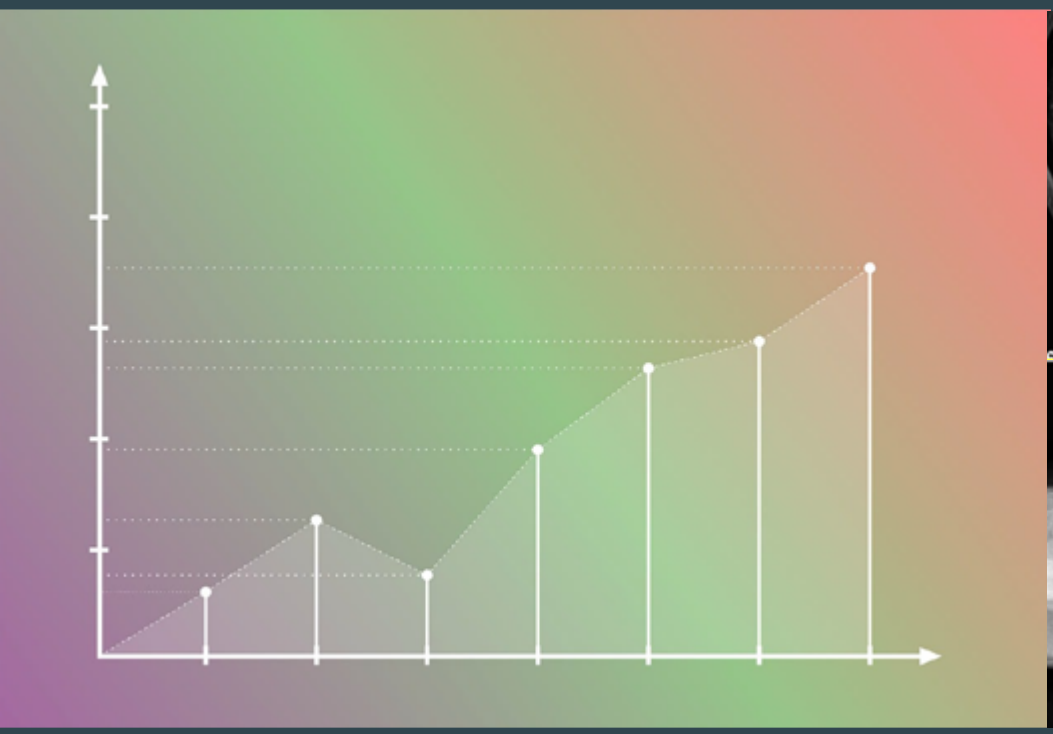
02
2026

RehaTrain

Zeitschrift für Prävention, Rehabilitation und Trainingstherapie









„Fortschritt"

» Return to Running nach Achillessehnenruptur
» Knochenmarködem nach Ruptur des vorderen Kreuzbandes
» Calcaneus-Frakturen
» Gesundheitskompetenz als Handlungsfeld in Therapie und Training
» Skillcourt

Inhaltsverzeichnis

3	EDITORIAL	Maike Küstner
4	DAS JOURNAL	Katrin Veit
8	Knochenmarködem nach Ruptur des vorderen Kreuzbandes	Frank Diemer
17	Calcaneus-Frakturen	Frank Diemer
27	Gesundheitskompetenz Handlungsfeld in Therapie und Training	Maximilian Weidauer
38	Das Produkt Skillcourt	Vicky Brachmann
41	Leserbrief	Frank Diemer Jochen Zebisch

Bildverzeichnis

Titelbild https://pixabay.com/vectors/graphic-progress-diagram-1606688/

Editorial

„Erholung ist keine Pause vom Fortschritt.
Sie ist ein Teil davon.“

Liebe Leserinnen und Leser,

die heißen Sommertage liegen hinter uns, es ist Herbst. Zeit für eine neue Ausgabe RehaTrain.
Und so wie die Natur im Herbst keine Pause macht – sondern sich weiter verändert und neue Kraft schöpft nach den trockenen, warmen Tagen, ohne Stillstand, so durchlaufen unsere Patient*innen ihre Regenerationsphase nach Operationen oder Traumata ebenfalls ohne „PAUSE“.

Für Patient*innen nach Achillessehnenruptur ist der Wiedereinstieg ins Laufen oft das angestrebte Ende der Regenerationsphase. Katrin Veit erläutert im **JOURNAL** 7 konkrete, klinische Kriterien, die von einem internationalen Expert*innenkonsens definiert worden sind, um das „WANN“ für den Wiedereinstieg ins Laufen, sicherer und individueller festlegen zu können.

Die ersten beiden Hauptartikel kommen von Frank Diemer. In seinem Artikel **„KNOCHENMARKÖDEM NACH RUPTUR DES VORDEREN KREUZBANDES“** gibt er eine detaillierte Übersicht über Pathoanatomie/ -genese, Klassifizierung, Diagnostik und Behandlung, von v.a. traumatisch bedingten Knochenmarködemen.

Die Nachbehandlung und Regeneration nach **CALCANEUS-FRAKTUREN** stellen nach wie vor eine Herausforderung dar. Ein Grund für Frank Diemer, euch eine weitere Übersichtsarbeit zu erstellen, mit Schwerpunkt Pathoanatomie/- physiologie, Klassifikation, Diagnostik und Behandlung.

Ein wichtiger Faktor für den Fortschritt in der Rehabilitation ist die **GESUNDHEITSKOMPETENZ**. Entstanden ist der Begriff in den 1970er Jahren und bezeichnet die Fähigkeit, Gesundheitsinformationen zu finden, zu verstehen, zu beurteilen und für eigene Entscheidungen zu nutzen. Maximilian Weidauer hat für euch einen spannenden dritten Hauptartikel zu diesem Thema verfasst.

Unter der Rubrik **DAS PRODUKT**, stellt euch Vicky Brachmann den **SKILLCOURT** vor.

Den Abschluss machen Frank Diemer und Jochen Zebisch mit einem **LESERBRIEF** über das „medizinische Pendel“ am Beispiel von PEACE und LOVE.

Viel Spaß beim Lesen!

Euer DIGOTOR - Team

Return to Running nach Achillessehnenruptur: Entscheiden wir nach wissenschaftlichen Kriterien oder nach Gefühl?

Ein internationaler Expert*innenkonsens definiert erstmals 7 konkrete klinische Kriterien für die sichere Freigabe des Laufens nach einer operierten Achillessehnenruptur – während ein klassischer Parameter, die Symmetrie des Wadenumfangs, als ungeeignet ausgeschlossen wird.

Hintergrund

Die jährliche Inzidenz von Achillessehnenrupturen steigt kontinuierlich um durchschnittlich 2,7 %. Betroffen sind vor allem sportlich aktive Personen im Alter zwischen 30 und 49 Jahren, bei denen die Erholungszeit im Schnitt 11 Monate beträgt. Die operative Versorgung minimiert das Re-Rupturrisiko gegenüber dem konservativen Vorgehen (3,16 % vs. 9,62 %), weshalb sie bei Athlet*innen bevorzugt wird. Doch wann ist der richtige Zeitpunkt für den Einstieg ins Laufen (=Return to Running, RTR)? Bislang fehlte es an evidenzbasierten Kriterien für diesen wichtigen Übergang, sodass Entscheidungen oft auf bloßen Zeitvorgaben oder subjektiven Schätzungen basierten.

Methodik

In einer modifizierten Delphi-Konsensusstudie stimmten 35 internationale, multidisziplinäre Expert*innen (darunter Chirurg*innen, Sportärzt*innen und Physiotherapeut*innen) über potenzielle Kriterien ab. Ein Kriterium galt als angenommen oder ausgeschlossen, wenn mindestens 75 % Zustimmung oder Ablehnung auf einer 5-stufigen Likert-Skala erreicht wurde. Insgesamt wurden 16 klinische Kriterien bewertet.

Ergebnisse

Nach 3 Runden wurde für 7 Kriterien ein positiver Konsens erzielt (*siehe Abbildung 1*):

1. Schmerzfreiheit im Alltag
2. Schmerzfreiheit während und nach Rehabilitationseinheiten
3. normales Gangbild ohne Humpeln
4. Fähigkeit zum Zehenspitzengang
5. 10 x einbeiniges Fersenheben (=Single-leg Heel Rises) möglich
6. gutes einbeiniges Gleichgewicht
7. psychologische Bereitschaft, wieder mit dem Laufen zu starten (im klinischen Alltag objektivierbar beispielsweise über den ALR-RSI-Fragebogen mit einem empfohlenen Grenzwert von > 60 %)

Ein Kriterium wurde mit einem negativen Konsens ausgeschlossen: die Symmetrie des Wadenumfangs (Zielwert ≥95 % der Gegenseite).

