



VBG-Fachwissen

Return-to-Competition

Testmanual zur Beurteilung der Spielfähigkeit
nach akuter lateraler Bandverletzung
am Sprunggelenk

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 knapp 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 2020 wurden knapp 360.000 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



Return-to-Competition

Testmanual zur Beurteilung der Spielfähigkeit
nach akuter lateraler Bandverletzung
am Sprunggelenk

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	5
1	Epidemiologie	7
2	Ätiologie	8
3	Risikofaktoren	10
4	Diagnostik	13
5	Zentrale Phasen und Meilensteine im Rehabilitationsprozess	15
6	Return-to-Play-Testbatterie	17
6.1	Aufbau der Testbatterie	17
6.2	Exemplarisches Aufwärmen	18
6.3	Empfehlungen zum Taping und Tragen von Orthesen	18
7	Testkategorie Klinische Freigabe	19
8	Testkategorie Subjektives Empfinden	19
8.1	Injury-Psychological Readiness to Return to Sport (I-PRRS)-Skala	20
8.2	Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT)	21
8.3	Foot and Ankle Ability Measure Sport (FAAM Sport)	23
9	Testkategorie Posturale Kontrolle	25
9.1	Star-Excursion-Balance-Test (SEBT)	26
10	Testkategorie Kraft	28
10.1	Heel-Rise-Test	29
10.2	Einbeinige Kniebeuge	30
11	Testkategorie Sprung- und Landequalität	32
11.1	Einbeiniger Drop-Jump	33
11.2	Figure-of-8-Hop	36
11.3	Side-Hop	37
12	Testkategorie Agilität	38
12.1	T-Test	38
13	Zusammenfassung der Bewertungskriterien	40
14	Danksagung	41
15	Literaturverzeichnis	41

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

der gesetzliche Auftrag der VBG ist die Wiederherstellung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit unserer Versicherten mit allen geeigneten Mitteln. Eines der zentralen Ziele im bezahlten Sport ist es, diesen Auftrag weiterhin mittels sozialverträglicher Beiträge zu erfüllen. Dieser Herausforderung begegnen wir mit einer Reihe innovativer und interdisziplinärer Maßnahmen, sowohl aus dem Bereich der Prävention als auch der Rehabilitation.

Dazu fördert die VBG die ganzheitliche sportmedizinische Betreuung, indem sie – getreu dem Motto nach dem Unfall ist vor dem Unfall – die Implementierung präventiver Standards und Maßnahmen in den Sportvereinen unterstützt. Die VBG sensibilisiert die beteiligten Akteurinnen und Akteure im bezahlten Sport, insbesondere in Situationen mit hohem Leistungs- und Erwartungsdruck, zu einem verantwortungsvollen Handeln. Kommt es zu einer Verletzung, setzt sich die VBG dafür ein, dass eine Rückkehr zum Wettkampfsport nicht ausschließlich nach einer zeitlichen Bewertung, sondern auf der Basis von objektiven Kriterien erfolgt. Dies gilt insbesondere für Verletzungsschwerpunkte, wie Sprunggelenksverletzungen, die mit langen Ausfallzeiten und/oder einem hohen Wiederverletzungsrisiko verbunden sind.

Mit dem Ziel, die vorhandene Expertise der im Rehabilitationsverlauf beteiligten Professionen zu bündeln, veranstaltete die VBG im Juli 2017 in Zusammenarbeit mit dem Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp) eine Konsensuskonferenz „Return-to-Competition nach Sprunggelenksverletzungen“. Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen setzten sich aus Forschungsgruppen, Sportwissenschaftlern und -wissenschaftlerinnen, Ärzten und Ärztinnen, Physiotherapeuten und -therapeutinnen sowie Athletik-/Rehatrainern und -trainee-rinnen zusammen. An dieser Stelle möchten wir dem BISp und allen Teilnehmenden für ihre Mitarbeit nochmals herzlich danken.

Die VBG möchte Ihnen mit dieser Publikation nun die Ergebnisse der Konsensuskonferenz an die Hand geben. Im Mittelpunkt steht dabei eine innovative Testbatterie, welche Sie bei der objektiven Beurteilung unterstützt, ob ein am Sprunggelenk verletzter Spieler oder eine verletzte Spielerin wieder uneingeschränkt ins Mannschaftstraining zurückkehren sollte. Darüber hinaus finden Sie auf den folgenden Seiten viele weitere Informationen zur Entstehung und Diagnostik von akuten lateralen Bandverletzungen am Sprunggelenk.

Weitere Informationen und Medien, insbesondere zur Prävention und Return-to-Competition-Thematik, finden Sie im Web auf der VBG-Branchenseite Sport unter www.vbg.de/rtc.

Sportliche Grüße

Hendrik Bloch
Projektleiter



1 Epidemiologie

Sprunggelenksverletzungen stellen eine der häufigsten Sportverletzungen dar und weisen ein hohes Wiederverletzungsrisiko auf.¹ Im Basketball und Handball nahmen Sprunggelenksverletzungen in der Saison 2019/20 mit 18,6 Prozent und 14,6 Prozent jeweils den Spitzenplatz ein. Fasst man die aktuelle Studienlage zusammen, so verletzen sich etwa 70 bis 80 Prozent der Sportler beziehungsweise Sportlerinnen nach einer primären Sprunggelenksverletzung erneut am Sprunggelenk.² Am häufigsten ist der laterale Bandapparat betroffen.³ In der Fachliteratur werden über zwei Drittel der Sprunggelenksverletzungen als Distorsionen klassifiziert.⁴

Der VBG-Sportreport 2021 bestätigt dieses Bild in Teilen. Distorsionen nehmen in den untersuchten Sportarten Basketball, Fußball und Handball jeweils den Spitzenplatz ein, der Anteil variiert jedoch stark. So deckt sich der Anteil der Distorsionen nur im Basketball (66,7 Prozent) mit den Angaben aus der Fachliteratur, während im Handball (58,2 Prozent) und im Fußball (44,4 Prozent) der Anteil bereits geringer ist. Im Eishockey dominieren hingegen Kontusionen das Verletzungsgeschehen am Sprunggelenk (41,5 Prozent).⁵

Sprunggelenksverletzungen im Mannschaftssport

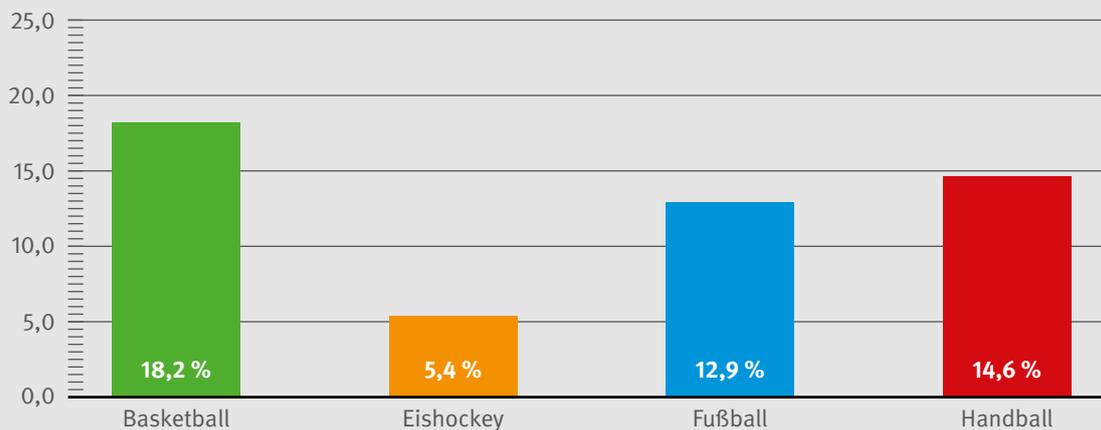
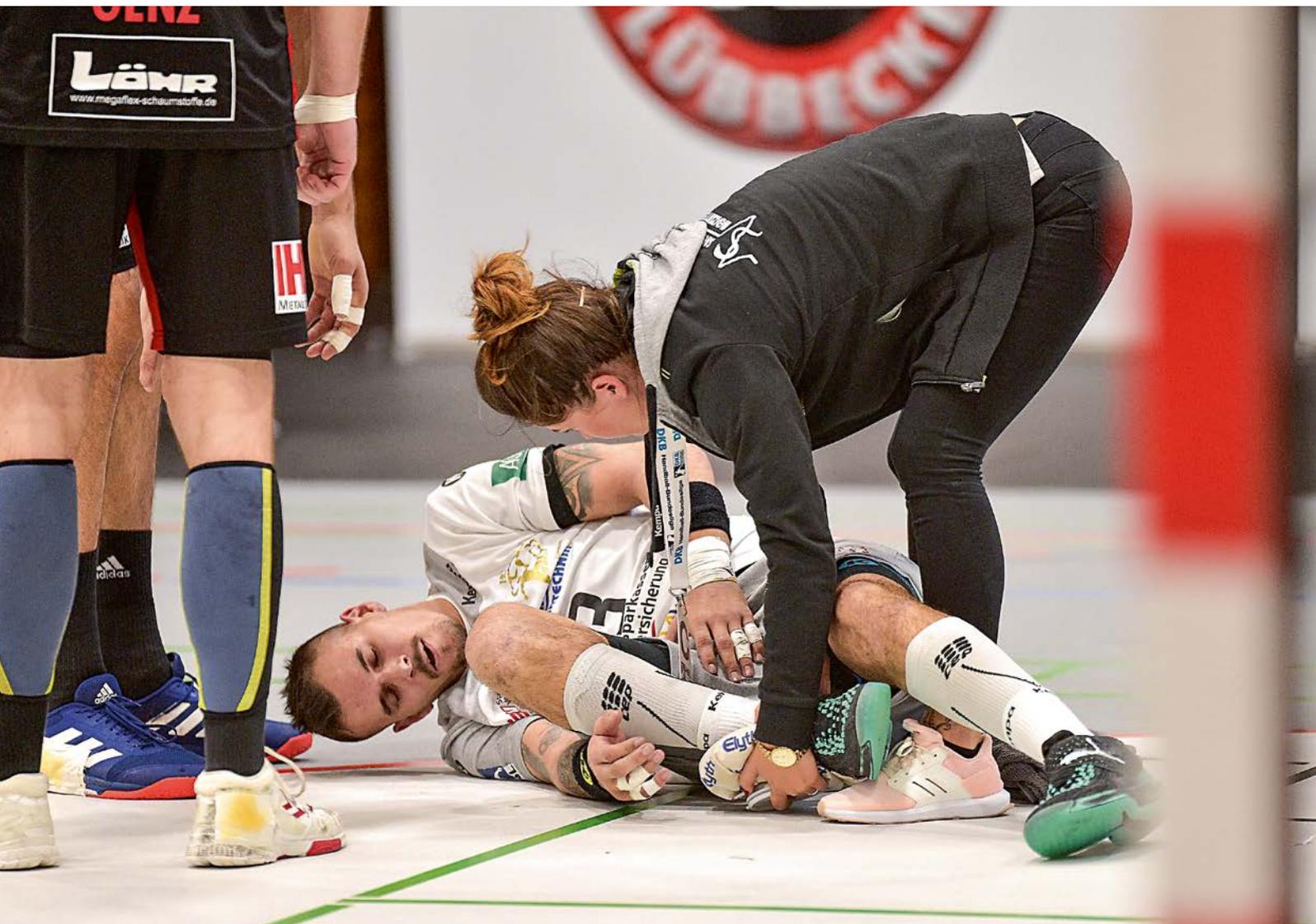


Abbildung 1: Prozentualer Anteil der Sprunggelenksverletzungen in den Sportarten Basketball, Eishockey, Fußball und Handball in der Saison 2019/20, 1./2. Liga Männer

Siehe auch VBG-Sportreport 2021, Seiten 35, 57, 81 und 105



- 1 Hertel 2002, Best et al. 2016
- 2 Friel et al. 2006, Clanton et al. 2012, Hertel 2002
- 3 Hertel 2002, Best et al. 2016
- 4 Clanton et al. 2012, Walls et al. 2016
- 5 Klein et al. 2022



2 Ätiologie

Sprunggelenksverletzungen ereignen sich zu 70–85 Prozent im Zuge eines Inversions-/Supinationstraumas.⁶ Betrachtet man die häufigsten Bewegungsmuster zum Zeitpunkt der Verletzung, so wird deutlich, dass sich Sprunggelenksverletzungen vorrangig nach dem initialen Kontakt des Fußaufsatzes beim Lauf oder im Moment der Landung nach Sprüngen ereignen. Eine erhöhte Plantarflexion im initialen Kontakt vergrößert zusätzlich die Wahrscheinlichkeit einer lateralen Sprunggelenksdistorsion.

Laterale Bandverletzungen am Sprunggelenk gehen zudem mit einer verzögerten Aktivität der M. peronei einher (nach ca. 60–90 ms)⁷, wobei die maximale Auslenkung eines unverletzten, stabilen Sprunggelenks bereits bei etwa 40° (nach ca. 70 ms)⁸ erreicht ist.

Bei der ätiologischen Analyse von Verletzungen lassen sich drei Hauptmechanismen unterscheiden: Non-Kontakt, indirekter Kontakt und Kontakt. Dabei dominieren am Sprunggelenk zwar Kontakt-Verletzungen das Verletzungsgeschehen, ein gegnerisches Foulspiel ist sportartübergreifend dennoch nur bei jeder fünften bis zehnten Verletzung eine Teilsache (siehe Abbildungen 2 und 3).

6 Hertel 2002, Fong et al. 2009, McKay et al. 2001

7 Fong et al. 2009

8 Best et al. 2016

Verletzungsmechanismen am Sprunggelenk

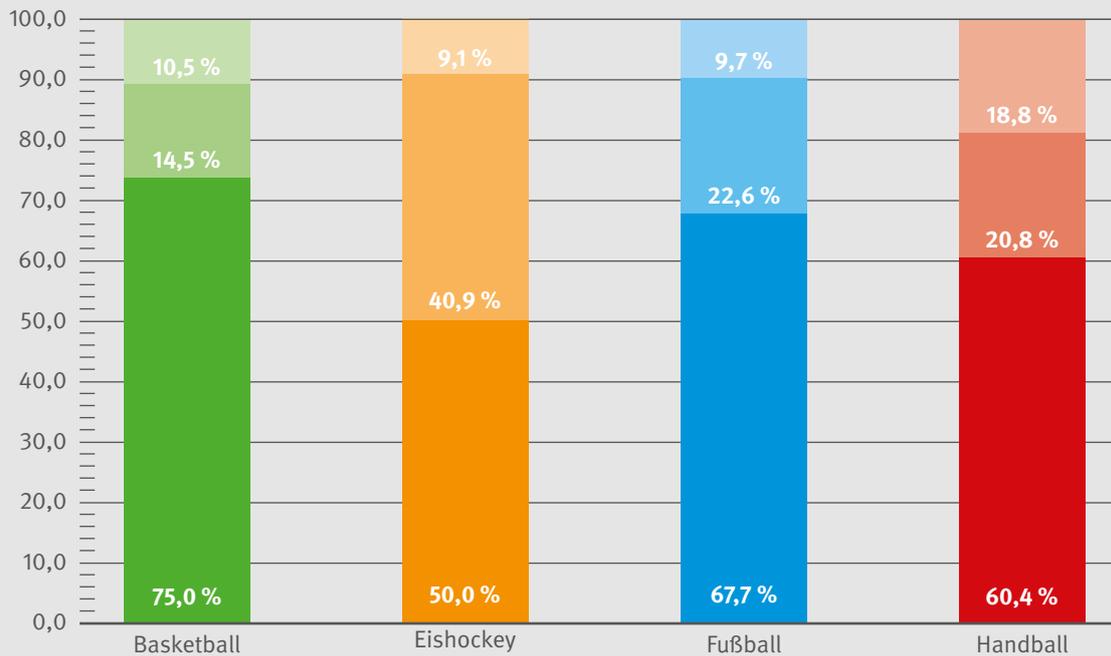


Abbildung 2: Prozentualer Anteil Kontakt-, indirekte Kontakt- und Non-Kontakt-Verletzungen im Basketball, Eishockey, Fußball und Handball in der Saison 2019/20, 1./2. Liga Männer

■ Non-Kontakt
 ■ indirekter Kontakt
 ■ Kontakt

Quelle: VBG-Sportreport 2021

Verletzungsursache Foulspiel nach Sportart

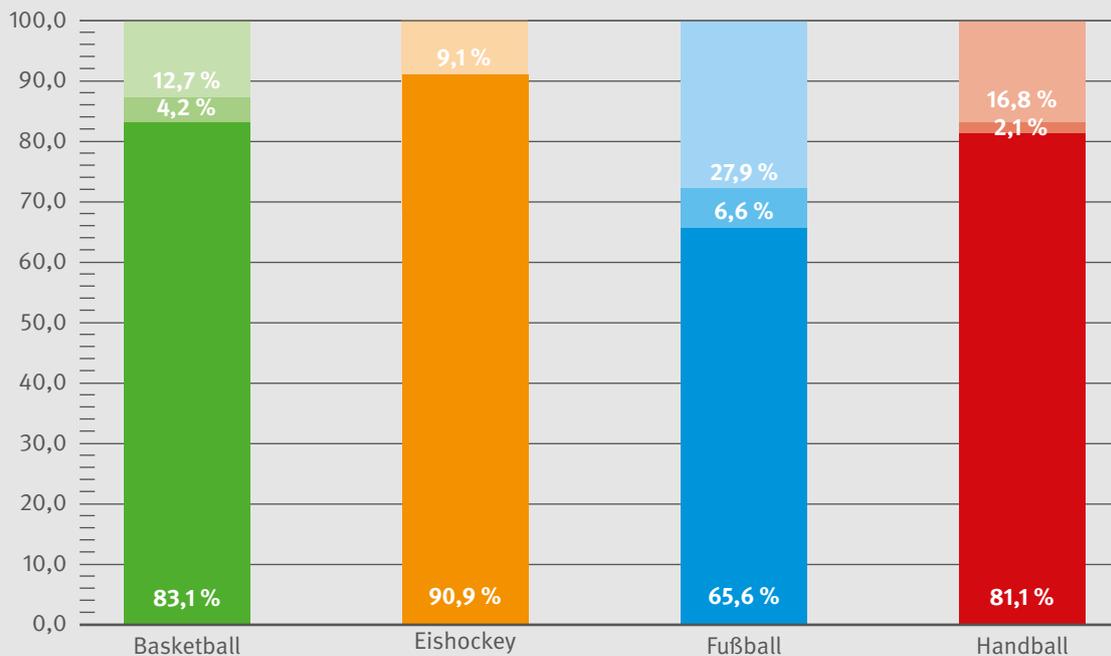


Abbildung 3: Prozentualer Anteil kein Foul, eigenes Foul, gegnerisches Foul bei Sprunggelenksverletzungen im Basketball, Eishockey, Fußball und Handball in der Saison 2019/20, 1./2. Liga Männer

■ gegnerisches Foul
 ■ eigenes Foul
 ■ kein Foul

Quelle: VBG-Sportreport 2021

3 Risikofaktoren

Risikofaktoren lassen sich in die Kategorien interne und externe Faktoren unterteilen. Dabei fällt auf, dass sich insbesondere bei Ersteren beeinflussbare Faktoren wiederfinden.

