsmonitoring

Die Erfassung der vereins- und mannschaftsspezifischen Verletzungsepidemiologie, sowie der Verletzungsursachen, -hergänge und -mechanismen bildet die Grundlage der systematischen Ableitung weiterer Präventionsmaßnahmen. Durch eine kontinuierliche Fortführung des Verletzungsmonitorings (siehe Kapitel 8.6) kann die Wirksamkeit der ergriffenen Gegenmaßnahmen evaluiert werden, indem die Veränderung der Anzahl der nach dem jeweiligen Muster aufgetretenen Verletzungen überprüft wird. Neben der Beschreibung der Verletzung an sich (zum Beispiel Art, Körperregion, Ausfallzeit) sollten zudem die Rahmenbedingungen (zum Beispiel Zeit, Anlass, Untergrund) und die Verletzungshergänge (zum Beispiel Spielaktion, Kontakt-Mechanismus, Spielsituation) dokumentiert werden (siehe hierzu den jährlich erscheinenden Sportreport der VBG). Aus all diesen Informationen gilt es Stellschrauben zu identifizieren, die das Verletzungsgeschehen reduzieren können, sei es im athletischen (zum Beispiel Trainingsschwerpunkte), medizinischen (zum Beispiel RtC-Standards, Behandlungsmethoden) oder institutionellen (zum Beispiel Personalausstattung) Bereich.







A



Literatur



Grundlagen

- *Arede, J., Ferreira, A. P., Gonzalo Skok, O. & Leite, N. (2019).* Maturational Development as a Key Aspect in Physiological Performance and National Team Selection in Elite Male Basketball Players. *International journal of sports physiology and performance*, 14 (7), 902–910. DOI: 10.1123/ijsp.2018.0681
- *Bird, S. P. & Markwick, W. J. (2016).* Musculoskeletal Screening and functional Testing: Considerations for Basketball Athletes. *International journal of sports physical therapy*, 11 (5), 784–802.
- *Bloch, H., Klein, C., Kühn, N. & Schwarzenbrunner, K. (2019).* Diagnostik und Betreuung im Eishockey. Praktikable Tests und Tools zur Leistungssteigerung und Verletzungsprävention (VBG-Fachwissen, Version 1.0). Hamburg: VBG.
- *Bösing, L., Bauer, C., Remmert, H. & Lau, A. (2014).* Handbuch Basketball. Technik Taktik Training (2. Auflage). Aachen: Meyer & Meyer Verlag.
- *Cormery, B., Marcil, M. & Bouvard, M. (2008).* Rule change incidence on physiological characteristics of elite basketball players: a 10-year-period investigation. *British journal of sports medicine*, 42 (1), 25–30. DOI: 10.1136/bjsm.2006.033316
- *Curtis, R. M., Benjamin, C. L. & Huggins, R. A. (Hrsg.). (2020).* Elite soccer players. Maximizing performance and safety. New York (N.Y.): Routledge.
- *Drakos, M. C., Domb, B., Starkey, C., Callahan, L. & Allen, A. A. (2010).* Injury in the national basketball association: a 17 year overview. *Sports health*, 2 (4), 284–290. DOI: 10.1177/1941738109357303
- *Ferrauti, A., Platen, P. & Müller, J. (Hrsg.). (2008).* Nachwuchsleistungssport in Nordrhein-Westfalen auf dem Prüfstand. Reader zum Sportgespräch/22. Internationaler Workshop am 4. und 5. Juni 2007 in Hattingen im Rahmen des Landesprogramms: „Talentsuche und Talentförderung in Zusammenarbeit von Schule und Verein/Verband“ im Sportland Nordrhein-Westfalen; Sport ist Spitze, Band 22. Aachen: Meyer & Meyer Verlag.
- *Güllich, A. & Krüger, M. (2013).* Sport. Berlin, Heidelberg: Springer.
- *Hohmann, A., Lames, M. & Letzelter, M. (2020).* Einführung in die Trainingswissenschaft (7., überarbeitete Auflage). Wiebelsheim: Limpert Verlag.
- *Klein, C., Bloch, H., Burkhardt, K., Kühn, N., Pietzonka, M. & Schäfer, M. (2020).* VBG-Sportreport 2020. Analyse des Unfallgeschehens in den zwei höchsten Ligen der Männer: Basketball, Eishockey, Fußball, Handball. Hamburg: VBG.
- *Klein, C., Bloch, H., Burkhardt, K., Kühn, N. & Schäfer, M. (2019).* VBG-Sportreport 2019. Analyse des Unfallgeschehens in den zwei höchsten Ligen der Männer: Basketball, Eishockey, Fußball, Handball. Eine Längsschnittbetrachtung drei aufeinanderfolgender Saisons. Hamburg: VBG.
- *Latzel, R. S. (2017).* Entwicklung und Zusammenhang von konditionellen Leistungsfaktoren und Spielleistung im deutschen Nachwuchsleistungs- und Profibasketball. Dissertation, Philipps-Universität Marburg. Marburg. DOI: 10.17192/z2017.0661
- *Luig, P., Bloch, H., Burkhardt, K., Klein, C. & Kühn, N. (2018).* VBG-Sportreport 2018. Analyse des Unfallgeschehens in den zwei höchsten Ligen der Männer: Basketball, Eishockey, Fußball und Handball. Hamburg: VBG.
- *Maier, T., Gross, M., Steiner, T., Trösch, S., Müller, B., Bourban, P. et al. (2016).* Manual Leistungsdiagnostik (Swiss Olympic, Hrsg.). Ittigen b. Bern: Swiss Olympic.

Literatur



Grundlagen (Fortsetzung)

- *McCarthy, M. M., Voos, J. E., Nguyen, J. T., Callahan, L. & Hannafin, J. A. (2013).* Injury profile in elite female basketball athletes at the Women's National Basketball Association combine. *The American journal of sports medicine*, 41 (3), 645–651. DOI: 10.1177/0363546512474223
- *McGill, S. (2010).* Core Training: Evidence Translating to Better Performance and Injury Prevention. *Strength and Conditioning Journal*, 32 (3), 33–46. DOI: 10.1519/SSC.0b013e3181df4521
- *McGill, S. M., Andersen, J. T. & Horne, A. D. (2012).* Predicting Performance and Injury Resilience From Movement Quality and Fitness Scores in a Basketball Team Over 2 Years. *Journal of strength and conditioning research*, 26 (7), 1731–1739. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3182576a76
- *Melcher, K. (2016).* Trainingswissenschaftliche Leistungsdiagnostik im Basketball. Magdeburg, Universität, Diss., 2016, Universitätsbibliothek. Magdeburg.
- *Neumann, G. (Hrsg.). (2009).* Talentdiagnose und Talentprognose im Nachwuchsleistungssport. 2. BISp Symposium: Theorie trifft Praxis (1. Aufl.). Köln: Sportverlag Strauß.
- *Pyne, D. B., Montgomery, P. G., Klusemann, M. J. & Drinkwater, E. J. (2013).* Basketball Players. In R. K. Tanner & C. J. Gore (Eds.), *Physiological tests for elite athletes* (2nd ed., pp. 273–287). Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- *Ramos, S., Volossovitch, A., Ferreira, A. P., Fragoso, I. & Massuca, L. (2019).* Differences in maturity, morphological and physical attributes between players selected to the primary and secondary teams of a Portuguese Basketball elite academy. *Journal of sports sciences*, 37 (15), 1681–1689. DOI: 10.1080/02640414.2019.1585410
- *Read, P. J., Hughes, J., Stewart, P., Chavda, S., Bishop, C., Edwards, M. et al. (2014).* A Needs Analysis and Field Based Testing Battery for Basketball. *Strength and Conditioning Journal*, 36 (3), 13–20. DOI: 10.1519/SSC.0000000000000051
- *Remmert, H. (2008).* Kritische Analyse der RTK Basketball. In A. Ferrauti, P. Platen & J. Müller (Hrsg.), *Nachwuchsleistungssport in Nordrhein-Westfalen auf dem Prüfstand. Reader zum Sportgespräch/22. Internationaler Workshop am 4. und 5. Juni 2007 in Hattingen im Rahmen des Landesprogramms: „Talentsuche und Talentförderung in Zusammenarbeit von Schule und Verein/Verband“ im Sportland Nordrhein-Westfalen; Sport ist Spitze, Band 22 (S. 138–144).* Aachen: Meyer & Meyer Verlag.
- *Remmert, H. (2009).* „Basketball Talente“ – Überblick über die Projektgenese und aktuelle Entwicklungen. In G. Neumann (Hrsg.), *Talentdiagnose und Talentprognose im Nachwuchsleistungssport. 2. BISp Symposium: Theorie trifft Praxis (1. Aufl., S. 47–50).* Köln: Sportverlag Strauß.
- *Remmert, H. (2009).* Das moderne Basketballspiel – physiologische und positionsspezifische Anforderungen. In H.-F. Voigt & G. Jendrusch (Hrsg.), *Sportspielforschung und -ausbildung in Bochum. Was war, was ist und was sein könnte (An der RUB – Sportpraxis nachgedacht, S. 167–177).* Hamburg: Czwalina.
- *Shimoura, K., Nakayama, Y., Tashiro, Y., Hotta, T., Suzuki, Y., Tasaka, S. et al. (2020).* Association Between Functional Movement Screen Scores and Injuries in Male College Basketball Players. *Journal of Sport Rehabilitation*, 29 (5), 621–625. DOI: 10.1123/jsr.2017.0351

Literatur



Grundlagen (Fortsetzung)

- Šiupšinskas, L., Garbenyte-Apolinskiene, T., Salatkaite, S., Gudas, R. & Trumpickas, V. (2019). Association of pre-season musculoskeletal screening and functional testing with sports injuries in elite female basketball players. *Scientific reports*, 9 (1), 9286. DOI: 10.1038/s41598-019-45773-0
- Stadtmann, T. (2013). Optimierung von Talentselektion und Nachwuchsförderung im Deutschen Basketball-Bund aus trainingswissenschaftlicher Sicht (Schriftenreihe des Bundesinstituts für Sportwissenschaft, Bd. 2013,02, 1. Aufl.). Köln: Sportverlag Strauß.
- Stewart, P. F., Carroll, N. P. & Turner, A. N. (2020). Strength, Power, Speed, and Agility in Soccer. In R. M. Curtis, C. L. Benjamin & R. A. Huggins (Hrsg.), *Elite soccer players. Maximizing performance and safety* (S. 175–198). New York (N.Y.): Routledge.
- Tanner, R. K. & Gore, C. J. (Eds.). (2013). *Physiological tests for elite athletes* (2nd ed.). Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- Terry, A. C., Thelen, M. D., Crowell, M. & Goss, D. L. (2018). The Musculoskeletal readiness screening tool – Athlete concern für injury & prior injury associated with future injury. *International journal of sports physical therapy*, 13 (4), 595–604.
- Torres-Unda, J., Zarrazquin, I., Gravina, L., Zubero, J., Seco, J., Gil, S. M. et al. (2016). Basketball Performance Is Related to Maturity and Relative Age in Elite Adolescent Players. *Journal of strength and conditioning research*, 30 (5), 1325–1332. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001224
- Voigt, H.-F. & Jendrusch, G. (Hrsg.). (2009). *Sportspielforschung und ausbildung in Bochum. Was war, was ist und was sein könnte* (An der RUB – Sportpraxis nachgedacht). Hamburg: Czwalina.
- Walker, A. J., Arent, M. A., McFadden, B. A. & Arent, S. M. (2020). Physical Performance Testing in Soccer. In R. M. Curtis, C. L. Benjamin & R. A. Huggins (Hrsg.), *Elite soccer players. Maximizing performance and safety* (S. 137–153). New York (N.Y.): Routledge.
- Ziv, G. & Lidor, R. (2009). Physical attributes, physiological characteristics, on court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 39 (7), 547–568. DOI: 10.2165/00007256-200939070-00003
- Zuckerman, S. L., Wegner, A. M., Roos, K. G., Djoko, A., Dompier, T. P. & Kerr, Z. Y. (2018). Injuries sustained in National Collegiate Athletic Association men's and women's basketball, 2009/2010-2014/2015. *British journal of sports medicine*, 52 (4), 261–268. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096005

A

Literatur



Anthropometrie und Konstitution

- Bayios, I. A., Bergeles, N. K., Apostolidis, N. G., Noutsos, K. S. & Koskolou, M. D. (2006). Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 46 (2), 271–280.
- Ben Abdelkrim, N., Chaouachi, A., Chamari, K., Chtara, M. & Castagna, C. (2010). Positional role and competitive level differences in elite level men's basketball players. *Journal of strength and conditioning research*, 24 (5), 1346–1355. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181cf7510
- Collins, J., Maughan, R. J., Gleeson, M., Bilborough, J., Jeukendrup, A., Morton, J. P. et al. (2020). UEFA expert group statement on nutrition in elite football. Current evidence to inform practical recommendations and guide future research. *British journal of sports medicine*. DOI: 10.1136/bjsports-2019-101961
- Cui, Y., Liu, F., Bao, D., Liu, H., Zhang, S. & Gómez, M.-Á. (2019). Key Anthropometric and Physical Determinants for Different Playing Positions During National Basketball Association Draft Combine Test. *Frontiers in psychology*, 10, 2359. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.02359
- Dawes, J., Marshall, M. & Spiteri, T. (2016). Relationship Between Pre-Season Testing Performance and Playing Time among NCAA DII Basketball Players. *Sports and Exercise Medicine Open Journal*, 2 (2), 47–54. DOI: 10.17140/SEMOJ-2-138
- Delgado-Floody, P., Caamaño-Navarrete, F., Carter-Thuillier, B., Gallardo-Fuentes, F., Ramirez-Campillo, R., Crespo, M. et al. (2017). Comparison of body composition and physical performance between college and professional basketball players. *Archivos de Medicina del Deporte*, 34 (6), 332–336.
- Drinkwater, E. J., Pyne, D. B. & McKenna, M. J. (2008). Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 38 (7), 565–578. DOI: 10.2165/00007256-200838070-00004
- Fahey T. D. (2005). *Fit & Well: Core Concepts and Labs in Physical Fitness and Wellness*. New York: McGraw-Hill.
- Garcia-Gil, M., Torres-Unda, J., Esain, I., Duñabeitia, I., Gil, S. M., Gil, J. et al. (2018). Anthropometric Parameters, Age and Agility as Performance Predictors in Elite Female Basketball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 32 (6), 1723–1730. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002043
- Garrido-Chamorro R., Sirvent-Belando J. E., González-Lorenzo, M., Blasc-Lafara C., Roche, E. (2012). Skinfold Sum Reference Values for Top Athletes, 30 (3), 803–809.
- Gryko, K., Stastny, P., Kopiczko, A., Mikołajec, K., Pecha, O. & Perkowski, K. (2019). Can Anthropometric Variables and Maturation Predict the Playing Position in Youth Basketball Players? *Journal of human kinetics*, 69, 109–123. DOI: 10.2478/hukin-2019-0005
- 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. DOI: 10.1016/S1440-2440(00)80006-7
- Jackson, A. S. & Pollock, M. L. (1985). Practical Assessment of Body Composition. *The Physician and sportsmedicine*, 13 (5), 76–90. DOI: 10.1080/00913847.1985.11708790
- Kouri, E. M., Pope, H. G., Katz, D. L. & Oliva, P. (1995). Fat-free mass index in users and nonusers of anabolic-androgenic steroids. *Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 5 (4), 223–228. DOI: 10.1097/00042752-199510000-00003