Keinen Konsens erreichten starre zeitliche Kriterien (wie 12 oder 16 Wochen postoperativ) sowie isolierte Kraftmesswerte (wie ein Limb Symmetry Index der Plantarflexoren von >85 % oder >1,5-faches Körpergewicht).

Diskussion

Die Ergebnisse untermauern, dass die Freigabe des Laufens funktionell und nicht rein zeitbasiert erfolgen sollte. Zwar gilt eine Wartezeit von 12 Wochen aufgrund unzureichender biologischer Gewebeheilung vor diesem Zeitpunkt als minimale biologische Grenze, reicht jedoch als alleiniges Kriterium nicht aus. Die hohe Relevanz der psychologischen Bereitschaft deckt sich mit der Literatur, wonach bis zu 30 % der Patient*innen trotz physischer Bereitschaft aus Angst vor einer Re-Ruptur nicht wieder mit dem Laufen beginnen. Um diesen oft vernachlässigten mentalen Status greifbar zu machen, verweist die Studie auf den ALR-RSI (Ankle Ligament Reconstruction — Return to Sport Injury) Fragebogen. Dieser Score ist für Achillessehnenrupturen validiert und erfasst gezielt drei psychologische Kernbereiche: Angst,



Abb. 1(links): Erstellt mit Canva AI; Quelle: Gaspar M, Maffulli N, Memain G et al., Sports Medicine, 2026.

Vertrauen und Selbstwertgefühl. Während beim bekannteren ACL-RSI (nach Kreuzband-Rekonstruktionen) oft ein Richtwert von 65 % für den Sport-Wiedereinstieg genutzt wird, existiert für den ALR-RSI beim reinen Laufstart noch kein mathematisch bewiesener Schwellenwert. Die Autor*innen empfehlen daher den Schwellenwert von > 60 % vorerst als pragmatischen klinischen Orientierungspunkt.

Der Ausschluss der Wadensymmetrie ist klinisch logisch, da eine Muskelatrophie des M. triceps surae nach einer Ruptur selbst nach 14 Jahren noch nachweisbar sein kann und somit kein Hindernis für den RTR darstellt. Der Zehenspitzengang fungiert wiederum als wichtiger funktioneller „Gatekeeper“ für die Integrität der Muskel-Sehnen-Einheit.

Für den Einstieg ins Laufen sollte klinisch weitgehende Schmerzfreiheit angestrebt werden. Tritt während der Reha ein leichter, dumpfer Schmerz (bis 3–4/10) auf, der nachweislich am nächsten Tag komplett verschwunden ist, muss das laut manchen Protokollen kein striktes Abbruchkriterium sein.

Limitationen

Die Studie nennt selbst wesentliche Einschränkungen: Der Konsens definiert keine konkreten quantitativen Messinstrumente oder Bewegungstoleranzen (z. B. die exakte Höhe beim Fersenheben oder die genaue Ausführung des Gleichgewichtstests). Zudem besteht ein geografischer (71 % Europa) und geschlechtsspezifischer Bias (86 % Männer) im Expert*innengremium. Aus wissenschaftlicher Sicht lassen sich weitere Limitationen ergänzen: Der Konsens beruht auf Expert*innenmeinungen (Evidenzklasse V) und bedarf einer prospektiven Validierung, bevor er als klinische Entscheidungsregel gelten kann. Zudem beziehen sich die Kriterien ausschließlich auf die Situation nach einer operativen Versorgung einer akuten Ruptur und sind nicht direkt auf konservativ behandelte Patient*innen übertragbar.

Konklusion

Für die Praxis liefert dieser Konsens ein pragmatisches Assessment-Tool für die Freigabe des Laufens. Anstatt sich auf reine Wochenzahlen zu verlassen, sollten Physiotherapeut*innen die 7 konsensbasierten Kriterien systematisch überprüfen. Die psychische Verfassung der Patient*innen muss dabei denselben Stellenwert einnehmen wie die körperliche Leistungsfähigkeit.

Katrin Veit
katrin.veit@digotor.info

Inhaltsverzeichnis

Gaspar M, Maffulli N, Memain G et al. Criteria for return to running after surgical repair of acute achilles tendon rupture: A modified delphi consensus study. Sports Med 2026; doi: 10.1007/s40279-026-02506-4. Epub ahead of print.

Bundesweite Zertifikatskurse in Manueller Therapie und Krankengymnastik am Gerät

Osteopathieausbildung ▪ Themenkurse in MTT und klinischer Orthopädie
Cranio-mandibuläre Therapie ▪ Inhouse-Schulungen ▪ u.v.m.

+49 175 1202791
info@digotor.info
www.digotor.info
www.facebook.com/digotor.info
www.instagram.com/digotor.fortbildungen

DIGOTOR

Knochenmarködeme nach Ruptur des vorderen Kreuzbandes

Knochenmarködeme (KMÖ) sind häufige Befunde in ärztlichen, physio- und sporttherapeutischen Praxen. Grundsätzlich können sie in allen ossären Strukturen auftreten, werden aber am häufigsten an der unteren Extremität beobachtet (Baumbach et al. 2020). Der Begriff KMÖ ist zunächst deskriptiv und durch einen Befund in der Bildgebung (MRT) charakterisiert. Die Pathogenese ist heterogen. KMÖ treten idiopathisch (ohne ersichtliche Ursache) oder auf der Basis einer Grunderkrankung (sekundär) auf (Erhardt und Lenz 2026). In dieser Übersicht liegt der Fokus auf traumatisch bedingten KMÖ nach einer Ruptur des vorderen Kreuzbandes. Neben der Pathoanatomie/-physiologie und der Pathogenese stehen Klassifikation, Diagnostik und Behandlung im Vordergrund.

Definition

Das KMÖ stellt eine Flüssigkeitsansammlung insbesondere im spongiösen Knochen dar Solange der Kortex des betroffenen Knochens nicht involviert ist, bleibt der Befund auf eine höhere Signalintensität (T1-Gewichtung) oder eine geringere Signalintensität (T2-Gewichtung) innerhalb der Magnetresonanztomografie (MRT) beschränkt *(Mercer et al. 2026).* Im normalen Röntgenbild können dagegen keine Auffälligkeiten erkannt werden. In manchen Fällen wird der Begriff „Bone Bruise“ oder Knochenprellung als Synonym verwendet. Allerdings steht dieser Begriff eher für den pathoanatomischen Zusammenhang (siehe unten) und sollte daher nicht gleichbedeutend mit einem KMÖ genutzt werden.

Pathoanatomie/Pathophysiologie

Traumatisch bedingte KMÖ sind durch folgende Veränderungen gekennzeichnet *(Villari et al. 2024; Quack et al. 2015; Rangger et al. 1998)*:

- Mikrofraktur der Knochenbälkchen (Trabekel des spongiösen Knochens – Bone Bruise).
- intraossäres Ödem und/oder Hämatom
- Nekrosen des Knochenmarks
- Infiltration von Entzündungszellen + Produktion proinflammatorischer Zytokine

Durch den erhöhten Flüssigkeitsgehalt kommt es zu einer Steigerung des intraossären Druckes. Dieser könnte einerseits als beitragender Faktor für auftretende Belastungsschmerzen wirken und andererseits die Durchblutung und Sauerstoffversorgung im betroffenen Bereich reduzieren (Hypoxie). *Quack et al. (2015*) sehen hier den Übergang in eine mögliche Nekrotisierung des Knochens, was die Abgrenzung zu den ischämischen Formen des KMÖ nicht immer einfach gestaltet (vgl. *Baumbach et al. 2020)*. Der proinflammatorische bzw. katabole Stoffwechsel kann mit einem Verlust von Knochenmasse einhergehen, weshalb subchondrale Frakturen oder Ermüdungsfrakturen befürchtete Spätfolgen eines traumatisch bedingten KMÖ sind *(Quack et al. 2015).*

Im weiteren Verlauf findet sich ein fibrovaskuläres Gewebe mit Anzeichen einer Knochenregeneration, was als Zeichen einer physiologischen Knochenheilung interpretiert wird *(Quack et al. 2015)*. Auch deshalb ist die Prognose für eine Ausheilung der betroffenen Areale gut.