Doch auch unter den externen Risikofaktoren finden sich beeinflussbare Faktoren, wie zum Beispiel Ausrüstungselemente. Dies suggeriert ein grundsätzliches Präventionspotenzial für Sportverletzungen im Allgemeinen. Das Vorherrschen eines oder mehrerer Risikofaktoren führt jedoch nicht per se zu einer Verletzung. Zusätzlich bedarf es eines auslösenden Ereignisses.

Je mehr Risikofaktoren vorliegen beziehungsweise je gravierender deren Ausprägung ist, desto geringer ist die Toleranz gegenüber auftretenden Ereignissen. Jedoch kann es auch ohne erkennbares Vorliegen von Risikofaktoren zu einer Verletzung kommen, wenn der Einfluss des auftretenden Ereignisses groß

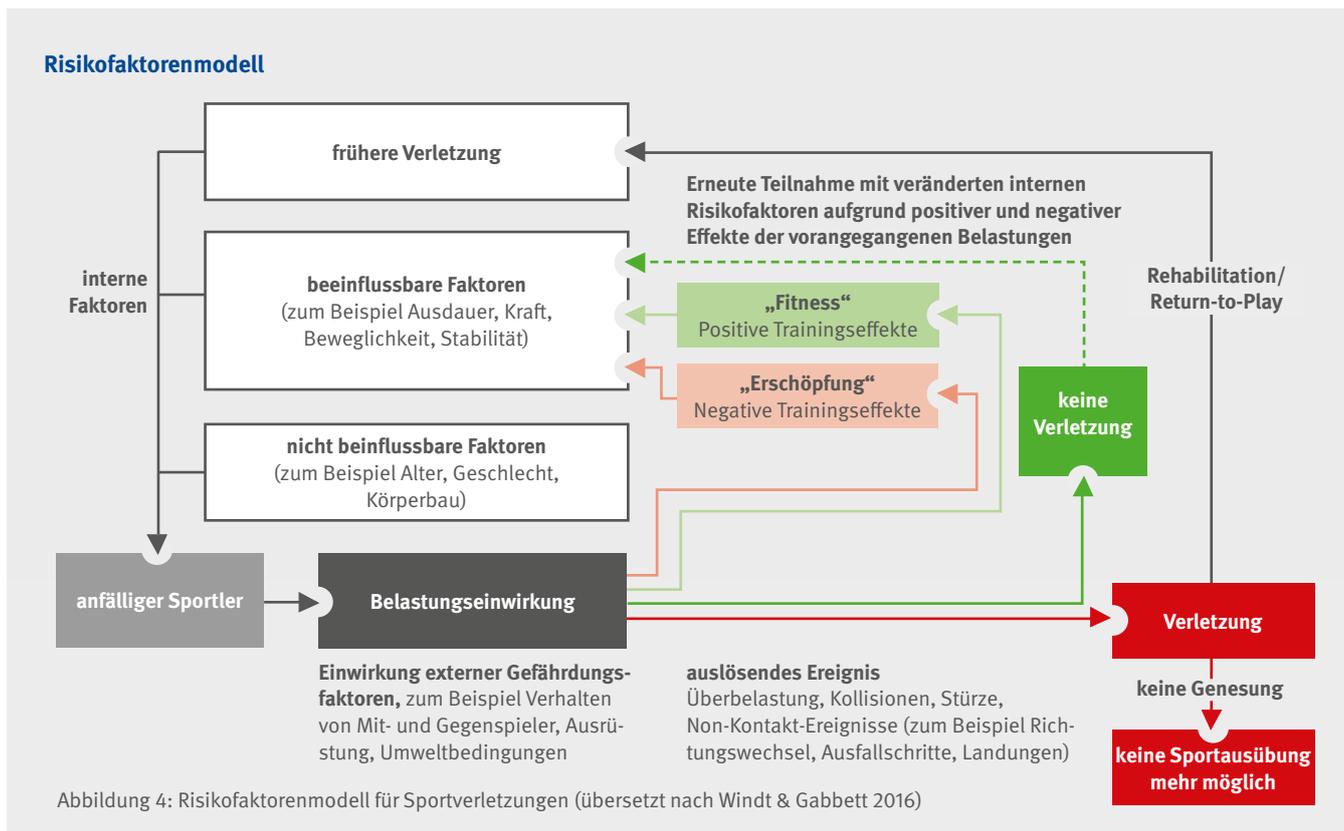
genug ist. Für Sprunggelenksverletzungen lassen sich folgende Hauptrisikofaktoren hervorheben:

Vorverletzungen

- Größter Risikofaktor für eine Rezidivverletzung,⁹
- Eine Vorverletzung erhöht auch das Risiko für eine kontralaterale Folgeverletzung.¹⁰

Ermüdung

- Sprunggelenksverletzungen treten seltener zu Beginn des Spiels auf, was darauf schließen lässt, dass Ermüdung das Auftreten einer Verletzung beeinflusst.¹¹
- Ermüdung reduziert die posturale Kontrolle, insbesondere bei Spielerinnen oder Spielern mit Vorverletzungen am Sprunggelenk.¹²



9 Engebretsen et al. 2010, Hertel 2002, Fulton et al. 2014, Kofotolis et al. 2007

10 Engebretsen et al. 2010, Fulton et al. 2014

11 Kofotolis et al. 2007, Waldén et al. 2013

12 Steib et al. 2013, Greig & McNaughton 2014

13 McKeon & Hertel 2008, Witchalls et al. 2013

14 McKeon & Hertel 2008

15 Gabbett 2018

16 Witchalls et al. 2013, Arnold et al. 2009, Eirale et al. 2014

17 Powers 2017, Friel et al. 2006

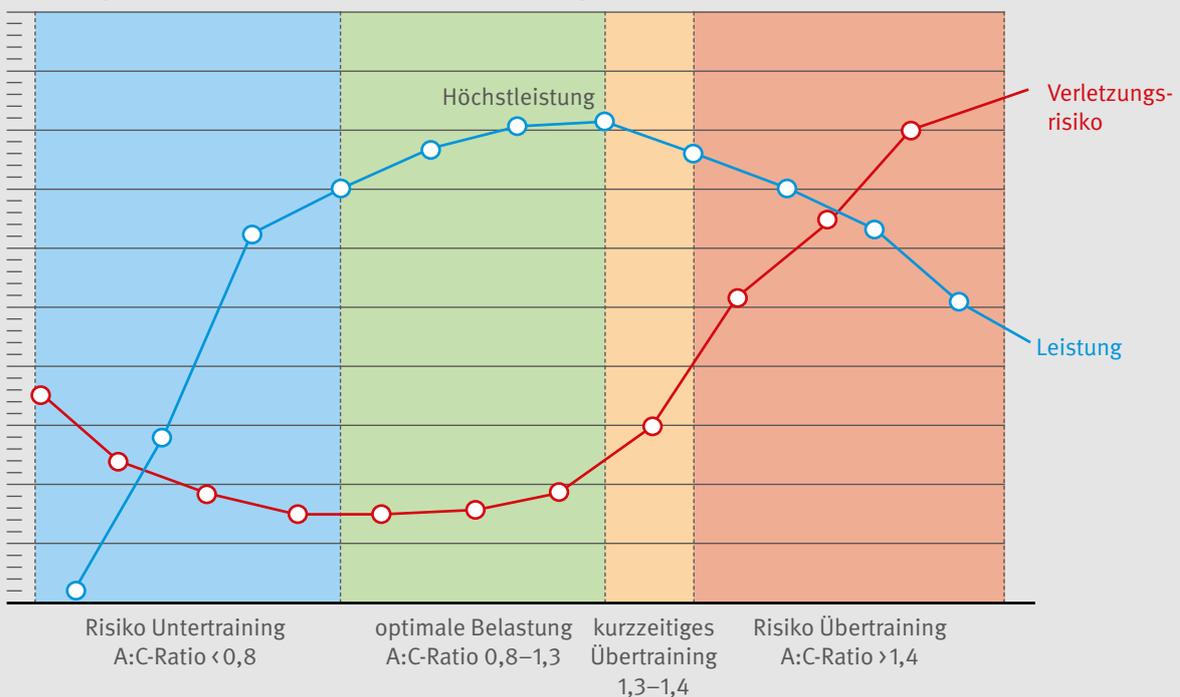
18 Gabbett et al. 2004, Terada et al. 2013, Eirale et al. 2014

19 Friel et al. 2006

20 Mattacola & Dwyer 2002, Eirale et al. 2014

21 Blanch & Gabbett 2015, Soligard et al. 2016, Malone et al. 2017

Belastungszonen nach dem Akut:Chronischen Belastungs-Ratio

Abbildung 5: Akut:Chronisches Belastungs-Ratio (adaptiert nach Gabbett 2016) Quelle: <https://www.athletemonitoring.com/workload-management/>

Reduzierte posturale Kontrolle

- Eine reduzierte posturale Kontrolle erhöht das Risiko einer Sprunggelenksverletzung.¹³
- Sprunggelenksverletzungen wirken sich wiederum negativ auf die posturale Kontrolle aus.¹⁴

Falsche Trainingssteuerung

- Die Trainingssteuerung hat unmittelbaren Einfluss auf das Verletzungsrisiko. So können beispielsweise unangemessene Belastungsspitzen das Verletzungsrisiko erhöhen.¹⁵

Kraftdefizite

- Kraftdefizite und verzögerte Reaktionszeiten (exzentrisch/konzentrisch) der Inversoren und Evertoren erhöhen das Risiko einer Sprunggelenksverletzung.¹⁶

- Athletinnen oder Athleten mit einer Schwäche der Hüftabduktoren haben ein höheres Risiko eine Non-Kontakt-Sprunggelenksverletzung zu erleiden.¹⁷

Eingeschränkte Beweglichkeit

- Eine reduzierte beziehungsweise eingeschränkte Dorsalflexion sowie ipsilaterale Plantarflexion erhöhen das Risiko einer Sprunggelenksverletzung.^{18, 19}

Gestörte Propriozeption

- Sprunggelenksverletzungen wirken sich negativ auf die Propriozeption aus, was das Wiederverletzungsrisiko erhöht.²⁰

Akut:Chronisches Belastungs-Ratio

Im Rehabilitationsprozess und bei der Return-to-Play-Entscheidung kann das Akut:Chronische Belastungs-Ratio ein Steuerungselement sein. Dabei wird die akute Belastung der zurückliegenden Woche der mittelfristigen Belastung, zum Beispiel der vorausgegangenen 4 Wochen („Chronische Belastung“), gegenübergestellt. Im Sinne einer verletzungspräventiven Trainingssteuerung werden in Abhängigkeit der Studienlage und Sportart unterschiedliche Ratios empfohlen, um Verletzungen durch unverhältnismäßige Belastungsspitzen zu vermeiden (siehe Abbildung 5).

Durch eine sinnvolle Progression der Belastungsumfänge und -intensitäten können schließlich die Voraussetzungen für eine vollumfängliche Teilnahme am Mannschaftstraining sowie eine Rückkehr in den Wettkampf gewährleistet werden.²¹



Beispiel:

Der Athlet beziehungsweise die Athletin hat bei der Rückkehr ins uneingeschränkte Mannschaftstraining eine normale Trainingswoche mit einer Trainingsbelastung von 100 Prozent („Akute Belastung“). Hatte er oder sie jedoch aufgrund der Verletzung in den vergangenen vier Wochen im Rehatraining („Chronische Belastung“) nur eine durchschnittliche Trainingsbelastung von 40 Prozent, so liegt die Verletzungswahrscheinlichkeit für die kommende Woche bei 28 Prozent (siehe Abbildung 6). Die Trainingsbelastung lässt sich dabei wie folgt berechnen:

$$\text{Trainingsbelastung (Training Load)} = \text{Trainingsdauer} \times \text{RPE}$$

*Trainingsbelastung (Training Load) = Dauer * RPE*

Zum Beispiel:
 Trainingsdauer = 90 Minuten
 subjektive Beanspruchung = 7
 Trainingsbelastung (Training Load) = 90 * 7 = 630

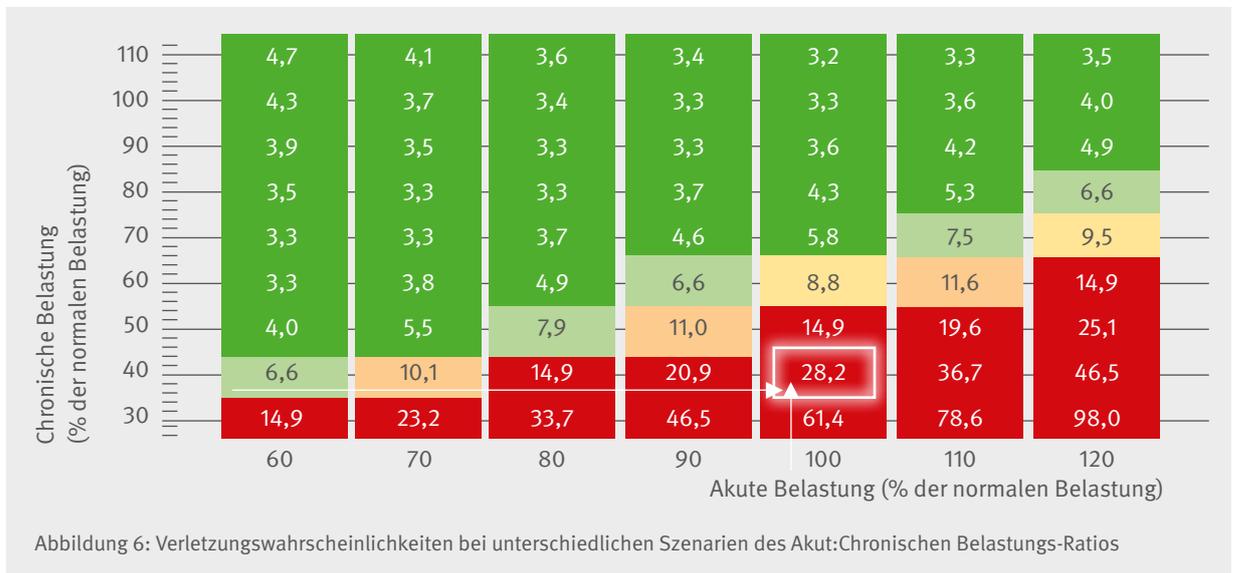


Abbildung 6: Verletzungswahrscheinlichkeiten bei unterschiedlichen Szenarien des Akut:Chronischen Belastungs-Ratios

4 Diagnostik

Erleidet ein Sportler oder eine Sportlerin eine Verletzung, ist eine genaue und differenzierte Diagnostik unabdingbar, um eine optimale Therapie einleiten zu können. Mehrheitlich kann bei akuten lateralen Bandverletzungen am Sprunggelenk auf eine konservative Behandlung zurückgegriffen werden. Anhand der Diagnostik kann jedoch auch eine mögliche Notwendigkeit einer operativen Stabilisation geklärt werden. Bei anhaltender Instabilität (mindestens 3 Monate) am Sprunggelenk sollte im Rahmen der Diagnostik zwischen mechanischer (ligamentäre Insuffizienz) und funktioneller (muskuläres, propriozeptives Defizit) Instabilität differenziert werden. Bei akuten lateralen Sprunggelenksverletzungen haben sich folgende Diagnostikschwerpunkte etabliert:²²

Inspektion

- Beurteilung Schmerzempfinden
- Beurteilung Schwellung/Hämatom
- Beurteilung des Gangbildes/der Gewichtsübernahme

Palpation

- Die Palpation sollte folgende Bereiche umfassen: Außenknöchel, Bandverlauf, Gelenkkapsel, Syndesmose, Peronealsehnenloge, Retinakula, Innenknöchel, Verlauf des Lig. Deltoideum, Fibula(-köpfchen), Os metatarsale V

