

DEUTSCHER HANDBALLBUND

MANUAL ZUR PRÄVENTIVDIAGNOSTIK BEIM 1. DHB-LEHRGANG

Stand: 1. Mai 2020

HERAUSGEBER:

DEUTSCHER HANDBALLBUND e. V. (Hrsg.)

Manual des DHB zur Präventivdiagnostik beim 1. DHB-Lehrgang

Autoren:

David Gröger (Bundestrainer Athletik), Jochen Beppler (Chef-Bundestrainer Nachwuchs),

Jelena Braun (IAT Leipzig), Patrick Luig (Bundestrainer Bildung und Wissenschaft),

Dirk Büsch (Kordinator Netzwerk Wissenschaft), Carsten Klavehn (DHB-Talentcoach)

Inhaltsverzeichnis

1	Präventivdiagnostik beim 1. DHB-Lehrgang	2
1.1	Modifizierter Star-Excursion-Balance-Test (anterior)	4
1.2	Front-Hop-Test (einbeinig)	5
1.3	LESS-Test (beidbeinig) mit Videoaufzeichnung	6
1.4	Einbeinige Kniebeuge	8
1.5	Bourban-Test (ventral)	10
1.6	Messung der Bewegungsamplitude der Schulter	12
1.7	Isometrische Messung der Schulterinnen- und -außenrotation	13
1.8	Isometrische Messung des H/Q-Ratios	14
2	Weitere Inhalte des 1. DHB-Lehrgangs	15
3	Präventionsprogramme/Trainingsempfehlungen	16
3.1	Digitale Trainingsempfehlungen.....	16
4	Literatur.....	17

Version 1.1

Bitte zitieren Sie die aktuelle Fassung des Manuals wie folgt:

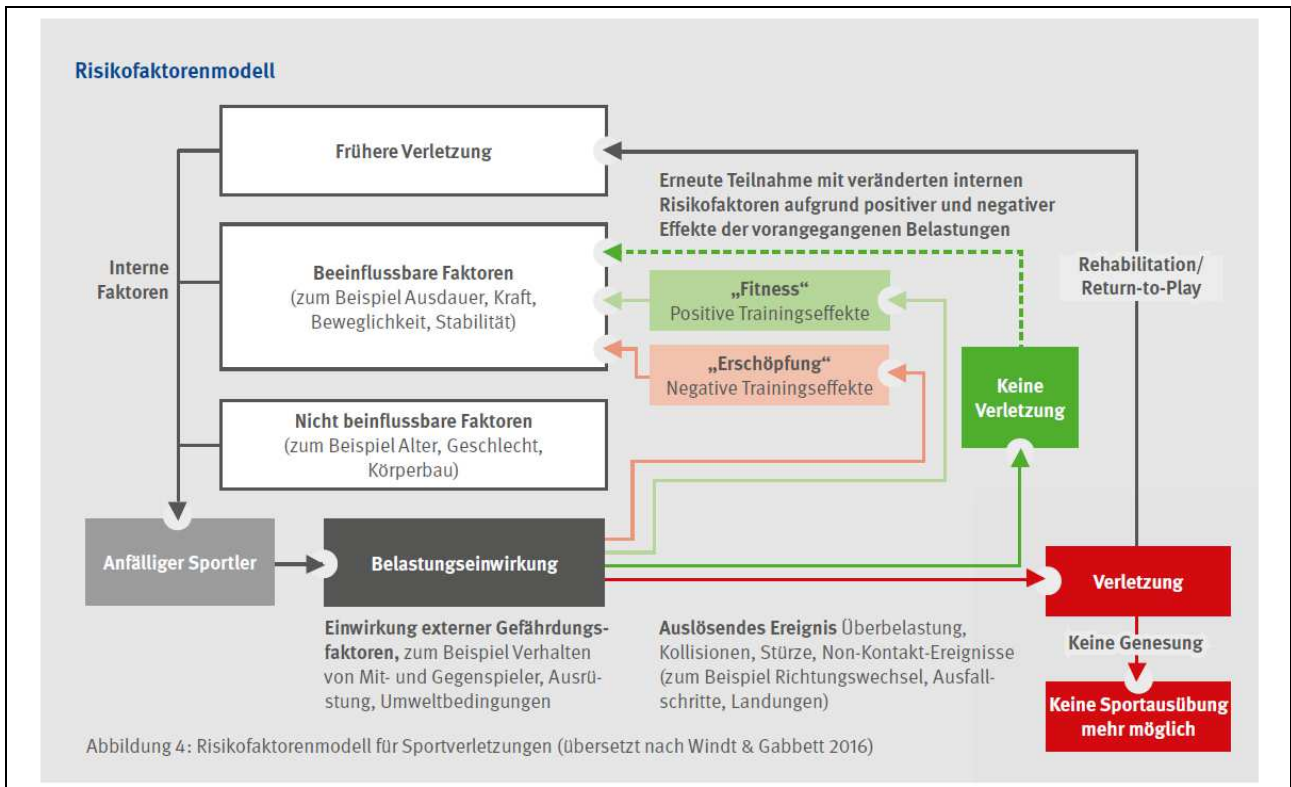
Deutscher Handballbund (Hrsg.). (2019). *Manual zur Präventivdiagnostik des 1. DHB-Lehrgangs. Version 1.1.* Dortmund/Leipzig: DHB/IAT.

1 Präventivdiagnostik beim 1. DHB-Lehrgang

Zeitnah nach der DHB-Sichtung findet in Warendorf der 1. DHB-Lehrgang statt. Dieser wird als Leistungsvergleich von 36 Jungs (U16) bzw. Mädchen (U15) auf höchstem Jahrgangsniveau als Evaluation der Prä-Selektion der DHB-Sichtung durchgeführt. Es werden verschiedene Trainings- und Spielformen durchgeführt, um das individuelle Lern- und Entwicklungspotenzial im Vergleich zur aktuellen Spielleistung abschätzen zu können. Die Präventivdiagnostik als Teilbereich des 1. DHB-Lehrgangs soll die langfristige positive Leistungsentwicklung der Handballtalente unterstützen, indem eine trainingswissenschaftliche Diagnostik für die verletzungsanfälligsten Bereiche im Handball durchgeführt wird. Damit wollen wir die Verantwortung für eine möglichst positive Entwicklung unserer talentiertesten Spieler*innen wahrnehmen. Deshalb wird bei Auffälligkeiten im Rahmen der Präventivdiagnostik im Sinne des Spielers/der Spielerin selbstverständlich Rücksprache mit der sportmedizinischen Kommission des DHB gehalten. Nach der Diagnostik bekommen die Spielerinnen und Spieler zeitnah ihre individuellen Ergebnisse ausgehändigt. Diese werden auch in der DHB/IAT-Datenbank im Rahmen der langfristigen Betreuung abgelegt. Auf diesen Ergebnisblättern ist auch der Hinweis vermerkt, wenn eine differenzierte Diagnostik empfohlen wird.