Pathogenese

Die Entstehung eines traumatisch bedingten KMÖ im Kontext einer Ruptur des vorderen Kreuzbandes ist von diversen Autor*innen adressiert worden *(Mercer et al. 2026; Ubl et al. 2025; Sohn et al. 2024a/2024b; Shi et al. 2021; Shi et al. 2020; Sanders et al. 2000)*. Der gemeinsame Nenner aller Arbeiten ist, dass die Lokalisation der KMÖ (tibial und femoral) die Kinematik beim Unfallhergang widerspiegelt. Bei Stop-and-Go-Sportarten wie Fußball treten am häufigsten sogenannte „Non-Contact“ -Verletzungen auf. Hierbei dominieren folgende Mechanismen:

- „Pivot Shift“: Die Kombination aus Knievalgusstellung und tibialer Außenrotation in extensionsnaher Stellung produziert

ein KMÖ im posterolateralen Tibiaplateau und zentralen lateralen Femurkondylus. Bei großer Krafteinwirkung kann es zu einer Gegenbewegung in Varusstellung („Contrecoup“) und medialem KMÖ kommen (*Mercer et al. 2026; Ubl 2025; Sanders 2000)*.

- „Varus-Pattern“: In Relation zum dynamischen Knievalgus ist ein exzessiver Knievarus seltener. Bedingt durch die größere Krafteinwirkung auf der medialen Seite sind KMÖ im posteromedialen Bereich der Tibia bei diesem Unfallhergang häufiger *(Mercer et al. 2026).*

- „Hyperextension“: Eine forcierte Überstreckung des Kniegelenks produziert korrespondierende Läsionen im anterioren tibiofemoralen Bereich. In Abhängigkeit von der Krafteinwirkung in der Frontalebene kann eine Häufung medial oder lateral vorliegen (*Sanders et al. 2000*).

Kontaktverletzungen werden am ehesten durch einen Impact an der Knieaußenseite verursacht. Die dominante Krafteinwirkung in einen Knievalgus hinterlässt am häufigsten ein begrenztes KMÖ am lateralen Femurkondylus. Seltener kommt es durch eine Begleitverletzung am Lig. collaterale mediale zu einem ansatznahen KMÖ auf der Innenseite *(Mercer et al. 2026; Sanders et al. 2000).*

Nach *Ubl et al. (2025)* ist die Lokalisation der KMÖ im Skisport mit Sportarten, bei denen Drehbewegungen unter Gewichtsbelastung im Vordergrund stehen, vergleichbar. Bei Skifahrer*innen ist lediglich der laterale Femurkondylus häufig betroffen und seltener der mediale Kondylus.

Betrachtet man Übersichtsarbeiten mit großen Kohorten, wird offensichtlich, dass der „Pivot-Shift-Mechanismus“ am häufigsten vorkommt. *Sohn et al. (2024a*) werteten die Lokalisation der KMÖ bei 3872 Kreuzbandverletzungen aus. Die hohe Prävalenz von >80% zeigt, dass ein KMÖ im lateralen Kompartment als regelmäßige Begleitverletzung einer vorderen Kreuzbandverletzung angesehen werden sollte *(siehe Tabelle 1, Abb.1).*

Prävalenz/Lokalisation	laterales Tibiaplateau	lateraler Femurkondylus	mediales Tibiaplateau	medialer Femurkondylus
Prävalenz allgemein	82,8%	71,4%	41,5%	32,4%
Prävalenz antero-posteriore Lokalisation	-3,3% anterior -12,3% zentral -84,4% posterior	-10,8% anterior -84,9% zentral -4,3% posterior	-6,1% anterior -9,9% zentral -84% posterior	-8% anterior -80,1% zentral -11,9% posterior

Tab.1: Prävalenz von KMÖ im Kontext der vorderen Kreuzbandruptur (Sohn et al. 2024a).



Abb. 1: KMÖ, verursacht durch einen Pivot-shift Mechanismus (Christiani et al. 2024). Christiani R, van de Bunt F, Kvist J et al. High prevalence of associated injuries in anterior crcuiate ligament tears: a detailed magnetic resonance imaging analysis of 254 patients. Skeletal Radiology. 2024; 53: 2417. http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/.

Dazu passend ermittelte die gleiche Arbeitsgruppe ein höheres Risiko für begleitende Meniskus- und/oder Knorpelschäden im lateralen Kompartment bei einem vorliegenden KMÖ *(Sohn et al. 2024b)*.

Klassifikation

Die hier beschriebene Form der KMÖ gehört zu den mechanisch *(Villari et al. 2024)* bzw. zu den traumatisch bedingten KMÖ *(Baumbach et al. 2020)*. Sie wurde schon vor über 20 Jahren bezüglich ihres Schweregrades von *Costa-Paz et al. (2001)* im Kontext der vorderen Kreuzbandruptur klassifiziert (siehe Tab.2 mod. nach *Mester et al. 2023)*.

Typ 1 wird auch als retikuläre Form beschrieben. In Abhängigkeit von der Beteiligung von Kortex und Gelenkfläche sprechen *Nakamae et al. (2006)* bei Typ-2/3-Läsionen von geografischen Knochenprellungen bzw. KMÖ. Diese Unterscheidung ist bedeutsam, da geografische Formen eine ungünstigere Prognose haben. *Costa-Paz et al. (2001)* zeigen diesbezüglich eine vollständige Ausheilung bei Typ-1-KMÖ und eine Resolution bei 91% der Patient*innen mit Typ-2-KMÖ. Im Gegensatz dazu kommt es bei allen Typ-3-Läsionen zu persistierenden Veränderungen in der Bildgebung mit Anzeichen einer Knorpeldegeneration über dem betroffenen Bereich.

Tab.2: Klassifikation in Schweregrade (Costa-Paz et al. 2001, mod. nach Mester et al. 2023)

Typ	Beschreibung
1	diffuse Signalanhebung in der MRT, entfernt vom Kortex bzw. von der Gelenkfläche
2	begrenzte Signalanhebung in der MRT, an der Grenze zur Gelenkfläche
3	Signalanhebung mit Impression/Depression der Gelenkfläche • Lateral Femoral Notch Sign (LFNS) – Depression des lateralen Femurkondylus >1,5mm nahe dem Sulcus terminalis (siehe Abb.2) • Apple-Bite-Fraktur (posterolaterale Fraktur des Tibiaplateaus)

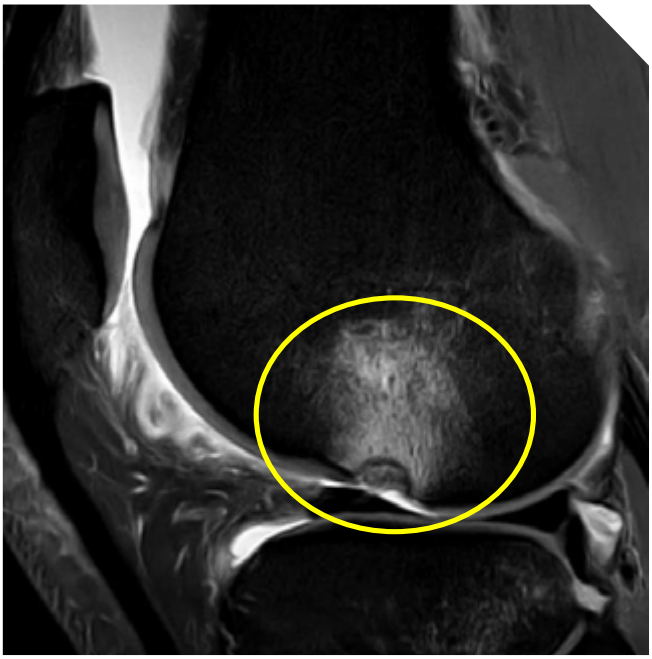


Abb. 2: Impressionsfraktur des lateralen Femurcondylus (Lateral femoral notch sign, Christiani et al. 2024) Christiani R, van de Bunt F, Kvist J et al. High prevalence of associated injuries in anterior crcuiate ligament tears: a detailed magnetic resonance imaging analysis of 254 patients. Skeletal Radiology. 2024; 53: 2417. [http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/.](http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Klinische Relevanz

Die klinische Relevanz der KMÖ im Rahmen einer vorderen Kreuzbandruptur ist bis heute unklar. In diversen Studien wird kein Zusammenhang zwischen der bloßen Existenz oder dem Schweregrad der KMÖ und dem klinischen (Schmerz, Lysholm-, KOOS-, ACL-RSI-Score) oder funktionellen (Kraft, Tegner-Score, Return-to-play Rate) Endergebnis ermittelt *(Mester et al. 2023; Galloway et al. 2023; Lattermann et al. 2017; Walczak et al. 2017*). Konträre Ergebnisse zeigen dagegen *Filardo et al. (2019)* und *Kia et al. (2020)*. In ihren Arbeiten ist die Größe der KMÖ mit einer progressiven Degeneration des hyalinen Gelenkknorpels sowie einer ausgeprägteren klinischen Symptomatik (Schmerz) und schlechteren Funktion in Patient-Reported Outcome Measures und einer geringeren Return-to-Sport-Rate assoziiert. Diese Diskrepanz lässt sich vermutlich dadurch erklären, dass sowohl das klinische als auch das strukturelle Outcome multifaktoriell beeinflusst werden *(siehe Info-Box, Lattermann et al. 2017)*.