Literatur



Anthropometrie und Konstitution (Fortsetzung)

- *Latzel, R. S. (2017).* Entwicklung und Zusammenhang von konditionellen Leistungsfaktoren und Spielleistung im deutschen Nachwuchsleistungs- und Profibasketball. Dissertation, Philipps-Universität Marburg. Marburg.
DOI: 10.17192/z2017.0661
- *Lindner, M. (2017).* Athletikkonzeption des Deutschen Basketball Bundes (1. Auflage) (Deutscher Basketball Bund e.V., Hrsg.). Hagen.
- *Lockie, R. G., Beljic, A., Ducheny, S. C., Kammerer, J. D. & Dawes, J. J. (2020).* Relationships between Playing Time and Selected NBA Combine Test Performance in Division I Mid Major Basketball Players. *International Journal of Exercise Science*, 13 (4), 583–596.
- *Luig, P., Bloch, H., Klein, C. & Büsch, D. (2018).* Diagnostik und Betreuung im Handball. Praktikable Tests und Tools zur Leistungssteigerung und Verletzungsprävention (VBG-Fachwissen). Hamburg: VBG.
- *Milan, F. J., Soares, A. L. A., Quinaud, R. T., Kós, L. D., Palheta, C. E., Mendes, F. G. et al. (2019).* Power and agility testing within the NBA pre-draft combine. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 21.
DOI: 10.1590/1980 0037.2019v21e59838
- *Ostojic, S. M., 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.
DOI: 10.1519/R 15944.1
- *Pyne, D. B., Montgomery, P. G., Klusemann, M. J. & Drinkwater, E. J. (2013).* Basketball Players. In R. K. Tanner & C. J. Gore (Eds.), *Physiological tests for elite athletes* (2nd ed., pp. 273–287). Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- *Riebe, D., Ehrman, J. K., Liguori, G. & Magal, M. (Eds.). (2018).* ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (10th edition). Philadelphia: Wolters.
- *Rinaldo, N., Toselli, S., Gualdi-Russo, E., Zedda, N. & Zaccagni, L. (2020).* Effects of Anthropometric Growth and Basketball Experience on Physical Performance in Pre-Adolescent Male Players. *International journal of environmental research and public health*, 17 (7). DOI: 10.3390/ijerph17072196
- *Tanner, R. K. & Gore, C. J. (Eds.). (2013).* Physiological tests for elite athletes (2nd ed.). Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- *Weineck, J. (2007).* Optimales Training (15. Auflage). Balingen: Spitta.
- *Wilmore J. H., Costill D. L., Larry Kenney W. (2008).* Physiology of Sport and Exercise (4. Auflage). Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- *Ziv, G. & Lidor, R. (2009).* Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 39 (7), 547–568.
DOI: 10.2165/00007256-200939070-00003

Literatur



Aerobe und anaerobe Ausdauer

- *Arteaga, R., Dorado, C., & Calbet, J. C. J. (2000).* Reliability of jumping performance in active men and women under different stretch loading conditions. *Journal of Sports Medicine and Physiological Fitness*, 40 (1), 26.
- *Apostolidis, N., Nassis, G. P., Bolatoglou, T. & Geladas, N. D. (2004).* Physiological and technical characteristics of elite young basketball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 44 (2), 157–163.
- *Baker, D. & Heaney, N. (2015).* Normative data for maximal aerobic speed for field sport athletes: A brief review. *Journal of Australian Strength & Conditioning*, 7, 60–67.
- *Bangsbo, J., Iaia, F. M. & Krstrup, P. (2008).* The Yo-Yo intermittent recovery test: a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 38 (1), 37–51.
DOI: 10.2165/00007256-200838010-00004
- *Ben Abdelkrim, N., Chaouachi, A., Chamari, K., Chtara, M. & Castagna, C. (2010).* Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players. *Journal of strength and conditioning research*, 24 (5), 1346–1355. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181cf7510
- *Brooks, G. A. (2020).* Lactate as a fulcrum of metabolism. *Redox biology*, 35, 101454. DOI: 10.1016/j.redox.2020.101454
- *Brumitt, J. (2015).* The Bunkie Test: Descriptive Data for a Novel Test of Core Muscular Endurance. *Rehabilitation Research and Practice*, 1–9.
- *Brzycki, M. (1993).* Strength testing – predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 64 (1), 88–90.
- *Buchheit, M. (2010).* The 30-15 Intermittent Fitness Test: 10 year review. *Myorobie Journal* (1), 1–9.
- *Buchheit, M., Al Haddad, H., Millet, G. P., Lepretre, P. M., Newton, M. & Ahmaidi, S. (2009).* Cardiorespiratory and cardiac autonomic responses to 30-15 intermittent fitness test in team sport players. *Journal of strength and conditioning research*, 23 (1), 93–100. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31818b9721
- *Buchheit, M. (2008).* The 30-15 intermittent fitness test: accuracy for individualizing interval training of young intermittent sport players. *Journal of strength and conditioning research*, 22 (2), 365–374.
DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181635b2e
- *Buchheit, M., Millet G. P., Parisy A., Pourchez S., Laursen P. B. & Ahmaidi S. (2008).* Supramaximal training and post-exercise parasympathetic reactivation adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40, 362–371.
DOI: 10.1249/mss.0b013e31815aa2ee
- *Buchheit, M. (2012).* Repeated-sprint performance in team sport players: associations with measures of aerobic fitness, metabolic control and locomotor function. *International journal of sports medicine*, 33 (03), 230–239.
- *Carvalho, H. M., Coelho e Silva, M. J., Figueiredo, A. J., Gonçalves, C. E., Castagna, C., Philippaerts, R. M. et al. (2011).* Cross-validation and reliability of the line-drill test of anaerobic performance in basketball players 14–16 years. *Journal of strength and conditioning research*, 25 (4), 1113–1119.
DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181d09e38
- *Carvalho, H. M., Gonçalves, C. E., Grosgeorge, B. & Paes, R. R. (2017).* Validity and usefulness of the Line Drill test for adolescent basketball players: a Bayesian multilevel analysis. *Research in sports medicine (Print)*, 25 (3), 333–344.
DOI: 10.1080/15438627.2017.1314296

Literatur



Aerobe und anaerobe Ausdauer (Fortsetzung)

- *Castagna, C., Chaouachi, A., Rampinini, E., Chamari, K. & Impellizzeri, F. (2009).* Aerobic and explosive power performance of elite Italian regional-level basketball players. *Journal of strength and conditioning research*, 23 (7), 1982–1987. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181b7f941
- *Cui, Y., Liu, F., Bao, D., Liu, H., Zhang, S. & Gómez, M. M.-Á. (2019).* Key Anthropometric and Physical Determinants for Different Playing Positions During National Basketball Association Draft Combine Test. *Frontiers in psychology*, 10, 2359. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.02359
- *Curtis, R. M., Benjamin, C. L. & Huggins, R. A. (Hrsg.). (2020).* Elite soccer players. Maximizing performance and safety. New York (N.Y.): Routledge.
- *Dawes, J., Marshall, M. & Spiteri, T. (2016).* Relationship Between Pre-Season Testing Performance and Playing Time among NCAA DII Basketball Players. *Sports and Exercise Medicine—Open Journal*, 2 (2), 47–54. DOI: 10.17140/SEMOJ-2-138
- *Delextrat, A. & Cohen, D. (2008).* Physiological testing of basketball players: toward a standard evaluation of anaerobic fitness. *Journal of strength and conditioning research*, 22 (4), 1066–1072. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181739d9b
- *Delextrat, A. & Cohen, D. (2009).* Strength, power, speed, and agility of women basketball players according to playing position. *Journal of strength and conditioning research*, 23 (7), 1974–1981. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181b86a7e
- *Doma, K., Leicht, A., Sinclair, W., Schumann, M., Damas, F., Burt, D. et al. (2018).* Impact of Exercise-Induced Muscle Damage on Performance Test Outcomes in Elite Female Basketball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 32 (6), 1731–1738. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002244
- *Drinkwater, E. J., Pyne, D. B. & McKenna, M. J. (2008).* Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 38 (7), 565–578. DOI: 10.2165/00007256-200838070-00004
- *Elgammal, M. (2016), 1. January.* Comparison of Small-Sided Game Training Versus Regular Basketball Training in Physical and Technical Skills in Basketball. DOI: 10.13140/RG.2.2.14534.73289
- *Emaus, A., Degerstrom, J., Wilsgaard, T. et al. (2010).* Does a variation in self-reported physical activity reflect variation in objectively measured physical activity, resting heart rate, and physical fitness? Results from the Tromsø study. *Scandinavian Journal of Public Health*, 38 (Suppl5), 105–118.
- *Engel, F. & Bös, K. (2014).* Physiologische Reaktionen auf Hochintensives Intervalltraining bei Nachwuchssportlern und erwachsenen Athleten. Karlsruhe, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Diss. Zugriff unter <https://nbn-resolving.org/html/urn:nbn:de:swb:90-442980>
- *Fatouros, I. G., Laparidis, K., Kambas, A., Chatzinikolaou, A., Techlikidou, E., Katrabasas, I. et al. (2011).* Validity and reliability of the single-trial line drill test of anaerobic power in basketball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 51 (1), 33–41.
- *Feroli, D., Bosio, A., Bilsborough, J. C., La Torre, A., Tornaghi, M. & Rampinini, E. (2018).* The Preparation Period in Basketball: Training Load and Neuromuscular Adaptations. *International journal of sports physiology and performance*, 13 (8), 991–999. DOI: 10.1123/ijsp.2017-0434
- *Feroli, D., Rampinini, E., Bosio, A., La Torre, A., Azzolini, M. & Coutts, A. J. (2018).* The physical profile of adult male basketball players: Differences between competitive levels and playing positions. *Journal of sports sciences*, 36 (22), 2567–2574. DOI: 10.1080/02640414.2018.1469241

Literatur



Aerobe und anaerobe Ausdauer (Fortsetzung)

- *Fleck, S. J. & Kraemer, W. J. (2004).* Designing resistance training programs (3. Aufl. Band). Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- *Freckleton, G., Cook, J., Pizzariari, T. (2013).* The predictive validity of a single leg bridge test for hamstring injuries in Australian Rules Football Players. *British journal of sports medicine*, 48, 713–717.
- *Frick, U., Schmidtbleicher, D. & Wörn, C. (1991).* Vergleich biomechanischer Messverfahren zur Bestimmung der Sprunghöhe bei Vertikalsprüngen. *Leistungssport*, 21 (2), 48–53.
- *Gharbi, Z., Dardouri, W., Haj-Sassi, R., Chamari, K. & Souissi, N. (2015).* Aerobic and anaerobic determinants of repeated sprint ability in team sports athletes. *Biology of sport*, 32 (3), 207–212. DOI: 10.5604/20831862.1150302
- *Güllich, A. & Schmidtbleicher, D. (1999).* Struktur der Kraftfähigkeiten und ihrer Trainingsmethoden. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 50 (7+8), 223–234.
- *Hoffman, J. (2006).* Norms for fitness, performance, and health. Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- *Jeličić, M., Ivančev, V., Čular, D., Čović, N., Stojanović, Scanlan, A. T. et al. (2020).* The 30-15 Intermittent Fitness Test: A Reliable, Valid, and Useful Tool to Assess Aerobic Capacity in Female Basketball Players. *Research quarterly for exercise and sport*, 91 (1), 83–91. DOI: 10.1080/02701367.2019.1648743
- *Jensen, M. T., Suadican, P., Hein P., Gyntelberg, F. (2013).* Elevated resting heart rate, physical fitness and all-cause mortality: a 16-year follow-up in the Copenhagen Male Study. *Heart*, 99, 882–887.
- *Klein, D., Laube, W., Schomacher, J., Voe lker, B. (2004).* Biomechanik, Bewegungslehre, Leistungsphysiologie, Trainingslehre. Stuttgart/New York: Georg Thieme Verlag.
- *Krustrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, A., Pedersen, P. K. & Bangsbo, J. (2003).* The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: Physiological Response, Reliability, and Validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35 (4), 697–705.
- *Latzel, R. S. (2017).* Entwicklung und Zusammenhang von konditionellen Leistungsfaktoren und Spielleistung im deutschen Nachwuchsleistungs- und Profibasketball. Dissertation, Philipps-Universität Marburg. Marburg. DOI: 10.17192/z2017.0661
- *Lindner, M. (2017).* Athletikkonzeption des Deutschen Basketball Bundes (1. Auflage) (Deutscher Basketball Bund e. V., Hrsg.). Hagen.
- *Luig, P., Bloch, H., Klein, C. & Büsch, D. (2018).* Diagnostik und Betreuung im Handball. Praktikable Tests und Tools zur Leistungssteigerung und Verletzungsprävention (VBG-Fachwissen). Hamburg: VBG.
- *Maggioni, M. A., Bonato, M., Stahn, A., La Torre, A., Agnello, L., Vernillo, G. et al. (2019).* Effects of Ball Drills and Repeated-Sprint-Ability Training in Basketball Players. *International journal of sports physiology and performance*, 14 (6), 757–764. DOI: 10.1123/ijsp.2018-0433
- *McGill, S. M., Andersen, J. T. & Horne, A. D. (2012).* Predicting Performance and Injury Resilience From Movement Quality and Fitness Scores in a Basketball Team Over 2 Years. *Journal of strength and conditioning research*, 26 (7), 1731–1739. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3182576a76

Literatur



Aerobe und anaerobe Ausdauer (Fortsetzung)

- *Milan, F. J., Soares, A. L. A., Quinaud, R. T., Kós, L. D., Palheta, C. E., Mendes, F. G. et al. (2019).* Power and agility testing within the NBA pre-draft combine. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 21.
DOI: 10.1590/1980-0037.2019v21e59838
- *Montgomery, P. G., Pyne, D. B., Hopkins, W. G. & Minahan, C. L. (2008).* Seasonal progression and variability of repeat-effort line-drill performance in elite junior basketball players. *Journal of sports sciences*, 26 (5), 543–550.
DOI: 10.1080/02640410701654298
- *Padulo, J., Bragazzi, N. L., Nikolaidis, P. T., Dello Iacono, A., Attene, G., Pizzolato, F. et al. (2016).* Repeated Sprint Ability in Young Basketball Players: Multi-direction vs. One-Change of Direction (Part 1). *Frontiers in physiology*, 7, 133.
DOI: 10.3389/fphys.2016.00133
- *Paulauskas, R., Kamarauskas, P., Nekriošius, R. & Bigwood, N. M. (2020).* Physical and Physiological Response to Different Modes of Repeated Sprint Exercises in Basketball Players. *Journal of human kinetics*, 72, 91–99.
DOI: 10.2478/hukin-2019-0100
- *Pyne, D. B., Montgomery, P. G., Klusemann, M. J. & Drinkwater, E. J. (2013).* Basketball Players. In R. K. Tanner & C. J. Gore (Eds.), *Physiological tests for elite athletes* (2nd ed., pp. 273–287). Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- *Schwesig, R., Bartels, T., Lauenroth, A., Fieseler, G., Kurz, E., Schulze, S. et al. (2018).* Entwicklung eines Spielwirksamkeitsscores zur Validierung eines basketballspezifischen Komplextests. *Sports Orthopaedics and Traumatology*, 34 (2), 209–210. DOI: 10.1016/j.orthtr.2018.03.087
- *Schwesig, R., Hermassi, S., Lauenroth, A., Laudner, K., Koke, A., Bartels, T. et al. (2018).* Validität eines basketballspezifischen Komplextests bei professionellen Basketballerinnen. *Sportverletzung Sportschaden: Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin*, 32 (2), 125–133.
DOI: 10.1055/a-05830583-2832
- *Sekulic, D., Pehar, M., Krolo, A., Spasic, M., Uljevic, O., Calleja Calleja-González, J. et al. (2017).* Evaluation of Basketball-Specific Agility: Applicability of Preplanned and Nonplanned Agility Performances for Differentiating Playing Positions and Playing Levels. *Journal of strength and conditioning research*, 31 (8), 2278–2288. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001646
- *Semenick, D. (1990).* Tests And Measurements: The Line Drill Test. *Strength and Conditioning Journal*, 12 (2) unter https://journals.lww.com/nsca-scj/Citation/1990/04000/TESTS_AND_MEASUREMENTS__The_Line_Drill_Test.7.aspx
- *Staunton, C., Wundersitz, D., Gordon, B. & Kingsley, M. (2017).* Construct Validity of Accelerometry-Derived Force to Quantify Basketball Movement Patterns. *International journal of sports medicine*, 38 (14), 1090–1096.
DOI: 10.1055/s-0043-119224
- *Stojanovic, M. D., Ostojic, S. M., Calleja-González, J., Milosevic, Z. & Mikic, M. (2012).* Correlation between explosive strength, aerobic power and repeated sprint ability in elite basketball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 52 (4), 375–381.
- *Štrumbelj, B., Vučković, G., Jakovljević, S., Milanović, Z., James, N. & Erčulj, F. (2015).* Graded shuttle run performance by playing positions in elite female basketball. *Journal of strength and conditioning research*, 29 (3), 793–799.
DOI: 10.1519/JSC.0000000000000673