Bei aller Faszination für die dynamische und spannende Sportsportart war, ist und wird Handball immer eine Hochrisiko-Zweikampf-Sportart sein, Verletzungen sind leider an der Tagesordnung. Es verletzen sich auch immer wieder hochtalentiertere Spieler*innen, was viel zu oft mit langen Ausfallzeiten oder sogar einem frühen Karriereende einhergeht. Das Handballtraining sollte also nicht nur auf das Spiel vorbereiten, sondern präventiv für häufige Verletzungsmechanismen im Handball wirken. Daten der 1. und 2. Handballbundesliga der Männer zeigen, dass 52,1 % der Verletzungen auf einen direkten Kontakt zurückzuführen sind (Luig, Bloch, Burkhardt, Klein & Kühn, 2018a, S. 104). Davon stehen allerdings nur 21,9 % in Verbindung mit einem gegnerischen Foul (Luig et al., 2018a, S. 105). Bei den unteren Extremitäten findet ein Großteil der Verletzungen sogar ohne direkten Kontakt statt (z. B. Oberschenkel- oder Kniegelenksverletzungen (Luig et al., 2018a, S. 104)).

Bei jeglichen Maßnahmen zur Reduzierung der Verletzungswahrscheinlichkeit ist die individuelle Betrachtung von größter Bedeutung. Nicht-veränderbare Risikofaktoren sind zum Beispiel das Geschlecht, das Alter, die Position und die Verletzungshistorie. Vorverletzungen erhöhen die Prävalenz für eine erneute Verletzung maßgeblich (Bloch, Klein, Kühn & Luig, 2019). Das auf der nächsten Seite abgebildete Risikofaktorenmodell für Sportverletzungen gibt einen guten Überblick über die verschiedenen Faktoren, die bei der Entstehung einer Sportverletzung entscheidend sein können (Bloch et al., 2019).



(Bloch et al., 2019, S. 10)

Dementsprechend ist ein Hauptziel von Präventionsmaßnahmen die zielgerichtete Intervention im Training auf veränderbare Faktoren, wie athletische, technische und individualtaktische Kompetenzen (Luig et al., 2018a, S. 105). Ein weiteres Hauptziel ist im Bereich der Belastungssteuerung angesiedelt. Hier ist besonders das Verhältnis von subjektiver Beanspruchung zu Erholung sowie das Regenerationsmanagement ein Hauptaspekt der Reduktion der Verletzungswahrscheinlichkeit. Aufgrund dieser Aspekte werden im Rahmen der Präventivdiagnostik beim 1. DHB-Lehrgang nicht nur Tests durchgeführt, ebenso werden Vorverletzungen und Trainingsumfänge und -bedingungen in Einzelgesprächen in Erfahrung gebracht.

Für die Präventivdiagnostik beim 1. DHB-Lehrgang nach der DHB-Sichtung dienen unter anderem das Manual zur „Diagnostik und Betreuung im Handball“ (Luig, Bloch, Klein & Büsch, 2018b) und weitere Unterlagen der VBG als Grundlage (Bloch et al., 2019; VBG, 2015a). Im Folgenden wird die Diagnostik, die 2019 beim 1. DHB-Lehrgang in Anlehnung an die Erfahrungen der zwei vorhergehenden Jahre (seit 2017) durchgeführt wurde, dargestellt. Des Weiteren sind bereits Überlegungen für den nächsten DHB-Lehrgang 2020 in diese Version 1.1 des Manuals eingeflossen. Da die Inhalte der Präventivdiagnostik beim 1. DHB-Lehrgang, wie auch die der DHB-Sichtung und der komplexen Leistungsdiagnostik, einer formativen Evaluation unterworfen sind, findet eine fortlaufende Suche nach Verbesserungsmöglichkeiten statt. Eine Anpassung der Testinhalte ist dementsprechend jährlich möglich.

1.1 Modifizierter Star-Excursion-Balance-Test (anterior)

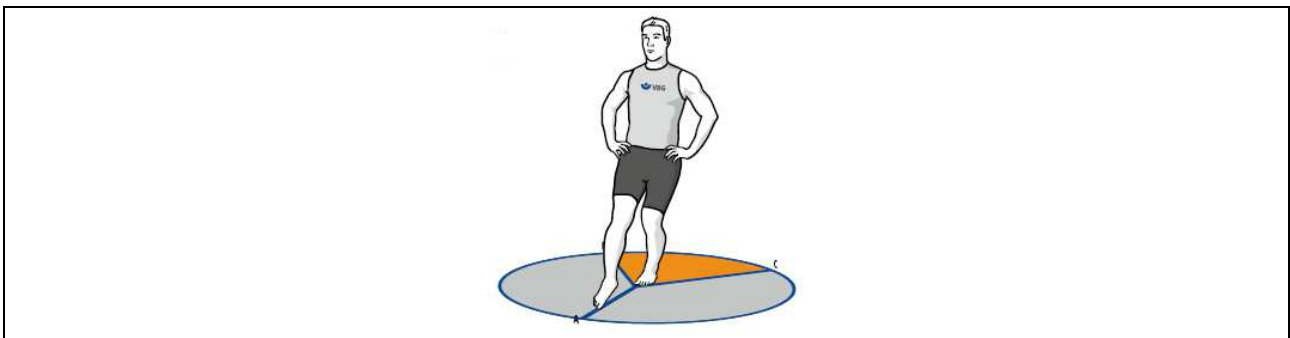
Der modifizierte Star-Excursion-Balance-Test (anterior) überprüft die dynamische posturale Kontrolle der unteren Extremitäten bei Bewegungen in der Sagittal-Ebene. Besonders im Fokus stehen das Zusammenspiel von Beweglichkeit und Stabilität unter Belastung, die Beinachsenstabilität und insgesamt die Gleichgewichtsfähigkeit (Luig et al., 2018b, S. 68-69).

Materialbedarf

Easy-Balance-Matte von ARTZT (Büsch, Granacher, Nowoisky & Lesinski, 2016a) oder Maßband und Tape oder Y-Balance-Kit

Durchführung

Der Spieler oder die Spielerin steht ohne Schuhe mit in den Hüften gestützten Händen an der Nulllinie der Matte (des Maßbandes) bzw. mit der Großzehe im Winkel des Y und versucht, das Spielbein so weit wie möglich nach vorne (anterior) zu führen. Die Zehenspitze des Spielbeins darf den Boden berühren, aber nicht als entlastendes Element benutzt werden (d. h. kein Verlagern des Gewichts nach vorn). Die Ferse des Standbeins berührt zu jedem Zeitpunkt den Boden.