Klinisches Bild

Da traumatisch bedingte KMÖ üblicherweise in Kombination mit anderen strukturellen Schäden assoziiert sind, lässt sich kein auf das KMÖ bezogenes klinisches Bild identifizieren. Am ehesten treten aber folgende Symptome auf (*Villari et al. 2024; Quack et al. 2015)*:

- lokaler, tief im Gelenk wahrgenommener Schmerz
- Palpation der knöchernen Strukturen löst Schmerzen aus.
- Klopfschmerz +
- Nachtschmerzen und Schmerzen bei Impact-Kräften

Info-Box 1: klinische Relevanz von KMÖ (mod. Lattermann et al. 2017)

INFO-BOX 1: KLINISCHE RELEVANZ VON KMÖ (MOD. LATTERMANN ET AL. 2017)

Angesichts der Erkenntnisse, dass sich die meisten Knochenprellungen zurückbilden, dass sie nach 2 oder 6 Jahren nicht mit Schmerzen und/oder von den Patient*innen berichteten Funktionseinschränkungen in Verbindung stehen und dass 100% der Patient*innen ein laterales KMÖ aufwiesen, ist das Vorliegen lateraler KMÖ schlichtweg kein ausreichend sensitiver Indikator, um als Prognoseinstrument herangezogen zu werden. Wahrscheinlicher ist, dass der Verlauf einer posttraumatischen Arthrose multifaktoriell bedingt ist (Gelenkknorpelschäden, Zustand der Menisken, verbleibende Laxität oder Überbelastung, selbst auferlegte Einschränkung der Aktivität usw.).

Üblicherweise persistieren die Symptome länger als bei einem „normalen“ Wundheilungsverlauf (>6 Wochen) und werden als einschränkend beschrieben.

Diagnostik

Der Goldstandard für die Diagnostik des KMÖ stellt die Magnetresonanztomografie dar (*Quack et al. 2015)*. Die Expert*innengruppe der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) empfiehlt insbesondere folgende Aufnahmesequenzen *(Baumbach et al. 2020*):

- PDw FS: Protonen-Dichte-Gewichtung – Fett Saturation
- STIR: Short-Tau-Inversion Recovery

In beiden Fällen wird das Signal des Fettgewebes unterdrückt, um Flüssigkeitsansammlungen (Ödeme, Hämatome) besser darzustellen. Ergänzend können das native Röntgen (DXA-Scan), die Computertomografie oder die Skelettszintigrafie zum Einsatz kommen.

Behandlung

Die Notwendigkeit einer expliziten Behandlung der Knochenmarködeme im Rahmen der Nachbehandlung von Patient*innen mit einer Ruptur/Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes ist offen. Aufgrund der Datenlage kann man davon ausgehen, dass eine grundsätzliche Modifikation der Nachbehandlungsschemata nicht notwendig ist *(siehe Info-Box 2; Galloway et al. 2023)*.

Es ist daher nicht verwunderlich, dass sich die meisten Interventionsstudien im Kontext KMÖ auf Patient*innen mit Arthrose oder Knochennekrosen beziehen. Sollten dennoch berechtigte Hinweise dafür bestehen, dass ein begleitendes KMÖ auch bei Patient*innen mit einer vorderen Kreuzbandruptur relevant ist, könnten verschiedene Maßnahmen zum Einsatz kommen *(Andriolo et al. 2025; Linneweber et al. 2025; Häußer et al. 2021).*

<u>Belastungsmanagement</u>

Insbesondere bei Typ-3-Läsionen (siehe Tab. 1) wird eine reduzierte Gelenkbelastung bzw. Belastung des betroffenen Kompartments über einen Zeitraum von 3-6 Wochen empfohlen *(Nakamae et al. 2006; Baumbach et al. 2020)*. Traditionell versucht man dieses Ziel mit einer Teil- oder vollständigen Gewichtsentlastung umzusetzen. Das Denkmodell ist diesbezüglich einfach und zunächst plausibel; weniger Gewichtsbelastung wird mit einer geringeren Gelenk- oder Knochenbelas-

Info-Box 2: Notwendigkeit für die Modifikation von Nachbehandlungsschemata bei einem KMÖ (mod. Galloway et al. 2023)

INFO-BOX 2: NOTWENDIGKEIT FÜR DIE MODIFIKATION DER NACHBEHANDLUNGSSCHEMATA BEI EINEM KMÖ (GALLOWAY ET AL. 2023)
Die Ergebnisse unserer Studie deuten darauf hin, dass Patient*innen nach einer Kreuzbandverletzung mit begleitender Knochenprellung möglicherweise keine verzögerte Genesung oder Einschränkungen bei der Rückkehr zum Sport erleben. Da keine signifikanten Hinweise auf klinische Auswirkungen im Zusammenhang mit dem Ausmaß der Knochenprellung vorliegen, sind Modifikationen der postoperativen Rehabilitation nicht gerechtfertigt.

INFO-BOX 3: EVIDENZ FÜR TEILBELASTUNGSVORGABEN (MOD. LONGO ET AL. 2013; NAKAMAE ET AL. 2006)

Obwohl mehrere Autor*innen empfehlen, Knochenprellungen durch eine Phase der Entlastung zu behandeln, hat die vorliegende systematische Übersichtsarbeit gezeigt, dass es derzeit keine Belege dafür gibt, dass irgendeine Behandlungsform im Vergleich zu keiner Behandlung zu einem besseren Ergebnis führt.

Nur eine randomisierte klinische Studie kann Aufschluss darüber geben, ob eine verzögerte Belastung die Knorpeldegeneration verhindern oder verzögern kann.

Info-Box 3: Evidenz für Teilbelastungsvorgaben

tung gleichgesetzt. Mittlerweile gibt es aber eine breite Evidenz dafür, dass nicht die Gewichtsbelastung, sondern intern produzierte Kräfte durch die gelenkumgebende Muskulatur der wichtigste Einflussfaktor für die Gelenkbelastung darstellen *(Diemer et al. 2026)*. Darüber hinaus zeigen diverse Arbeiten, dass eine punktgenaue Umsetzung der Teilbelastungsvorgaben selbst bei Gesunden kein realistisches Ziel darstellt *(Merkle et al. 2023, 2024a/b, 2025*). Zuletzt fehlt schlichtweg die Evidenz aus randomisierten, kontrollierten Studien für ein besseres Ergebnis durch eine Teil- oder Entlastung *(siehe Info-Box 3)*.

Aus diesen Gründen sollten aus unserer Sicht Patient*innen eine schmerzadaptierte Vollbelastung an Unterarmgehstützen ausführen, um Hinkmechanismen und den Einsatz der Muskeln der unteren Extremität gering zu halten.

Für die Entlastung eines Kompartments können „Unloader-Orthesen“ (Varus- oder Valgus-Korrektur) zum Einsatz kommen *(Andriolo et al. 2025).* Sie reduzieren nicht nur die Kompressionskräfte, sondern normalisieren das Innervationsverhalten der knieumgebenden Muskulatur und bieten so eine effektive Reduktion der Belastung *(Rogoschin et al. 2025, 2024*). Die klinische Evidenz ist allerdings fast ausschließlich nur für Patient*innen mit einer symptomatischen Arthrose verfügbar. Während der biomechanische Effekt sicher übertragbar ist, bleibt der klinische Effekt auf traumatische KMÖ offen.

Physikalische Therapie

Unter der physikalischen Therapie können die extrakorporale Stoßwelle, hyperbare Sauerstofftherapie und pulsierte Magnetfeldtherapie summiert werden *(Andriolo et al .2025; Linneweber et al. 2025; Villari et al. 2024; Häußer et al. 2021*). Insgesamt zielen alle Interventionen auf einen ähnlichen physiologischen Wirkmechanismus ab:

- Steigerung der Osteoblastenaktivität (anaboler Reiz für den Knochenaufbau)
- Reduktion der Osteoklastenaktivität (weniger Katabolismus)
- Stimulierung der Angiogenese – Verbesserung der Sauerstoffversorgung
- antiinflammatorische Effekte

Die meisten Arbeiten sind bei KMÖ im Kontext von Osteonekrosen oder Arthrosen entstanden. Ein Übertrag auf traumatische KMÖ bei Patient*innen mit einer vorderen Kreuzbandruptur ist biologisch zwar plausibel, aber nicht ausreichend gesichert.