A

Literatur



Aerobe und anaerobe Ausdauer (Fortsetzung)

- *Tanner, R. K. & Gore, C. J. (Eds.). (2013). Physiological tests for elite athletes (2nd ed.). Champaign, Ill.: Human Kinetics.*
- *The Yo-Yo Test. The Yo-Yo Test. Zugriff unter <https://www.theyoyotest.com/level-level-1-or-2.html>*
- *Valentini, M. & Gianfranco, P. (2009). Variables influencing heart rate. Prog Brain Res. 52 (1), 11–19.*
- *Ziv, G. & Lidor, R. (2009). Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. Sports medicine (Auckland, N.Z.), 39 (7), 547–568.
DOI: 10.2165/10.2165/00007256-200939070-00003*

Literatur



Kraft und Stabilität

- Apostolidis, N., Nassis, G. P., Bolatoglou, T. & Geladas, N. D. (2004). Physiological and technical characteristics of elite young basketball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 44 (2), 157–163.
- Aşçi, A. & Açıkada, C. (2007). Power production among different sports with similar maximum strength. *Journal of strength and conditioning research*, 21 (1), 10–16. DOI: 10.1519/R R-16474.1
- Banyard, H. G., Nosaka, K. & Haff, G. G. (2017). Reliability and Validity of the Load-Velocity Relationship to Predict the 1RM Back Squat. *Journal of strength and conditioning research*, 31 (7), 1897–1904. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001657
- Ben Abdelkrim, N., Chaouachi, A., Chamari, K., Chtara, M. & Castagna, C. (2010). Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players. *Journal of strength and conditioning research*, 24 (5), 1346–1355. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181cf7510
- Bishop, C., Edwards, M. & Turner, A. (2016). Screening movement dysfunctions using the overhead squat. *Professional Strength & Conditioning*, (42), 22–30.
- Bloch, H., Moock, J., Schwandt, K., Buchholz, I. (2021). Return-to-Competition – Testmanual zur Beurteilung der Spielfähigkeit nach akuter Verletzung der Schulter. Hamburg: VBG.
- Borms, D. & Cools, A. (2018). Upper-Extremity Functional Performance Tests. Reference Values for Overhead Athletes. *International journal of sports medicine*, 39 (6), 433–441. DOI: 10.1055/a-0573-1388
- Bouteraa, I., Negra, Y., Shephard, R. J. & Chelly, M. S. (2020). Effects of Combined Balance and Plyometric Training on Athletic Performance in Female Basketball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 34 (7), 1967–1973. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002546
- Brumitt, J., Engilis, A., Isaak, D., Briggs, A. & Mattocks, A. (2016). Preseason Jump and hop measures in male collegiate basketball players: An epidemiologic report. *International journal of sports physical therapy*, 11 (6), 954–961.
- Callaway, A., Peck, J., Ellis, S. & Williams, J. (2020). A randomised observational study of individualised variations in the start position of the closed-kinetic chain upper extremity stability test. *Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 41, 16–22. DOI: 10.1016/j.ptsp.2019.10.007
- Castagna, C., Chaouachi, A., Rampinini, E., Chamari, K. & Impellizzeri, F. (2009). Aerobic and explosive power performance of elite Italian regional-level basketball players. *Journal of strength and conditioning research*, 23 (7), 1982–1987. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181b7f941
- Castro-Piñero, J., Ortega, F. B., Artero, E. G., Girela-Rejón, M. J., Mora, J., Sjöström, M. et al. (2010). Assessing muscular strength in youth: usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness. *Journal of strength and conditioning research*, 24 (7), 1810–1817. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181ddb03d
- Chaouachi, A., Brughelli, M., Chamari, K., Levin, G. T., Ben Abdelkrim, N., Laurencelle, L. et al. (2009). Lower limb maximal dynamic strength and agility determinants in elite basketball players. *Journal of strength and conditioning research*, 23 (5), 1570–1577. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181a4e7f0
- Coughlan, G. F., Delahunt, E., Caulfield, B. M., Forde, C. & Green, B. S. (2014). Normative adductor squeeze test values in elite junior rugby union players. *Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 24 (4), 315–319. DOI: 10.1097/JSM.0000000000000046

Literatur



Kraft und Stabilität (Fortsetzung)

- Crossley, K. M., Zhang, W.-J., Schache, A. G., Bryant, A., Cowan, S. M. (2011). Performance on the Single-Leg Squat Task Indicates Hip Abductor Muscle Function. *The American Journal of Sports Medicine*, 39 (4), 866–873.
- Crow, J. F., Pearce, A. J., Veale, J. P., VanderWesthuizen, D., Coburn, P. T. & Pizzari, T. (2010). Hip adductor muscle strength is reduced preceding and during the onset of groin pain in elite junior Australian football players. *Journal of science and medicine in sport*, 13 (2), 202–204. DOI: 10.1016/j.jsams.2009.03.007
- Cui, Y., Liu, F., Bao, D., Liu, H., Zhang, S. & Gómez, M. M.-Á. (2019). Key Anthropometric and Physical Determinants for Different Playing Positions During National Basketball Association Draft Combine Test. *Frontiers in psychology*, 10, 2359. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.02359
- Curtis, R. M., Benjamin, C. L. & Huggins, R. A. (Hrsg.). (2020). *Elite soccer players. Maximizing performance and safety*. New York (N. Y.): Routledge.
- Dawes, J., Marshall, M. & Spiteri, T. (2016). Relationship Between Pre-Season Testing Performance and Playing Time among NCAA DII Basketball Players. *Sports and Exercise Medicine-Open Journal*, 2 (2), 47–54. DOI: 10.17140/SEMOJ-2-138
- Delahunt, E., McEntee, B. L., Kennelly, C., Green, B. S. & Coughlan, G. F. (2011). Intrarater reliability of the adductor squeeze test in gaelic games athletes. *Journal of athletic training*, 46 (3), 241–245. DOI: 10.4085/1062-6050-46.3.241
- Delextrat, A., Trochym, E. & Calleja-González, J. (2012). Effect of a typical in-season week on strength jump and sprint performances in national-level female basketball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 52 (2), 128–136.
- Delextrat, A. & Cohen, D. (2008). Physiological testing of basketball players: toward a standard evaluation of anaerobic fitness. *Journal of strength and conditioning research*, 22 (4), 1066–1072. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181739d9b
- Delextrat, A. & Cohen, D. (2009). Strength, power, speed, and agility of women basketball players according to playing position. *Journal of strength and conditioning research*, 23 (7), 1974–1981. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181b86a7e
- Delgado-Floody, P., Caamaño-Navarrete, F., Carter-Thuillier, B., Gallardo-Fuentes, F., Ramirez-Campillo, R., Crespo, M. et al. (2017). Comparison of body composition and physical performance between college and professional basketball players. *Archivos de Medicina del Deporte*, 34 (6), 332–336.
- Degot, M., Blache, Y., Vigne, G., Juré, D., Borel, F., Neyton, L. et al. (2019). Intrarater reliability and agreement of a modified Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test. *Physical Therapy in Sport: Official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports and Exercise Medicine*, 38, 44–48. DOI: 10.1016/j.ptsp.2019.04.017
- Doma, K., Leicht, A., Sinclair, W., Schumann, M., Damas, F., Burt, D. et al. (2018). Impact of Exercise-Induced Muscle Damage on Performance Test Outcomes in Elite Female Basketball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 32 (6), 1731–1738. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002244
- Drinkwater, E. J., Pyne, D. B. & McKenna, M. J. (2008). Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 38 (7), 565–578. DOI: 10.2165/00007256-200838070-00004

Literatur



Kraft und Stabilität (Fortsetzung)

- *Fagenbaum, R. & Darling, W. G. (2003).* Jump landing strategies in male and female college athletes and the implications of such strategies for anterior cruciate ligament injury. *The American journal of sports medicine*, 31 (2), 233–240. DOI: 10.1177/03635465030310021301
- *Feroli, D., Rampinini, E., Bosio, A., La Torre, A., Azzolini, M. & Coutts, A. J. (2018).* The physical profile of adult male basketball players: Differences between competitive levels and playing positions. *Journal of sports sciences*, 36 (22), 2567–2574. DOI: 10.1080/02640414.2018.1469241
- *Freitas, T. T., Calleja-González, J., Alarcón, F. & Alcaraz, P. E. (2016).* Acute Effects of Two Different Resistance Circuit Training Protocols on Performance and Perceived Exertion in Semiprofessional Basketball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 30 (2), 407–414. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001123
- *Freitas, T. T., Calleja-González, J., Carlos-Vivas, J., Marín-Cascales, E. & Alcaraz, P. E. (2019).* Short-term optimal load training vs a modified complex training in semi-professional basketball players. *Journal of sports sciences*, 37 (4), 434–442. DOI: 10.1080/02640414.2018.1504618
- *Friel, K., McLean, N., Myers, C. & Caceres, M. (2006).* Ipsilateral hip abductor weakness after inversion ankle sprain. *Journal of athletic training*, 41 (1), 74–78.
- *Gillet, J. & Burgos, B. (Hrsg.). (2020).* Strength Training for Basketball. Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- *Goldbeck, T. G. & Davies, G. J. (2000).* Test-Retest Reliability of the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test. A Clinical Field Test. *Journal of Sport Rehabilitation*, 9 (1), 35–45. DOI: 10.1123/jsr.9.1.35
- *Gonzalo-Skok, O., Tous-Fajardo, J., Arjol-Serrano, J. L. & Mendez-Villanueva, A. (2014).* Determinants, reliability, and usefulness of a bench press repeated power ability test in young basketball players. *Journal of strength and conditioning research*, 28 (1), 126–133. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3182986c1f
- *Güllich, A. & Krüger, M. (2013).* Sport. Berlin, Heidelberg: Springer.
- *Haff, G. G. & Triplett, N. T. (Eds.). (2016).* Essentials of strength training and conditioning (4th edition). Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- *Hardesty, K., Hegedus, E. J., Ford, K. R., Nguyen, A.-D. & Taylor, J. B. (2017).* Determination of clinically relevant differences in frontal plane hop tests in Women's collegiate basketball and soccer players. *International journal of sports physical therapy*, 12 (2), 182–189.
- *Hoffman, J. R., Tenenbaum, G., Maresh, C. M. & Kraemer, W. J. (1996).* Relationship Between Athletic Performance Tests and Playing Time in Elite College Basketball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 10 (2), 67–71 unter https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/1996/05000/Relationship_Between_Athletic_Performance_Tests.1.aspx
- *Hollstadt, K., Boland, M. & Mulligan, I. (2020).* Test-Retest Reliability of the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST) in a Modified Test Position in Division I Collegiate Basketball Players. *International journal of sports physical therapy*, 15 (2), 203–209. DOI: 10.26603/ijsp20200203
- *Khuu, A., Foch, E. & Lewis, C. L. (2016).* Not all single leg squats are equal: A biomechanical comparison of three Variations. *International journal of sports physical therapy*, 11 (2), 201–211.

Literatur



Kraft und Stabilität (Fortsetzung)

- *Lamonte, M., McKinnex, J., Quinn, S., Bainbridge, C. & Eisenman, P. (1999).* Comparison of Physical and Physiological Variables for Female College Basketball Players. *Journal of Australian Strength & Conditioning*, 13 (3), 264–270.
- *Latzel, R. S. (2017).* Entwicklung und Zusammenhang von konditionellen Leistungsfaktoren und Spielleistung im deutschen Nachwuchsleistungs- und Profibasketball. Dissertation, Philipps-Universität Marburg. Marburg. DOI: 10.17192/z2017.0661
- *Lee, D. D.-R. & Kim, L. J. (2015).* Reliability and validity of the closed kinetic chain upper extremity stability test. *Journal of physical therapy science*, 27 (4), 1071–1073. DOI: 10.1589/jpts.27.1071
- *LeSuer, D. A., Mc Cormiormick, J. H., Mayheyhew, J. L., Wasserstein, R. L. & Arnold, M. D. (1997).* The accuracy of prediction equations for estimating 1-RM performance in the bench press, squat, and deadlift. *Journal of strength and conditioning research*, 11, 211–213.
- *Light, N. & Thorborg, K. (2016).* The precision and torque production of common hip adductor squeeze tests used in elite football. *Journal of science and medicine in sport*, 19 (11), 888–892. DOI: 10.1016/j.jsams.2015.12.009
- *Lindner, M. (2017).* Athletikkonzeption des Deutschen Basketball Bundes (1. Auflage) (Deutscher Basketball Bund e. V., Hrsg.). Hagen.
- *Lockie, R. G., Beljic, A., Ducheny, S. C., Kammerer, J. D. & Dawes, J. J. (2020).* Relationships between Playing Time and Selected NBA Combine Test Performance in Division I Mid-Major Basketball Players. *International Journal of Exercise Science*, 13 (4), 583–596.
- *Loturco, I., Suchomel, T., Bishop, C., Kobal, R., Pereira, L. A. & McGuigan, M. (2018).* 1RM Measures or Maximum Bar-Power Output. Which is More Related to Sport Performance? *International journal of sports physiology and performance*, 1–18. DOI: 10.1123/ijsp.2018-0255
- *Luig, P., Bloch, H., Klein, C. & Büsch, D. (2018).* Diagnostik und Betreuung im Handball. Praktikable Tests und Tools zur Leistungssteigerung und Verletzungsprävention (VBG-Fachwissen). Hamburg: VBG.
- *Malliaras, P., Hogan, A., Nawrocki, A., Crossley, K. & Schache, A. (2009).* Hip flexibility and strength measures. Reliability and association with athletic groin pain. *British journal of sports medicine*, 43 (10), 739–744. DOI: 10.1136/bjsm.2008.055749
- *Maggioni, M. A., Bonato, M., Stahn, A., La Torre, A., Agnello, L., Vernillo, G. et al. (2019).* Effects of Ball Drills and Repeated-Sprint-Ability Training in Basketball Players. *International journal of sports physiology and performance*, 14 (6), 757–764. DOI: 10.1123/ijsp.2018-0433
- *Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., & Cardinale, M. (2004).* Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *Journal of strength and conditioning research*, 18 (3), 551–555.
- *Markwick, W. J., Bird, S. P., Tufano, J. J., Seitz, L. B. & Haff, G. G. (2015).* The intraday reliability of the Reactive Strength Index calculated from a drop jump in professional men's basketball. *International journal of sports physiology and performance*, 10 (4), 482–488. DOI: 10.1123/ijsp.2014-0265
- *McCann, R. S., Crossett, I. D., Terada, M., Kosik, K. B., Bolding, B. A. & Gribble, P. A. (2017).* Hip strength and star excursion balance test deficits of patients with chronic ankle instability. *Journal of science and medicine in sport*, 20 (11), 992–996.