(Luig et al., 2018b, S. 68)

Es werden pro Seite drei zu wertende Durchgänge durchgeführt und notiert. Die jeweilige Bestweite wird mit der anderen Seite verglichen.

Bewertung

Ist die Reichweitendifferenz größer als 4 Zentimeter muss mit einer erhöhten Verletzungswahrscheinlichkeit gerechnet werden und sollte daher unbedingt mit einer Trainingsintervention zur Reduktion dieses Defizits verbunden sein.

Gütekriterien

Reliabilität: Die Zuverlässigkeit kann aufgrund der letzten Datenerhebungen mit $r > 0,9$ angegeben werden (Testwiederholungsmethode).

1.2 Front-Hop-Test (einbeinig)

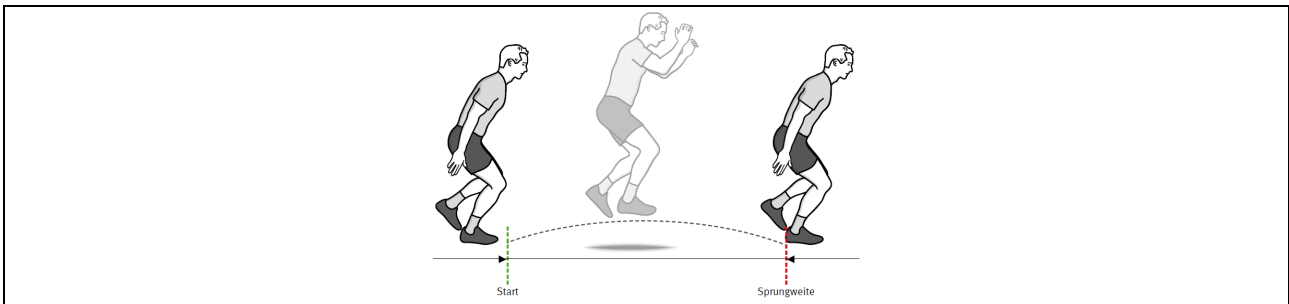
Auch der einbeinige Front-Hop-Test überprüft die dynamische posturale Kontrolle der unteren Extremitäten. Er wird aufgrund seines positiven Zusammenhangs zur Kniefunktion unter anderem in der Rehabilitation nach Knieverletzungen als Diagnostik eingesetzt (Luig et al., 2018b, S. 77-78).

Materialbedarf

Maßband und Tape, bei Bedarf Videokameras/Tablet/Smartphone mit Slow-Motion-Funktion

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 maximale Leistung) und zweimal als gemessener Versuch durchgeführt.



(Luig et al., 2018b, S. 77)

Gewertet wird der richtungskorrigierte bessere Versuch. Gemessen wird die Distanz zwischen der Startlinie (Zehenspitze) bis zur Ferse in Zentimetern. Für den Seitenvergleich wird der richtungskorrigierte Limb Symmetry Index (LSI) berechnet.

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

Bewertung

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 und sollte daher unbedingt mit einer Trainingsintervention zur Reduktion dieses Defizits verbunden sein. Es ist auch möglich, durch Videoaufzeichnung aus der Frontalperspektive eine qualitative Bewertung vornehmen zu können.

Gütekriterien

Reliabilität: Die Zuverlässigkeit kann aufgrund der letzten Datenerhebungen mit $r > 0,9$ angegeben werden (Testwiederholungsmethode).

1.3 LESS-Test (beidbeinig) mit Videoaufzeichnung

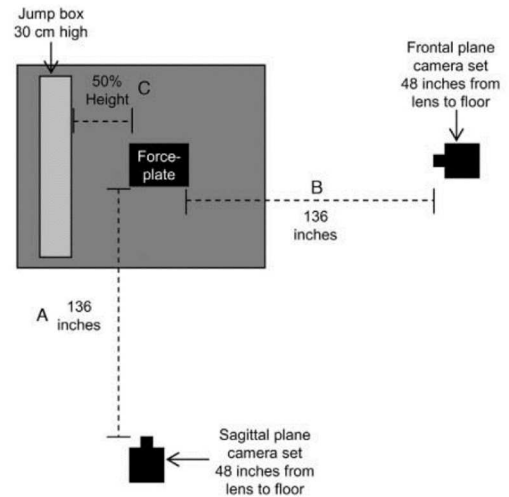
Der LESS-Test (Landing Error Scoring System) dient der Überprüfung der Kniestabilität und -kontrolle (Padua et al., 2009). Er sollte durch eine Videoaufzeichnung aus zwei Perspektiven (frontal und sagittal) begleitet werden, um die qualitative Bewertung zu unterstützen.

Materialbedarf

Erhöhung (30 cm), Maßband, Klebeband, 2 Videokameras, bei Bedarf Messtechnik zur Kontrolle der Bodenkontaktzeit (Kontaktmatte, Optojump, ...)

Aufbau

Die Erhöhung wird gegen Verrutschen gesichert. Vor der Erhöhung wird eine Markierung auf den Boden geklebt, die der Sportler/die Sportlerin während des Tests überspringen muss. Die Entfernung von der vorderen Kante der Erhöhung zur hinteren Kante der Markierung beträgt 50 % der Körperhöhe des Sportlers/der Sportlerin. Die Kameras werden derart platziert, dass die Sagittal- und Frontalebene des Sportlers/der Sportlerin während der Sprünge vollständig erfasst und Knie- sowie Hüftgelenkwinkel valide bestimmt werden können. Der Sportler/die Sportlerin trägt während des Tests Hallenschuhe. Der Test wird nach einem fünf- bis zehnminütigen Aufwärmen der unteren Extremitäten durchgeführt.



Durchführung

Der Sportler/die Sportlerin steigt auf die Erhöhung, springt nach vorne-unten über die Markierung und von dort so schnell und so hoch wie möglich nach oben wieder ab. Es werden bis zu zwei Probesprünge sowie drei korrekt ausgeführte Versuche durchgeführt. Es erfolgt keine Korrektur der Lande- oder Sprungtechnik. Eine Rückmeldung erfolgt lediglich, sollte der Sprung nicht korrekt durchgeführt werden (z. B. Nicht-Überspringen der Markierung, Abspringen von der Erhöhung nach oben oder kein schnellstmöglicher Absprung nach der ersten Landung, Bodenkontaktzeit weniger als 250 ms).



(beide Abbildungen aus Padua et al., 2009)

Bewertung

Anhand der Videoaufzeichnung erfolgt eine Bewertung der Technik. Von besonderem Interesse ist der initiale Kontakt der ersten Landung sowie die Position der Gelenke am tiefsten Punkt der Amplitude. Zur Abschätzung des Verletzungsrisikos werden die erreichten Punkte des Bewertungsbogens addiert. Je niedriger der Score, desto besser ist die Qualität der Landung.