Medikamente

Die medikamentöse Therapie bezieht sich einer-

seits auf die Behandlung von Symptomen (stark limitierende Schmerzen, z.B. NSAR) und auf die pathophysiologischen Prozesse (siehe oben). Zur Förderung der Durchblutung können Prostazykline, wie das synthetisch hergestellte Iloprost, zum Einsatz kommen. Biophosphonate (z.B. Ibandronsäure) hemmen den Knochenabbau und wurden in der Vergangenheit erfolgreich in der Behandlung von Osteoporosen verabreicht. Der biologische Wirkmechanismus legt auch einen Einsatz bei Patient*innen mit traumatischen KMÖ nahe *(Andriolo et al. 2025; Villari et al. 2024*).

Ernährung - Supplementierung

Unterstützend kann eine antiinflammatorische Ernährung (*Rondanelli et al. 2018)* und insbesondere bei einem vorliegenden Mangel die Supplementierung mit Vitamin D und/oder Kalzium (*Linneweber et al. 2025; Villari et al. 2024*) erfolgen.

Operative Therapie

Sprechen Patient*innen nicht auf eine konservative Therapie an, ist eine Operation in Erwägung zu ziehen. In Übersichtsarbeiten stehen dabei folgende Verfahren im Mittelpunkt (*Villari et al. 2024*):

- Core-Decompression, Drilling: Entlastung des Ödems durch eine Anbohrung (minimalinvasiv)
- Subchondralplastie: Kombination aus einer Dekompression und einem Aufbau des Knochens mit Kalziumphosphat
- knorpelregenerative Verfahren: autologe oder allogene osteochondrale Transplantation, Knorpelzelltransplantation
- Osteotomie bei großer Achsabweichung
- Gelenkersatz (uni- oder bilateral)

Fazit

KMÖ sind regelmäßige Begleitverletzungen bei einer Ruptur des vorderen Kreuzbandes. Sie sind durch Mikrofrakturen der Knochenspongiosa geprägt und im lateralen Kompartment am häufigsten. In den meisten Fällen kommt es nach mehreren Monaten zu einer kompletten Resolution des Befundes. Eine explizite Behandlung bzw. Modifikation der Nachbehandlungsschemata erscheint aufgrund der momentanen Datenlage nicht notwendig. Bei persistierenden Symptomen/Befunden sollte die initiale Therapie durch ein angepasstes Belastungsmanagement, physikalische Interventionen, medikamentöse Therapie und antiinflammatorische Ernährung und/oder Supplementierung bestehen.

Frank Diemer
frank_diemer@web.de

Literatur[SM1.1]

Andriolo L, Sangiogio A, Berruto M et al. Conservative treatments of bone marrow lesions. Journal of Experimental Orthopaedics. 2025; 12: e70151.

Baumbach SF, Pfahler V, Bechthold-Dalla Pozza S et al. How we manage bone marrow edema-an interdisciplinary approach. Journal of Clinical Medicine. 2020; 9: 551.

Christiani R, van de Bunt F, Kvist J et al. High prevalence of associated injuries in anterior cruciate ligament tears: a detailed magnetic resonance imaging analysis of 254 patients. Skeletal Radiology. 2024; 53: 2417.

Costa-Paz M, Muscolo DL, Ayerza M et al. Magnetic resonance imaging follow-up study of bone bruises associated with anterior cruciate ligament ruptures. Arthroscopy. 2001; 17: 445.

Diemer F, Sutor V, Roessler P et al. Limitierte Gewichtsbelastung nach knorpelregenerativen Verfahren – ein Auslaufmodell? Arthroskopie; 2026: angenommen

Erhardt T, Lenz D. Stau im Inneren. Funktion verbessern bei Knochenmarködemen. Zeitschrift für Physiotherapie. 2026; 78: 58.

Filardo G, Andriolo L, di Laura Frattura G et al. Bone bruise in anterior cruciate ligament rupture entails a more severe damage affecting joint degenerative progression. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2019; 27: 44.

Galloway C, Ward H, Higbie S et al. Relationship between bone bruise volume and patient outcomes after acl reconstruction. Orthopaedic Journal of Sports Medicine. 2023; 11: 23259671221146205.

Häußer J, Wieber J, Catala-Lehnen P. The use of extracorporal shock wave therapy for the treatment of bone marrow oedema – a systematic review and meta-analysis. Journal of Orthopaedic Surgery and Research. 2021; 16: 369.

Kia C, Cavanaugh Z, Gillis E et al. Size of initial bone bruise predicts future lateral chondral degeneration in acl injuries. A radiographic analysis. Orthopaedic Journal of Sports Medicine. 2020; 8: 2325967120916834.

Lattermann C, Jacobs CA, Reinke EK et al. Are bone bruise characteristics and articular cartilage pathology associated with inferior outcomes 1 and 6 years after anterior cruciate ligament reconstruction? Cartilage 2017; 8: 139.

Linneweber L. Stellenwert physikalischer Therapiemodalitäten bei Osteonekrosen und Knochenmarködemen. Aktuelle Studienlage und Anwendbarkeit im klinischen Alltag. Orthopädie. 2025; 54: 361.

Longo G, Loppini M, Romeo G et al. Bone bruises associated with acute ankle ligament injury: do they need treatment? Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2013; 21: 1261.

Mercer RW, Stewart ZE, Simeone FJ et al. Sports injury: biomechanical approach to interpretation of knee mri. Skeletal Radiology. 2026; 55: 2017.

Merkle TP, Hofmann N, Knop C et al. Can elderly individuals perform partial weight bearing on their lower limbs? A prospective cohort study using ambulatory real-time biofeedback. Journal of Orthopaedic Surgery and Research. 2023; 18: 324.

Merkle TP, Hofmann N, Knop C et al. Partial weight-bearing following ankle fracture: what`s the actual load in early recovery? Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery. 2024a; 144: 3113.

Merkle TP, Hofmann N, Knop C et al. Ambulatory biofeedback device more effective than instructing partial weight-bearing using a bathroom scale? Results of a randomized controlled trial with healthy subjects. Sensors. 2024b; 24: 6443.
Merkle TP, Hofmann N, Kno C et al. Biofeedback`s effect on orthosis use: insights from continuous six-week monitoring of ankle fracture loading. Sensors. 2025; 25: 825.

Mester B, Kröpil P, Ohmann T et al. The influence of distribution, severity and volume of posttraumatic bone bruise on functional outcome after acl reconstruction for isolated acl injuries. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery. 2023; 143: 6261.

Nakamae A, Engebretsen L, Bahr R et al. Natural history of bone bruises after acute knee injury: clinical outcome and histopathological findings. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2006; 14: 1252.

Quack V, Betsch M, Schenker H et al. Pathophysiologie des traumatischen Knochenmarködems. Der Unfallchirurg. 2015; 118: 199.

Rangger C, Kathrein A, Freund MC et al. Bone bruise of the knee. Histology and cryosections in 5 cases. Acta Orthopaedica Scand. 1998; 69: 291.

Rogoschin J, Preiser T, Hansen L et al. kinetic effects of unicompartmental unloader braces in medial knee osteoarthritis: a longitudinal study of joint load during level, stair, and slope walking. Journal of Biomechanics. 2025; 184: 112593.

Rogoschin J, Komnik I, Potthast W et al. Neuromuscular adaptions related to medial knee osteoarthritis and influence of unloader braces on neuromuscular activity in knee osteoarthritis – a systematic review. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation. 2024; 103: 1051.

Rondanelli M, Faliva MA, Miccono A et al. Food pyramid for subjects with chronic pain: foods and dietary constituents as anti-inflammatory and antioxidant agents. Nutrition Research Reviews. 2018; 31: 131.

Sanders TG, Medynski MA, Felle JF et al. Bone contusion patterns of the knee at mr imaging: footprint of the mechanism of injury. Radiographics. 2000; 20: S135.

Shi H, Ding L, Ren S et al. Prediction of knee kinematics at the time of noncontact anterior cruciate ligament injuries based on the bone bruises. Annals of Biomedical Engineering. 2021; 49: 162.

Shi H, Ding L, Jiang Y et al. Bone bruise distribution patterns after acute anterior cruciate ligament ruptures. Implications for injury. Orthopaedic Journal of Sports Medicine. 2020; 8: 2325967120911162.

Sohn S, Alshammari SM, Hwang BJ et al. A systematic review of bone bruise patterns following acute anterior cruciate ligament tears: insights into the mechanism of injury. Bioengineering. 2024a; 11: 396.

Sohn S, AlShammari SM, Lee JH et al. Bone bruises and concomitant meniscus and cartilage damage in anterior cruciate damage in anterior cruciate ligament injuries: a systematic review and meta-analysis. Bioengineering. 2024b; 11: 515.

Ubl ST, Vieider RP, Seilern und Aspang J et al. Bone bruise patterns after noncontact anterior cruciate ligament tears differ between alpine skiers and pivoting sport athletes. American Journal of Sports Medicine. 2025; 53: 1606.

Villari E, Digennaro V, Panciera A et al. Bone marrow edema of the knee: a narrative review. Archives of Orthopaedic Trauma. 2024; 144: 2305.