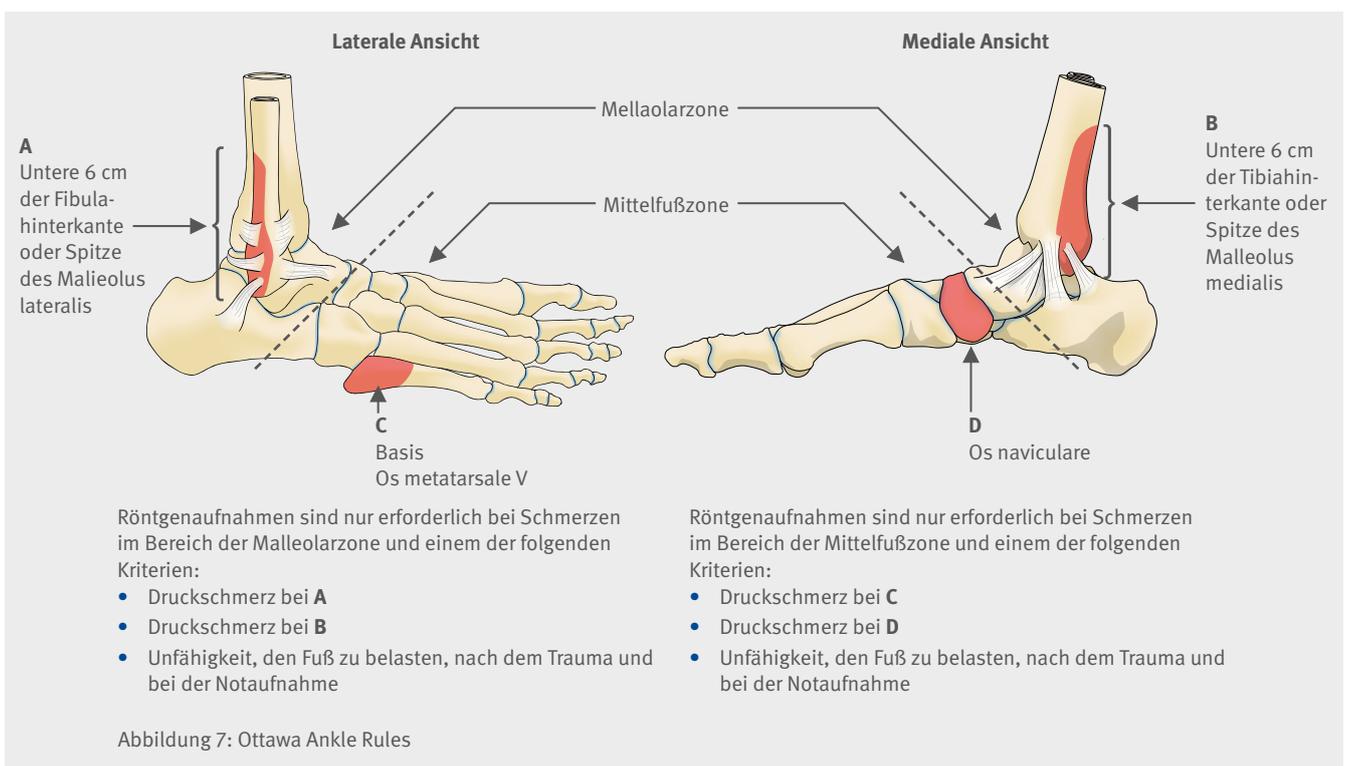
Funktions- und Schmerztests

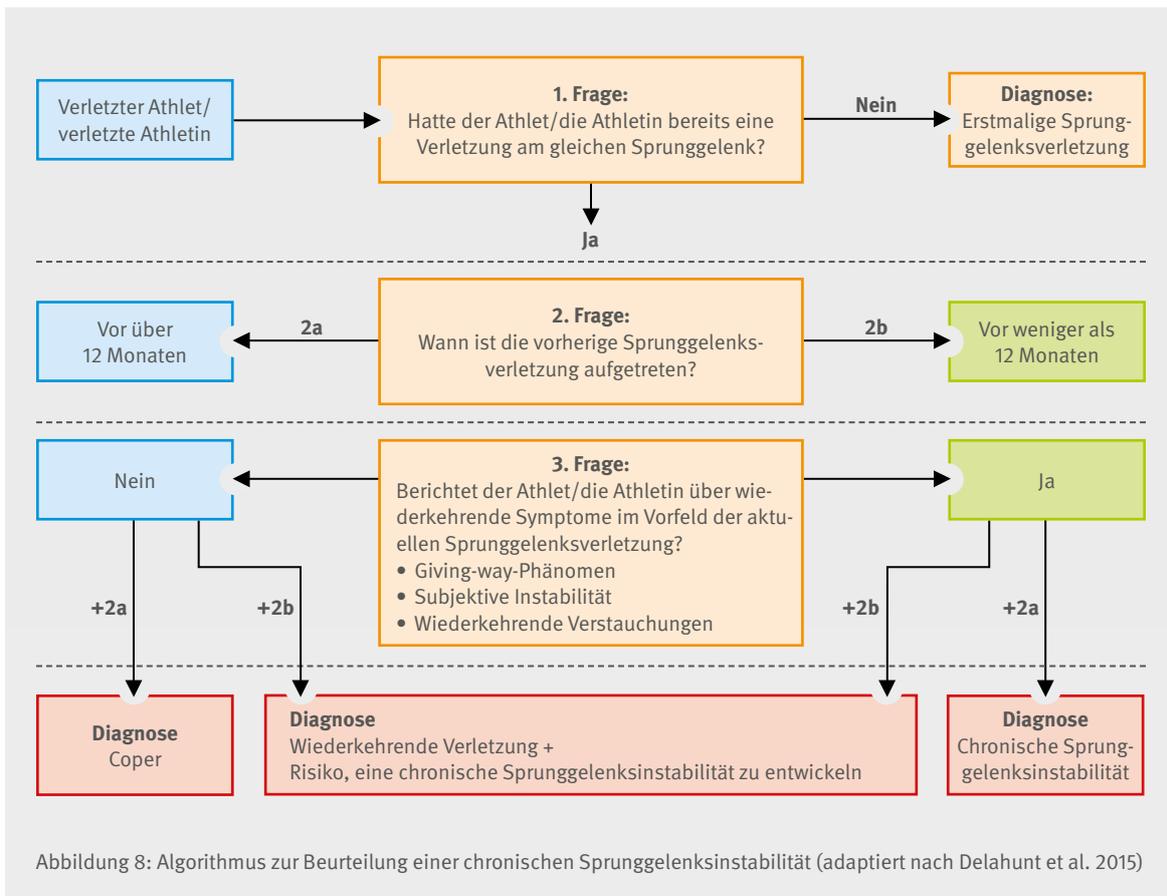
- Schwellung und Schmerz reduziert die Reliabilität in der Akutphase. Daher wird eine zeitlich verzögerte Untersuchung (4–5 Tage nach Trauma) empfohlen. Die Sensitivität für eine korrekte Diagnose

einer lateralen Bandruptur beträgt so 96 Prozent mit einer Spezifität von 84 Prozent.

Apparative Untersuchungen

- Der diagnostische Mehrwert apparativer Untersuchungen ist stets im Einzelfall zu prüfen. Spätestens bei anhaltenden Beschwerden (> 5 Tage) ist in der Regel ein MRT notwendig, um Begleitverletzungen (insbesondere osteochondrale Läsionen) auszuschließen.
- Gehaltene Röntgenaufnahmen sind generell nicht zu empfehlen.





Zum klinischen Ausschluss von Frakturen werden die sogenannten **Ottawa Ankle Rules** empfohlen. Sie liefern wichtige Hinweise zur Notwendigkeit einer Röntgenaufnahme. Diese ist nur indiziert, wenn der Patient oder die Patientin

- nicht vier Schritte direkt nach dem Verletzungsge-
schehen gehen kann oder
- eine erhöhte lokale Knochenempfindlichkeit im
Bereich der hinteren Kanten oder Spitzen der
Malleolen (4 Palpationspunkte) verspürt oder
- eine erhöhte lokale Knochenempfindlichkeit im
Bereich Os naviculare oder Basis Os metatarsale V
erspürt.

Die Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin (GOTS) empfiehlt dennoch zum Ausschluss einer knöchernen Begleitverletzung die obligate Anfertigung eines Röntgenbildes.²³

Steht im Behandlungs- und Rehabilitationsverlauf die Vermutung einer chronischen Sprunggelenksinstabilität im Raum, lässt sich unterstützend der in Abbildung 8 dargestellte Algorithmus zur Entscheidungsfindung heranziehen.

23 Bachmann et al. 2003, GOTS 2012

5 Zentrale Phasen und Meilensteine im Rehabilitationsprozess

Pre-Injury-Screening (PRE)

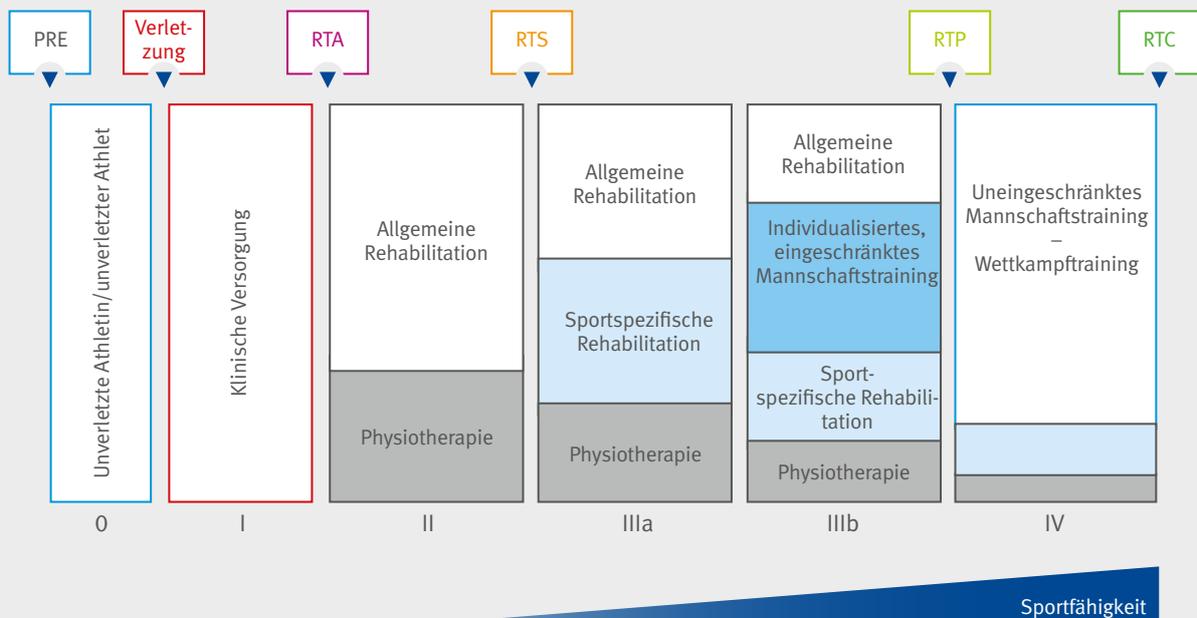
Eine prospektive Datenerfassung im Sinne eines Pre-Injury-Screenings liefert neben leistungsdiagnostischen Erkenntnissen für die Trainingsplanung („performance baseline“) auch wichtige Referenzwerte der unverletzten Testpersonen, bevor es überhaupt zu einer Verletzung kommt. Durch ein regelmäßiges Screening gesunder Testpersonen lassen sich individualisierte Präventivmaßnahmen ableiten, während im Verletzungsfall auf die individuellen Referenzwerte der Testpersonen zurückgegriffen werden kann, an denen sich der Rehabilitationsverlauf orientiert.

Return-to-Activity (RTA)

Unter dem Meilenstein Return-to-Activity (RTA) ist der Übergang von der klinischen Versorgung (Phase I) in das allgemeine Rehabilitationstraining (Phase II) zu verstehen. Anhand einer klinischen Untersuchung wird entschieden, ob die Testperson mit dem allgemeinen Rehabilitationstraining beginnen kann. Dessen Fokus richtet sich zunächst auf die Wiedererlangung von Beweglichkeit und Stabilität zur kontrollierten Ausübung grundlegender Bewegungsmuster.

Return-to-Sport (RTS)

Return-to-Sport (RTS) bezeichnet den Übergang vom allgemeinen Rehabilitationstraining (Phase II) in das sportartspezifische Rehabilitationstraining (Phase IIIA), welches in das individualisierte und eingeschränkte Mannschaftstraining (Phase IIIB) übergeht. Aufbauend auf der zurückliegenden Rehabilitationsphase, sollte die Testperson zum RTS-Meilenstein bereits grundlegende subjektive und objektive Anforderungen erfüllen können. Im Sinne einer Belastungserprobung werden die Trainingsinhalte sportartspezifischer und finden bereits zunehmend wieder auf dem Spielfeld statt, um die Testpersonen an die tatsächlichen Belastungen heranzuführen. Ein progressiver Belastungsaufbau unter Anleitung eines Athletik- oder Rehatrainers beziehungsweise einer solchen Trainerin oder eines Physiotherapeuten beziehungsweise einer Physiotherapeutin ist hier unabdingbar. Zu beachten ist, ob die sportartspezifischen Übungen von den Testpersonen koordiniert ausgeführt werden können und von der geschädigten Struktur toleriert werden, ohne dass Symptome wie Schwellungen oder Schmerzen auftreten.



PRE = Pre-Injury-Screening, RTA = Return-to-Activity, RTS = Return-to-Sport, RTP = Return-to-Play, RTC = Return-to-Competition

Abbildung 9: Phasen im Rehabilitationsprozess

Quelle: VBG 2015, Bloch et al. 2017, Bloch et al. 2018

In der Phase des eingeschränkten Mannschaftstrainings wird bewusst noch auf Körperkontakt verzichtet und die Testperson nimmt nur teilweise oder modifiziert (zum Beispiel durch besondere Kennzeichnung der Testperson) am Mannschaftstraining teil.

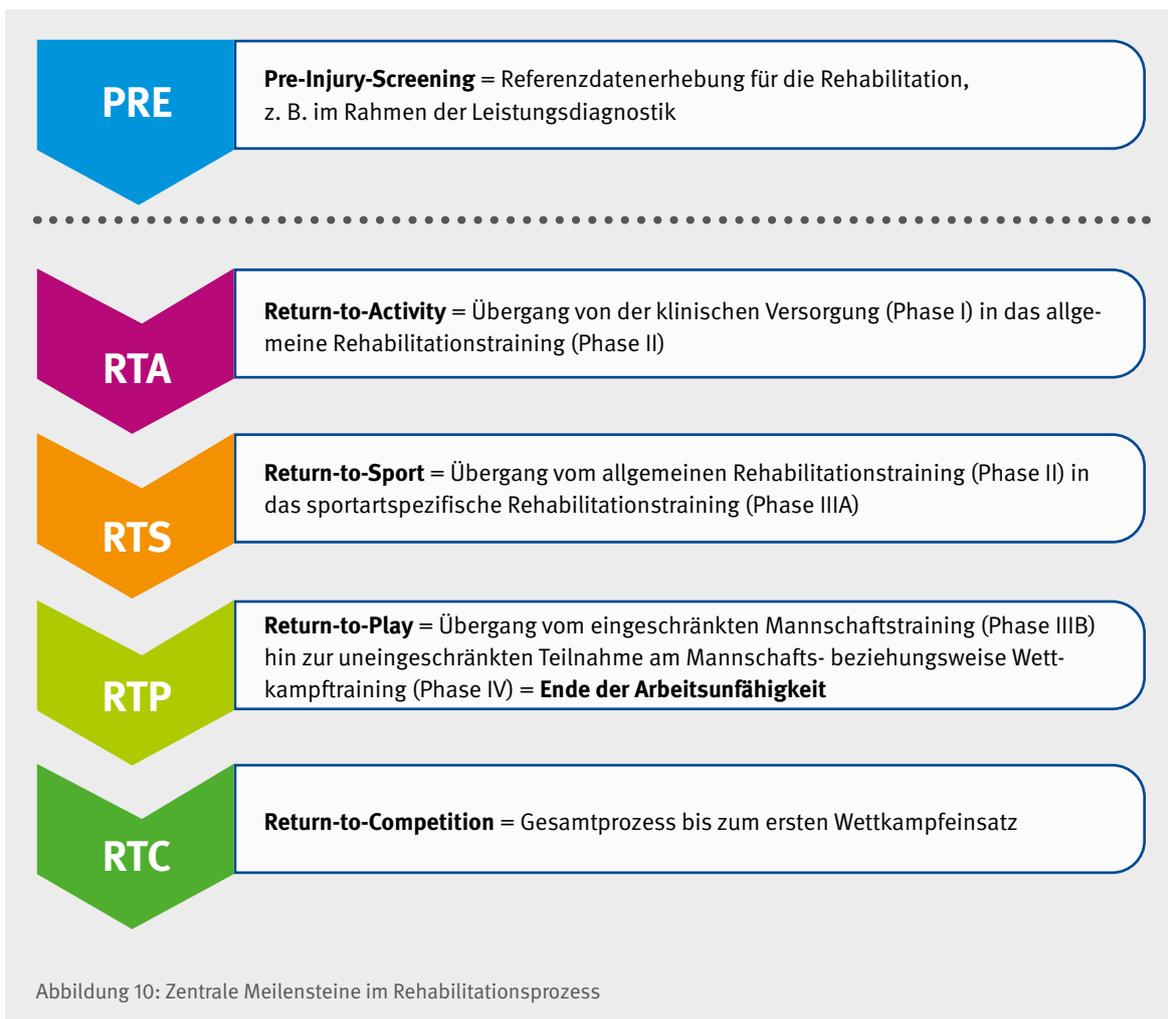
Return-to-Play (RTP)

Return-to-Play (RTP) bezeichnet den erfolgreichen Übergang vom individualisierten und eingeschränkten Mannschaftstraining (Phase III B) hin zur uneingeschränkten Teilnahme am Mannschafts- beziehungsweise Wettkampfttraining (Phase IV). Dieser Zeitpunkt entspricht im bezahlten Sport dem Ende der Arbeitsunfähigkeit. Hier ist eine interdisziplinäre Entscheidungsfindung auf der Basis einer umfassenden Testroutine zu empfehlen. Das bedeutet, dass letztlich der verantwortliche Arzt oder die verantwortliche Ärztin vor dem Hintergrund der vorliegenden klinischen, funktionellen, sportmotorischen und psychologischen Informationen und nach Konsultation der anderen am Rehabilitations-

prozess beteiligten Disziplinen (Therapeutin beziehungsweise Therapeut, Athletik- und Reha-Trainer beziehungsweise -Trainerin, Sportpsychologin beziehungsweise Sportpsychologe) über die Spielfähigkeit entscheiden muss.