10.3 Landing Error Scoring System – Modifizierte dt. Version

Die deutsche Übersetzung ist angelehnt an die 10 Items umfassende Modifikation des LESS zur Bewertung der Sprünge in Echtzeit.

Testdurchführung⁶²

Der Drop Jump wird in der sagittalen und frontalen Ebene videodokumentiert. Anhand des Testprotokolls wird eine Bewertung der Sprünge in beiden Ebenen vorgenommen.

Sagittale Ebene		
Nr.	Beschreibung	Wertung
1	Der Kniereflexionswinkel beträgt beim initialen Kontakt > 30°	Ja (1) Nein (0)
2	Der Hüftreflexionswinkel ist beim initialen Kontakt größer als der Kniereflexionswinkel	Ja (1) Nein (0)
3	Der Vorfuß hat beim initialen Kontakt zuerst mit dem Boden Kontakt	Ja (1) Nein (0)
4	Alle Gelenke der unteren Extremitäten haben sich bis zum tiefsten Punkt weiter gebeugt	Ja (1) Nein (0)
5	Allgemeiner Eindruck: Die Landung erfolgt kontrolliert und weich	Ja (1) Nein (0)
Gesamtpunktzahl – sagittale Ebene		

Frontale Ebene		
Nr.	Beschreibung	Wertung
6	Das Kniegelenk weist beim initialen Kontakt keine Valgusstellung auf	Ja (1) Nein (0)
7	Der Rumpf ist beim initialen Kontakt nicht zur Seite geneigt	Ja (1) Nein (0)
8	Die Füße werden symmetrisch aufgesetzt	Ja (1) Nein (0)
9	In der tiefsten Beugstellung werden die Kniegelenke nicht weiter nach innen bewegt (valgus)	Ja (1) Nein (0)
10	In der tiefsten Beugstellung sind die Füße weder nach innen noch nach außen gedreht	Ja (1) Nein (0)
Gesamtpunktzahl – frontale Ebene		

Testauswertung

Für jede erfüllte Kondition (siehe Testprotokoll) erhält die Testperson einen Punkt. Dies ergibt einen Maximal-Score von 10 Punkten. Je höher der Score, desto besser ist die Qualität beim Landen. Gefordert wird ein Ergebnis von mindestens 8 Punkten („gut“).

exzellent = 10 Punkte
gut = 9–8 Punkte
moderat = 7–5 Punkte
defizitär = < 5 Punkte

62. Diemer (<http://www.fomr.info/Frageboegen/LESSmodifizierteVersion.pdf>)

(VBG, 2015a, S. 32 ff.)

1.4 Einbeinige Kniebeuge

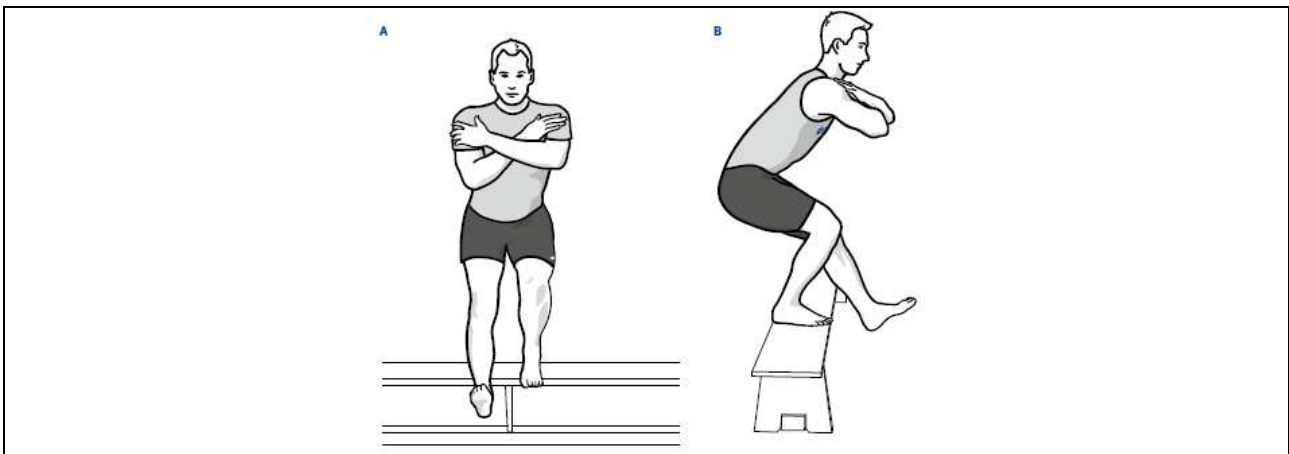
Mit der einbeinigen Kniebeuge können relativ einfach Defizite in der Bewegungsqualität und Stabilität der Beinachse identifiziert werden. Insbesondere lassen sich hier auch Schwächen der Hüftabduktoren feststellen, die als bedeutende Risikofaktoren für Rupturen des vorderen Kreuzbands gelten (Luig et al., 2018b, S. 73-74). Auch kann sie der Aufdeckung von muskulären Defiziten dienen, die zu Asymmetrien und Kompensationsbewegungen führen können.

Materialbedarf

Langbank oder Kasten, bei Bedarf Videokameras/Tablet/Smartphone mit Slow-Motion-Funktion

Durchführung

Auf einer gesicherten Bank oder einem Kasten werden im Einbeinstand beide Arme vor der Brust überkreuzt. Ein Bein befindet sich in leichter Vorhalte. Aus dieser Position wird eine einbeinige Kniebeuge durchgeführt, bis der Oberschenkel sich in der Waagerechten befindet. Es werden hintereinander 5 Kniebeugen pro Beinseite in langsamer kontrollierter Ausführung und unter Beibehaltung des Gleichgewichts durchgeführt. Der Standfuß behält während der gesamten Ausführung vollen Bodenkontakt. Hierbei insbesondere auf die Ferse achten, die nicht angehoben werden darf.



(Luig et al., 2018b, S. 73)

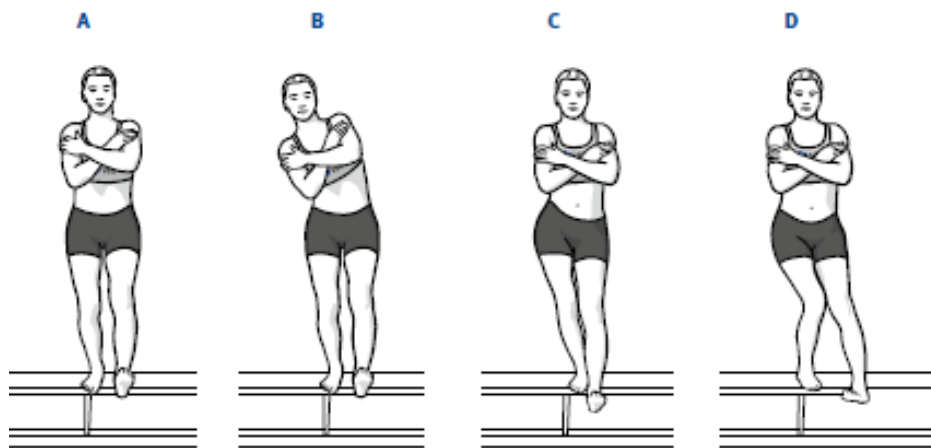
Die Ausführung der einbeinigen Kniebeugen wird idealerweise von vorne (Frontalebene) und von der Seite (Sagittalebene) mit Video dokumentiert. Mithilfe des Beurteilungsbogens wird im Videostudium dann die Bewegungsqualität in fünf Bewertungskategorien vorgenommen. Bei großen Füßen, die über die Fläche der Bank ragen, kann die Einbeinkniebeuge auch in Längsrichtung der Bank ausgeführt werden.