Walczak BE, Lukes C, Amendola N et al. Limited evidence that the presence of a bone bruise affects the clinical outcome of surgically reconstructed anterior cruciate ligaments: a systematic review. Journal of ISAKOS. 2017; 2: 186.

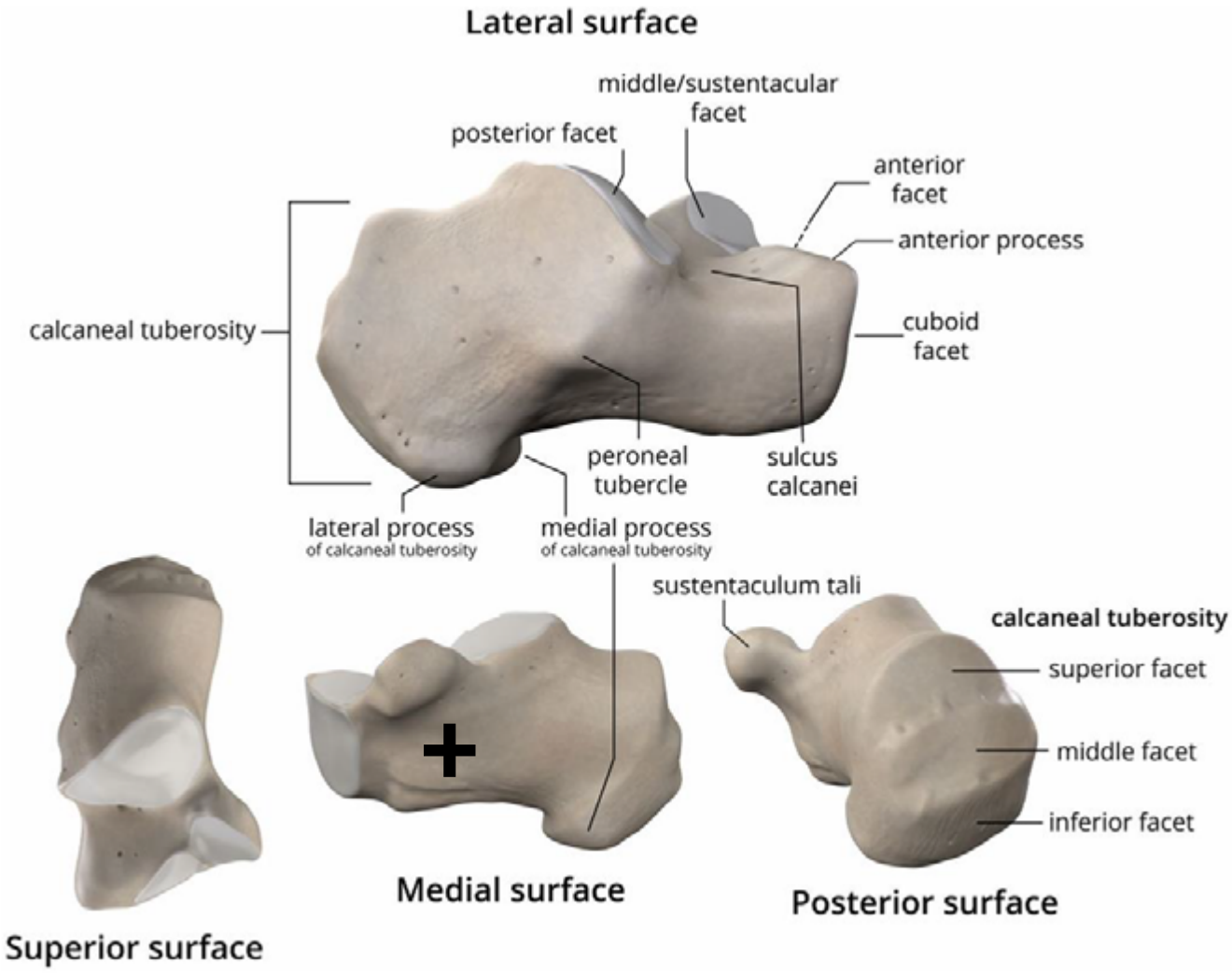
Calcaneus-Frakturen

Frakturen des Fußes sind im Vergleich zu anderen Körperregionen selten. Ist der Fuß dennoch betroffen, ist der Calcaneus mit einer Inzidenz von 17,5/100.000 Einwohner*innen pro Jahr am häufigsten involviert (*Mitchell et al. 2009, Schilde et al. 2026)*. Bedingt durch seine biomechanische Funktion beim Gehen, Stehen und Laufen sind Verletzungen des Calcaneus mit großen Funktionseinbußen und einer Reduktion der Lebensqualität verbunden. Auch die Arbeitsfähigkeit, insbesondere bei großer körperlicher Anforderung, ist in Gefahr. Calcaneus-Frakturen (CF) sind aus diesen Gründen bedeutsam und mit hohen sozialmedizinischen Kosten verbunden. In dieser kurzen Übersicht soll der Fokus auf traumatisch bedingte CF gerichtet sein. Neben der Pathoanatomie/-physiologie und der Pathogenese stehen die Klassifikation, Diagnostik und Behandlung im Vordergrund.

Pathoanatomie/Pathophysiologie

Der Calcaneus nimmt eine Schlüsselrolle bei der Übertragung von vertikalisierten Belastungen ein. Der Knochen weist daher entsprechend der Belastungszonen starke Unterschiede bezüglich der Knochendichte auf *(Schilde et al. 2026)*. Während im Bereich unter der posterioren Gelenkfläche des unteren Sprunggelenks (USG), dem Sustentaculum tali, dem Tuber calcanei und

Abb. 1: Anatomie des Calcaneus (White 2025), das schwarze Kreuz zeigt das Wardsche Dreieck
White EA, White AJ, Skalski MR et al. Avulsion fracture of the posterior calcaneal tuberosity: anatomy, injury patterns, and an approach to management. Emergency Radiology. 2025; 32: 959. http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/.



an der kalkaneokuboidalen Gelenkfläche hohe Knochendichtewerte vorliegen, besteht im „Wardschen Dreieck“ eine Sollbruchstelle mit geringer knöchernen Belastbarkeit (*schwarzes Kreuz, Abb. 1, White et al. 2025*).

Die anatomischen Gegebenheiten sind für die Fraktur-Lokalisation einerseits und für die Stabilität der Osteosyntheseschrauben innerhalb der operativen Versorgung andererseits von Bedeutung *(Schilde et al. 2026*).

In Abhängigkeit von der einwirkenden Kraft (insbesondere axiale Kompressionskräfte), von der Stellung der Sprunggelenke bzw. Fußwurzelknochen (Dorsalextension-Plantarflexion, Pronation-Supination, Inversion-Eversion) und von dem Muskelzug des Triceps surae entstehen charakteristische Frakturen, die in extraartikuläre und intraartikuläre Formen sowie Avulsionsfrakturen unterschieden werden (*siehe Klassifikation, Rubenson et al. 2025*).

Pathogenese

In einer Auswertung des schwedischen Frakturregisters (n=3618 Patient*innen) wurde unter anderem der Unfallhergang für CF evaluiert *(Rubenson et al. 2025*). In 46% der Fälle wurde der Sturz aus einer größeren Höhe, z.B. von einer Leiter, als Mechanismus identifiziert. Ähnliche hohe Werte wurden mit 44,4% von *Seaver et al. (2025)* ermittelt. Seltener kommt es durch einen simplen Sturz mit und ohne Umknicktrauma zu CF (24% der Fälle, *Rubenson et al. 2025*). Avulsionen der Tuberositas calcanei werden am häufigsten durch einen hohen Muskelzug des Triceps surae in einer endgradigen Dorsalextensionsstellung verursacht. Ein Stolpern oder Schieben/Stoßen eines schweren Gegenstandes könnte hierfür verantwortlich sein *(White et al. 2025)*. Die genaue Analyse des Unfallhergangs hat einen Wert innerhalb der Diagnostik. Hochrasanztraumen sind mit einer höheren Inzidenz von intraartikulären Frakturen assoziiert. Verletzungen mit einer geringeren einwirkenden Kraft verursachen eher extraartikuläre Läsionen und Avulsionen (*Rubenson et al. 2025)*.