Return-to-Competition (RTC)

Return-to-Competition (RTC) beschreibt zum einen den gesamten Reintegrationsprozess vom Zeitpunkt der Verletzung bis zum ersten Wettkampfeinsatz in der jeweiligen Zielsportart und stellt zugleich den finalen Meilenstein des ersten Wettkampfeinsatzes nach der Verletzung dar. Ob, wann und in welchem Umfang der Spieler oder die Spielerin nach positiver Return-to-Play-Entscheidung wieder im Wettkampf eingesetzt wird, entscheidet in der Regel der Trainer oder die Trainerin. Eine Abstimmung mit seinem medizinischen und therapeutischen Betreuungstab sowie den Testpersonen selbst ist ausdrücklich zu empfehlen.



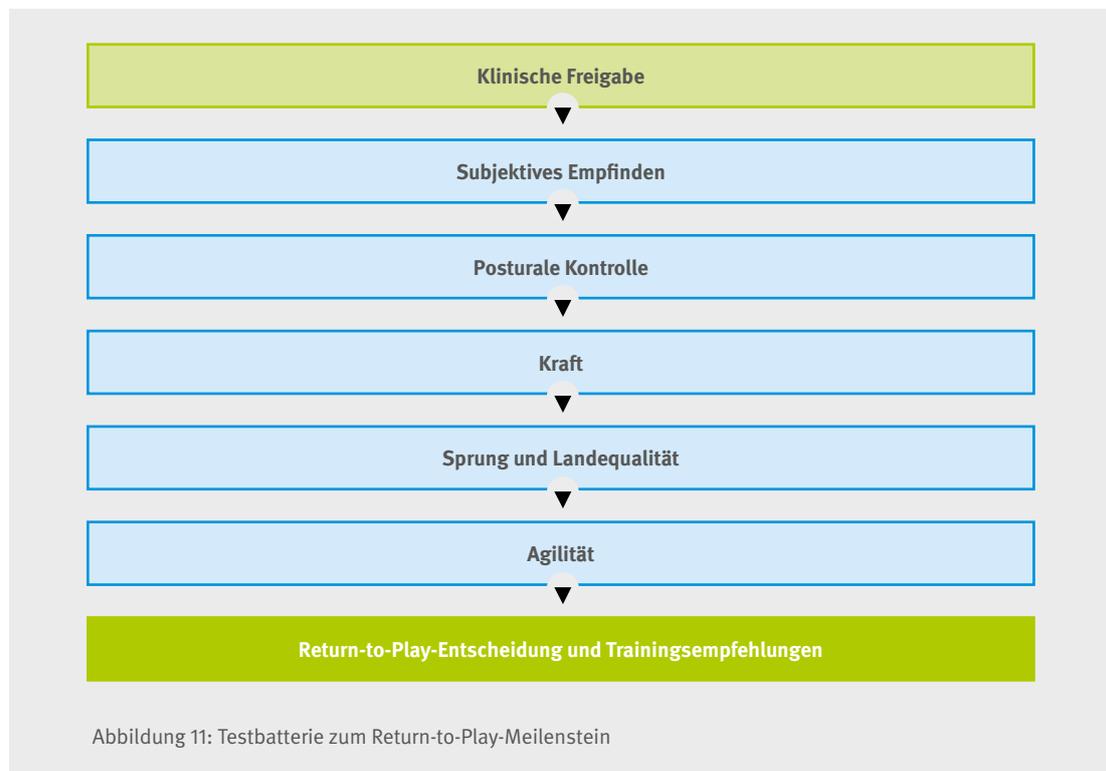
6 Return-to-Play-Testbatterie

6.1 Aufbau der Testbatterie

Eine RTP-Entscheidung sollte anhand subjektiver und objektiver Kriterien (quantitativ und qualitativ) getroffen werden. Ein Bestandteil dieser interdisziplinären Entscheidungsfindung sollten funktionelle Tests sein.^{24, 25}

Folgende Kriterien werden in der Fachliteratur beispielhaft aufgeführt: uneingeschränkte Beweglichkeit, 90 Prozent der erzielten Kraftwerte vor der Verletzung, ein normales Gangmuster sowie die Fähigkeit, sportartspezifische Bewegungen ohne Kompensationsmuster durchführen zu können.²⁶ Darauf aufbauend hat sich die Expertengruppe auf die in Abbildung 11 dargestellten Testkategorien festgelegt. Bei der Testbatterie handelt es sich um eine abschließende Entscheidungshilfe zur Beurteilung

der Fähigkeit der Testperson, wieder uneingeschränkt am Wettkampftraining (Return-to-Play-Meilenstein) teilnehmen zu können. Die Ergebnisse der Diagnostik sollen als Diskussionsgrundlage für einen interdisziplinären Austausch der im Rehabilitationsprozess beteiligten Professionen dienen. Sie sind jedoch kein Ersatz für die Durchführung vorangestellter Testverfahren zur optimalen Steuerung des Rehabilitationsprozesses. Treten während der Testung Beschwerden auf, so ist dies als Abbruchkriterium zu werten.



Die schematische Darstellung der Testbatterie stellt den zeitlichen Ablauf der durchzuführenden Testkategorien dar. Innerhalb jeder Testkategorie wird der Mindeststandard beschrieben. Zur besseren Einordnung der Testergebnisse werden für jeden Test Cut-Off-Werte und/oder Orientierungswerte aus

der Fachliteratur aufgeführt. Sie helfen dabei, eine bessere Einschätzung über das Leistungsvermögen der verletzten Testperson abgeben zu können, ohne jedoch eine prädiktive Aussagekraft hinsichtlich dem Auftreten einer erneuten Verletzung zu beanspruchen.

Vor der Testung sollte die Beindominanz der Testperson abgefragt werden. Als dominantes Bein gilt das Bein, mit dem die Testperson bevorzugt einen Ball schießen würde.

24 Clanton et al. 2012

25 Kaminski et al. 2013

26 Chinn et al. 2010

6.2 Exemplarisches Aufwärmen

Vor der Durchführung der Testbatterie ist auf ein angemessenes Aufwärmen der Testperson zu achten. Ein Aufwärmprogramm sollte mit Blick auf die Anforderungen der Testbatterie folgende Elemente beinhalten:

- Laufen auf dem Laufband mit Intensitätssteigerung:
 - 2 Minuten lockeres Laufen bei 8.0 km/h
 - 3 Minuten Intensitätssteigerung bei 10.0 km/h
 - 3 Minuten Intensitätssteigerung bei 12.0 km/h
 - 2 Minuten langsames Auslaufen bei 8.0 km/h

Tipp: Das Aufwärmen auf dem Laufband kann bereits für eine qualitative Laufanalyse genutzt werden.

- Übungen zur Aktivierung und Mobilisierung (zum Beispiel Hüft-, Knie-, Sprunggelenk)

- Übungen zur Rumpfstabilisation
- Einbeinige Gleichgewichtsübungen (mit Perturbation)
- Kniebeugeübungen (variierende Ausführungsgeschwindigkeit)
- Sprung- und Landeübungen (zum Beispiel Squat-Jumps, Countermovement-Jumps, Lateral Bounds oder reaktive Sprünge)
- Dynamische Richtungswechsel (zum Beispiel 45°, 90°, 180°) mit Anschlussaktion

❖ **Treten bereits während des Aufwärmens Beschwerden auf, gilt dies als Abbruchkriterium für die Durchführung der Testbatterie.**

Exemplarische Aufwärmübungen finden Sie in den VBG-Trainingsübungen



6.3 Empfehlungen zum Taping und Tragen von Orthesen

Die Testung sollte grundsätzlich ohne Tape oder Orthese erfolgen, um den tatsächlichen Leistungsstand der Testperson beurteilen zu können und etwaige Defizite nicht zu maskieren. Trainiert beziehungsweise spielt die Testperson ohnehin stets mit Tape oder Orthese, kann auch die RTP-Testung vor der Rückkehr in das uneingeschränkte Mannschaftstraining unter diesen Bedingungen erfolgen.

❖ **Um das Rezidivrisiko zu minimieren, wird Athletinnen und Athleten für mindestens 6 Monate nach einer Sprunggelenksverletzung das Anlegen von Tapes oder Orthesen in jedem Training und Spiel empfohlen. Im Trainings- beziehungsweise Spielverlauf ist allerdings die nachlassende Wirksamkeit von Sprunggelenkstapes zu beachten → Das bedeutet, ein Nachtaping ist erforderlich!**²⁷

Hintergrund:

- Eine Orthese reduziert signifikant das Risiko für Sprunggelenksverletzungen, insbesondere bei vorverletzten Athletinnen oder Athleten.²⁸

- Tapes und Orthesen gelten als wirksam, um Wiederverletzungen am Sprunggelenk zu reduzieren.²⁹
- Orthesen mit Schnürung scheinen eine bessere dynamische Stabilität aufzuweisen als Orthesen ohne Schnürung.³⁰

Neben den klassischen Bandagen, Orthesen und Tapeanlagen deuten erste Veröffentlichungen in der wissenschaftlichen Fachliteratur auf einen möglichen Benefit neu entwickelter externer Stabilisierungshilfen hin. Bei diesen Entwicklungen handelt es sich entweder um Stabilisierungshilfen mit adaptivem Schutzmechanismus³¹ oder individuell angepasste Orthesen, die ausschließlich eine übermäßige Inversion am Sprunggelenk verhindern sollen, die Bewegungsfreiheit anderweitig jedoch nicht einschränken.³² Hinzu kommen Applikationen für den Sportschuh, die die Friktion der Schuhaußenseite reduzieren und so dem Verletzungsmechanismus des Umknickens vorbeugen sollen.³³

27 Handoll et al. 2008, Petersen et al. 2013, Janssen et al. 2014

28 Kaminski et al. 2013, Beynon et al. 2002, Petersen et al. 2013, Janssen et al. 2014

29 Shaw et al. 2008

30 Best et al. 2014

31 Agres et al. 2019

32 Kleipool et al. 2016

33 Lysdal et al. 2021



7 Testkategorie Klinische Freigabe

Die klinische Freigabe soll folgende Aspekte beinhalten:

- Schmerzfreiheit
- Keine Schwellung (weitestgehende Abschwellung und keine Zunahme der Schwellung unter beziehungsweise nach Belastung)
- Keine erhöhte Hautoberflächentemperatur
- Negative klinische Tests (zum Beispiel Anterior-Drawer-Test, Talar-Tilt-Test, Squeeze-Test)
- Uneingeschränkte, möglichst seitengleiche, aktive und passive Beweglichkeit (zum Beispiel Knee-to-Wall-Test)
- Aktive Ansteuerung Mm. Peronei
- Ausschluss relevanter, persistierender mechanischer Instabilität

8 Testkategorie Subjektives Empfinden

Warum diese Testkategorie?

- Die persönliche Wahrnehmung der eigenen Körperfunktion der Testperson sollte Bestandteil einer Return-to-Play-Entscheidung sein.³⁴
- Psychische Faktoren beeinflussen das Verletzungs- und Wiederverletzungsrisiko.³⁵

Welche Tests sollen mindestens durchgeführt werden?

- Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT)
- Injury-Psychological Readiness to Return to Sport Scale (I-PRRS-Scale)
- Foot and Ankle Ability Measure Sport (FAAM Sport)

³⁴ Kaminski et al. 2013

³⁵ Junge 2000, Ortín Montero et al. 2010

8.1 Injury-Psychological Readiness to Return to Sport (I-PRRS)-Skala³⁶

Die sechs Fragen umfassende I-PRRS-Skala misst die Zuversicht einer Testperson nach einer Verletzung und gibt damit eine Hilfestellung bei der Beurteilung, ob sie mental wieder bereit für eine Rückkehr in ihre Zielsportart ist.

Ziel:

Überprüfung der psychologischen Bereitschaft für eine Rückkehr in den Wettkampf

Materialbedarf:

- Fragebogen
- Schreibmaterial

Testdurchführung

Bitte bewerten Sie Ihre Zuversicht, in Ihren Sport zurückzukehren auf einer Skala von 0–100, wobei „0 = keine Zuversicht“, „50 = mäßige Zuversicht“ und „100 = höchste Zuversicht“ zum aktuellen Zeitpunkt bedeutet.

Bewertung	Wert
Meine allgemeine Zuversicht zu spielen liegt bei	
Meine Zuversicht, ohne Schmerzen zu spielen, liegt bei	
Meine Zuversicht, 100 Prozent geben zu können, liegt bei	
Meine Zuversicht, mich nicht auf meine Verletzung zu konzentrieren, liegt bei	
Meine Zuversicht, dass mein verletztes Sprunggelenk den Anforderungen meiner Sportart standhält, liegt bei	
Meine Zuversicht, meine Leistungsfähigkeit abrufen zu können, liegt bei	
Gesamtwert	

Abbildung 12: Injury-Psychological Readiness to Return to Sport (I-PRRS)-Skala³⁶

Messung:

Zur Bewertung des Gesamtwerts werden die sechs Items addiert und durch 10 geteilt.

Beurteilung und Orientierungswerte:

60 = äußerst zuversichtlich

40 = mäßig zuversichtlich

20 = gering zuversichtlich

Die Testperson sollte einen Wert zwischen 50 und 60 erreichen. Liegt der Gesamtwert darunter, ist davon auszugehen, dass sie psychologisch noch nicht bereit ist, in ihren Sport zurückzukehren. Die minimal erkennbare Veränderung (minimal detectable change, MDC) liegt bei 11,6 Punkten.

Hinweis:

Neben der englischsprachigen Originalfassung liegen auch validierte Übersetzungen ins Niederländische und Italienische vor.



www.vbg.de/IPRRS-Scale

³⁶ Glazer 2009, Clanton et al. 2012

8.2 Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT)³⁷

Das Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT) erfragt mit Hilfe von 9 Items die subjektiv empfundenen Einschränkungen am Sprunggelenk in Folge eines Umknicktraumas.

Ziel:

Subjektive Beurteilung der Sprunggelenksstabilität

Materialbedarf:

- Fragebogen
- Schreibmaterial

Testdurchführung

Bitte kreuzen Sie die Aussage an, die am BESTEN Ihre Sprunggelenke beschreibt. Bitte bewerten Sie Ihre Sprunggelenke getrennt voneinander und geben Sie je eine Antwort für LINKS und eine für RECHTS an.

	links	rechts	Wert
Ich habe Schmerzen in meinem Sprunggelenk			
nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
beim Sport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
beim Rennen auf unebenem Untergrund	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
beim Rennen auf ebenem Untergrund	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
beim Gehen auf unebenem Untergrund	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
beim Gehen auf ebenem Untergrund	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
Mein Sprunggelenk fühlt sich INSTABIL an			
nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
manchmal während des Sports (nicht jedes Mal)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
regelmäßig während des Sports (jedes Mal)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
manchmal während Alltagsaktivitäten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
regelmäßig während Alltagsaktivitäten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
Bei SCHNELLEN Richtungswechseln fühlt sich mein Sprunggelenk INSTABIL an			
nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
manchmal beim Rennen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
häufig beim Rennen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
beim Gehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
Beim Treppe hinuntergehen fühlt sich mein Sprunggelenk INSTABIL an			
nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
wenn ich schnell gehe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
gelegentlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
immer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
Mein Sprunggelenk fühlt sich beim Stehen auf EINEM Bein INSTABIL an			
nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
wenn ich auf dem Fußballen stehe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
wenn ich auf dem gesamten Fuß stehe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
Mein Sprunggelenk fühlt sich INSTABIL an			
nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
wenn ich von einem Bein auf das andere hüpfte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
wenn ich auf der Stelle hüpfte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
wenn ich springe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0

	links	rechts	Wert
Mein Sprunggelenk fühlt sich INSTABIL an			
nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
beim Rennen auf unebenem Untergrund	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
beim Joggen auf unebenem Untergrund	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
beim Gehen auf unebenem Untergrund	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
beim Gehen auf ebenem Untergrund	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
Wenn ich im Sprunggelenk beginne umzuknicken, kann ich dies NORMALERWEISE stoppen			
sofort	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
häufig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
manchmal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
ich bin noch nie im Sprunggelenk umgeknickt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Nach einem TYPISCHEN Umknickereignis kehrt mein Sprunggelenk in den Normalzustand zurück			
fast umgehend	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
in weniger als einem Tag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
in 1–2 Tagen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
in mehr als 2 Tagen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
ich bin noch nie im Sprunggelenk umgeknickt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3

Abbildung 13: Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT)

Messung:

Der Fragebogen wird für beide Beinseiten ausgefüllt. Das Bewertungssystem in der rechten Spalte ist für die ausfüllende Person nicht sichtbar. Die Punkte der Einzelitems werden addiert, wobei eine maximale Gesamtpunktzahl von 30 Punkten erreicht werden kann.