Bewertung

Beurteilungsbogen zur einbeinigen Kniebeuge (adpatiert nach Perrot et al., 2012)

Die Ausführung der einbeinigen Kniebeuge sollte insgesamt mit „gut“ bewertet werden. Dazu sollten folgende Kriterien beobachtet und bewertet werden.

gut	schlecht
1. Gesamteindruck der einbeinigen Kniebeuge	
<ul style="list-style-type: none"> • Flüssige Bewegung • Allgemeine Kontrolle • Kontrollierter Übergang zwischen den Wiederholungen • Mühelose Bewegung 	<ul style="list-style-type: none"> • Stockende, nicht fließende Bewegung • Erhöhte Geschwindigkeit nötig, um die Bewegung zu kontrollieren • Wackliger Rumpf/Oberkörper • Mühe die Bewegung zu kontrollieren
2. Gewichtsverlagerung	
<ul style="list-style-type: none"> • Minimale Verschiebung des Körperschwerpunktes • Aufrechter Rumpf/Oberkörper 	<ul style="list-style-type: none"> • Klare Verschiebung des Körperschwerpunktes • Rumpfvor- oder Rumpfsseitneigung • Lange Zeit für die Gewichtsverlagerung
3. Lendenwirbelsäule und Beckenausrichtung	
<ul style="list-style-type: none"> • Minimale Bewegung in alle drei Ebenen • Frontalebene: Spina iliaca anterior superior Level • Sagittalebene: minimale Anterior-Posterior-Neigung • Laterale Ansicht: Stabile Lordose, minimale Rumpfflexion 	<ul style="list-style-type: none"> • Klare Bewegung mit Beckenseitneigung • Rotation zum oder weg vom Standbein • Klare anteriore oder posteriore Neigung • Ansteigende Lordose oder auftretende Rumpfflexion
4. Beinachse	
<ul style="list-style-type: none"> • Stabile, gerade Beinachse mit geringer Veränderung in der Bewegungsebene (X-Bein, O-Bein) 	<ul style="list-style-type: none"> • Klare Verschiebung der Bewegungsebene
5. Fußposition	
<ul style="list-style-type: none"> • Neutrale Fußposition – wird während der Bewegung aufrechtgehalten 	<ul style="list-style-type: none"> • Exzessive Pronation während der Kniebeuge • Außenrotierende Ausgangsstellung des Unterschenkels/Fußes



Die folgenden 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

(Luig et al., 2018b, S. 74)

1.5 Bourban-Test (ventral)

„Der Rumpf ist als zentrales muskuläres Widerlager für eine gute Kraftübertragung aus den Beinen auf den Oberkörper sowie umgekehrt zuständig und insofern für die Körperkontrolle sowie eine gute Bewegungsqualität bei Sprungwürfen und Zweikämpfen unabdingbar“ (Luig et al., 2018b, S. 64). Des Weiteren ist die Rumpfstabilität zur Prävention von Rückenschmerzen und für die Belastungsverträglichkeit von hoher Bedeutung (Büsch et al., 2016b). Zur Erfassung der lokalen Rumpfkraftausdauer wird beim 1. DHB-Lehrgang der Bourban-Test (ventral) durchgeführt (Bourban, Hübner, Tschopp & Marti, 2001).

Materialbedarf

Metronom (z. B. als App, Android: Metronom Beats, iOS: Pro Metronome), Stoppuhr, (Gymnastik-) Matte, Querstange (z. B. Hürdenstange befestigt an Slalomstangen oder Bourban-Testgerät)

Durchführung

Die Spielerin/der Spieler befindet sich im Unterarmstütz auf einer quer liegenden Matte. Die Unterarme sind parallel, die Daumen zeigen nach oben und die Beine sind gestreckt. Die Füße sind aufgestellt (barfuß oder in Socken) und stehen in einem quer aufgerichteten Kasteninnenteil (siehe Aufbau). Dieses Kasteninnenteil wird während der Übung durch mindestens eine weitere Spielerin/einen Spieler fixiert (darauf sitzend). Die Mitte der Schultergelenke, der hervorstehende Oberschenkelknochen (Mitte der Hüfte) und der jeweilige äußere Fußknöchel bilden eine Gerade. Der Übergang vom unteren Rücken zum Becken (hinterer oberer Darmbeinstachel) hat Kontakt mit einer Querstange (siehe Aufbau).

Im Sekundentakt (Vorgabe durch Metronom) werden wechselseitig die Füße 2-5 cm angehoben. Die Knie bleiben während der Übung gestreckt. Der Kontakt des Beckens mit der Querstange muss während der Übung gehalten werden!