Klassifikation

In der Literatur werden CF in unterschiedlichen Klassifikationssystemen unterschieden. Einen Überblick bietet die AO-Klassifikation *(Tab. 1, Meinberg et al. 2018, Abb.2*)

Die AO-Klassifikation fasst verschiedene Systeme wie die Sanders- oder die Essex-Lopresti-Einteilung zusammen. Nach *Vohra et al. (2026)* dominieren intraartikuläre Frakturen, welche die posteriore Gelenkfacette des USG involvieren. Die Klassifikation nach Sanders kommt daher besonders häufig zum Einsatz. Sie orientiert sich an der Lokalisation der Frakturlinie auf der subtalaren Gelenkfläche auf Höhe des Sustentaculum tali und der Anzahl der Fragmente *(siehe*

Tab.1.: Klassifikation der CF (Meinberg et al. 2018) Tongue-Type: „zungenförmiges“ Knochenfragment

FRAKTURTYP	KOMPLEXITÄT
82-A extraartikulär	• 82 A1: Avulsionsfraktur, Fraktur des Tuber calcanei oder extraartikuläre Tongue-Type Fraktur • 82 A2: Fraktur des Corpus calcanei
82-B intraartikulär	• 82 B1: einfache Fraktur • 82 B3: Mehrfragmentfraktur
82-C Luxationsfrakturen	• 82 C1: Impressionsfraktur Typ Sanders II • 82 C2: Impressionsfraktur Typ Sanders III • 82 C3: Impressionsfraktur Typ Sanders IV

FRAKTURTYP	CHARAKTERISIERUNG
Typ 1	• Fraktur ist nicht oder minimal (<2mm) verschoben • A-C
Typ 2A-C	• Fraktur ist verschoben • 2 Fragmente (1 Frakturlinie)
Typ 3A-C	• Fraktur ist verschoben • 3 Fragmente (2 Frakturlinien)
Typ 4	• “Trümmerbruch” • ≥Fragmente, (≥3 Frakturlinien)

Tab.2.: Klassifikation der CF nach Sanders (Schilde et al. 2026)

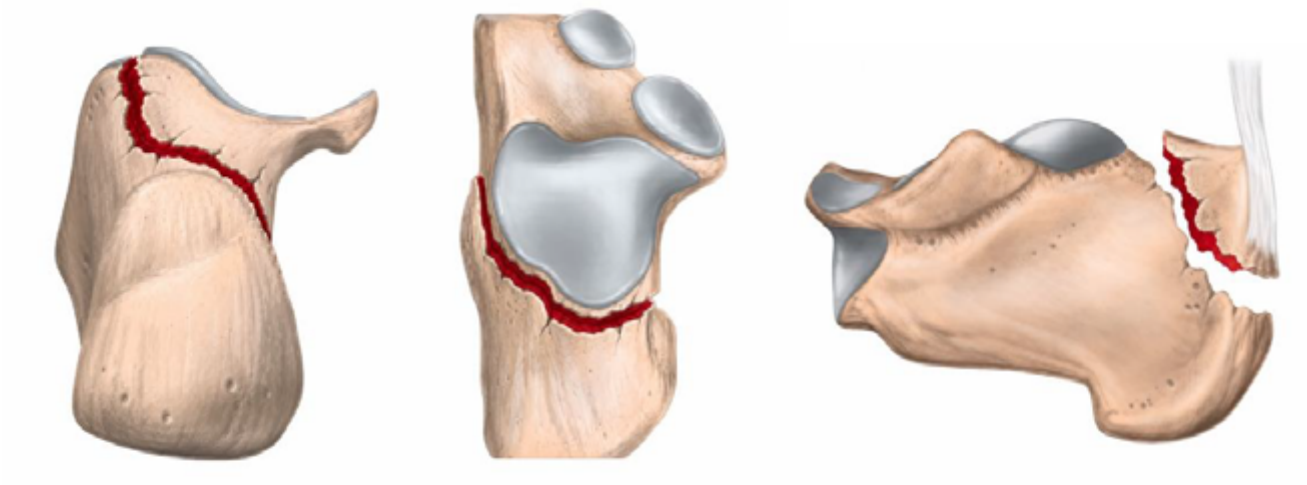
Tab. 2, Abb.2, Schilde et al. 2026). Bezüglich der Nomenklatur ist zu beachten, dass auch mehrere Frakturlinien und Fragmente vorliegen können (z.B. 3AB).

Klinisches Bild

Bei Auswertungen von großen Patient*innen-Kohorten beträgt das Durchschnittsalter der Betroffenen 44 bzw. 48 Jahre. Männer sind signifikant häufiger betroffen als Frauen (Verhältnis 2,4:1, *Mitchell et al. 2009, Rubenson et al. 2025).* In 21% der Fälle besteht beim Unfallhergang eine Intoxikation durch Alkohol oder Drogenabusus. Raucher*innen sind häufiger vertreten und auch ein psychiatrischer Hintergrund (Suizidversuch) liegt öfters vor (*Mitchell et al. 2009).*

Das klinische Bild ist bedingt durch den variablen

Abb.2: Intra- und extraartikuläre Frakturen, sowie Avulsionsfrakturen des Calacaneus (Rubenson et a. 2025, vergrößert durch Chatgpt), Rubenson A, Mohaddes M, Carling M et al. Calcaneus fractures, epidemiology and treatment - data on 3949 fractures from the Swedish fracture register. Foot and Ankle Surgery. 2025; 31: 306. http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/.



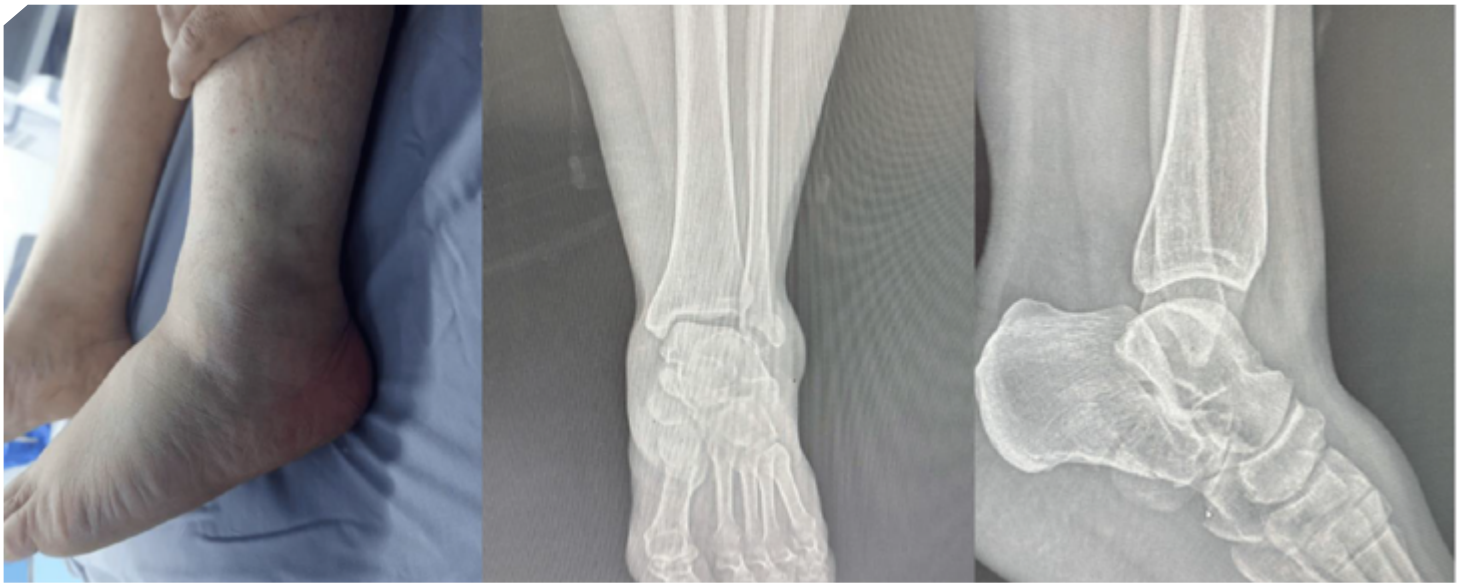


Abb.3. Schwellung, Hämatom/Ekchymose bei bestehender CF (Almigdad et al. 2026), Almigdad A, Hayadreh A, Altaani E et al. Calcaneal fracture-dislocation: a case report. Cureus. 2026; 18: e100707. http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

Unfallhergang und die unterschiedlichen Frakturtypen heterogen. Am meisten treten folgende Symptome auf (*Schilde et al. 2026, Vohra et al. 2026, Almigdad et al. 2026, White et al. 2025,* siehe Abb.3):

- Schmerz entsprechend der Lokalisation der Fraktur
- Schmerz bei Gewichtsbelastung bzw. Unfähigkeit, den Fuß zu belasten
- Schwellung (auch plantar), Hämatom, Ekchymose (flächige Hautblutungen)
- Hautnekrosen, bedingt durch starken Druck dislozierter Fragmente
- evtl. Konturveränderung bei dislozierten Fragment

Diagnostik

Innerhalb der Diagnostik spielt die Bildgebung eine übergeordnete Rolle. Empfohlen werden natives Röntgen und als Goldstandard die Computertomografie. Letztgenannte ist auch für eine exakte Klassifikation der Fraktur, die Operationsplanung und die postoperative Erfolgskontrolle unabdingbar. Eine Magnetresonanztomografie (MRT) wird insbesondere beim Verdacht auf ligamentäre Begleitverletzungen benötigt (*Schilde et al. 2026)*.