Literatur



Kraft und Stabilität (Fortsetzung)

- McGill, S. M., Andersen, J. T. & Horne, A. D. (2012). Predicting Performance and Injury Resilience From Movement Quality and Fitness Scores in a Basketball Team Over 2 Years. *Journal of strength and conditioning research*, 26 (7), 1731–1739. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3182576a76
- McGovern, R. P., Martin, R. L., Christoforetti, J. J. & Kivlan, B. R. (2018). Evidence-based procedures for performing the single leg squat and step-down tests in evaluation of non-arthritic hip pain: a literature review. *International journal of sports physical therapy*, 13 (3), 526–536.
- McMaster, D. T., Gill, N., Cronin, J., & McGuigan, M. (2014). A brief review of strength and ballistic assessment methodologies in sport. *Sports Medicine*, 44 (5), 603–623.
- Milan, F. J., Soares, A. L. A., Quinaud, R. T., Kós, L. D., Palheta, C. E., Mendes, F. G. et al. (2019). Power and agility testing within the NBA pre-draft combine. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 21. DOI: 10.1590/1980-0037.2019v21e59838
- Moreno-Pérez, V., Travassos, B., Calado, A., Gonzalo-Skok, O., Del Coso, J. & Mendez-Villanueva, A. (2019). Adductor squeeze test and groin injuries in elite football players. A prospective study. *Therapy in Sport: Official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports and Exercise Medicine*, 37, 54–59. DOI: 10.1016/j.ptsp.2019.03.001
- Mosler, A. B., Agrícola, R., Weir, A., Hölmich, P. & Crossley, K. M. (2015). Which factors differentiate athletes with hip/groin pain from those without? A systematic review with meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 49 (12), 810–822. DOI: 10.1136/bjsports-2015-094602
- Nevin, F. & Delahunt, E. (2014). Adductor squeeze test values and hip joint range of motion in Gaelic football athletes with longstanding groin pain. *Journal of science and medicine in sport*, 17 (2), 155–159. DOI: 10.1016/j.jsams.2013.04.008
- O'Brien, J., Browne, D. & Des Earls. (2020). The Effects of Different Types of Eccentric Overload Training on Strength, Speed, Power and Change of Direction in Female Basketball Players. *Journal of functional morphology and kinesiology*, 5 (3). DOI: 10.3390/jfmk5030050
- O'Neill, E., Tamjid, N., DeRevere, J. & Kostelis, K. (2020). Assessment and application of the Bunkie test in college students. *Journal of bodywork and movement therapies*, 24 (1), 165–169. DOI: 10.1016/j.jbmt.2019.10.006
- Ostojic, S. M., 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. DOI: 10.1519/R-15944.1
- Pehar, M., Sisic, N., Sekulic, D., Coh, M., Uljevic, O., Spasic, M. et al. (2018). Analyzing the relationship between anthropometric and motor indices with basketball specific pre-planned and non-planned agility performances. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 58 (7–8), 1037–1044. DOI: 10.23736/S0022-4707.17.07346-7
- Pliauga, V., Lukonaitiene, I., Kamandulis, S., Skurvydas, A., Sakalauskas, R., Scanlan, A. T. et al. (2018). The effect of block and traditional periodization training models on jump and sprint performance in collegiate basketball players. *Biology of sport*, 35 (4), 373–382. DOI: 10.5114/biolport.2018.78058
- Pontillo, M. & Sennett, B. J. (2020). Profile of upper extremity strength and function in division 1 collegiate athletes. *Official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports and Exercise Medicine*, 44, 8–13. DOI: 10.1016/j.ptsp.2020.03.003

A

Literatur



Kraft und Stabilität (Fortsetzung)

- Pontillo, M., Spinelli, B. A. & Sennett, B. J. (2014). Prediction of in-season shoulder injury from preseason testing in division I collegiate football players. *Sports health*, 6 (6), 497–503. DOI: 10.1177/1941738114523239
- Powers, C. M., Ghoddosi, N., Straub, R. K. & Khayambashi, K. (2017). Hip Strength as a Predictor of Ankle Sprains in Male Soccer Players. A Prospective Study. *Journal of athletic training*, 52 (11), 1048–1055.
- Pyne, D. B., Montgomery, P. G., Klusemann, M. J. & Drinkwater, E. J. (2013). Basketball Players. In R. K. Tanner & C. J. Gore (Eds.), *Physiological tests for elite athletes* (2nd ed., pp. 273–287). Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- Ramirez-Campillo, R., Garcia-Hermoso, A., Moran, J., Chaabene, H., Negra, Y. & Scanlan, A. T. (2020). The effects of plyometric jump training on physical fitness attributes in basketball players: A meta-analysis. *Journal of sport and health science*. DOI: 10.1016/j.jshs.2020.12.005
- Read, P. J., Hughes, J., Stewart, P., Chavda, S., Bishop, C., Edwards, M. et al. (2014). A Needs Analysis and Field-Based Testing Battery for Basketball. *Strength and Conditioning Journal*, 36 (3), 13–20. DOI: 10.1519/SSC.0000000000000051
- Reiman, M. P., & Manske, R. C. (2009). *Functional testing in human performance*. Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- Reynolds, J. M., Gordon, T. J., & Robergs, R. A. (2006). Prediction of one repetition maximum strength from multiple repetition maximum testing and anthropometry. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20 (3), 584.
- Rice, P. E., Goodman, C. L., Capps, C. R., Triplett, N. T., Erickson, T. M. & McBride, J. M. (2017). Force- and power-time curve comparison during jumping between strength-matched male and female basketball players. *European journal of sport science*, 17 (3), 286–293. DOI: 10.1080/17461391.2016.1236840
- Roush, J. R., Kitamura, J. & Waits, M. C. (2007). Reference Values for the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST) for Collegiate Baseball Players. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 2 (3), 159–163.
- Schmidtbleicher, D. (2003). Motorische Eigenschaft Kraft: Struktur, Komponenten, Anpassungserscheinungen, Trainingsmethoden und Periodisierung. In W. Fritsch (Hrsg.), *Rudern – erfahren, erkennen, erforschen*. Gießen: Wirth-Verlag.
- Sciascia, A. & Uhl, T. (2015). Reliability of strength and performance testing measures and their ability to differentiate persons with and without shoulder symptoms. *International journal of sports physical therapy*, 10 (5), 655–666.
- Seeber, G., S. W., Stevens, M., Lazovic, D. & Thorborg, K. (2016). German translation and cross-cultural adaptation of the Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS).
- Shalfawi, S. A. I., Sabbah, A., Kailani, G., Tønnessen, E. & Enoksen, E. (2011). The relationship between running speed and measures of vertical jump in professional basketball players: a field-test approach. *Journal of strength and conditioning research*, 25 (11), 3088–3092. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318212db0e
- Shephard, R. J. & Triplett, T. (2016). Program Design for Resistance Training. In G. G. Haff & N. T. Triplett (Eds.), *Essentials of strength training and conditioning* (4th ed., pp. 439–470). Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- Simenz, C. J., Dugan, C. A. & Ebben, W. P. (2005). Strength and conditioning practices of National Basketball Association strength and conditioning coaches. *Journal of strength and conditioning research*, 19 (3), 495–504. DOI: 10.1519/15264.1

Literatur



Kraft und Stabilität (Fortsetzung)

- Spiteri, T., Binetti, M., Scanlan, A. T., Dalbo, V. J., Dolci, F. & Specos, C. (2019). Physical Determinants of Division 1 Collegiate Basketball, Women's National Basketball League, and Women's National Basketball Association Athletes: With Reference to Lower-Body Sidedness. *Journal of strength and conditioning research*, 33 (1), 159–166. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001905
- Stanek, J. M., McLoda, T. A., Csiszer, V. J. & Hansen, A. J. (2011). Hip- and trunk-muscle activation patterns during perturbed gait. *Journal of Sport Rehabilitation*, 20 (3), 287–295.
- Stensrud, S., Myklebust, G., Kristianslund, E., Bahr, R. & Krosshaug, T. (2011). Correlation between two-dimensional video analysis and subjective assessment in evaluating knee control among elite female team handball players. *British journal of sports medicine*, 45 (7), 589–595.
- Stojanovic, M. D., Ostojic, S. M., Calleja-González, J., Milosevic, Z. & Mikic, M. (2012). Correlation between explosive strength, aerobic power and repeated sprint ability in elite basketball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 52 (4), 375–381.
- Stratford, C., Dos'Santos, T. & McMahon, J. J. (2020). A Comparison Between the Drop Jump and 10/5 Repeated Jumps Test to Measure the Reactive Strength Index. University of Salford. Zugriff am 29. Januar 2021 unter https://www.researchgate.net/publication/342901881_A_Comparison_Between_the_Drop_Jump_and_105_Repeated_Jumps_Test_to_Measure_the_Reactive_Strength_Index/related#fullTextFileContent
- Tanner, R. K. & Gore, C. J. (Eds.). (2013). *Physiological tests for elite athletes* (2nd ed.). Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- Taylor, J. B., Wright, A. A., Smoliga, J. M., DePew, J. T. & Hegedus, E. J. (2016). Upper-Extremity Physical-Performance Tests in College Athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*, 25 (2), 146–154. DOI: 10.1123/jsr.2014-0296
- Thorborg, K., Hölmich, P., Christensen, R., Petersen, J. & Roos, E. M. (2011). The Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS): development and validation according to the COSMIN checklist. *British journal of sports medicine*, 45 (6), 478–491. DOI: 10.1136/bjsm.2010.080937
- Thorborg, K., Branci, S., Nielsen, M. P., Langelund, M. T. & Hölmich, P. (2017). Copenhagen five-second squeeze: A valid indicator of sports-related hip and groin function. *British journal of sports medicine*, 51 (7), 594–599. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096675
- Townsend, J. R., Bender, D., Vantrease, W. C., Hudy, J., Huet, K., Williamson, C. et al. (2019). Isometric Midhigh Pull Performance Is Associated With Athletic Performance and Sprinting Kinetics in Division I Men and Women's Basketball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 33 (10), 2665–2673. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002165
- Tucci, H. T., Felicio, L. R., McQuade, K. J., Bevilacqua-Grossi, D., Camarini, P. M. F. & Oliveira, A. S. (2017). Biomechanical Analysis of the Closed Kinetic Chain Upper-Extremity Stability Test. *Journal of Sport Rehabilitation*, 26 (1), 42–50. DOI: 10.1123/jsr.2015.2015-0071
- Tucci, H. T., Martins, J., Sposito, G. d. C., Camarini, P. M. F. & Oliveira, A. S. de. (2014). Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability test (CKCUES test): A reliability study in persons with and without shoulder impingement syndrome. *BMC musculoskeletal disorders*, 15, 1. DOI: 10.1186/1471-1471-2474-15-1

A

Literatur



Kraft und Stabilität (Fortsetzung)

- *Van Pletzen, D., Venter, R. E. (2012).* The Relationship between the Bunkie-Test and Physical Performance in Rugby Union Players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 7 (2), 545–555.
- *Verrall, G. M., Slavotinek, J. P., Barnes, P. G. & Fon, G. T. (2005).* Description of pain provocation tests used for the diagnosis of sports-related chronic groin pain: relationship of tests to defined clinical (pain and tenderness) and MRI pubic bone marrow oedema criteria. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 15 (1), 36–42. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2004.00380.x
- *Wahl, P., Bloch, W. & Mester, J. (2009).* Moderne Betrachtungsweisen des Laktats: Laktat ein überschätztes und zugleich unterschätztes Molekül. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie*, 57 (3), 100–107.
- *Weineck, J. (2004).* Optimales Training: Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings. Balingen: Spitta.
- *Witt, B. de & Venter, R. (2009).* The 'Bunkie' test: assessing functional strength to restore function through fascia manipulation. *Journal of bodywork and movement therapies*, 13 (1), 81–88. DOI: 10.1016/j.jbmt.2008.04.035
- *Wörner, T., Thorborg, K. & Eek, F. (2019).* Five-Second Squeeze Testing in 333 Professional and Semiprofessional Male Ice Hockey Players: How Are Hip and Groin Symptoms, Strength, and Sporting Function Related? *Orthopaedic journal of sports medicine*, 7 (2). DOI: 10.1177/2325967119825858
- *Ziv, G. & Lidor, R. (2009).* Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 39 (7), 547–568. DOI: 10.2165/00007256-200939070-00003
- *Ziv, G. & Lidor, R. (2010).* Vertical jump in female and male basketball players – a review of observational and experimental studies. *Journal of science and medicine in sport*, 13 (3), 332–339. DOI: 10.1016/j.jsams.2009.02.009

Literatur



Schnelligkeit und Richtungswechselschnelligkeit

- Apostolidis, N., Nassis, G. P., Bolatoglou, T. & Geladas, N. D. (2004). Physiological and technical characteristics of elite young basketball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 44 (2), 157–163.
- Attene, G., Laffaye, G., Chaouachi, A., Pizzolato, F., Migliaccio, G. M. & Padulo, J. (2015). Repeated sprint ability in young basketball players: one vs. two changes of direction (Part 2). *Journal of sports sciences*, 33 (15), 1553–1563. DOI: 10.1080/02640414.2014.996182
- Ben Abdelkrim, N., Chaouachi, A., Chamari, K., Chtara, M. & Castagna, C. (2010). Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players. *Journal of strength and conditioning research*, 24 (5), 1346–1355. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181cf7510
- Berschin, G. & Hartmann, M. (2011). Agility – Bedeutung, Training und Testung der Richtungswechselfähigkeit am Beispiel Fußball: Trainingslehre. *Leistungssport*, 41 (5), 25–28.
- Brini, S., Ben Abderrahman, A., Boullosa, D., Hackney, A. C., Zagatto, A. M., Castagna, C. et al. (2020). Effects of a 12-Week Change-of-Direction Sprints Training Program on Selected Physical and Physiological Parameters in Professional Basketball Male Players. *International journal of environmental research and public health*, 17 (21). DOI: 10.3390/ijerph17218214
- Chaouachi, A., Brughelli, M., Chamari, K., Levin, G. T., Ben Abdelkrim, N., Laurencelle, L. et al. (2009). Lower limb maximal dynamic strength and agility determinants in elite basketball players. *Journal of strength and conditioning research*, 23 (5), 1570–1577. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181a4e7f0
- Charron, J., Garcia, J. E. V., Roy, P., Ferland, P. P.-M. & Comtois, A. S. (2020). Physiological Responses to Repeated Running Sprint Ability Tests: A Systematic Review. *International Journal of Exercise Science*, 13 (4), 1190–1205.
- Collette, R., Endler, S., Pelzer, T., Rasche, C., Winter, C. & Pfeiffer, M. (2017). Training im Sport – Jahrestagung der dvs-Sektion Trainingswissenschaft (Tagungsband & Abstracts). DOI: 10.13140/RG.2.2.21531.98089
- Cui, Y., Liu, F., Bao, D., Liu, H., Zhang, S. & Gómez, M. M.-Á. (2019). Key Anthropometric and Physical Determinants for Different Playing Positions During National Basketball Association Draft Combine Test. *Frontiers in psychology*, 10, 2359. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.02359
- Curtis, R. M., Benjamin, C. L. & Huggins, R. A. (Hrsg.). (2020). *Elite soccer players. Maximizing performance and safety*. New York (N.Y.): Routledge.
- Dawes, J., Marshall, M. & Spiteri, T. (2016). Relationship Between Pre-Season Testing Performance and Playing Time among NCAA DII Basketball Players. *Sports and Exercise Medicine – Open Journal*, 2 (2), 47–54. DOI: 10.17140/SEMOJ-2-138
- Delextrat, A., Trochym, E. & Calleja-González, J. (2012). Effect of a typical in-season week on strength jump and sprint performances in national-level female basketball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 52 (2), 128–136.
- Delextrat, A. & Cohen, D. (2008). Physiological testing of basketball players: toward a standard evaluation of anaerobic fitness. *Journal of strength and conditioning research*, 22 (4), 1066–1072. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181739d9b