Bewertung

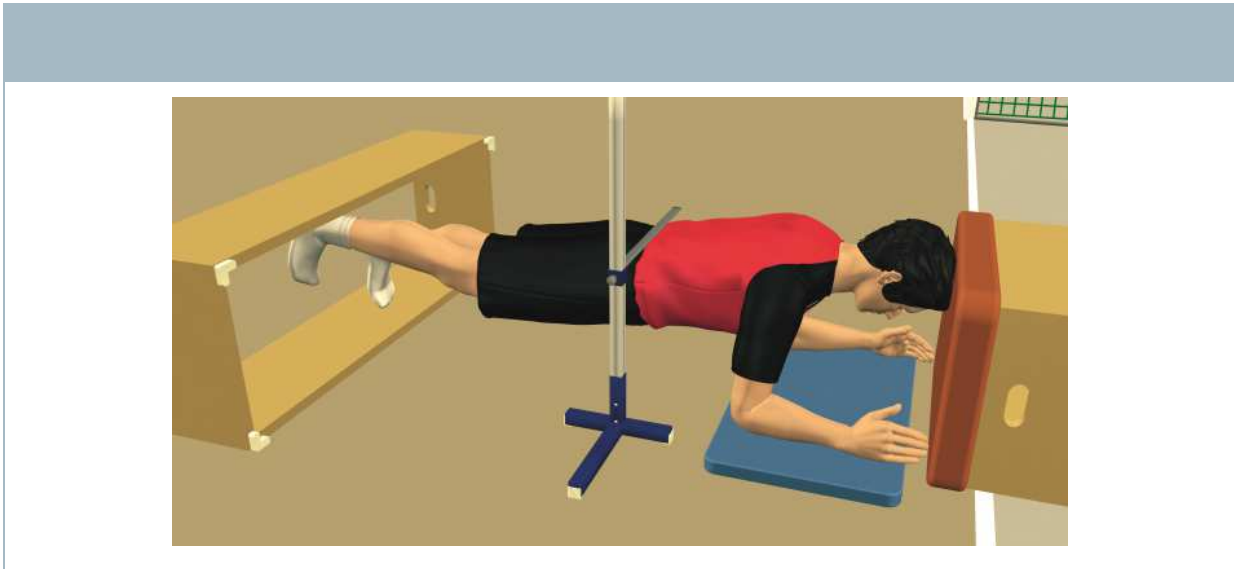
Es wird die verstrichene Zeit der **korrekten Übungsausführung** (korrekte Körperposition und ohne Kontaktverlust mit der Querstange) in Sekunden gemessen. Die verstrichene Zeit entspricht der Anzahl der korrekt durchgeführten Wiederholungen. Es können bis zu zwei Verwarnungen ausgesprochen werden, bei der dritten Verwarnung wird abgebrochen. Diese werden entweder bei Kontaktverlust mit der Querstange oder deutlicher Abweichung vom vorgegebenen Rhythmus und der korrekten Körperposition (s. o.) ausgesprochen.

Es werden folgende Punkte notiert:

- Lokalisation der Hauptbelastung: Bauch, Leiste, Rücken, Schultergürtel, anderes
- Besonderheiten (z. B. Abbruch wegen Schmerz, Lokalisation und Intensität von Schmerzen, Bemerkung über Bewegungsqualität wie einseitige Beckenrotation o. ä.

Sollten bei diesem Test Auffälligkeiten bestehen, ist zur Ergänzung die Durchführung der dorsalen und lateralen Testung angezeigt. Des Weiteren ist bei Schmerzen eine medizinische Abklärung notwendig.

Aufbau



Bewertung

Die nachfolgende Tabelle kann für die Einordnung der Ergebnisse verwendet werden (Büsch et al., 2016b, S. 34).

Alter [Jahre]	weit überdurchschnittlich	überdurchschnittlich	durchschnittlich	unterdurchschnittlich	weit unterdurchschnittlich	Datenbasis [n]
Jungen						
13-14	> 181	181-133	132-61	60-32	< 32	146
15-16	> 198	198-153	152-84	83-59	< 59	138
17-18	> 215	215-162	161-87	86-67	< 67	60
Mädchen						
11-14	> 150	150-114	113-57	56-39	< 39	124
15-18	> 195	195-119	118-56	55-36	< 36	60

Tabelle 1: Orientierungswerte für die ventrale Muskelkette bei Nachwuchsleistungshandballerinnen und -handballern. Bourban-Test (ventral)

1.6 Messung der Bewegungsamplitude der Schulter

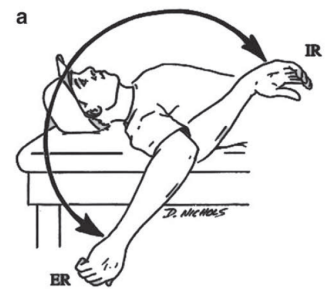
Eine Verringerung der Bewegungsamplitude bei Rotationsbewegungen der Schulter wird als Risikofaktor für Schulterverletzungen in Wurfsporarten angesehen (Manske, Wilk, Davies, Ellenbecker & Reinold, 2013). Deshalb wird für die Präventivdiagnostik die Testung der Bewegungsamplitude in der Schulter vorgenommen (Fieseler, Laudner, Hermassi & Schwesig, 2018; Manske et al., 2013; Wilk et al., 2011).

Materialbedarf

Liege, Goniometer

Durchführung

Der Spieler/die Spielerin liegt auf dem Rücken auf einer Liege. Der zu testende Arm wird in der Schulter 90° abduziert, im Ellbogen 90° gebeugt und der Unterarm befindet sich in einer neutralen Position. Dadurch befindet sich der Ellbogen nicht mehr auf der Liegefläche und der Unterarm ist senkrecht zur Liege aufgestellt. Das Schulterblatt und auch der Ellbogen werden durch einen Helfer/eine Helferin manuell stabilisiert. Der Tester/die Testerin beginnt mit der Messung der internalen Rotation, indem der Arm passiv so weit rotiert wird, bis eine weitere Rotation eine Kompensationsbewegung zur Folge hätte. Dann wird anhand des Goniometers der Winkel abgelesen. Im Anschluss daran wird der Arm wieder in die Ausgangsposition gebracht. Der Arm wird nun soweit passiv external rotiert, bis ein erhöhter Widerstand auftritt und eine weitere Bewegung in einer Kompensationsbewegung resultiert (Fieseler et al., 2018, S. 49; Manske et al., 2013, S. 538-539). Die Testung wird mit dem dominanten und dem nicht-dominanten Arm durchgeführt.



(Manske et al., 2013, S. 540)

Bewertung

Zunächst wird die gesamte Bewegungsamplitude für jeden Arm berechnet. Dafür wird der jeweilige Wert der internalen Rotation mit dem der externalen Rotation addiert. Die Differenz der Bewegungsamplituden zwischen dominanter und nicht-dominanter Schulter sollte **nicht größer sein als 5°** (Manske et al., 2013).

Als nächstes sollte das glenohumerale internale Rotationsdefizit (GIRD) berechnet werden. Dabei wird die Differenz zwischen dominanter und nicht-dominanter Schulter bezüglich internaler Rotation berechnet (IR-dominant - IR-nicht-dominant). Dieser Wert ist für gewöhnlich negativ. Die Differenz sollte **nicht größer sein als 18-20°** (Manske et al., 2013).

Bei gleicher Bewegungsamplitude beider Arme (weniger als 5° Unterschied) und einem pathologischen GIRD (Differenz größer als 18-20°) ist auch das Ausmaß der externalen Rotation beeinflusst. Generell sollte die Differenz zwischen dominanter und nicht-dominanter Schulter bezüglich der externalen Rotation **nicht größer sein als 5°** (Manske et al., 2013).

1.7 Isometrische Messung der Schulterinnen- und -außenrotation

Mehrere Studien haben einen Zusammenhang zwischen mangelnder Schulterstabilität und Schulterverletzungen gezeigt (Asker, Whitley & Cools, 2018, S. 476).