Beurteilung und Orientierungswerte:

Erreicht die Testperson einen Gesamtwert von weniger als 28 Punkten, ist die Wahrscheinlichkeit einer chronischen Sprunggelenksinstabilität erhöht.³⁸ Als Einschlusskriterium für eine chronische Sprunggelenksinstabilität gilt ein Gesamtwert ≤ 24 .³⁹



www.vbg.de/CAIT

³⁸ Noronha et al. 2008, Gehring et al. 2014, Hiller et al. 2006

³⁹ Gribble et al. 2014

8.3 Foot and Ankle Ability Measure Sport (FAAM Sport)⁴⁰

Der Foot and Ankle Ability Measure Sport (FAAM Sport) ist ein praktikables Tool, um von der Testperson subjektiv wahrgenommene funktionelle Beeinträchtigungen nach einer Sprunggelenksverletzung zu identifizieren.

Ziel:

Subjektive Beurteilung der Sprunggelenksstabilität

Materialbedarf:

- Fragebogen
- Schreibmaterial

Testdurchführung

Bitte beantworten Sie jede Frage mit einer Antwort, die Ihren Zustand während der vergangenen Woche am besten beschreibt. Wenn die angegebene Aktivität durch etwas anderes als durch Ihr Sprunggelenk limitiert ist, kreuzen Sie bitte „nicht zutreffend“ an.

FAAM Sport Item	4 = keine Schwierigkeit	3 = leichte Schwierigkeit	2 = mäßige Schwierigkeit	1 = extreme Schwierigkeit	0 = nicht ausführbar	nicht zutreffend
Rennen						
Absprung						
Landung						
Schnelle Starts und Stopps						
Richtungsänderungen, Seitwärtsbewegungen						
Aktivitäten mit niedriger Stoßbelastung						
Fähigkeit, Aktivitäten mit Ihrer normalen Technik durchzuführen						
Fähigkeit, zeitlich unbegrenzt an einer von Ihnen gewählten Sportart teilzunehmen						

Abbildung 14: Foot and Ankle Ability Measure Sport (FAAM Sport)

Wie würden Sie Ihren derzeitigen Funktionszustand während Ihrer sportlichen Aktivitäten auf einer Skala von 0 bis 100 einschätzen: _____ %

„100“ entspricht dabei dem Funktionszustand bevor Sie Sprunggelenksprobleme hatten.

„0“ bedeutet die Unfähigkeit, irgendwelche Ihrer alltäglichen Aktivitäten durchzuführen.



www.vbg.de/FAAM-Sport

Messung:

Der Fragebogen wird von der Testperson ausgefüllt und bezieht sich auf ihre aktuelle Befindlichkeit. Die Punkte der Einzelitems werden addiert, wobei eine maximale Gesamtpunktzahl von 32 Punkten erreicht werden kann.

Beurteilung und Orientierungswerte:

Die Testpersonen sollten einen Gesamtwert von mindestens 29 Punkten (90 Prozent) erreichen.

$$FAAM\ Sport = \frac{\text{erreichte Punkte (___)}}{\text{max. Punkte (32)}} \times 100 = ___ \%$$

Monitoring der erlebten körperlichen Verfassung

Um während der Rehabilitation einen regelmäßigen Überblick über das subjektive Empfinden der Athletinnen beziehungsweise Athleten bezogen auf das verletzte Sprunggelenk zu erhalten, sollte ein Monitoring zur erlebten körperlichen Verfassung durchgeführt

werden. Dieses sollte idealerweise täglich, am besten vor und nach jeder (Reha-)Trainingseinheit, erhoben werden. Die Angst vor einer Wiederverletzung kann zum Beispiel mit dem etwas umfangreicheren Re-Injury Anxiety Inventory (RIAI) überprüft werden.⁴¹

		Im Augenblick fühlt sich mein verletzter Körperteil folgendermaßen an						
Faktor Energie	energievoll, aktiviert	5	4	3	2	1	0	ausgelaugt, abgeschlafft, schlapp
Faktor Trainiertheit	kräftig, stark, fit, durchtrainiert	5	4	3	2	1	0	untrainiert, kraftlos
Faktor Beweglichkeit	gelenkig, dehnfähig, beweglich	5	4	3	2	1	0	unbeweglich, steif
Faktor Gesundheit	gesund, wohl	5	4	3	2	1	0	krank, angeschlagen, verletzt

Abbildung 15: Skala zur erlebten körperlichen Verfassung (Kleinert 2003)

41 Walker 2010



9 Testkategorie Posturale Kontrolle

Warum diese Testkategorie?

- Eine schwache posturale Kontrolle gilt als Risikofaktor für Sprunggelenksverletzungen.⁴²
- Sprunggelenksverletzungen wirken sich wiederum negativ auf die posturale Kontrolle aus. Dies gilt sowohl für die betroffene als auch die nicht betroffene Seite.⁴³
- Ermüdung reduziert die posturale Kontrolle zusätzlich, insbesondere bei Spielerinnen oder Spielern mit Vorverletzungen am Sprunggelenk.⁴⁴

Welcher Test soll mindestens durchgeführt werden?

- Star-Excursion-Balance-Test (SEBT)

Der Test kann mit dem dazugehörigen Testkit auch als Y-Balance-Test® durchgeführt werden.

Die Überprüfung der posturalen Kontrolle kann auch im Rahmen einer computergestützten Posturographie erfolgen. Um dabei spieltypische Störeinflüsse abzubilden, kann die Testung gegebenenfalls zusätzlich unter Perturbation erfolgen.

⁴² McKeon & Hertel 2008, Witchalls et al. 2013

⁴³ McKeon & Hertel 2008

⁴⁴ Steib et al. 2013, Greig & McNaughton 2014

9.1 Star-Excursion-Balance-Test (SEBT)⁴⁵

Studien haben gezeigt, dass Testpersonen mit Defiziten im SEBT ein erhöhtes Verletzungsrisiko der unteren Extremitäten aufweisen. Dieser Test fordert die Testperson hinsichtlich der Kraft der unteren Extremitäten, der Gleichgewichtsfähigkeit und der Beweglichkeit. Er deckt Defizite der Testperson in der posturalen Kontrolle auf, die wiederum als Risikofaktor für Verletzungen am Sprunggelenk gelten.

Ziel:

- Überprüfung der posturalen Kontrolle
- Aufdecken von Asymmetrien im Seitenvergleich

Materialbedarf:

- Tape
- Maßband
- Messprotokoll
- Markierungsvorlage

Testdurchführung

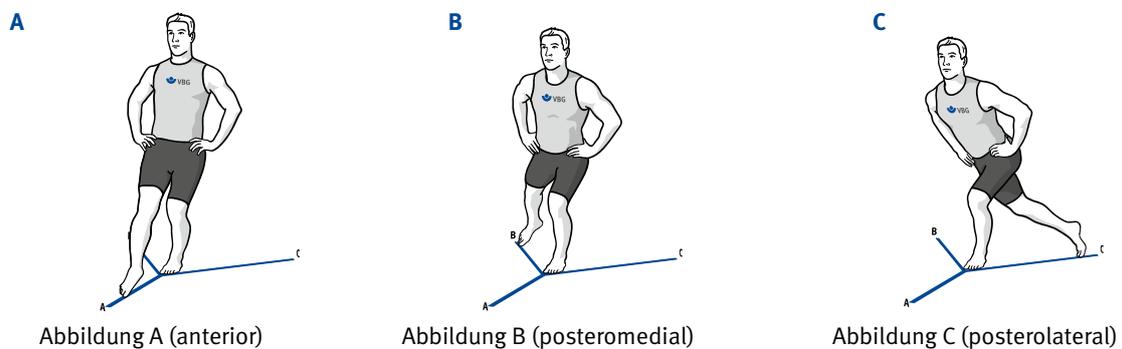


Abbildung 16: Star-Excursion-Balance-Test für die unteren Extremitäten

Zunächst wird die Beinlänge als Referenzwert gemessen (siehe Infobox auf Seite 27). Die Testperson steht ohne Schuhe mit in den Hüften gestützten Händen auf der Mitte des Y und versucht, das Spielbein so weit wie möglich nach vorne (anterior) zu führen (A). Das Standbein ist zunächst die unverletzte Beinseite. Bei der Bewegungsausführung darf die Ferse des Standbeines nicht abheben, das Spielbein nicht den Boden berühren und beide Hände müssen über die gesamte Testzeit an der Hüfte fixiert bleiben. Anschließend wird das Spielbein gemäß der Markierung so weit wie möglich hinter dem Körper nach innen zur Standbeinseite (posteromedial) (B) und nach hinten zur Standbein-gegenseite (posterolateral) (C) geführt.

Im Anschluss wird das Standbein gewechselt. Nach jeder gemessenen Richtung darf das Spielbein abgesetzt werden, sodass die Testperson die jeweils folgende Messung aus einer stabilen Gleichgewichtslage heraus beginnen kann.

Gemessen wird für jede Bewegungsrichtung jeweils der Punkt, der am weitesten vom Kreuzmittelpunkt entfernt ist und dessen Position drei Sekunden lang gehalten werden kann, ohne den Boden zu berühren.

Aufgrund von kurzfristigen Lerneffekten wird empfohlen, zunächst drei Probeversuche je Beinseite und Richtung und danach drei zu wertende Durchgänge je Beinseite und Richtung durchzuführen. Der beste Versuch jeder Beinseite und Richtung wird gewertet.

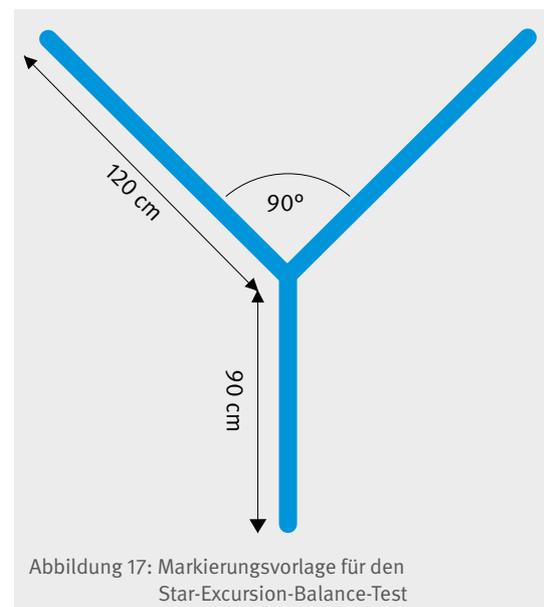
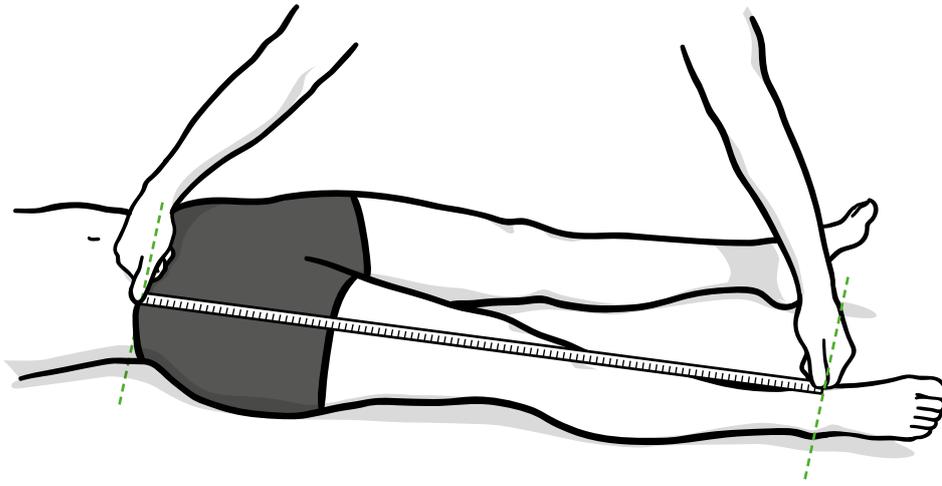


Abbildung 17: Markierungsvorlage für den Star-Excursion-Balance-Test

⁴⁵ Plisky et al. 2006, Gribble et al. 2012, Gonell et al. 2015; Grassi et al. 2017



Die Messung der Beinlänge erfolgt in Rückenlage von der Spina Iliaca Anterior Superior (SIAS) zum medialen Malleolus.

Messung:

Aus den ermittelten Reichweiten (A, B, C) wird – unter Berücksichtigung der individuellen Beinlänge – ein Gesamtwert ermittelt. Dieser errechnet sich wie folgt:

$$\text{Gesamtwert} = \frac{[\text{Reichweite anterior (A)} + \text{Reichweite posteromedial (B)} + \text{Reichweite posterolateral (C)}] \times 100}{3 \times \text{Beinlänge}}$$

Beurteilung und Orientierungswerte:

Der Gesamtwert sollte mindestens 94 Prozent betragen und im Seitenvergleich betrachtet werden. Darüber hinaus sollte die Seitendifferenz der einzelnen Bewegungsrichtungen (anterior, posteromedial, posterolateral) nicht größer als 4 Zentimeter sein.

Um die Ergebnisse (Reichweiten) zwischen verschiedenen Testpersonen oder Testpersonengruppen vergleichen zu können, sollten die Reichweiten auf die Beinlänge normiert werden. Zudem sollten Reichweitendifferenzen der einzelnen Bewegungsrichtungen betrachtet werden.

Wichtig:

Bei Verwendung eines Y-Balance-Testkits anstelle des hier skizzierten Testaufbaus ist zu beachten, dass die Ergebnisse zwischen den beiden Testverfahren nicht vergleichbar sind.⁴⁶



10 Testkategorie Kraft

Warum diese Testkategorie?

- Infolge einer Sprunggelenksverletzung zeigen sich Kraftdefizite und verzögerte Reaktionszeiten (exzentrisch/konzentrisch) der Invertoren und Evertoren.⁴⁷
- Testpersonen mit funktioneller Sprunggelenksinstabilität schneiden bei isokinetischen Krafttests schwächer als Testpersonen mit stabilen Sprunggelenken ab.⁴⁸
- Bei Testpersonen mit chronischer Sprunggelenksinstabilität zeigen sich im Vergleich zu gesunden Athletinnen oder Athleten Kraftdysbalancen in der Dynamik sowie eine geringere EMG-Aktivität der Evertoren und Invertoren.⁴⁹
- An die Plantarflexoren wird bereits während des normalen Gehens eine hohe Anforderung gestellt. Dies gilt insbesondere vom Ende Loading Response (LR) bis zum Terminal Stance (TST), da in 90 Prozent dieses Zeitraums die Wade aktiv kontrahiert, in über 50 Prozent sogar mit Spitzenaktivität.⁵⁰
- Nach einer Verletzung am Sprunggelenk zeigen sich Defizite der Plantarflexoren auf der betroffenen Beinseite.⁵¹

Welche Tests sollen mindestens durchgeführt werden?

- Heel-Rise-Test
- Einbeinige Kniebeuge

Als Goldstandard wird derzeit eine isokinetische Krafttestung empfohlen, die mit langsamen Winkelgeschwindigkeiten durchgeführt werden sollte⁵², zum Beispiel:

→ Isokinetik Plantarflexoren/Dorsalextensoren:
Konzentrisch/Exzentrisch,
60° Winkelgeschwindigkeit⁵³

→ Isokinetik Eversoren/Invertoren:
60° Winkelgeschwindigkeit⁵⁴

47 Witchalls et al. 2013, Arnold et al. 2009, Eirale et al. 2014

48 Arnold et al. 2009

49 David et al. 2013

50 Götz-Neumann 2016, Svantesson et al. 2015

51 Perron et al. 2014

52 Arnold et al. 2009

53 Fousekis et al. 2012

54 Pontaga 2004

10.1 Heel-Rise-Test⁵⁵

Der Heel-Rise-Test erfasst im Rahmen eines einbeinigen Fersenanhebens die exzentrische und konzentrische Muskelkraft der Plantarflexoren.

Ziel:

- Überprüfung der Kraft der Plantarflexoren
- Überprüfung der Rückfußbewegung
- Überprüfung Bodenkontakt des ersten Meta-Tarso-Phalangeal-Gelenks (MTP I)

Materialbedarf:

- Metronom
- Messprotokoll
- gegebenenfalls Videodokumentation

Testdurchführung

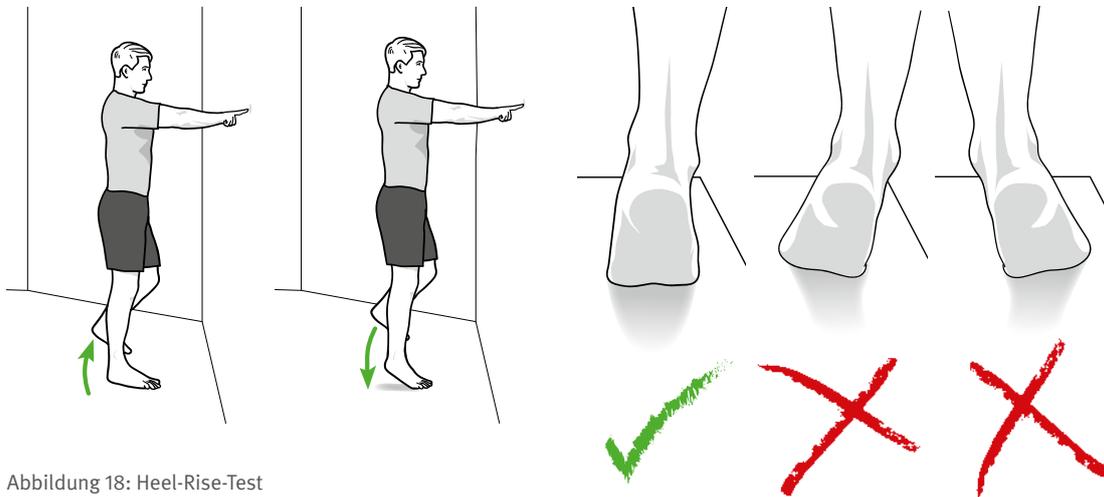


Abbildung 18: Heel-Rise-Test

Die Testperson steht barfuß auf einem Bein. Die Wand darf mit einem Finger pro Hand berührt werden. Der Test wird mit gestrecktem Kniegelenk durchgeführt. Das andere Bein wird mit gebeugtem Knie nach hinten angehoben. Die Testperson hebt die Ferse bis zum maximal möglichen Bewegungsausmaß kontrolliert an und senkt sie ebenfalls kontrolliert wieder ab. Nach dem Absetzen hebt sie die Ferse erneut an. Der Test sollte mit einem Metronom standardisiert werden (Ferse anheben alle 2 Sekunden).