A

Literatur



Schnelligkeit und Richtungswechselschnelligkeit (Fortsetzung)

- *Delextrat, A. & Cohen, D. (2009).* Strength, power, speed, and agility of women basketball players according to playing position. *Journal of strength and conditioning research*, 23 (7), 1974–1981. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181b86a7e
- *Delgado-Floody, P., Caamaño-Navarrete, F., Carter-Thuillier, B., Gallardo-Fuentes, F., Ramirez-Campillo, R., Cresp, M. et al. (2017).* Comparison of body composition and physical performance between college and professional basketball players. *Archivos de Medicina del Deporte*, 34 (6), 332–336.
- *Doma, K., Leicht, A., Sinclair, W., Schumann, M., Damas, F., Burt, D. et al. (2018).* Impact of Exercise-Induced Muscle Damage on Performance Test Outcomes in Elite Female Basketball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 32 (6), 1731–1738. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002244
- *Drinkwater, E. J., Pyne, D. B. & McKenna, M. J. (2008).* Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 38 (7), 565–578. DOI: 10.2165/00007256-200838070-00004
- *Engelhardt, M., Freiwald, J. & Rittmeister, M. (2002).* Rehabilitation nach vorderer Kreuzbandplastik. *Der Orthopäde*, 31 (8), 791–798.
- *Feroli, D., Rampinini, E., Bosio, A., La Torre, A., Azzolini, M. & Coutts, A. J. (2018).* The physical profile of adult male basketball players: Differences between competitive levels and playing positions. *Journal of sports sciences*, 36 (22), 2567–2574. DOI: 10.1080/02640414.2018.1469241
- *Foran, B., Pound, R., & Oliver, D. (1994).* Condition the NBA way. New York: Cadell & Davies.
- *Gabbett, T. J., Kelly, J. N. & Sheppard, J. M. (2008).* Speed, change of direction speed, and reactive agility of rugby league players. *Journal of strength and conditioning research*, 22 (1), 174–181. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31815ef700
- *Gärtner, K., & Zapf, V. (1998).* Konditionstraining. Am Beispiel Basketball. Trainingsplanung und -steuerung im Leistungssport. Sankt Augustin: Academia-Verlag.
- *Garcia-Gil, M., Torres-Unda, J., Esain, I., Duñabeitia, I., Gil, S. M., Gil, J. et al. (2018).* Anthropometric Parameters, Age, and Agility as Performance Predictors in Elite Female Basketball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 32 (6), 1723–1730. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002043
- *Jaitner, T., Kolodziej, M., Nolte, K. & Thomas, C. (2017)* Entwicklung eines Tests zur Erfassung der „Reactive Agility“ im Basketball. In *Training im Sport – Jahrestagung der dvs-Sektion Trainingswissenschaft (Tagungsband & Abstracts)* (S. 102).
- *Jost, J., Friedmann, B., Dorsch, M., Jalak, R. & Weiß, M. (1996).* Sportmedizinische Leistungsdiagnostik und Trainingssteuerung im Basketball. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 47 (1), 3–16.
- *Krauss, T. T. (2010).* Der 15 Sekunden Foot-Tapping Test (FTT15): Evaluation als sportmotorisches Testverfahren sowie Analyse der Beeinflussbarkeit leistungsphysiologischer Parameter durch eine spezifische Vorbelastung. Dissertation. Hamburg: Universität Hamburg, Medizinische Fakultät.
- *Latzel, R. S. (2017).* Entwicklung und Zusammenhang von konditionellen Leistungsfaktoren und Spielleistung im deutschen Nachwuchsleistungs- und Profibasketball. Dissertation, Philipps-Universität Marburg. Marburg. DOI: 10.17192/z2017.0661

Literatur



Schnelligkeit und Richtungswechselschnelligkeit (Fortsetzung)

- *Lindner, M. (2017).* Athletikkonzeption des Deutschen Basketball Bundes (1. Auflage) (Deutscher Basketball Bund e. V., Hrsg.). Hagen.
- *Lockie, R. G., Beljic, A., Ducheny, S. C., Kammerer, J. D. & Dawes, J. J. (2020).* Relationships between Playing Time and Selected NBA Combine Test Performance in Division I Mid-Major Basketball Players. *International Journal of Exercise Science*, 13 (4), 583–596.
- *Luig, P., Bloch, H., Klein, C. & Büsch, D. (2018).* Diagnostik und Betreuung im Handball. Praktikable Tests und Tools zur Leistungssteigerung und Verletzungsprävention (VBG-Fachwissen). Hamburg: VBG.
- *Mackala, K., Vodičar, J., Žvan, M., Križaj, J., Stodolka, J., Rauter, S. et al. (2020).* Evaluation of the Pre-Planned and Non-Planned Agility Performance: Comparison between Individual and Team Sports. *International journal of environmental research and public health*, 17 (3). DOI: 10.3390/ijerph17030975
- *Maggioni, M. A., Bonato, M., Stahn, A., La Torre, A., Agnello, L., Vernillo, G. et al. (2019).* Effects of Ball Drills and Repeated-Sprint-Ability Training in Basketball Players. *International journal of sports physiology and performance*, 14 (6), 757–764. DOI: 10.1123/ijsp.2018-0433
- *McGill, S. M., Andersen, J. T. & Horne, A. D. (2012).* Predicting Performance and Injury Resilience From Movement Quality and Fitness Scores in a Basketball Team Over 2 Years. *Journal of strength and conditioning research*, 26 (7), 1731–1739. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3182576a76
- *Milan, F. J., Soares, A. L. A., Quinaud, R. T., Kós, L. D., Palheta, C. E., Mendes, F. G. et al. (2019).* Power and agility testing within the NBA pre-draft combine. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 21. DOI: 10.1590/1980-0037.2019v21e59838
- *Neumann, G. (Hrsg.). (2009).* Talentdiagnose und Talentprognose im Nachwuchsleistungssport. 2. BISp-Symposium: Theorie trifft Praxis (1. Aufl.). Köln: Sportverlag Strauß.
- *Nimphius, S., Callaghan, S. J., Bezodis, N. E. & Lockie, R. G. (2018).* Change of Direction and Agility Tests: Challenging Our Current Measures of Performance. *Strength and Conditioning Journal*, 40 (1), 26–38. DOI: 10.1519/SSC.0000000000000309
- *O'Brien, J., Browne, D. & Des Earls. (2020).* The Effects of Different Types of Eccentric Overload Training on Strength, Speed, Power and Change of Direction in Female Basketball Players. *Journal of functional morphology and kinesiology*, 5 (3). DOI: 10.3390/jfkm5030050
- *Pliauga, V., Lukonaitiene, I., Kamandulis, S., Skurvydas, A., Sakalauskas, R., Scanlan, A. T. et al. (2018).* The effect of block and traditional periodization training models on jump and sprint performance in collegiate basketball players. *Biology of sport*, 35 (4), 373–382. DOI: 10.5114/biolport.2018.78058
- *Pyne, D. B., Montgomery, P. G., Klusemann, M. J. & Drinkwater, E. J. (2013).* Basketball Players. In R. K. Tanner & C. J. Gore (Eds.), *Physiological tests for elite athletes* (2nd ed., pp. 273–287). Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- *Ramirez-Campillo, R., Garcia-Hermoso, A., Moran, J., Chaabene, H., Negra, Y. & Scanlan, A. T. (2020).* The effects of plyometric jump training on physical fitness attributes in basketball players: A meta-analysis. *Journal of sport and health science*. DOI: 10.1016/j.jshs.2020.12.005

A

Literatur



Schnelligkeit und Richtungswechselschnelligkeit (Fortsetzung)

- Read, P. J., Hughes, J., Stewart, P., Chavda, S., Bishop, C., Edwards, M. et al. (2014). A Needs Analysis and Field-Based Testing Battery for Basketball. *Strength and Conditioning Journal*, 36 (3), 13–20. DOI: 10.1519/SSC.0000000000000051
- Rodríguez-Rosell, D., Mora-Custodio, R., Franco-Márquez, F., Yáñez-García, J. M. & González-Badillo, J. J. (2017). Traditional vs. Sport-Specific Vertical Jump Tests: Reliability, Validity, and Relationship With the Legs Strength and Sprint Performance in Adult and Teen Soccer and Basketball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 31 (1), 196–206. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001476
- Sassi, R. H., Dardouri, W., Yahmed, M. H., Gmada, N., Mahfoudhi, M. E. & Gharbi, Z. (2009). Relative and absolute reliability of a modified agility T-test and its relationship with vertical jump and straight sprint. *Journal of strength and conditioning research*, 23 (6), 1644–1651. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181b425d2
- Scanlan, A. T., Tucker, P. S. & Dalbo, V. J. (2015). The importance of open- and closed-skill agility for team selection of adult male basketball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 55 (5), 390–396.
- Scanlan, A., Humphries, B., Tucker, P. S. & Dalbo, V. (2014). The influence of physical and cognitive factors on reactive agility performance in men basketball players. *Journal of sports sciences*, 32 (4), 367–374. DOI: 10.1080/02640414.2013.825730
- Scanlan, A. T., Tucker, P. S. & Dalbo, V. J. (2014). A comparison of linear speed, closed-skill agility, and open-skill agility qualities between backcourt and frontcourt adult semiprofessional male basketball players. *Journal of strength and conditioning research*, 28 (5), 1319–1327. DOI: 10.1519/JSC.0000000000000276
- Scanlan, A. T., Wen, N., Pyne, D. B., Stojanović, E., Milanović, Z., Conte, D. et al. (2019). Power-Related Determinants of Modified Agility T-test Performance in Male Adolescent Basketball Players. *Journal of strength and conditioning research*. DOI: 10.1519/JSC.00000000000003131
- Schulz, M., Saal, C. & Büsch, D. (2013). Zum Zusammenhang von Schnelligkeitsleistungen mit Richtungswechseln und linearen Schnelligkeitsleistungen – eine quasi-experimentelle Feldstudie. DOI: 10.13140/RG.2.2.17528.03848
- Sekulic, D., Pehar, M., Krolo, A., Spasic, M., Uljevic, O., Calleja-González, J. et al. (2017). Evaluation of Basketball-Specific Agility: Applicability of Preplanned and Nonplanned Agility Performances for Differentiating Playing Positions and Playing Levels. *Journal of strength and conditioning research*, 31 (8), 2278–2288. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001646
- Shalfawi, S. A. I., Sabbah, A., Kailani, G., Tønnessen, E. & Enoksen, E. (2011). The relationship between running speed and measures of vertical jump in professional basketball players: a field-test approach. *Journal of strength and conditioning research*, 25 (11), 3088–3092. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318212db0e
- Spiteri, T., Binetti, M., Scanlan, A. T., Dalbo, V. J., Dolci, F. & Specos, C. (2019). Physical Determinants of Division 1 Collegiate Basketball, Women's National Basketball League, and Women's National Basketball Association Athletes: With Reference to Lower-Body Sidedness. *Journal of strength and conditioning research*, 33 (1), 159–166. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001905
- Spiteri, T., Newton, R. U., Binetti, M., Hart, N. H., Sheppard, J. M. & Nimphius, S. (2015). Mechanical Determinants of Faster Change of Direction and Agility Performance in Female Basketball Athletes. *Journal of strength and conditioning research*, 29 (8), 2205–2214. DOI: 10.1519/JSC.0000000000000876

Literatur



Schnelligkeit und Richtungswechselschnelligkeit (Fortsetzung)

- Spiteri, T., Nimphius, S., Hart, N. H., Specos, C., Sheppard, J. M. & Newton, R. U. (2014). Contribution of strength characteristics to change of direction and agility performance in female basketball athletes. *Journal of strength and conditioning research*, 28 (9), 2415–2423. DOI: 10.1519/JSC.0000000000000547
- Stewart, P. F., Turner, A. N. & Miller, S. C. (2014). Reliability, factorial validity, and interrelationships of five commonly used change of direction speed tests. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 24 (3), 500–506. DOI: 10.1111/sms.12019
- Stojanović, E., Aksović, N., Stojiljković, N., Stanković, R., Scanlan, A. T. & Milanović, Z. (2019). Reliability, Usefulness, and Factorial Validity of Change-of-direction Speed Tests in Adolescent Basketball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 33 (11), 3162–3173. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002666
- Tanner, R. K. & Gore, C. J. (Eds.). (2013). *Physiological tests for elite athletes* (2nd ed.). Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- Vescovi, J. D., & McGuigan, M. R. (2008). Relationships between sprinting, agility, and jump ability in female athletes. *Journal of sports sciences*, 26 (1), 97–107.
- Voss, G., Werthner, R. & Witt, M. (2007). *Herausforderung Schnelligkeitstraining*. Aachen: Meyer & Meyer Verlag.
- Townsend, J. R., Bender, D., Vantrease, W. C., Hudy, J., Huet, K., Williamson, C. et al. (2019). Isometric Midthigh Pull Performance Is Associated With Athletic Performance and Sprinting Kinetics in Division I Men and Women's Basketball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 33 (10), 2665–2673. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002165
- Ziv, G. & Lidor, R. (2009). Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 39 (7), 547–568. DOI: 10.2165/00007256-200939070-00003