Materialbedarf

Kraftaufnehmer (Handheld-Dynamometer/HHD)

Durchführung

Der zu testende Arm hängt an der Seite herab und wird im Ellbogen 90° gebeugt, so dass die Hand nach vorne zeigt und der Handrücken zur Seite. Der HHD wird zwei Zentimeter proximal zum Processus Styloideus Ulnae (Knochenfortsatz an der Elle) platziert. Der Spieler/die Spielerin wird angewiesen, fünf Sekunden lang dagegen zu drücken und die Kraft gegen den HHD allmählich bis zu ihrem Maximum zu erhöhen. Der Prüfer/die Prüferin hält den HHD so stabil wie möglich, während die Spieler/die Spielerin gegen ihn drückt (so genannter „Make-Test“).

Es werden beide Seiten jeweils in der Innen- und Außenrotation getestet.

Bewertung

Es wird zum einen pro Seite das Verhältnis von Außen- zu Innenrotation berechnet. Der Wert der Außenrotation sollte jeweils **nicht weniger als 75 %** der Innenrotation betragen, da zu niedrige Werte mit einem erhöhten Risiko für Schulterverletzungen einhergehen (Achenbach et al., 2019; Møller et al., 2017). Zum anderen sollten sich die Werte zwischen der nicht-dominanten und der dominanten Seite **nicht mehr als 10 %** unterscheiden (Edouard et al., 2011; Edouard et al., 2013).

1.8 Isometrische Messung des H/Q-Ratios

Eine deutlich höhere isometrische Kraft der vorderen Oberschenkelmuskulatur (M. quadriceps femoris) im Vergleich zur hinteren Oberschenkelmuskulatur (Ischiocrurale Muskulatur/Hamstrings) wird mit einem erhöhten Risiko von Knieverletzungen in Verbindung gebracht ("Quadrizeps-Dominanz"; VBG, 2015b, S. 9).

Materialbedarf

Kraftaufnehmer (Handheld-Dynamometer/HHD)

Durchführung

Testung des M. quadriceps femoris:

Der Spieler/die Spielerin liegt bäuchlings auf einer Liege und winkelt das Bein im 90°-Winkel an. Der HHD wird auf der Vorderseite des Unterschenkels mittig auf das untere Drittel der Tibia (Schienbein) platziert. Der Spieler/die Spielerin wird angewiesen, fünf Sekunden lang dagegen zu drücken und die Kraft gegen den HHD allmählich bis zu ihrem Maximum zu erhöhen. Der Prüfer/die Prüferin hält den HHD so stabil wie möglich, während die Spieler/die Spielerin gegen ihn drückt (so genannter „Make-Test“).

Testung der ischiocruralen Muskulatur:

Der Spieler/die Spielerin liegt bäuchlings auf einer Liege und winkelt das Bein im 90°-Winkel an. Der HHD wird auf der Rückseite des Unterschenkels mittig auf dem Calcaneus (Fersenbein) platziert. Der Spieler/die Spielerin wird angewiesen, fünf Sekunden lang dagegen zu drücken und die Kraft gegen den HHD allmählich bis zu ihrem Maximum zu erhöhen. Der Prüfer/die Prüferin hält den HHD so stabil wie möglich, während die Spieler/die Spielerin gegen ihn drückt (so genannter „Make-Test“).

Es werden bei beiden Beinen jeweils die Vorder- und Rückseite getestet.

Bewertung

Es wird für beide Seiten das Verhältnis von Rückseite zu Vorderseite berechnet (Hamstrings:Quadriceps-Ratio). Der Wert der Rückseite sollte **nicht weniger als 60 %** der Vorderseite betragen, da zu niedrige Werte mit einem erhöhten Risiko für Knieverletzungen einhergehen (in Anlehnung an isokinetische Messungen zum H/Q-Ratio bei 60°/s; Kim & Hong, 2011). Des Weiteren wird für Vorder- bzw. Rückseite das Verhältnis zwischen beiden Seiten berechnet. Die Differenz sollte nicht mehr als 10 % betragen (Seil et al., 2018).

2 Weitere Inhalte des 1. DHB-Lehrgangs

Neben Trainings- und Spieleinheiten finden auch strukturierte Einzelgespräche mit jedem Spieler und jeder Spielerin zu den Themen Training, Situation im Verein (bei Bedarf im privaten Umfeld) sowie zur dualen Karrieresituation und -planung statt. Des Weiteren werden alle 72 Spielerinnen und Spieler in die Nutzung der DHB/IAT-Datenbank eingewiesen und es werden ihnen individuelle Zugänge angelegt. Die DHB/IAT-Datenbank ist ein wesentlicher Baustein in der individuellen Betreuung aller DHB-Nachwuchsspieler*innen im Trainings-, Leistungs- und Wettkampfprozess, da sie

- eine effektivere Ausrichtung durch Optimierung der Trainingsreize für einen kontrollierten systematischen Leistungsaufbau auf dem Weg zum/zur Spitzenhandballer*in ermöglicht.
- die sachlogische Verknüpfung von Daten zu Sofortinformationen liefert.
- einen verbesserten Transfer von Informationen zwischen allen „Beteiligten“ des Systems (Spieler*innen, Trainer*innen, Sportmedizin, Sportpsychologie, Wissenschaft, ...) unterstützt.
- somit die Vernetzung für die optimale Betreuung der Spieler*innen ermöglicht.

Des Weiteren werden neben der Einschätzung und Auswertung, die der Auswertung eines Lehrgangs der Nachwuchsnationalmannschaften entspricht, durch die jeweils zuständigen Trainer*innen (Bundestrainer*in und Co-Bundestrainer*in männlich und weiblich) für jeden Spieler bzw. jede Spielerin ein dezidiertes Talentfragebogen ausgefüllt. Dieser befindet sich in der zweiten Evaluationsphase und wurde in einem handballspezifischen Kooperationsprojekt entwickelt (Büsch, Roth et al., in Vorbereitung). Im Zuge dessen wird auch eine Talentprognose vorgenommen, die die aktuelle Spielleistung und das Entwicklungspotenzial auf einer Skala von 0-100 einschätzt (Deutscher Handballbund, 2018, S. 67). Diese wird im Nachgang mit der Einschätzung der/des jeweiligen Landestrainers/Landestrainerin abgeglichen.

3 Präventionsprogramme/Trainingsempfehlungen

Im Nachgang der Diagnostik erhält jede Spielerin/jeder Spieler eine individuelle Auswertung der Ergebnisse. Diese werden in der DHB/IAT-Datenbank eingestellt. Die entsprechenden Trainingsprogramme werden mit den Bundestrainer*innen mit Bezug zum DHB-Athletikkonzept abgestimmt und Trainingseffekte im nächsten Lehrgang durch die Physiotherapeut*innen geprüft.