Messung:

Gezählt wird die Anzahl der absolvierten Wiederholungen pro Beinseite.

Beurteilung und Orientierungswerte:

Die Anzahl der Wiederholungen pro Seite wird notiert. Zusätzlich erfolgt ein Seitenvergleich. Als Zielwert sollten mindestens 30 Wiederholungen erreicht werden.

Die qualitative Ausführung sollte ebenfalls beurteilt werden (zum Beispiel Vorfuß behält Bodenkontakt, kontinuierliche und kontrollierte Bewegungsausführung).

10.2 Einbeinige Kniebeuge⁵⁶

Testpersonen mit einer Schwäche der Hüftabduktoren zeigen eine reduzierte medial-laterale posturale Kontrolle. Das wiederum gilt als Risikofaktor für eine Sprunggelenksverletzung. Infolge einer Sprunggelenksverletzung zeigt sich häufig eine Schwäche der Hüftabduktoren, woraus sich die Relevanz für eine Überprüfung im Return-to-Play-Assessment ergibt.

Ziel:

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

Materialbedarf:

- Bank/Hocker
- Videokamera
- Messprotokoll
- Metronom

Testdurchführung

Auf einer Bank oder einem Hocker werden im Einbeinstand beide Arme vor der Brust überkreuzt. Begonnen wird mit der unverletzten Beinseite. Das freie Bein befindet sich in leichter Vorhalte. Aus dieser Position wird eine einbeinige Kniebeuge bis zur individuell maximalen Knieflexion durchgeführt, ohne dass die Testperson das Gleichgewicht verliert. Es werden hintereinander 5 Kniebeugen pro Beinseite in langsamer kontrollierter Ausführung (1 Kniebeuge = circa 2 Sekunden) und unter Auf-

rechterhaltung des Gleichgewichts durchgeführt. Das Bewegungstempo kann mit einem Metronom standardisiert werden. Das Standbein behält während der Ausführung vollen Bodenkontakt. Hierbei insbesondere auf die Ferse achten, die nicht angehoben werden darf. Der Test findet ohne Schuhwerk statt. Die Testperson trägt eine kurze Hose, die es der Testleitung ermöglicht, während der Testdurchführung die Kniebewegung zu beobachten.

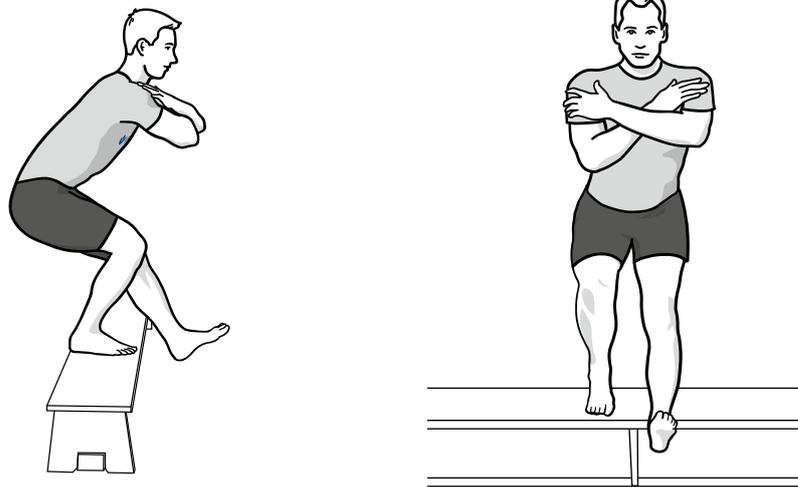


Abbildung 19: Einbeinige Kniebeuge (adaptiert nach Crossley et al. 2011)

Messung:

Die Ausführung der einbeinigen Kniebeuge wird von vorne (Frontalebene) und von der Seite (Sagittalebene) videodokumentiert, um mögliche Ungenauigkeiten der Testdurchführung besser beurteilen zu können. Mithilfe des Beurteilungsbogens wird im Videostudium dann die Bewegungsqualität in fünf Bewertungskategorien vorgenommen.

Beurteilung und Orientierungswerte:

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

⁵⁶ Powers et al. 2017, Friel et al. 2006, Stanek et al. 2011, Stensrud et al. 2011, Perrott et al. 2012, McCann et al. 201, Crossley et al. 2011, Khuu et al. 2016

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

Abbildung 20: Beurteilungsbogen zur einbeinigen Kniebeuge (übersetzt und adaptiert nach Perrot et al. 2012)



11 Testkategorie Sprung- und Landequalität

Warum diese Testkategorie?

- Die Sprungkraft stellt einen leistungsdeterminierenden Faktor im Sport dar. Gleichzeitig zählen Landungen nach Sprüngen zu den verletzungs-trächtigsten Situationen im Mannschaftssport. Am Sprunggelenk verletzte Athletinnen beziehungsweise Athleten zeigen bei der Landequalität häufig Defizite. Das zeigt sich beispielweise in einer verminderten Stabilisation oder in veränderten Sprunggelenks-, Knie- und Hüftwinkeln.⁵⁷

Welche Tests sollen mindestens durchgeführt werden?

- Einbeiniger Drop-Jump
- Figure-of-8-Hop
- Side-Hop

Limb Symmetry Index (LSI)

- Bei Sprungtests, in denen Höhen, Weiten oder Wiederholungen gemessen werden, das heißt ein höherer Wert ein besseres Ergebnis impliziert, wird der LSI wie folgt berechnet:
→ $LSI = \frac{\text{verletzte Seite}}{\text{unverletzte Seite}} \times 100$
- Bei Sprungtests, in denen Zeiten gemessen werden, das heißt ein niedriger Wert ein besseres Ergebnis impliziert, wird der LSI wie folgt berechnet:
→ $LSI = \frac{\text{unverletzte Seite}}{\text{verletzte Seite}} \times 100$

⁵⁷ Ross et al. 2005, Delahunt et al. 2006, Brown et al. 2011

11.1 Einbeiniger 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 Kraftentfaltung, das heißt unter Ausnutzung eines kurzen Dehnungs-Verkürzungs-Mechanismus (< 250 Millisekunde), bestimmt.

Ziel:

- Überprüfung der reaktiven Beinstreckkraft
- Messung der Sprunghöhe
- Beurteilung der Bewegungsqualität

Materialbedarf:

- Erhöhung, zum Beispiel Box, Kasten, Hocker (Höhe 20 Zentimeter)
- Videokamera
- Messsystem inklusive Software für Sprungtests (zum Beispiel Kraftmessplatte, Kontaktmatte, App)

Testdurchführung

Der Test wird in Schuhen durchgeführt. Die Testperson steht einbeinig auf einer 20 Zentimeter hohen Box. Die Hände werden seitlich in die Hüften gestützt (bei Verwendung von Markern oder Inertialsensoren werden die Hände hinter dem Kopf platziert). Die Testperson wird instruiert, sich durch einen Schritt nach vorn von der Box fallen zu lassen, nicht zu springen. Die Landephase soll dabei mit möglichst geringer Bodenkontaktzeit erfolgen, während die

Testperson versucht, so hoch wie möglich einbeinig vom Boden abzuspringen. Der Oberkörper soll möglichst aufrecht gehalten werden und das kontralaterale Bein darf den Boden nicht berühren. Ein Versuch wird nicht gezählt, wenn eines dieser Bewegungsmerkmale nicht erfüllt wurde. Der Sprung wird pro Beinseite einmal zur Probe (80 Prozent der maximalen Leistung) und dreimal als gemessener Versuch durchgeführt. Begonnen wird mit der unverletzten Beinseite. Gewertet wird der bessere Versuch.

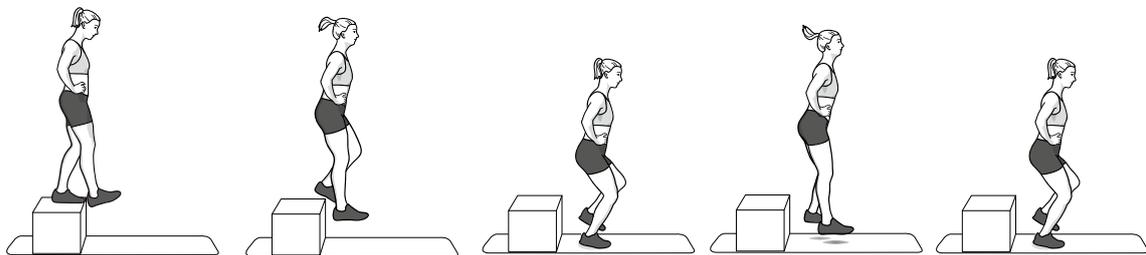


Abbildung 21: Einbeiniger Drop-Jump

Messung:

Die Sprunghöhe in Zentimetern wird mit Hilfe eines Messsystems dokumentiert. Neben der Sprunghöhe wird auch die Bodenkontaktzeit in Millisekunden gemessen. Aus beiden Parametern wird der Reaktivitätsindex (Sprunghöhe/Bodenkontaktzeit) gebildet. Für den Seitenvergleich wird zusätzlich der Lower Limb Symmetry Index (LSI) gebildet. Ergänzend sollte eine qualitative Beurteilung der Landung erfolgen.

Beurteilung und Orientierungswerte:

Im Seitenvergleich sollte ein $LSI \geq 90$ erreicht werden. Um Asymmetrien aufgrund einer schwächeren unverletzten Beinseite nicht zu übersehen, sollte der LSI auch nicht größer als 110 sein.

Achten Sie darauf, dass der Spieler oder die Spielerin beim Niedersprung keinen Absprung von der Erhöhung macht. Die Arme bleiben während des gesamten Sprunges in der Hüfte 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.

Beurteilung Bewegungsqualität

Die Beurteilung der Bewegungsqualität erfolgt mit Hilfe des **Single-Leg Landing Error Scoring Systems (SL-LESS)**. Hierüber wird die Bewegungsqualität aus sagittaler und frontaler Ebene anhand der Kriterien in der Bewertungstabelle eingeschätzt. Die Gesamtpunktzahl kann folgendermaßen eingeordnet werden:

- 0–2 Punkte = gute Bewegungsqualität
- 3 Punkte = mittelmäßige Bewegungsqualität
- ≥ 4 Punkte = mangelhafte Bewegungsqualität

Die Bewegungsqualität sollte grundsätzlich auch für die unverletzte Beinseite bestimmt werden.

IC = initialer Kontakt
 MKF = maximale Knieflexion
 MKV = maximaler Knievalgus

Sagittalebene		
Item	Fehler (1 Punkt)	gut (0 Punkte)
1. Frontale Rumpfflexion im IC	Im IC ist der Rumpf senkrecht oder gestreckt <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch	Im IC ist der Rumpf in der Hüfte gebeugt <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch
2. Knieflexion im IC	Im IC ist das Knie mehr als 30° gebeugt <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch	Das Knie ist im IC nicht mehr als 30° gebeugt <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch
3. Plantarflexion Sprunggelenk im IC	IC erfolgt zuerst auf der Ferse oder mit flachem Fußaufsatz <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch	IC erfolgt zuerst auf den Zehenspitzen <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch
4. Veränderung der frontalen Rumpfflexion	Keine zusätzliche Rumpfflexion zwischen IC und MKF <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch	Zusätzliche Rumpfflexion <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch
5. Veränderung der Knieflexion	Zwischen IC und MKF erhöht sich die Knieflexion nicht zusätzlich um 30° <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch	Die Knieflexion erhöht sich um 30° <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch
6. Veränderung der Dorsalflexion am Sprunggelenk	Zwischen IC und MKF berührt die Ferse nicht den Boden oder während der Landung findet keine Dorsalflexion im Sprunggelenk statt <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch	Die Ferse berührt den Boden und während der Landung findet im Sprunggelenk eine Dorsalflexion statt <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch

Frontalebene		
Item	Fehler (1 Punkt)	gut (0 Punkte)
7. Knievalgus im IC	Im IC liegt eine von der Mitte der Patella zum Fuß gezogene Linie medial zum Mittelfuß <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch	Die Linie geht durch den Mittelfuß <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch
8. Laterale Rumpfflexion im IC	Im IC ist die Mittellinie des Rumpfes zur linken oder rechten Seite gebeugt <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch	Der Rumpf ist nicht zur linken oder rechten Seite gebeugt <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch
9. Veränderung im Knievalgus	Im MKV verläuft eine von der Mitte der Patella zum Fuß gezogene Linie durch den großen Zeh oder medial zum großen Zeh <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch	Die Linie verläuft lateral zum großen Zeh <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch
10. Beckenkipfung	Während der Landung kippt das Becken auf der kontralateralen Beinseite im Vergleich zum Lande-bein ab. <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch	Das Becken bleibt auf beiden Seiten stabil <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch
11. Tibiarotation (Zeh zeigt nach innen/außen)	Zwischen IC und MKF ist der Fuß > 30° innen- oder außenrotiert <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch	Der Fuß ist nicht > 30° innen- oder außenrotiert <input type="checkbox"/> 1. Versuch <input type="checkbox"/> 2. Versuch <input type="checkbox"/> 3. Versuch

Abbildung 22: Single-Leg Landing Error Scoring Systems (SL-LESS)

Punkte 1. Versuch (0–11) _____

Punkte 2. Versuch (0–11) _____

Punkte 3. Versuch (0–11) _____


www.vbg.de/SL-LESS

11.2 Figure-of-8-Hop⁵⁸

Der Figure-of-8-Hop weist eine exzellente Reliabilität auf und hilft dabei, Testpersonen mit einer Sprunggelenksinstabilität zu identifizieren. Dies begründet sich darin, dass den Testpersonen während des Figure-of-8-Hops laterale Bewegungen abverlangt werden, was zu hohen Belastungen der lateralen Sprunggelenkstabilisatoren führt.

Ziel:

- Überprüfung der lateralen Sprunggelenksstabilität

Materialbedarf:

- 2 Hütchen
- Maßband
- Zeitmessanlage mit Lichtschranke

Testdurchführung

Der Test wird in Schuhen durchgeführt. Begonnen wird mit dem betroffenen Bein. Die Testperson steht auf dem betroffenen Bein auf der Seite der Startlinie. Auf einem Bein soll schnellstmöglich zweimal hintereinander eine Achterfigur um die Hütchen (Abstand von fünf Metern) gesprungen werden. Anschließend

wird der Test mit dem anderen Bein als Sprungbein wiederholt. Der Test wird jeweils einmal pro Beinseite zur Probe (80 Prozent der maximalen Leistung) und zweimal als gewerteter Versuch durchgeführt. Gewertet wird der beste Versuch. Zwischen den Versuchen erhält die Testperson eine Minute Pause.

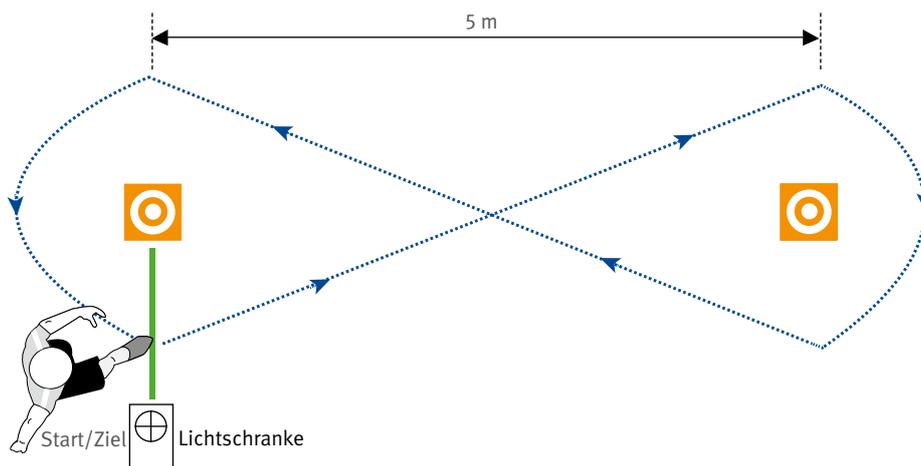


Abbildung 23: Figure-of-8-Hop

Messung:

Gemessen wird die Zeit in Sekunden pro Beinseite, die benötigt wird, um den Parcours zweimal hintereinander zu absolvieren. Die Zeit wird auf die zweite Nachkommastelle gerundet und notiert. Für den Seitenvergleich wird zusätzlich der Lower Limb Symmetry Index (LSI) gebildet.

Beurteilung und Orientierungswerte:

In der Fachliteratur wurde der zu erreichende Cut-Off-Wert auf 17,36 Sekunden festgesetzt. Das bedeutet, Testpersonen, die länger als 17,36 Sekunden benötigen, werden als postural instabil eingeschätzt.

Im Seitenvergleich sollte ein $LSI \geq 90$ erreicht werden. Um Asymmetrien aufgrund einer schwächeren unverletzten Beinseite nicht zu übersehen, sollte der LSI auch nicht größer als 110 sein.