Literatur



Beweglichkeit

- Bird, S. P. & Markwick, W. J. (2016). Musculoskeletal Screening and functional testing: Consideration for basketball athletes. *International journal of sports physical therapy*, 11 (5), 784–802.
- Bishop, C., Edwards, M. & Turner, A. (2016). Screening movement dysfunctions using the overhead squat. *Professional Strength & Conditioning*, (42), 22–30.
- Bloch, H., Moock, J., Schwandt, K., Buchholz, I. (2021). Return-to-Competition – Testmanual zur Beurteilung der Spielfähigkeit nach akuter Verletzung der Schulter. Hamburg: VBG.
- Cejudo, A., Sánchez-Castillo, S., Sainz de Baranda, P., Gámez, J. C. & Santonja-Medina, F. (2019). Low Range of Shoulders Horizontal Abduction Predisposes for Shoulder Pain in Competitive Young Swimmers. *Frontiers in psychology*, 10, 478. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.00478
- Degot, M., Blache, Y., Vigne, G., Juré, D., Borel, F., Neyton, L. et al. (2019). Intrarater reliability and agreement of a modified Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test. *Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports and Exercise Medicine*, 38, 44–48. DOI: 10.1016/j.ptsp.2019.04.017
- Hellem, A., Shirley, M., Schilaty, N. & Dahm, D. (2019). Review of Shoulder Range of Motion in the Throwing Athlete: Distinguishing Normal Adaptations from Pathologic Deficits. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 346–355. DOI: 10.1007/s12178-019-09563-5
- Hollstadt, K., Boland, M. & Mulligan, I. (2020). Test-Retest Reliability of the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST) in a Modified Test Position in Division I Collegiate Basketball Players. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 15 (2), 203–209. DOI: 10.26603/ijsp.20200203
- Lee, D. R., & Kim, L. J. (2015). Reliability and validity of the closed kinetic chain upper extremity stability test. *Journal of physical therapy science*, 27 (4), 1071–1073.
- Luig, P., Bloch, H., Klein, C. & Büsch, D. (2018). Diagnostik und Betreuung im Handball. Praktikable Tests und Tools zur Leistungssteigerung und Verletzungsprävention (VBG-Fachwissen). Hamburg: VBG.
- Manske, R., Wilk, K. E., Davies, G., Ellenbecker, T. & Reinold, M. (2013). Glenohumeral motion deficits: friend or foe? *International journal of sports physical therapy*, 8 (5), 537–553.
- Pyne, D. B., Montgomery, P. G., Klusemann, M. J. & Drinkwater, E. J. (2013). Basketball Players. In R. K. Tanner & C. J. Gore (Eds.), *Physiological tests for elite athletes* (2nd ed., pp. 273–287). Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- Shimoura, K., Nakayama, Y., Tashiro, Y., Hotta, T., Suzuki, Y., Tasaka, S. et al. (2020). Association Between Functional Movement Screen Scores and Injuries in Male College Basketball Players. *Journal of Sport Rehabilitation*, 29 (5), 621–625. DOI: 10.1123/jsr.2017-0351
- Stiffler, M. R., Sanfilippo, J. L., Brooks, M. A. & Heiderscheid, B. C. (2015). Star Excursion Balance Test Performance Varies by Sport in Healthy Division I Collegiate Athletes. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 45 (10), 772–780. DOI: 10.2519/jospt.2015.5777
- Tanner, R. K. & Gore, C. J. (Eds.). (2013). *Physiological tests for elite athletes* (2nd ed.). Champaign, Ill.: Human Kinetics.

Literatur



Beweglichkeit (Fortsetzung)

- Taylor, J. B., Wright, A. A., Smoliga, J. M., DePew, J. T., & Hegedus, E. J. (2016). Upper-Extremity Physical-Performance Tests in College Athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*, 25 (2), 146–154.
- Tucci, H. T., Felicio, L. R., McQuade, K. J., Bevilaqua-Gross i, D., Camarini, P. M. F., & Oliveira, A. S. (2017). Biomechanical Analysis of the Closed Kinetic Chain Upper-Extremity Stability Test. *Journal of Sport Rehabilitation*, 26 (1), 42–50.
- Tucci, H. T., Martins, J., de Carvalho Sposito, G., Camarini, P. M. F., & de Oliveira, A. S. (2014). Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability test (CKCUES test): a reliability study in persons with and without shoulder impingement syndrome. *BMC musculoskeletal disorders*, 15 (1), 1.

A

Literatur



Beanspruchung und Erholung

- *Andrade, R., Wik, E. H., Rebelo-Marques, A., Blanch, P., Whiteley, R., Espregueira-Mendes, J. et al. (2020).* Is the Acute: Chronic Workload Ratio (ACWR) Associated with Risk of Time-Loss Injury in Professional Team Sports? A Systematic Review of Methodology, Variables and Injury Risk in Practical Situations. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 50 (9), 1613–1635. DOI: 10.1007/s40279-020-01308-6
- *Aoki, M. S., Ronda, L. T., Marcelino, P. R., Drago, G., Carling, C., Bradley, P. S. et al. (2017).* Monitoring Training Loads in Professional Basketball Players Engaged in a Periodized Training Program. *Journal of strength and conditioning research*, 31 (2), 348–358. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001507
- *Armstrong, L. E., Maresh, C. M., Castellani, J. W., Bergeron, M. F., Kenefick, R. W., LaGasse, K. E. & Riebe, D. (1994).* Urinary indices of hydration status. *International journal of sport nutrition*, 4 (3), 265–279.
- *Armstrong, L. E. (2005).* Hydration assessment techniques. *Nutrition reviews*, 63 (suppl_1), 40–54.
- *Armstrong, L. E., Herrera Soto, J. A., Hacker Jr, F. T., Casa, D. J., Kavouras, S. A., & Maresh, C. M. (1998).* Urinary indices during dehydration, exercise, and rehydration. *International journal of sport nutrition*, 8 (4), 345–355.
- *Bloch, H., Klein, C., Kühn, N. & Schwarzenbrunner, K. (2019).* Diagnostik und Betreuung im Eishockey. Praktikable Tests und Tools zur Leistungssteigerung und Verletzungsprävention (VBG-Fachwissen, Version 1.0). Hamburg: VBG.
- *Borg, G. & Borg, E. (2001).* A new generation of scaling methods: Level-anchored ratio scaling. *Psychologica* (28), 15–45.
- *Büsch, D., Marschall, F., Braun, J., Granacher, U. & Wolfarth, B. (2018).* Anstrengungsskala Sport: Entwicklung, Validierung und Anwendung einer Skala zur Messung der subjektiven Beanspruchung. (in Vorbereitung).
- *Büsch, D., Marschall, F., Schumacher, K., Pabst, J., Naundorf, F., Braun, J. et al. (2014).* Streng dich an! Trainingssteuerung durch subjektives Empfinden. *Trainer* (6), 12–14.
- *Büsch, D., Pabst, J., Naundorf, F., Braun, J., Marschall, F., Schumacher, K. et al. (2015).* Subjektive Beanspruchung im Krafttraining. In U. Granacher (Hrsg.), „Krafttraining: Kraftvoll durchs Leben“: Jahrestagung der dvs-Sektion Trainingswissenschaft vom 28.–30. Mai 2015 in Potsdam (Abstractband) (S. 13). Potsdam: Uni-Print.
- *Collins, J., Maughan, R. J., Gleeson, M., Bilborough, J., Jeukendrup, A., Morton, J. P. et al. (2020).* UEFA expert group statement on nutrition in elite football. Current evidence to inform practical recommendations and guide future research. *British journal of sports medicine*. DOI: 10.1136/bjsports-2019-101961
- *Comyns, T. & Flanagan, E. P. (2013).* Applications of the session rating of perceived exertion system in professional rugby union. *Strength and Conditioning Journal*, 35 (6), 70–74.
- *Curtis, R. M., Benjamin, C. L. & Huggins, R. A. (Hrsg.). (2020).* Elite soccer players. Maximizing performance and safety. New York (N.Y.): Routledge.
- *Delextrat, A., Hippocrate, A., Leddington-Wright, S. & Clarke, N. D. (2014).* Including stretches to a massage routine improves recovery from official matches in basketball players. *Journal of strength and conditioning research*, 28 (3), 716–727. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3182aa5e7c

Literatur



Beanspruchung und Erholung (Fortsetzung)

- Ferioli, D., Bosio, A., Bilsborough, J. C., La Torre, A., Tornaghi, M. & Rampinini, E. (2018). The Preparation Period in Basketball: Training Load and Neuromuscular Adaptations. *International journal of sports physiology and performance*, 13 (8), 991–999. DOI: 10.1123/ijsp.2017-0434
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., Doleshal, P. & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 15 (1), 109–115.
- Foster, C., Porcari, J. P., de Koning, J. J., Bannwarth, E., Casolino, E., Condello, G. et al. (2012). Exercise training for performance and health. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 63 (3), 69–74. DOI: 10.5960/dzs m.2011.066.
- Foster, C., Rodriguez-Marroyo, J. A. & de Koning, J. J. (2017). Monitoring Training Loads: The Past, the Present, and the Future. *International journal of sports physiology and performance*, 12 (Suppl 2), 2–8. DOI: 10.1123/ijsp.2016-0388.
- Freitas, T. T., Calleja-González, J., Carlos-Vivas, J., Marín-Cascales, E. & Alcaraz, P. E. (2019). Short-term optimal load training vs a modified complex training in semi-professional basketball players. *Journal of sports sciences*, 37 (4), 434–442. DOI: 10.1080/02640414.2018.1504618
- Gabbett, T. J. (2016). The training-injury prevention paradox: should athletes be trainings marter and harder? *British journal of sports medicine*, 50 (5), 273–280. DOI: 10.1136/bjsports-2015-095788.
- Gabbett, T. J., Hulin, B. T., Blanch, P., & Whiteley, R. (2016). High training workloads alone do not cause sports injuries: how you get there is the real issue.
- Gabbett, T. J. (2018). Debunking the myths about training load, injury and performance. Empirical evidence, hot topics and recommendations for practitioners. *British journal of sports medicine*. DOI: 10.1136/bjsports-2018-099784
- Gabbett, T. J., Hulin, B., Blanch, P., Chapman, P. & Bailey, D. (2019). To Couple or not to Couple? For Acute:Chronic Workload Ratios and Injury Risk, Does it Really Matter? *International journal of sports medicine*, 40 (9), 597–600. DOI: 10.1055/a-0955-5589
- Griffin, A., Kenny, I. C., Comyns, T. M. & Lyons, M. (2020). The Association Between the Acute: Chronic Workload Ratio and Injury and its Application in Team Sports: A Systematic Review. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 50 (3), 561–580. DOI: 10.1007/s40279-019-01218-2
- Haddad, M., Stylianides, G., Djaoui, L., Dellal, A., & Chamari, K. (2017). Session-RPE Method for Training Load Monitoring: Validity, Ecological Usefulness, and Influencing Factors. *Frontiers in neuroscience*, 11, 612.
- Hitzschke, B., Kölling, S., Ferrauti, A., Meyer, T., Pfeiffer, M., & Kellmann, M. (2016). Entwicklung der Kurzskaala zur Erfassung von Erholung und Beanspruchung im Sport (KEB). *Zeitschrift für Sportpsychologie*.
- Hulin, B. T., Gabbett, T. J., Caputi, P., Lawson, D. W., & Sampson, J. A. (2016). Low chronic workload and the acute:chronic workload ratio are more predictive of injury than between-match recovery time: a two-season prospective cohort study in elite rugby league players. *British journal of sports medicine*, 50 (16), 1008–1012. DOI: 10.1136/bjsports-2015-095364
- Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M. & Coutts, A. J. (2019). Internal and External Training Load. 15 Years On. *International journal of sports physiology and performance*, 14 (2), 270–273. DOI: 10.1123/ijsp.2018-0935

Literatur



Beanspruchung und Erholung (Fortsetzung)

- *Kavouras, S. A. (2002).* Assessing hydration status. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 5 (5), 519–524.
- *Kellmann, M., Kölling, S. & Pelka, M. (2018).* Erholung und Belastung im Leistungssport. In *Handbuch Stressregulation und Sport* (435–449). Berlin, Heidelberg: Springer.
- *Kellmann, M., & Kallus, K. W. (2001).* Recovery-stress questionnaire for athletes: User manual (Vol. 1). Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- *Kellmann, M., Kölling, S., & Hitzschke, B. (2016).* Das Akutmaß und die Kurzskala zur Erfassung von Erholung und Beanspruchung im Sport-Manual [The Acute and Short Recovery and Stress Scale for Sports-manual]. Köln: Sportverlag Strauß.
- *Kellmann, M., Bertollo, M., Bosquet, L., Brink, M., Coutts, A., Duffield, R., et al. (2018).* Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement. *International journal of sports physiology and performance*, 13 (2), 1–19.
- *Kellmann, M. & Kölling, S. (2020).* Das Akutmaß und die Kurzskala zur Erfassung von Erholung und Beanspruchung für Erwachsene und Kinder/Jugendliche (Schriftenreihe des Bundesinstituts für Sportwissenschaft, 1. Auflage).
- *Klein, C., Bloch, H., Burkhardt, K., Kühn, N., Pietzonka, M. & Schäfer, M. (2020).* VBG-Sportreport 2020. Analyse des Unfallgeschehens in den zwei höchsten Ligen der Männer: Basketball, Eishockey, Fußball, Handball. Hamburg: VBG.
- *Krosshaug, T., Nakamae, A., Boden, B. P., Engebretsen, L., Smith, G., Slauterbeck, J. R. et al. (2007).* Mechanisms of anterior cruciate ligament injury in basketball: video analysis of 39 cases. *The American journal of sports medicine*, 35 (3), 359–367. DOI: 10.1177/0363546506293899
- *Luig, P., Bloch, H., Klein, C. & Büsch, D. (2018).* Diagnostik und Betreuung im Handball. Praktikable Tests und Tools zur Leistungssteigerung und Verletzungsprävention (VBG-Fachwissen). Hamburg: VBG.
- *Meyer, T., Ferrauti, A., Kellmann, M. & Pfeiffer, M. (Hrsg.). (2016).* Regenerationsmanagement im Spitzensport. REGman – Ergebnisse und Handlungsempfehlungen (1. Auflage). Köln: Sportverlag Strauß.
- *Meyer, T., Ferrauti, A., Kellmann, M. & Pfeiffer, M. (Hrsg.). (2020).* Regenerationsmanagement im Spitzensport (Teil 2). REGman – Ergebnisse und Handlungsempfehlungen. Köln: Sportverlag Strauß.
- *Montgomery, P. G., Pyne, D. B., Hopkins, W. G., Dorman, J. C., Cook, K. & Minahan, C. L. (2008).* The effect of recovery strategies on physical performance and cumulative fatigue in competitive basketball. *Journal of sports sciences*, 26 (11), 1135–1145. DOI: 10.1080/02640410802104912
- *Nässi, A., Ferrauti, A., Meyer, T., Pfeiffer, M., & Kellmann, M. (2017).* Development of two short measures for recovery and stress in sport. *European journal of sport science*, 17 (7), 894–903.
- *Nässi, A., Ferrauti, A., Meyer, T., Pfeiffer, M., & Kellmann, M. (2017).* Psychological tools used for monitoring training responses of athletes. *Performance Enhancement & Health*.
- *Nedelec, M., Aloulou, A., Duforez, F., Meyer, T. & Dupont, G. (2018).* The Variability of Sleep Among Elite Athletes. *Sports medicine – open*, 4 (1), 34. DOI: 10.1186/s40798-018-0151-2

Literatur



Beanspruchung und Erholung (Fortsetzung)