Im Folgenden werden exemplarische Trainingsübungen und Präventionsprogramme vorgestellt:

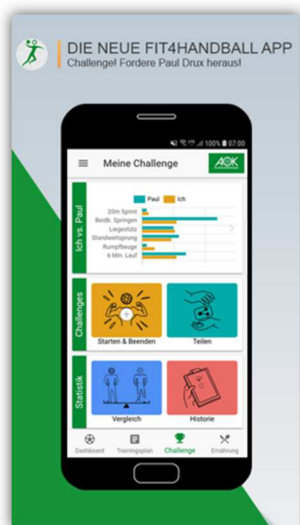


Luig, P., Bloch, H., Kühn, N. & Klein, C. (2018). *Trainingsübungen für den Handballsport*. Hamburg: Jedermann-Verlag.

http://www.vbg.de/DE/3_Praevention_und_Arbeitshilfen/3_Aktuelles_und_Seminare/6_Aktuelles/Trainingsuebungen_HB/Trainingsuebungen_HB_node.html

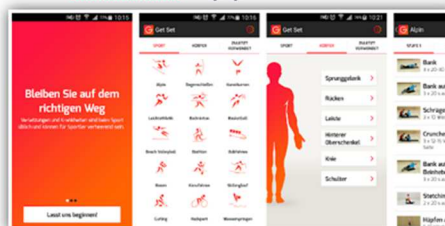
3.1 Digitale Trainingsempfehlungen

AOK-App



<https://www.fit4handball.de>

GetSet App des IOC



Kostenlos im App Store und im Google Play Store

Trainingsübungen zur Prävention von Knieverletzungen



<https://stop-x.de>

4 Literatur

- Achenbach, L., Laver, L., Walter, S. S., Zeman, F., Kuhr, M. & Krutsch, W. (2019). Decreased external rotation strength is a risk factor for overuse shoulder injury in youth elite handball athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05493-4>
- Asker, M., Whitley, R. & Cools, A. (2018). Shoulder Assessment in Handball Players. In L. Laver, L. Landreau, R. Seil & N. Popovic (Hrsg.), *Handball Sports Medicine - Basic Science, Injury Management and Return to Sport*. (S. 461-480). Berlin: Springer.
- Bloch, H., Klein, C., Kühn, N. & Luig, P. (2019). *Return-to-Competition - Testmanual zur Beurteilung der Spielfähigkeit nach akuter lateraler Bandverletzung am Sprunggelenk*. Hamburg: VBG.
- Bourban, P., Hübner, K., Tschopp, M. & Marti, B. (2001). Grundkrafтанforderungen im Spitzensport: Ergebnisse eines 3-teiligen Rumpfkrafttests. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie*, 49 (2), 73-78.
- Büsch, D., Granacher, U., Nowoisky, C. & Lesinski, M. (2016a). *Manual für den Easy-Balance-Test (EBT)*. Leipzig: Institut für Angewandte Trainingswissenschaft.
- Büsch, D., Meyer, G., Wiegel, C., Kurrat, H., Braun, J. & Granacher, U. (2016b). Bedeutung, Diagnostik und Training der lokalen Rumpfkraftausdauer im Handball. *Leistungssport*, 46 (2), 30-35.
- Deutscher Handballbund (Hrsg.). (2018). *Testmanual zur Leistungssportsichtung des DHB 2019*. Dortmund/Leipzig: DHB/IAT.
- Edouard, P., Degache, F., Beguin, L., Samozino, P., Gresta, G., Fayolle-Minon, I., Farizon, F. & Calmels, P. (2011). Rotator cuff strength in recurrent anterior shoulder instability. *JBJS*, 93 (8), 759-765.
- Edouard, P., Degache, F., Oullion, R., Plessis, J.-Y., Gleizes-Cervera, S. & Calmels, P. (2013). Shoulder strength imbalances as injury risk in handball. *International Journal of Sports Medicine*, 34 (7), 654–660. doi: 10.1055/s-0032-1312587
- Fieseler, G., Laudner, K. G., Hermassi, S. & Schwesig, R. (2018). The Shoulder Profile in Team Handball. In L. Laver, L. Landreau, R. Seil & N. Popovic (Hrsg.), *Handball Sports Medicine - Basic Science, Injury Management and Return to Sport*. (S. 47-60). Berlin: Springer.
- Kim, D. & Hong, J. (2011). Hamstring to quadriceps strength ratio and noncontact leg injuries: A prospective study during one season. *Isokinetics and Exercise Scienc*, 19, 1-6.
- Luig, P., Bloch, H., Burkhardt, K., Klein, C. & Kühn, N. (2018a). *VBG-Sportreport 2018 - Analyse des mUnfallgeschehens in den zwei höchsten Ligen der Männer: Basketball, Eishockey, Fußball und Handball*. Hamburg: VBG.
- Luig, P., Bloch, H., Klein, C. & Büsch, D. (2018b). *Diagnostik und Betreuung im Handball - Praktikable Tests und Tools zur Leistungssteigerung und Verletzungsprävention*. Hamburg: VBG.
- Manske, R., Wilk, K. E., Davies, G., Ellenbecker, T. & Reinold, M. (2013). Glenohumeral motion deficits: friend or foe? *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 8 (5), 537-553.
- Møller, M., Nielsen, R. O., Attermann, J., Wedderkopp, N., Lind, M., Sørensen, S. & Myklebust, G. (2017). Handball load and shoulder injury rate: a 31-week cohort study of 679 elite youth handball players. *British Journal of Sports Medicine*, 51, 231-237.
- Padua, D. A., Marshall, S. W., Boling, M. C., Thoigpen, C. A., Garrett, W. E. J. & Beutler, A. I. (2009). The landing error scoring system (LESS) is a valid and reliable clinical assessment tool of jump-landing biomechanics: the JUMP-ACL Study. *The American Journal of Sports Medicine*, 37 (1996-2002).
- Seil, R., Senorski, E. H., Landreau, L., Engebretsen, L., Menetrey, J. & Samuelsson, K. (2018). Management of ACL Injuries in Handball. In L. Laver, L. Landreau, R. Seil & N. Popovic

(Hrsg.), *Handball Sports Medicine - Basic Science, Injury Management and Return to Sport*. (S. 279-294). Berlin: Springer.

VBG. (2015a). *Präventivdiagnostik für den bezahlten Sport - Testmanual zur Präventivdiagnostik im Rahmen des VBG-Prämienverfahrens*. Hamburg: VBG.

VBG. (2015b). *Return-to-Competition - Testmanual zur Beurteilung der Spielfähigkeit nach Ruptur des vorderen Kreuzbands*. Hamburg: VBG.

Wilk, K. E., Macrina, L. C., Fleisig, G. S., Porterfield, R., Simpson, C. D., Harker, P., Paparesta, N. & Andrews, J. R. (2011). Correlation of glenohumeral internal rotation deficit and total rotation motion to shoulder injuries in professional baseball pitchers. *American Journal of Sports Medicine*, 39 (2), 329-335.