⁵⁸ Docherty et al. 2005, Sharma et al. 2011, Linens et al. 2014, Wright et al. 2017

11.3 Side-Hop⁵⁹

Der Side-Hop-Test weist eine gute Reliabilität auf und identifiziert Testpersonen mit posturaler Instabilität. In der Fachliteratur zeigt sich ein positiver Zusammenhang zwischen einer Sprunggelenksinstabilität und Defiziten im Side-Hop-Test. Dies begründet sich vermutlich darin, dass der Side-Hop-Test insbesondere zu hohen Anforderungen der lateralen Sprunggelenksstabilisatoren führt.

Ziel:

- Überprüfung der mediolateralen Sprunggelenksstabilität
- Beurteilung der Bewegungsqualität

Materialbedarf:

- Stoppuhr
- Tape
- Videokamera

Testdurchführung

Der Test wird in Schuhen durchgeführt. Begonnen wird mit dem betroffenen Bein. Die Testperson steht auf dem betroffenen Bein auf der Seite der Startlinie. Aus dieser Position heraus wird auf ein Startkommando mit dem Standbein über beide Markierungstreifen gesprungen (Tapestreifen im Abstand von 30 Zentimetern). Die Testperson wird instruiert, 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 ist ungültig und muss wieder-

holt werden, wenn der kontralaterale Fuß abgesetzt wird oder die Testperson hinfällt.

Im Anschluss wird der Test mit dem anderen Bein durchgeführt. Der Test wird jeweils einmal pro Beinseite zur Probe (80 Prozent der maximalen Leistung) und zweimal als gewerteter Versuch durchgeführt.

Gewertet wird der beste Versuch. Zwischen den Versuchen erhält die Testperson eine Minute Pause.



Abbildung 24: Side-Hop

Messung:

Gemessen wird die Zeit in Sekunden pro Beinseite, die benötigt wird, um 10 Sprünge (1 Sprung = 1 x hin und zurück) zu absolvieren. Die Zeit wird auf die zweite Nachkommastelle gerundet und notiert.

Für den Seitenvergleich wird zusätzlich der Lower Limb Symmetry Index (LSI) gebildet.

Beurteilung und Orientierungswerte:

In der Fachliteratur wurde der zu erreichende Cut-Off-Wert auf 12,88 Sekunden festgesetzt. Das bedeutet,

Testpersonen, die länger als 12,88 Sekunden benötigen werden als postural instabil eingeschätzt.

Im Seitenvergleich sollte ein LSI ≥ 90 erreicht werden. Um Asymmetrien aufgrund einer schwächeren unverletzten Beinseite nicht zu übersehen, sollte der LSI auch nicht größer als 110 sein.

Bei der Verwendung von Inertialsensoren oder einer Kraftmessplatte sollten insbesondere die Frequenz und die Bodenkontaktzeiten im Seitenvergleich betrachtet werden.

59 Docherty et al. 2005, Caffrey et al. 2009, Sharma et al. 2011, Linens et al. 2014, Itoh et al. 1998



12 Testkategorie Agilität

Warum diese Testkategorie?

Das schnelle Reagieren auf einen Stimulus, wiederholtes Starten und Stoppen sowie schnelle Richtungswechsel sind ein fester und leistungsbestimmender Bestandteil in den Sportarten. Gleichzeitig sind dies häufige verletzungsgefährliche Situationen, denen es präventiv zu begegnen gilt.

12.1 T-Test⁶⁰

Sportarten sind gekennzeichnet durch kurze Antritte, Brems- und Abstoppbewegungen sowie schnelle Richtungswechsel bei Körpertäuschungen und Finten. Der T-Test bildet die Anforderung an eine multidirektionale Schnelligkeit durch verschiedene Bewegungsmuster (Vorwärts-, Seitwärts- und Rückwärtslauf) und mehrere Richtungswechsel ab.

Welche Tests sollen mindestens durchgeführt werden?

- Modifizierter T-Test

Um neben der Überprüfung der Richtungswechsels- oder multidirektionalen Schnelligkeit auch kognitive Faktoren wie Wahrnehmung und Entscheidungsfindung im Rahmen einer Testsituation zu berücksichtigen, gelten Testsysteme mit externem Stimulus derzeit als Goldstandard.

Ziel:

- Überprüfung der multidirektionalen Schnelligkeit

Materialbedarf:

- 4 Hütchen
- Maßband
- Zeitmessanlage mit Lichtschranke
- Testprotokoll

Testdurchführung

Die Testperson sprintet vom Startpunkt (A) aus 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 wiederum 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.

Wichtig:

Die Beine werden bei den Seitwärtsschritten nicht überkreuzt und die Blickrichtung bleibt beim gesamten Test nach vorn gerichtet.

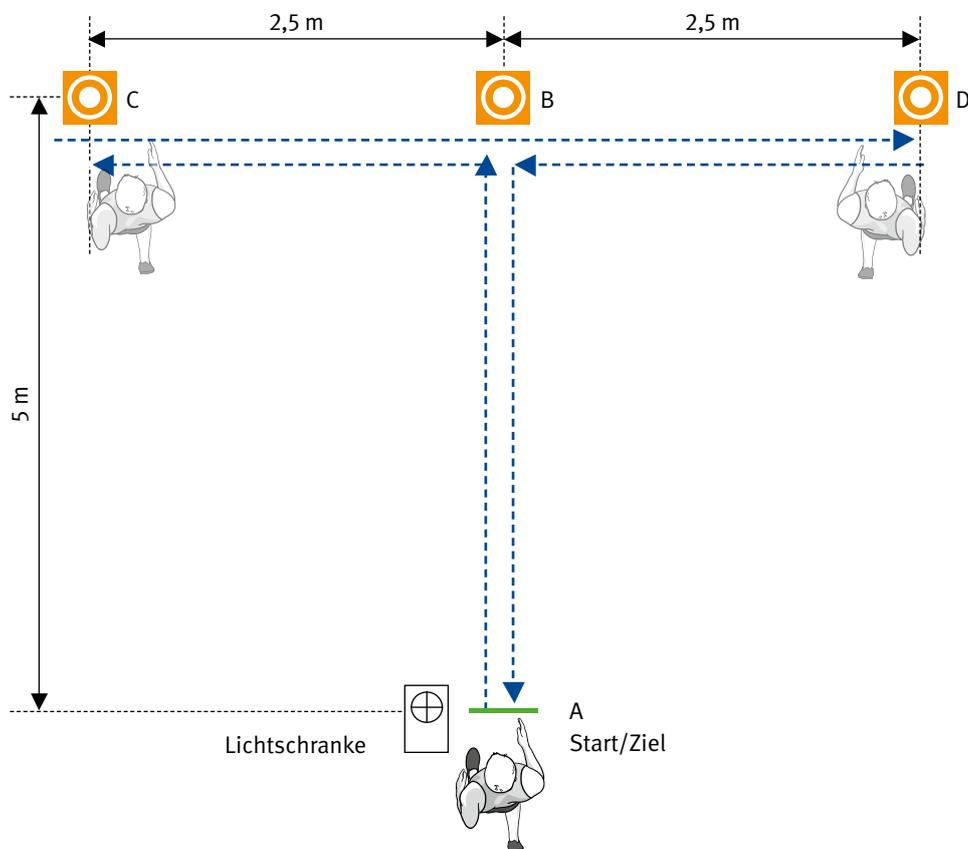


Abbildung 25: T-Test

Messung:

Die Gesamtzeit pro Lauf wird notiert.

Beurteilung und Orientierungswerte:

Männer:

weit überdurchschnittlich	< 5,70 s
überdurchschnittlich	5,70–5,99 s
durchschnittlich	6,00–6,39 s
unterdurchschnittlich	6,40–6,70 s
weit unterdurchschnittlich	> 6,70 s

Frauen:

weit überdurchschnittlich	< 6,70 s
überdurchschnittlich	6,70–6,99 s
durchschnittlich	7,00–7,39 s
unterdurchschnittlich	7,40–7,70 s
weit unterdurchschnittlich	> 7,70 s

13 Zusammenfassung der Bewertungskriterien

Die folgenden Bewertungskriterien sollten vollständig erfüllt sein, bevor eine Return-to-Play-Empfehlung erfolgt. Zur Beurteilung der erhobenen Werte empfiehlt sich ein Vergleich mit den individuellen

Referenzwerten aus dem Pre-Injury-Screening. Liegen diese Werte nicht vor, so finden Sie zu jedem Test Cut-Off-Werte und/oder Orientierungswerte aus der Fachliteratur.

Testkategorie	Test	Return-to-Play-Kriterium
Klinische Freigabe	Palpation	Schmerzfreiheit, weitestgehende Abschwel- lung und keine Zunahme der Schwellung unter beziehungsweise nach Belastung
	passive Beweglichkeit Sprunggelenk	uneingeschränkte Beweglichkeit
	aktive Beweglichkeit – Knee-to-Wall-Test	≥ 10 cm
	Hautoberflächentemperatur	Temperaturdifferenz im Seitenvergleich ≤ 2 °C, Anstieg nach Belastung nicht > 1 °C
	klinische Tests (z.B. Anterior-Drawer-Test, Talar-Tilt-Test, Squeeze-Test)	negativ
	Ansteuerung Mm. Peronei	Bewegung gegen leichten Widerstand und mit normaler Kraft möglich
Subjektives Empfinden	Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT)	CAIT Wert ≥ 28
	Injury-Psychological Readiness to Return to Sport Scale (I-PRRS-Scale)	I-PRRS Wert ≥ 50
	Foot and Ankle Ability Measure Sport (FAAM Sport)	FAAM Wert ≥ 29 (90 %)
Posturale Kontrolle	Star-Excursion-Balance-Test (SEBT)	Gesamtwert ≥ 94 %
		Reichweitendifferenzen im Seitenvergleich ≤ 4 cm
Kraft	Heel-Rise-Test	> 30 Wiederholungen
	einbeinige Kniebeuge	Beurteilung der Bewegungsqualität mit „gut“
Sprung- und Landequalität	einbeiniger Drop-Jump	LSI ≥ 90 und ≤ 110
		SL-LESS ≤ 2
	Side-Hop	LSI ≥ 90 und ≤ 110
		Zeit ≤ 12,88 s
	Figure-of-8-Hop	LSI ≥ 90 und ≤ 110
		Zeit ≤ 17,36 s
Agilität	T-Test	< 6,40 s bei Männern und 7,40 s bei Frauen

Abbildung 26: Bewertungskriterien und Richtwerte für eine Return-to-Play-Empfehlung

14 Danksagung

Die VBG bedankt sich beim Bundesinstitut für Sportwissenschaft für die sehr gute Zusammenarbeit und bei allen Expertinnen und Experten, die durch ihre Teilnahme an der Konsensuskonferenz zur Zusammenstellung dieses Testmanuals beigetragen haben:

Leonard Achenbach	Aidan Hogan	Jörg Pöhlmann
Karen aus der Fünten	Fabian Jöck	Arthur Praetorius
Krunoslav Banovic	Fabian Kittmann	Julian Rabe
Jürgen Bentzin	Eduard Kurz	Helge Riepenhof
Tomas Buchhorn	Finn Lüttschwager	Holger Schmitt
Hauke Dewitz	Christoph Lukas	Christian Schneider
Torsten Eyffert	Andreas Meyer	René Schwesig
Kai Fehske	Moritz Morawski	Peter Stehle
Zacharias Flore	Alexander Mouhcine	René Toussaint
Dominic Gehring	Oliver Mutschler	Ursula Trinler
Erik Helm	Gabriele Neumann	Markus Wenning
Mario Hermsdorf	Maximilian Perschk	Christian Zantop

15 Literaturverzeichnis

- Agres, A. N., Chrysanthou, M. & Raffalt, P. C. (2019): The Effect of Ankle Bracing on Kinematics in Simulated Sprain and Drop Landings. A Double-Blind, Placebo-Controlled Study. In: *The American journal of sports medicine* 47 (6), S. 1480–1487. DOI: 10.1177/0363546519837695.
- Arnold, B. L., Linens, S. W., La Motte, S. J. de & Ross, S. E. (2009). Concentric evetor strength differences and functional ankle instability. A meta-analysis. *Journal of athletic training*, 44 (6), 653–662.
- Bachmann, L. M., Kolb, E., Koller, M. T., Steurer, J. & ter Riet, G. (2003). Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and mid-foot. Systematic review. *BMJ (Clinical research ed.)*, 326 (7386), 417.
- Best, R., Mauch, F., Böhle, C., Huth, J. & Brüggemann, P. (2014). Residual mechanical effectiveness of external ankle tape before and after competitive professional soccer performance. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 24 (1), 51–57.
- Best, R., Rembitzki, I. & Petersen, W. (2016). Rückkehr zum Sport nach Kollateralbandläsion am Sprunggelenk. *Arthroskopie*, 29 (1), 13–21.
- Beynnon, B. D., Murphy, D. F. & Alosa, D. M. (2002). Predictive Factors for Lateral Ankle Sprains. A Literature Review. *Journal of athletic training*, 37 (4), 376–380.
- Blanch, P. & Gabbett, T. J. (2016). Has the athlete trained enough to return to play safely? The acute:chronic workload ratio permits clinicians to quantify a player's risk of subsequent injury. *British journal of sports medicine*, 50 (8), 471–475.
- Bloch, H., Klein, C., Luig, P. & Riepenhof, H. (2017). Return-to-Competition. *Trauma und Berufskrankheit*, 19 (1), 26–34.
- Brown, C. N., Padua, D. A., Marshall, S. W. & Guskiewicz, K. M. (2011). Hip kinematics during a stop-jump task in patients with chronic ankle instability. *Journal of athletic training*, 46 (5), 461–467.
- Caffrey, E., Docherty, C. L., Schrader, J. & Klossner, J. (2009). The ability of 4 single-limb hopping tests to detect functional performance deficits in individuals with functional ankle instability. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 39 (11), 799–806.
- Chinn, L. & Hertel, J. (2010). Rehabilitation of ankle and foot injuries in athletes. *Clinics in sports medicine*, 29 (1), 157–167, table of contents.
- Clanton, T. O., Matheny, L. M., Jarvis, H. C. & Jeronimus, A. B. (2012). Return to play in athletes following ankle injuries. *Sports health*, 4 (6), 471–474.
- Coughlan, G. F., Fullam, K., Delahunt, E., Gissane, C., & Caulfield, B. M. (2012): A comparison between performance on selected directions of the star excursion balance test and the Y balance test. In: *Journal of athletic training* 47 (4), S. 366–371. DOI: 10.4085/1062-6050-47.4.03.
- 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.