- *Pliauga, V., Lukonaitiene, I., Kamandulis, S., Skurvydas, A., Sakalauskas, R., Scanlan, A. T. et al. (2018).* The effect of block and traditional periodization training models on jump and sprint performance in collegiate basketball players. *Biology of sport*, 35 (4), 373–382. DOI: 10.5114/biolsport.2018.78058
- *Saw, A. E., Kellmann, M., Main, L. C., & Gatin, P. B. (2017).* Athlete self-report measures in research and practice: considerations for the discerning reader and fastidious practitioner. *International journal of sports physiology and performance*, 12 (Suppl 2), 2127–2135.
- *Shirreffs, S. M. (2000).* Markers of hydration status. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 40 (1), 80.
- *Soligard, T., Schweltnus, M., Alonso, J. M., Bahr, R., Clarsen, B., Dijkstra, H. P., & Van Rensburg, C. J. (2016).* How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. *British journal of sports medicine*, 50 (17), 1030–1041.
- *Terry, A. C., Thelen, M. D., Crowell, M. & Goss, D. L. (2018).* The Musculoskeletal Readiness screening Tool – Athlete concern for injury & prior Injury associated with future injury. *International journal of sports physical therapy*, 13 (4), 595–604.
- *Treff, G., & Steinacker, J. M. (2014).* Monitoring des Flüssigkeitshaushalts im Sport. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 65 (12).
- *Van Gelder, L. H. & Bartz, S. D. (2011).* The effect of acute stretching on agility performance. *Journal of strength and conditioning research*, 25 (11), 3014–3021. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318212e42b
- *Van Hooren, B. & Peake, J. M. (2018).* Do We Need a Cool-Down After Exercise? A Narrative Review of the Psychophysiological Effects and the Effects on Performance, Injuries and the Long-Term Adaptive Response. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 48 (7), 1575–1595. DOI: 10.1007/s40279-018-0916-2
- *Verstegen, M. (2014).* Jeder Tag zählt. München: Riva Verlag.
- *Winnick, J. J., Davis, J. M., Welsh, R. S., Carmichael, M. D., Murphy, E. A. & Blackmon, J. A. (2005).* Carbohydrate feedings during team sport exercise preserve physical and CNS function. *Medicine and science in sports and exercise*, 37 (2), 306–315. DOI: 10.1249/01.mss.0000152803.35130.a4
- *Woolstenhulme, M. T., Griffiths, C. M., Woolstenhulme, E. M. & Parcell, A. C. (2006).* Ballistic stretching increases flexibility and acute vertical jump height when combined with basketball activity. *Journal of strength and conditioning research*, 20 (4), 799–803. DOI: 10.1519/R-18835.1
- *Ziv, G. & Lidor, R. (2009).* Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 39 (7), 547–568. DOI: 10.2165/00007256-200939070-00003

Literatur



Medizinische Betreuung und Rückkehr zum Basketball

- Bahr, R., Clarsen, B. & Ekstrand, J. (2017). Why we should focus on the burden of injuries and illnesses, not just their incidence. *British journal of sports medicine*, 52 (16), 1018–1021.
- Bahr, R. & Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British journal of sports medicine*, 39, 324–329.
- Bloch, H., Klein, C., Luig, P., & Riepenhof, H. (2018). Development and Implementation of a Modular Return-to-Play Test Battery After ACL Reconstruction. In *Return to Play in Football* (pp. 217–235). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Bloch, H., Klein, C., Luig, P., & Riepenhof, H. (2017). Return-to-Competition. *Trauma und Berufskrankheit*, 19 (1), 26–34.
- Broglio et al. (2014). National Athletic Trainers Association Position Statement: Management of Sport Concussion. *Journal of Athletic Training*, 49 (2), 245–265.
- Büsser, G., Engel, F., & Keel, J. (2009). Hirnerschütterung und Eishockey: task force concussion der SIHA (Swiss Ice Hockey Association). Deutscher Olympischer Sportbund (2010). DOSB – Sportmedizinische Konzeption. Frankfurt a. M.: Deutscher Olympischer Sportbund.
- Curtis, R. M., Benjamin, C. L. & Huggins, R. A. (Hrsg.). (2020). *Elite soccer players. Maximizing performance and safety*. New York (N.Y.): Routledge.
- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (2016). *Anleitung zur Ersten Hilfe*. DGUV Information 204-006. Berlin: DGUV.
- Drakos, M. C., Domb, B., Starkey, C., Callahan, L. & Allen, A. A. (2010). Injury in the national basketball association: a 17-year overview. *Sports health*, 2 (4), 284–290. DOI: 10.1177/1941738109357303
- Echemendia, R. J., Meeuwisse, W., McCrory, P., Davis, G. A., Putukian, M., Leddy, J. & Schneider, K. (2017). The sport concussion assessment tool 5th edition (SCAT5). *British journal of sports medicine*, 51 (11), 848–850. DOI: 10.1136/bjsports-2017-097506
- Ekstrand, J., Lundqvist, D., Lagerbäck, L., Vouillamoz, M., Papadimitiou, N., & Karlsson, J. (2017). Is there a correlation between coaches' leaders hip styles and injuries in elite football teams? A study of 36 elite teams in 17 countries. *British journal of sports medicine*. DOI: 10.1136/bjsports-2017-098001
- Finch, C. (2006). A new framework for research leading to sports injury prevention. *Journal of science and medicine in sport*, 9 (1–2), 3–9.
- Fuller, C. W., Molloy, M. G., Bagate, C., Bahr, R., Brooks, J. H., Donson, H., ... & Quarrie, K. L. (2007). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures for studies of injuries in rugby union. *British journal of sports medicine*, 41 (5), 328–331.
- Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., ... & Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 16 (2), 83–92.
- Fulton, J., Wright, K., Kelly, M., Zebrosky, B., Zanis, M., Drvol, C., Butler, R. (2014). Injury risk is altered by previous injury: a systematic review of the literature and presentation of causative neuromuscular factors. *International journal of sports physical therapy*, 9 (5), 583–595.

Literatur



Medizinische Betreuung und Rückkehr zum Basketball (Fortsetzung)

- *Harmon, K. G., Clugston, J. R., Dec, K., Hainline, B., Herring, S., Kane, S. F. et al. (2019).* American Medical Society for Sports Medicine position statement on concussion in sport. *British journal of sports medicine*, 53 (4), 213–225. DOI: 10.1136/bjsports-2018-100338
- *Kautz, A., & Sieven, R. (2014).* Tipps zum Betreuerkoffer (Teil 2). *Sportphysio*, 2 (01), 31–33.
- *Kautz, A., & Sieven, R. (2013).* Erstversorgung am Spielfeldrand (Teil 1). *Sportphysio*, 1 (01), 28–31.
- *Klein, C., Bloch, H., Burkhardt, K., Kühn, N., Pietzonka, M. & Schäfer, M. (2020).* VBG-Sportreport 2020. Analyse des Unfallgeschehens in den zwei höchsten Ligen der Männer: Basketball, Eishockey, Fußball, Handball. Hamburg: VBG.
- *Klein, C., Bloch, H., Burkhardt, K., Kühn, N. & Schäfer, M. (2019).* VBG-Sportreport 2019. Analyse des Unfallgeschehens in den zwei höchsten Ligen der Männer: Basketball, Eishockey, Fußball, Handball. Eine Längsschnittbetrachtung drei aufeinanderfolgender Spielzeiten. Hamburg: VBG.
- *Kleinert, J. (2002).* Das Stress-Wiederverletzungs-Modell: psychologische Ansätze zur Erklärung und Vermeidung von Wiederverletzungen im Sport. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie*, 50 (2), 49–58.
- *Kleinert, J. (2003).* Verletzungsspech. Wenn nicht nur der Körper streikt. In J. Kleinert (Hrsg.), *Erfolgreich aus der sportlichen Krise. Mentales Bewältigen von Formtiefs, Erfolgsdruck, Teamkonflikten und Verletzungen* (BLV Sportwissen, S. 55–92). München: BLV.
- *Linens, S. W., Ross, S. E., Arnold, B. L., Gayle, R. & Pidcoe, P. (2014).* Postural stability tests that identify individuals with chronic ankle instability. *Journal of athletic training*, 49 (1), 15–23. DOI: 10.4085/1062-6050-48.6.09
- *Ljungqvist, A., Jenoure, P., Engebretsen, L., Alonso, J. M., Bahr, R., Clough, A., ... & Meeuwisse, W. (2009).* The International Olympic Committee (IOC) Consensus Statement on periodic health evaluation of elite athletes, March 2009. *British journal of sports medicine*, 43 (9), 631–643.
- *Luig, P., Bloch, H., Burkhardt, K., & Klein, C. (2016).* VBG-Sportreport 2016 – Analyse des Unfallgeschehens in den zwei höchsten Ligen der Männer: Basketball, Eishockey, Fußball und Handball. Hamburg: VBG.
- *Luig, P., Bloch, H., Klein, C. & Büsch, D. (2018).* Diagnostik und Betreuung im Handball. Praktikable Tests und Tools zur Leistungssteigerung und Verletzungsprävention (VBG-Fachwissen). Hamburg: VBG.
- *Maron, B. J., Thompson, P. D., Ackerman, M. J., Balady, G., Berger, S., Cohen, D., ... & Krauss, M. D. (2007).* Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: endorsed by the American College of Cardiology Foundation. *Circulation*, 115 (12), 1643–1655.
- *McCarthy, M. M., Voos, J. E., Nguyen, J. T., Callahan, L. & Hannafin, J. A. (2013).* Injury profile in elite female basketball athletes at the Women's National Basketball Association combine. *The American journal of sports medicine*, 41 (3), 645–651. DOI: 10.1177/0363546512474223
- *McCorry P, Meeuwisse W, Dvorak J, et al. (2017).* Consensus statement on concussion in sport – the 5th international conference on concussion in sport held in Berlin, October 2016. *British journal of sports medicine*, 51 (11), 838–847.

Literatur



Medizinische Betreuung und Rückkehr zum Basketball (Fortsetzung)

- Meeuwisse, W. H., Hugh Tyreman, M. D., Hagel, B. & Emery, C. (2007). A Dynamic Model of Etiology in Sport Injury: The Recursive Nature of Risk and Causation. Clin J Sport Med, 17, 215–219
- Patricios, J. S., Ardern, C. L., Hislop, M. D., Aubry, M., Bloomfield, P., Broderick, C. et al. (2018). Implementation of the 2017 Berlin Concussion in Sport Group Consensus Statement in contact and collision sports. A joint position statement from 11 national and international sports organisations. British journal of sports medicine, 52 (10), 635–641. DOI: 10.1136/bjsports-2018-099079
- Sulprizio, M. & Kleinert, J. (2014). Kein Stress mit dem Stress. Tipps und Lösungen für mentale Stärke und psychische Gesundheit im wettkampforientierten Leistungssport. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.
- van Mechelen, W., Hlobil, H. & Kemper, H.C.G. (1992). Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. Sports Medicine, 14, 82–99.
- Vanderlei, F. M., Bastos, F. N., Lemes, I. R. de, Vanderlei, L. C. M., Júnior, J. N. & Pastre, C. M. (2013). Sports injuries among adolescent basketball players according to position on the court. International archives of medicine, 6 (1), 5. DOI: 10.1186/1755-7682-6-5
- Zech, A. (2014). Sprunggelenksverletzungen und Präventionsstrategien im deutschen Nachwuchsbasketball. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 2014 (03). DOI: 10.5960/dzsm.2014.115
- Zuckerman, S. L., Wegner, A. M., Roos, K. G., Djoko, A., Dompier, T. P. & Kerr, Z. Y. (2018). Injuries sustained in National Collegiate Athletic Association men's and women's basketball, 2009/2010–2014/2015. British journal of sports medicine, 52 (4), 261–268. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096005

Literatur



Präventionskonzept

- Bird, S. P. & Markwick, W. J. (2016). Musculoskeletal Screening And Functional Testing: Considerations For Basketball Athletes. *International journal of sports physical therapy*, 11 (5), 784–802.
- Bloch, H., Klein, C., Kühn, N. & Schwarzenbrunner, K. (2019). Diagnostik und Betreuung im Eishockey. Praktikable Tests und Tools zur Leistungssteigerung und Verletzungsprävention (VBG-Fachwissen, Version 1.0). Hamburg: VBG.
- Curtis, R. M., Benjamin, C. L. & Huggins, R. A. (Hrsg.). (2020). *Elite soccer players. Maximizing performance and safety*. New York (N.Y.): Routledge.
- Drakos, M. C., Domb, B., Starkey, C., Callahan, L. & Allen, A. A. (2010). Injury in the national basketball association: a 17-year overview. *Sports health*, 2 (4), 284–290. DOI: 10.1177/1941738109357303
- Klein, C., Bloch, H., Burkhardt, K., Kühn, N., Pietzonka, M. & Schäfer, M. (2020). VBG-Sportreport 2020. Analyse des Unfallgeschehens in den zwei höchsten Ligen der Männer: Basketball, Eishockey, Fußball, Handball. Hamburg: VBG.
- Klein, C., Bloch, H., Burkhardt, K., Kühn, N. & Schäfer, M. (2019). VBG-Sportreport 2019. Analyse des Unfallgeschehens in den zwei höchsten Ligen der Männer: Basketball, Eishockey, Fußball, Handball. Eine Längsschnittbetrachtung drei aufeinanderfolgender Spielzeiten. Hamburg: VBG.
- Luig, P., Bloch, H., Burkhardt, K., Klein, C. & Kühn, N. (2018). VBG-Sportreport 2018. Analyse des Unfallgeschehens in den zwei höchsten Ligen der Männer: Basketball, Eishockey, Fußball und Handball. Hamburg: VBG.
- McCarthy, M. M., Voos, J. E., Nguyen, J. T., Callahan, L. & Hannafin, J. A. (2013). Injury profile in elite female basketball athletes at the Women's National Basketball Association combine. *The American journal of sports medicine*, 41 (3), 645–651. DOI: 10.1177/0363546512474223
- McGill, S. (2010). Core Training: Evidence Translating to Better Performance and Injury Prevention. *Strength and Conditioning Journal*, 32 (3), 33–46. DOI: 10.1519/SSC.0b013e3181df4521
- Melcher, K. (2016). Trainingswissenschaftliche Leistungsdiagnostik im Basketball. Magdeburg, Universität, Diss., 2016, Universitätsbibliothek. Magdeburg.
- Shimoura, K., Nakayama, Y., Tashiro, Y., Hotta, T., Suzuki, Y., Tasaka, S. et al. (2020). Association Between Functional Movement Screen Scores and Injuries in Male College Basketball Players. *Journal of Sport Rehabilitation*, 29 (5), 621–625. DOI: 10.1123/jsr.2017-0351
- Šiupšinskas, L., Garbenytė-Apolinskienė, T., Salatkaitė, S., Gudas, R. & Trumpickas, V. (2019). Association of pre-season musculoskeletal screening and functional testing with sports injuries in elite female basketball players. *Scientific reports*, 9 (1), 9286. DOI: 10.1038/s41598-019-45773-0
- Terry, A. C., Thelen, M. D., Crowell, M. & Goss, D. L. (2018). The Musculoskeletal readiness screening tool – Athlete concern für injury & prior injury associated with future injury. *International journal of sports physical therapy*, 13 (4), 595–604.
- Vanderlei, F. M., Bastos, F. N., Lemes, I. R. de, Vanderlei, L. C. M., Júnior, J. N. & Pastre, C. M. (2013). Sports injuries among adolescent basketball players according to position on the court. *International archives of medicine*, 6 (1), 5. DOI: 10.1186/1755-7682-6-5
- Zech, A. (2014). Sprunggelenksverletzungen und Präventionsstrategien im deutschen Nachwuchsbasketball. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 2014 (03). DOI: 10.5960/dzsm.2014.115

A

Literatur



Referenzwerte

- (1) *Latzel, R. S. (2017).* Entwicklung und Zusammenhang von konditionellen Leistungsfaktoren und Spielleistung im deutschen Nachwuchsleistungs- und Profibasketball. Dissertation, Philipps-Universität Marburg. Marburg.
DOI: 10.17192/z2017.0661
- (2) *Cui, Y., Liu, F., Bao, D., Liu, H., Zhang, S. & Gómez, M.-Á. (2019).* Key Anthropometric and Physical Determinants for Different Playing Positions During National Basketball Association Draft Combine Test. *Frontiers in psychology*, 10, 2359. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.02359
- (3) *Tanner, R. K. & Gore, C. J. (Eds.). (2013).* Physiological tests for elite athletes (2nd ed.). Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- (4) *Garcia-Gil, M., Torres-Unda, J., Esain, I., Duñabeitia, I., Gil, S. M., Gil, J. et al. (2018).* Anthropometric Parameters, Age, and Agility as Performance Predictors in Elite Female Basketball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 32 (6), 1723–1730. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002043
- (5) *Bayios, I. A., Bergeles, N. K., Apostolidis, N. G., Noutsos, K. S. & Koskoulou, M. D. (2006).* Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 46 (2), 271–280.
- (6) *Lamonte, M., McKinnex, J., Quinn, S., Bainbridge, C. & Eisenman, P. (1999).* Comparison of Physical and Physiological Variables for Female College Basketball Players. *Journal of Australian Strength & Conditioning*, 13 (3), 264–270.
- (7) *Ben Abdelkrim, N., Chaouachi, A., Chamari, K., Chtara, M. & Castagna, C. (2010).* Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players. *Journal of strength and conditioning research*, 24 (5), 1346–1355.
DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181cf7510
- (8) *Lindner, M. (2017).* Athletikkonzeption des Deutschen Basketball Bundes (1. Auflage) (Deutscher Basketball Bund e. V., Hrsg.). Hagen.
- (9) *Štrumbelj, B., Vučković, G., Jakovljević, S., Milanović, Z., James, N. & Erčulj, F. (2015).* Graded shuttle run performance by playing positions in elite female basketball. *Journal of strength and conditioning research*, 29 (3), 793–799.
DOI: 10.1519/JSC.0000000000000673
- (10) *Montgomery, P. G., Pyne, D. B., Hopkins, W. G. & Minahan, C. L. (2008).* Seasonal progression and variability of repeat-effort line-drill performance in elite junior basketball players. *Journal of sports sciences*, 26 (5), 543–550.
DOI: 10.1080/02640410701654298
- (11) *Delextrat, A. & Cohen, D. (2009).* Strength, power, speed, and agility of women basketball players according to playing position. *Journal of strength and conditioning research*, 23 (7), 1974–1981. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181b86a7e
- (12) *Stojanovic, M. D., Ostojic, S. M., Calleja-González, J., Milosevic, Z. & Mikic, M. (2012).* Correlation between explosive strength, aerobic power and repeated sprint ability in elite basketball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 52 (4), 375–381.
- (13) *Padulo, J., Bragazzi, N. L., Nikolaidis, P. T., Dello Iacono, A., Attene, G., Pizzolato, F. et al. (2016).* Repeated Sprint Ability in Young Basketball Players: Multi-direction vs. One-Change of Direction (Part 1). *Frontiers in physiology*, 7, 133.
DOI: 10.3389/fphys.2016.00133

Literatur



Referenzwerte (Fortsetzung)

- (14) *Ostojic, S. M., 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. DOI: 10.1519/R-15944.1
- (15) *Ziv, G. & Lidor, R. (2009).* Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 39 (7), 547–568. DOI: 10.2165/00007256-200939070
- (16) *Scanlan, A. T., Tucker, P. S. & Dalbo, V. J. (2014).* A comparison of linear speed, closed-skill agility, and open-skill agility qualities between backcourt and frontcourt adult semiprofessional male basketball players. *Journal of strength and conditioning research*, 28 (5), 1319–1327. DOI: 10.1519/JSC.0000000000000276
- (17) *Townsend, J. R., Bender, D., Vantrease, W. C., Hudy, J., Huet, K., Williamson, C. et al. (2019).* Isometric Midthigh Pull Performance Is Associated With Athletic Performance and Sprinting Kinetics in Division I Men and Women's Basketball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 33 (10), 2665–2673. DOI: 10.1519/JSC.00000000000002165
- (18) *Sassi, R. H., Dardouri, W., Yahmed, M. H., Gmada, N., Mahfoudhi, M. E. & Gharbi, Z. (2009).* Relative and absolute reliability of a modified agility T-test and its relationship with vertical jump and straight sprint. *Journal of strength and conditioning research*, 23 (6), 1644–1651. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181b425d2
- (19) *Reynolds, J. M., Gordon, T. J. & Robergs, R. A. (2006).* Prediction of one repetition maximum strength from multiple repetition maximum testing and anthropometry. *Journal of strength and conditioning research*, 20 (3), 584–592. DOI: 10.1519/R-15304.1
- (20) *Rice, P. E., Goodman, C. L., Capps, C. R., Triplett, N. T., Erickson, T. M. & McBride, J. M. (2017).* Force- and power-time curve comparison during jumping between strength-matched male and female basketball players. *European journal of sport science*, 17 (3), 286–293. DOI: 10.1080/17461391.2016.1236840
- (21) *Spiteri, T., Newton, R. U., Binetti, M., Hart, N. H., Sheppard, J. M. & Nimphius, S. (2015).* Mechanical Determinants of Faster Change of Direction and Agility Performance in Female Basketball Athletes. *Journal of strength and conditioning research*, 29 (8), 2205–2214. DOI: 10.1519/JSC.0000000000000876
- (22) *Pontillo, M., Spinelli, B. A. & Sennett, B. J. (2014).* Prediction of in-season shoulder injury from preseason testing in division I collegiate football players. *Sports health*, 6 (6), 497–503. DOI: 10.1177/1941738114523239
- (23) *Pontillo, M., Sennett, B. J. (2020).* Profile of upper extremity strength and function in division 1 collegiate athletes. *Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 44, 8–13. DOI: 10.1016/j.ptsp.2020.03.003
- (24) *Degot, M., Blache, Y., Vigne, G., Juré, D., Borel, F., Neyton, L. et al. (2019).* Intrarater reliability and agreement of a modified Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test. *Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports and Exercise Medicine*, 38, 44–48. DOI: 10.1016/j.ptsp.2019.04.017
- (25) *Tucci, H. T., Martins, J., Sposito, G. d. C., Camarini, P. M. F. & Oliveira, A. S. de. (2014).* Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability test (CKCUES test). A reliability study in persons with and without shoulder impingement syndrome. *BMC musculoskeletal disorders*, 15, 1. DOI: 10.1186/1471-2474-15-1

A

Literatur



Referenzwerte (Fortsetzung)

- (26) Freitas, T. T., Calleja-González, J., Alarcón, F. & Alcaraz, P. E. (2016). Acute Effects of Two Different Resistance Circuit Training Protocols on Performance and Perceived Exertion in Semiprofessional Basketball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 30 (2), 407–414. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001123
- (27) Delgado-Floody, P., Caamaño-Navarrete, F., Carter-Thuillier, B., Gallardo-Fuentes, F., Ramirez-Campillo, R., Cresp, M. et al. (2017). Comparison of body composition and physical performance between college and professional basketball players. *Archivos de Medicina del Deporte*, 34 (6), 332–336.
- (28) Markwick, W. J., Bird, S. P., Tufano, J. J., Seitz, L. B. & Haff, G. G. (2015). The intraday reliability of the Reactive Strength Index calculated from a drop jump in professional men's basketball. *International journal of sports physiology and performance*, 10 (4), 482–488. DOI: 10.1123/ijsp.2014-0265
- (29) VBG (2018). Sprungdaten 2 Bundesliga Herren Basketball. Interne Daten Präventionsfeld Sport. Hamburg: VBG
- (30) Chaouachi, A., Brughelli, M., Chamari, K., Levin, G. T., Ben Abdelkrim, N., Laurencelle, L. et al. (2009). Lower limb maximal dynamic strength and agility determinants in elite basketball players. *Journal of strength and conditioning research*, 23 (5), 1570–1577. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181a4e7f0
- (31) O'Brien, J., Browne, D. & Des Easels. (2020). The Effects of Different Types of Eccentric Overload Training on Strength, Speed, Power and Change of Direction in Female Basketball Players. *Journal of functional morphology and kinesiology*, 5 (3). DOI: 10.3390/jfmk5030050
- (32) VBG (2020). Präventivdiagnostik in den Sportsportarten (VBG-Fachwissen). Hamburg: VBG.
- (33) Barr, A., Reeser, A. & Spiteri, T. (2020). Testing Protocols and Athlete Assessment. In J. Gillet & B. Burgos (Hrsg.), *Strength Training for Basketball* (S. 27–54). Champaign, Ill.: Human Kinetics.

Danksagung

Die VBG bedankt sich bei allen Expertinnen und Experten, die mit ihrer Unterstützung zur Erstellung dieses Mediums beigetragen haben.

Dr. Kai Fehske
 Prof. Dr. Oliver Hoos
 Fred Kramp
 Prof. Dr. Richard Latzel
 Marcus Lindner
 Dr. Christoph Lukas
 Julian Morche
 Oliver Pütz



Herausgeber:



VBG

Ihre gesetzliche
Unfallversicherung

www.vbg.de

Massaquoiassage 1
22305 Hamburg
Postanschrift: 22281 Hamburg

Artikelnummer: 24-05-6434-1

Realisation:
Jedermann-Verlag GmbH
www.jedermann.de

Autoren:
Dr. Micha Pietzonka, Natalie Kühn, Dr. Christian Klein,
Hendrik Bloch

Redaktion: Kamil Pulkowski

Fotos:
Titel, Seite 10, 22, 40, 58, 96, 108, 120, 136, 162, 170:
iStock.com/cmannphoto
Titel, Seite 138: iStock.com/XonkArts
Seite 6, 19, 33: Deutscher Basketball Bund/camera4
Seite 8, 39, 57, 119: Deutscher Basketball Bund/Picasa
Seite 134-135, 155-157: VBG
Seite 161, 168-169: Deutscher Basketball Bund
Seite 207: Deutscher Basketball Bund/Massimo Ceretti

Version 1.0
Stand Dezember 2022

Der Bezug dieser Informationsschrift ist für Mitglieds-
unternehmen der VBG im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Zitierhinweis

Bitte zitieren Sie die aktuelle VBG-Publikation wie folgt:
Pietzonka, M., Kühn, N., Klein, C., Bloch, H. (2022). Diag-
nostik und Betreuung im Basketball – Praktikable Tests und
Tools zur Leistungssteigerung und Verletzungsprävention.
Hamburg: VBG

Wir sind für Sie da!

www.vbg.de

Kundendialog der VBG: 040 5146-2940

Notfall-Hotline für Beschäftigte im Auslandseinsatz:

+49 40 5146-7171

Sichere Nachrichtenverbindung:

www.vbg.de/kontakt



**Für Sie vor Ort –
die VBG-Bezirksverwaltungen:**

Bergisch Gladbach

Kölner Straße 20
51429 Bergisch Gladbach
Tel.: 02204 407-0 · Fax: 02204 1639
E-Mail: BV.BergischGladbach@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 02204 407-165

Berlin

Markgrafenstraße 18 · 10969 Berlin
Tel.: 030 77003-0 · Fax: 030 7741319
E-Mail: BV.Berlin@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 030 77003-128

Bielefeld

Nikolaus-Dürkopp-Straße 8
33602 Bielefeld
Tel.: 0521 5801-0 · Fax: 0521 61284
E-Mail: BV.Bielefeld@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 0521 5801-165

Dresden

Wiener Platz 6 · 01069 Dresden
Tel.: 0351 8145-0 · Fax: 0351 8145-109
E-Mail: BV.Dresden@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 0351 8145-167

Duisburg

Wintgensstraße 27 · 47058 Duisburg
Tel.: 0203 3487-0 · Fax: 0203 2809005
E-Mail: BV.Duisburg@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 0203 3487-106

Erfurt

Koenbergstraße 1 · 99084 Erfurt
Tel.: 0361 2236-0 · Fax: 0361 2253466
E-Mail: BV.Erfurt@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 0361 2236-439

Hamburg

Sachsenstraße 18 · 20097 Hamburg
Tel.: 040 23656-0 · Fax: 040 2369439
E-Mail: BV.Hamburg@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 040 23656-165

Ludwigsburg

Martin-Luther-Straße 79
71636 Ludwigsburg
Tel.: 07141 919-0 · Fax: 07141 902319
E-Mail: BV.Ludwigsburg@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 07141 919-354

Mainz

Isaac-Fulda-Allee 22 · 55124 Mainz
Tel.: 06131 389-0 · Fax: 06131 389-410
E-Mail: BV.Mainz@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 06131 389-180

München

Barthstraße 20 · 80339 München
Tel.: 089 50095-0 · Fax: 089 50095-111
E-Mail: BV.Muenchen@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 089 50095-165

Würzburg

Riemenschneiderstraße 2
97072 Würzburg
Tel.: 0931 7943-0 · Fax: 0931 7842-200
E-Mail: BV.Wuerzburg@vbg.de
Seminarbuchung unter
Tel.: 0931 7943-412



**VBG-Akademien für Arbeitssicherheit
und Gesundheitsschutz:**

Akademie Dresden

Königsbrücker Landstraße 2
01109 Dresden
Tel.: 0351 88923-0 · Fax: 0351 88349-34
E-Mail: Akademie.Dresden@vbg.de
Hotel-Tel.: 030 13001-29500

Akademie Gevelinghausen

Schlossstraße 1 · 59939 Olsberg
Tel.: 02904 9716-0 · Fax: 02904 9716-30
E-Mail: Akademie.Olsberg@vbg.de
Hotel-Tel.: 02904 803-0

Akademie Lautrach

Schlossstraße 1 · 87763 Lautrach
Tel.: 08394 92613 · Fax: 08394 1689
E-Mail: Akademie.Lautrach@vbg.de
Hotel-Tel.: 08394 910-0

Akademie Ludwigsburg

Martin-Luther-Straße 79
71636 Ludwigsburg
Tel.: 07141 919-181 · Fax: 07141 919-182
E-Mail: Akademie.Ludwigsburg@vbg.de

Akademie Mainz

Isaac-Fulda-Allee 22 · 55124 Mainz
Tel.: 06131 389-380 · Fax: 06131 389-389
E-Mail: Akademie.Mainz@vbg.de

Akademie Storkau

Im Park 1 · 39590 Tangermünde
Tel.: 039321 531-0 · Fax: 039321 531-23
E-Mail: Akademie.Storkau@vbg.de
Hotel-Tel.: 039321 521-0

Akademie Untermerzbach

ca. 32 km nördlich von Bamberg
Schlossweg 2 · 96190 Untermerzbach
Tel.: 09533 7194-0 · Fax: 09533 7194-499
E-Mail: Akademie.Untermerzbach@vbg.de
Hotel-Tel.: 09533 7194-100



Seminarbuchungen:

online: www.vbg.de/seminare

telefonisch in Ihrer VBG-Bezirksverwaltung

Bei Beitragsfragen:

Telefon: 040 5146-2940

www.vbg.de/kontakt

VBG – Ihre gesetzliche Unfallversicherung

Massaquoiopassage 1 · 22305 Hamburg

Tel.: 040 5146-0 · Fax: 040 5146-2146