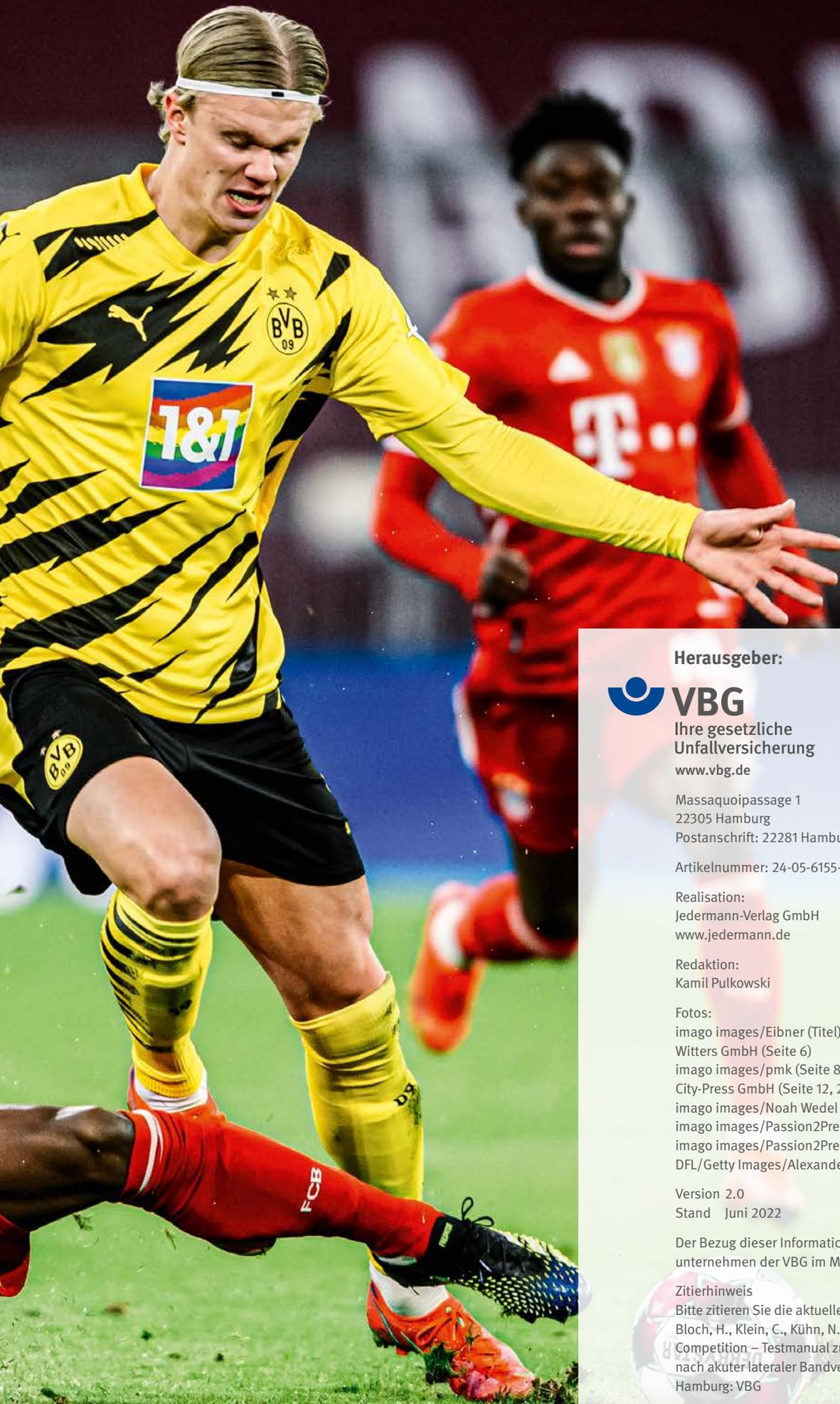
- David, P., Halimi, M., Mora, I., Doutrelot, P.-L. & Petitjean, M. (2013). Isokinetic testing of evertor and invertor muscles in patients with chronic ankle instability. *Journal of applied biomechanics*, 29 (6), 696–704.
- Delahunt, E., Caulfield, B., Doherty, C. (2015). What criteria should be used to diagnose a patient with chronic ankle instability? In: McKeon, P. O. & Wikstrom, E. (2015). *Quick questions in ankle sprains. Expert advice in sports medicine (Quick questions in sports medicine)*. Thorofare, NJ: SLACK Incorporated
- Delahunt, E., Monaghan, K. & Caulfield, B. (2006). Changes in lower limb kinematics, kinetics, and muscle activity in subjects with functional instability of the ankle joint during a single leg drop jump. *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society*, 24 (10), 1991–2000.
- Docherty, C. L., Arnold, B. L., Gansneder, B. M., Hurwitz, S. & Gieck, J. (2005). Functional-Performance Deficits in Volunteers With Functional Ankle Instability. *Journal of athletic training*, 40 (1), 30–34.
- Eirale, C., Tol, J. & Kerkhoffs, G. (2014). Ankle ligament injury: Conservative treatment. *Aspetar Sports Medicine Journal* (3), 148–151.
- Engebretsen, A. H., Myklebust, G., Holme, I., Engebretsen, L. & Bahr, R. (2010). Intrinsic risk factors for acute ankle injuries among male soccer players. A prospective cohort study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 20 (3), 403-410.
- Fong, D. T., Chan, Y.-Y., Mok, K.-M., Yung, P. S. & Chan, K.-M. (2009). Understanding acute ankle ligamentous sprain injury in sports. *Sports medicine, arthroscopy, rehabilitation, therapy & technology: SMARTT*, 1, 14.
- Forsdyke, D., Gledhill, A. & Ardern, C. (2017). Psychological readiness to return to sport. Three key elements to help the practitioner decide whether the athlete is REALLY ready? *British journal of sports medicine*, 51 (7), 555–556.
- Fousekis, K., Tsepis, E. & Vagenas, G. (2012). Intrinsic risk factors of noncontact ankle sprains in soccer. A prospective study on 100 professional players. *The American journal of sports medicine*, 40 (8), 1842–1850.
- 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.
- Fullam, K., Caulfield, B., Coughlan, G. F. & Delahunt, E. (2014): Kinematic analysis of selected reach directions of the Star Excursion Balance Test compared with the Y-Balance Test. In: *Journal of sport rehabilitation* 23 (1), S. 27–35. DOI: 10.1123/jsr.2012-0114.
- Fulton, J., Wright, K., Kelly, M., Zebrosky, B., Zanis, M., Drvol, C. et al. (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.
- Gabbe, B. J., Finch, C. F., Wajswelner, H. & Bennell, K. L. (2004). Predictors of lower extremity injuries at the community level of Australian football. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 14 (2), 56–63.
- Gabbett, T. J. (2016). The training-injury prevention paradox. Should athletes be training smarter and harder? *British journal of sports medicine*, 50 (5), 273–280.
- 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*.
- Gehring, D., Lohrer, H., Nauck, T. & Gollhofer, A. (2014). Neuro-mechanische Defizite bei chronischer Sprunggelenkinstabilität – Simulation einer Sprunggelenkinversion während des Gehens. In *BISp-Jahrbuch Forschungsförderung* (2012/13).
- Gehring, D., Lohrer, H. & Gollhofer, A. (2016). Die Folgen des Umknickens. Entstehung einer chronischen Instabilität nach einem Inversionstrauma. *Sportphysio*, 4 (3), 105–111.
- Glazer, D. D. (2009). Development and preliminary validation of the Injury-Psychological Readiness to Return to Sport (I-PRRS) scale. *Journal of athletic training*, 44 (2), 185–189.
- Gonell, A. C., Romero, J. A. P. & Soler, L. M. (2015). Relationship between the Y Balance Test scores and soft tissue injury incidence in a soccer team. *International journal of sports physical therapy*, 10 (7), 955–966.
- GOTS – Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin (Hrsg.). (2012). *GOTS-Expertenmeeting: Sprunggelenksinstabilität*.
- Götz-Neumann, K. (2016). *Gehen verstehen. Ganganalyse in der Physiotherapie (Physiofachbuch, 4. Auflage)*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Grassi, A., Alexiou, K., Amendola, A., Moorman, C. T., Samuelsson, K., Ayeni, O. R. et al. (2017). Postural stability deficit could predict ankle sprains. A systematic review. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*.
- Greig, M. & McNaughton, L. (2014). Soccer-specific fatigue decreases reactive postural control with implications for ankle sprain injury. *Research in sports medicine (Print)*, 22 (4), 368–379.

- Gribble, P. A., Delahunt, E., Bleakley, C., Caulfield, B., Docherty, C., Fourchet, F. et al. (2014). Selection criteria for patients with chronic ankle instability in controlled research. A position statement of the International Ankle Consortium. *British journal of sports medicine*, 48 (13), 1014–1018.
- Gribble, P. A., Hertel, J. & Plisky, P. (2012). Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury. A literature and systematic review. *Journal of athletic training*, 47 (3), 339–357.
- Handoll, H. H., Rowe, B. H., Quinn, K. M. & Bie, R. de (2008). Interventions for preventing ankle ligament injuries. *The Cochrane database of systematic reviews* (4), CD000018.
- Hertel, J. (2002). Functional Anatomy, Pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability. *Journal of athletic training*, 37 (4), 364–375.
- Hiller, C. E., Refshauge, K. M., Bundy, A. C., Herbert, R. D. & Kilbreath, S. L. (2006). The Cumberland ankle instability tool. A report of validity and reliability testing. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 87 (9), 1235–1241.
- Horak, F. B. & Nashner, L. M. (1986). Central programming of postural movements. Adaptation to altered support-surface configurations. *Journal of neurophysiology*, 55 (6), 1369–1381.
- Itoh, H., Kurosaka, M., Yoshiya, S., Ichihashi, N. & Mizuno, K. (1998). Evaluation of functional deficits determined by four different hop tests in patients with anterior cruciate ligament deficiency. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 6 (4), 241–245.
- Janssen, K. W., van Mechelen, W. & Verhagen, E. A. L. M. (2014). Bracing superior to neuromuscular training for the prevention of self-reported recurrent ankle sprains. A three-arm randomised controlled trial. *British journal of sports medicine*, 48 (16), 1235–1239.
- Junge, A. (2000). The influence of psychological factors on sports injuries. Review of the literature. *The American journal of sports medicine*, 28 (5), 10-5.
- Kaminski, T. W., Hertel, J., Amendola, N., Docherty, C. L., Dolan, M. G., Hopkins, J. T. et al. (2013). National Athletic Trainers' Association position statement. Conservative management and prevention of ankle sprains in athletes. *Journal of athletic training*, 48 (4), 528–545.
- Khuu, A., Foch, E. & Lewis, C. L. (2016): Not All Single Leg Squats Are Equal. A Biomechanical Comparison Of Three Variations. In: *International journal of sports physical therapy* 11 (2), S. 201–211.
- Klein, C., Bloch, H., Burkhardt, K., Kühn, N., Pietzonka, M., Schäfer, M. & Woller, M. (2021). VBG-Sportreport 2021 – Analyse des Verletzungsgeschehens in den zwei höchsten Ligen der Männer: Basketball, Eishockey, Fussball, Handball. Hamburg: VBG.
- 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.
- Kleipool, R. P., Natenstedt, J. J., Streekstra, G. J., Dobbe, J. G. G., Gerards, R. M., Blankevoort, L. & Tuijthof, G. J. M. (2016): The Mechanical Functionality of the EXO-L Ankle Brace. Assessment With a 3-Dimensional Computed Tomography Stress Test. In: *The American journal of sports medicine* 44 (1), S. 171–176. DOI: 10.1177/0363546515611878.
- Kofotolis, N. D., Kellis, E. & Vlachopoulos, S. P. (2007). Ankle sprain injuries and risk factors in amateur soccer players during a 2-year period. *The American journal of sports medicine*, 35 (3), 458–466.
- Lee, S.-P. & Powers, C. M. (2014). Individuals with diminished hip abductor muscle strength exhibit altered ankle biomechanics and neuromuscular activation during unipedal balance tasks. *Gait & posture*, 39 (3), 933–938.
- 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.
- Loeffen, F. G. J., Shimozono, Y., Kerkhoffs, G. M. M. J. & Kennedy, J. G. (2018). Return to Play After Ankle Injuries. In V. Musahl, J. Karlsson, W. Krutsch, B. R. Mandelbaum, J. Espregueira-Mendes & P. d'Hooghe (Hrsg.), *Return to Play in Football: An Evidence-based Approach* (S. 365–386). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- 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.
- Lunsford, B. R. & Perry, J. (1995). The standing heel-rise test for ankle plantar flexion. Criterion for normal. *Physical therapy*, 75 (8), 694–698.
- Lysdal, F. G., Bandholm, T., Tolstrup, J. S., Clausen, M. M., Mann, S., Petersen, P. B. et al. (2021): Does the Spraino low-friction shoe patch prevent lateral ankle sprain injury in indoor sports? A pilot randomised controlled trial with 510 participants with previous ankle injuries. In: *British journal of sports medicine*, 55 (2), S. 92–98. DOI: 10.1136/bjsports-2019-101767.

- Malone, S., Owen, A., Newton, M., Mendes, B., Collins, K. D. & Gabbett, T. J. (2017). The acute:chronic workload ratio in relation to injury risk in professional soccer. *Journal of science and medicine in sport*, 20 (6), 561–565.
- Mattacola, C. G. & Dwyer, M. K. (2002). Rehabilitation of the Ankle After Acute Sprain or Chronic Instability. *Journal of athletic training*, 37 (4), 413–429.
- 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.
- McKay, G. D., Goldie, P. A., Payne, W. R. & Oakes, B. W. (2001). Ankle injuries in basketball. Injury rate and risk factors. *British journal of sports medicine*, 35 (2), 103–108.
- McKeon, P. O. & Hertel, J. (2008). Systematic review of postural control and lateral ankle instability, part I. Can deficits be detected with instrumented testing. *Journal of athletic training*, 43 (3), 293–304.
- Musahl, V., Karlsson, J., Krutsch, W., Mandelbaum, B. R., Espregueira-Mendes, J. & d'Hooghe, P. (Hrsg.). (2018). *Return to Play in Football: An Evidence-based Approach*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Nauck, T. & Lohrer, H. (2011): Translation, cross-cultural adaption and validation of the German version of the Foot and Ankle Ability Measure for patients with chronic ankle instability. In: *British journal of sports medicine* 45 (10), S. 785–790. DOI: 10.1136/bjism.2009.067637.
- Noronha, M. de, Refshauge, K. M., Crosbie, J. & Kilbreath, S. L. (2008). Relationship between functional ankle instability and postural control. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 38 (12), 782–789.
- Ortín Montero, F. J., Garcés de los Fayos Ruiz, Enrique J. & Olmedilla Zafra, A. (2010). Influence of psychological factors on sports injuries. *Papeles del Psicólogo*, 31 (3), 281–288.
- Perron, M., Moffet, H., Nadeau, S., Hébert, L. J. & Belzile, S. (2014). Persistence of long term isokinetic strength deficits in subjects with lateral ankle sprain as measured with a protocol including maximal preloading. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*, 29 (10), 1151–1157.
- Perrott, M. A., Pizzari, T., Opar, M. & Cook, J. (2012). Development of clinical rating criteria for tests of lumbopelvic stability. *Rehabilitation research and practice*, 2012, 803637.
- Petersen, W., Rembitzki, I. V., Koppenburg, A. G., Ellermann, A., Liebau, C., Brüggemann, G. P. et al. (2013). Treatment of acute ankle ligament injuries. A systematic review. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 133 (8), 1129–1141.
- Plisky, P. J., Rauh, M. J., Kaminski, T. W. & Underwood, F. B. (2006). Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 36 (12), 911–919.
- Pontaga, I. (2004). Ankle joint evertor-invertor muscle torque ratio decrease due to recurrent lateral ligament sprains. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*, 19 (7), 760–762.
- 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.
- Psychological issues related to injury in athletes and the team physician. A consensus statement. (2006). *Medicine and science in sports and exercise*, 38 (11), 2030–2034.
- Rammelt, S., Richter, M. & Walther, M. (2017). Leitlinie Frische Außenbandruptur am Oberen Sprunggelenk. *Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie*.
- Ross, S. E., Guskiewicz, K. M. & Yu, B. (2005). Single-leg jump-landing stabilization times in subjects with functionally unstable ankles. *Journal of athletic training*, 40 (4), 298–304.
- 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.
- Schmoltdt, A., Benthe, H. F. & Haberland, G. (1975). Digitoxin metabolism by rat liver microsomes. *Biochemical pharmacology*, 24 (17), 1639–1641.
- Sharma, N., Sharma, A. & Singh Sandhu, J. (2011). Functional performance testing in athletes with functional ankle instability. *Asian journal of sports medicine*, 2 (4), 249–258.
- Shaw, M. Y., Gribble, P. A. & Frye, J. L. (2008). Ankle bracing, fatigue, and time to stabilization in collegiate volleyball athletes. *Journal of athletic training*, 43 (2), 164–171.
- Soligard, T., Schwelnus, M., Alonso, J.-M., Bahr, R., Clarsen, B., Dijkstra, H. P. et al. (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.
- 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.

- Steib, S., Zech, A., Hentschke, C. & Pfeifer, K. (2013). Fatigue-induced alterations of static and dynamic postural control in athletes with a history of ankle sprain. *Journal of athletic training*, 48 (2), 203–208.
- 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.
- Svantesson, U., Herbert-Losier, K., Wessman, C. & Alricsson, M. (2015). The standing heel-rise test. Reference values and test-retest reliability for healthy individuals from 20 to 81 years of age. *Physiotherapy*, 101, e1458.
- Terada, M., Pietrosimone, B. G. & Gribble, P. A. (2013). Therapeutic interventions for increasing ankle dorsiflexion after ankle sprain. A systematic review. *Journal of athletic training*, 48 (5), 696–709.
- Valderrabano, V., Barg, A., Paul, J., Pagenstert, G. & Wiewiorski, M. (2014). Foot and Ankle Injuries in Professional Soccer Players. *Sport-Orthopädie – Sport-Traumatologie – Sports Orthopaedics and Traumatology*, 30 (2), 98–105.
- VBG (2015). Return-to-Competition: Testmanual zur Beurteilung der Spielfähigkeit nach Ruptur des vorderen Kreuzbands. Hamburg: Jedermann-Verlag.
- Waldén, M., Hägglund, M. & Ekstrand, J. (2013). Time-trends and circumstances surrounding ankle injuries in men's professional football. An 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *British journal of sports medicine*, 47 (12), 748–753.
- Walker, N., Thatcher, J. & Lavalley, D. (2010). A preliminary development of the Re-Injury Anxiety Inventory (RIAI). *Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 11 (1), 23–29.
- Walls, R. J., Ross, K. A., Fraser, E. J., Hodgkins, C. W., Smyth, N. A., Egan, C. J. et al. (2016). Football injuries of the ankle. A review of injury mechanisms, diagnosis and management. *World journal of orthopedics*, 7 (1), 8–19.
- Windt, J. & Gabbett, T. J. (2017). How do training and competition workloads relate to injury? The workload-injury aetiology model. *British journal of sports medicine*, 51 (5), 428–435.
- Witchalls, J. B., Newman, P., Waddington, G., Adams, R. & Blanch, P. (2013). Functional performance deficits associated with ligamentous instability at the ankle. *Journal of science and medicine in sport*, 16 (2), 89–93.
- Wright, C. J., Linens, S. W. & Cain, M. S. (2017). A Randomized Controlled Trial Comparing Rehabilitation Efficacy in Chronic Ankle Instability. *Journal of sport rehabilitation*, 26 (4), 238–249.
- Young, W. & Farrow, D. (2006). A Review of Agility. *Strength and Conditioning Journal*, 28 (5), 24–29.





Herausgeber:



VBG

Ihre gesetzliche
Unfallversicherung

www.vbg.de

Massaquoiassage 1
22305 Hamburg
Postanschrift: 22281 Hamburg

Artikelnummer: 24-05-6155-1

Realisation:
Jedermann-Verlag GmbH
www.jedermann.de

Redaktion:
Kamil Pulkowski

Fotos:
imago images/Eibner (Titel)
Witters GmbH (Seite 6)
imago images/pmk (Seite 8)
City-Press GmbH (Seite 12, 24, 28)
imago images/Noah Wedel (Seite 19)
imago images/Passion2Press (Seite 32)
imago images/Passion2Press (Seite 38)
DFL/Getty Images/Alexander Scheuber (Seite 46–47)

Version 2.0
Stand Juni 2022

Der Bezug dieser Informationsschrift ist für Mitglieds-
unternehmen der VBG im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Zitierhinweis

Bitte zitieren Sie die aktuelle VBG-Publikation wie folgt:
Bloch, H., Klein, C., Kühn, N., Luig, P. (2022). Return-to-
Competition – Testmanual zur Beurteilung der Spielfähigkeit
nach akuter lateraler Bandverletzung am Sprunggelenk.
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 3 · 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 7943-407

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 3 · 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

Massaquoiassage 1 · 22305 Hamburg
Tel.: 040 5146-0 · Fax: 040 5146-2146