Um die posteriore Gelenkfacette genau zu beurteilen, werden die Winkel nach Böhler und Gissane standardmäßig erhoben. Ein normaler Bereich wird für den Böhler-Winkel mit 25–40° angegeben. Eine radiologisch verifizierte Depression der Gelenkfacette besteht bei Werten <25°. Der Gissane-Winkel gilt zwischen 125–140° als normal. Eine Depression besteht bei Winkeln >145° *(Abb. 4, Schilde et al. 2026, Crone et al. 2026).*

Ausschließlich bei Avulsionen des Tuber calcanei inklusive der Achillessehne können auch diagnostische Tests für eine Achillessehnenruptur wie der Thompson-Test positiv sein *(White et al. 2025).*

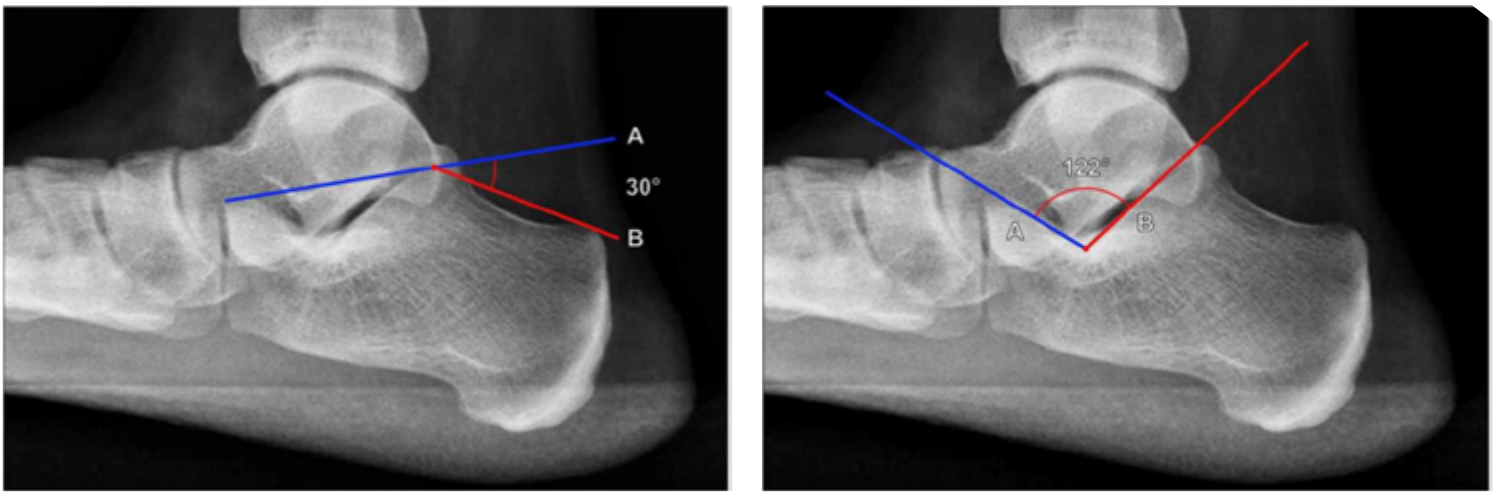


Abb.4: Radiologische Diagnostik: Böhler Winkel (links), Gissane Winkel (rechts) (Crone et al. 2026), Crone AM, Omar IM, Bronson Am et al. Guide to lower extremity radiologic measurements: part 3 ankle and foot. Skeletal Radiology. 2026; 55: 1487. http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/.

Behandlung

Für die Behandlung der CF kommen grundsätzlich konservative und operative Behandlungsoptionen in Frage. Im schwedischen Frakturregister erhält die Mehrzahl der Betroffenen mit Avulsionen und extraartikulären Läsionen eine konservative Therapie (86% bzw. 89%). Lediglich bei intraartikulären Frakturen steigt der Anteil von operativ versorgten Patient*innen auf 47% *(Rubenson et al. 2025*). Patient*innen mit einem hohen Risikoprofil für Komplikationen (hohes Alter, Komorbiditäten, die die Wundheilung beeinträchtigen), einem geringen Funktionsanspruch und stabilen nicht verschobenen Frakturen können mit hoher Wahrscheinlichkeit erfolgreich konservativ therapiert werden *(Schilde et al. 2026, McKane et al. 2026, Rubenson et al. 2025)*. Im Gegensatz

Info-Box 1: Vorteile einer primär operativen Versorgung bei instabilen, verschobenen intraartikulären Frakturen im Vergleich zu einer konservativen Therapie (Lewis et al. 2023)

INFO-BOX 1: Vorteile einer primär operativen Versorgung bei instabilen, verschobenen intraartikulären Frakturen im Vergleich zu einer konservativen Therapie (n=1097 Patient*innen, Lewis et al. 2023)
• bessere Funktion (gemessen im AOFAS-Score – Follow-up 6/24 Monate): MD 6,58 (95%KI 1,04– 12,12) • geringere Inzidenz chronischer Fußschmerzen (Follow-up 24 Monate): Risk Ratio 0,56, (95% KI 0,37 – 0,84) • höhere Lebensqualität (gemessen im SF-36, PCS – Follow-up 12/24 Monate): MD 6,49, (95%KI 2,49 – 10,48)

dazu profitieren Patient*innen mit instabilen, verschobenen intraartikulären CF von einer primär operativen Therapie *(siehe Infobox 1, Lewis et al. 2023).*

Operative Versorgung

Chirurgische Eingriffe zielen auf die Rekonstruktion der „normalen“ Calcaneus-Anatomie unter besonderer Berücksichtigung der posterioren Gelenkfacette des USG ab. Darüber hinaus wird ein physiologisches Alignment des Rückfußes angestrebt *(Schilde et al. 2026).* Für die Reponierung und Stabilisierung der Fraktur kommen unter anderem folgende Verfahren zum Einsatz *(Schilde et al. 2026, Rubenson et al. 2025, Seaver et al. 2025)*:

- ORIF: Offene Reposition und interne Fixation (L-förmiger lateraler Zugang, Stabilisierung über Schrauben und Platten)
- minimalinvasive Osteosynthese: Reposition der Fraktur mittels Schrauben über einen Sinus-tarsi-Zugang, Stabilisation durch Platten
- Verriegelungsnagelosteosynthese: Reposition der Fraktur über einen Sinus-tarsi-Zugang, Stabilisation durch intramedulläre Nägel.

Aktuelle Operationstechniken und deren Visualisierung sind unter folgendem Link kostenfrei einzusehen:

https://www.arthrex.com/de/foot-ankle/calcaneal-fracture

In ausgewählten Fällen können Knochengrafts oder Knochenersatzmaterial oder eine primäre subtalare Arthrodese in Erwägung gezogen werden.

Nachbehandlung

Konservative und operative Nachbehandlungsschemata unterscheiden sich lediglich in den ersten 6–8 Wochen bezüglich der primären Stabilität der Fraktur (höhere Belastbarkeit bei operativer Versorgung und Stabilisation durch Platten/Schrauben). Später kommen in beiden Fällen ähnliche Maßnahmen zum Einsatz.

Für die primäre Frakturheilung empfiehlt die Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen 8–12 Wochen Entlastung nach einer dislozierten intraartikulären Fraktur *(Verstappen et al. 2025*). In etwas progressiveren Ansätzen wird eine 2-wöchige Entlastung mit einer darauf aufbauenden Teilbelastung von 20kg bis zur 8. Woche angeleitet *(Brand et al. 2025)*. In beiden Fällen sind durch die langfristige Entlastung Immobilisationsschäden an passiven und aktiven Strukturen zu

Info-Box 2: Ergebnisse durch eine frühere Gewichtsbelastung in Relation zu den Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (Verstappen et al. 2025)

INFO-BOX 2: ERGEBNISSE DURCH EINE FRÜHERE GEWICHTSBELASTUNG IN RELATION ZU DEN EMPFEHLUNGEN DER ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR OSTEOSYNTHESEFRAGEN (N=1051 Patient*Innen, Frakturen Vom Typ Sanders Ii-Iv, Follow-Up 22,6 Monate, Mod. Verstappen Et Al. 2025)
Diese systematische Übersichtsarbeit mit Meta-Analyse legt nahe, dass Protokolle mit frühzeitiger Belastung mit guten Ergebnissen in PROMS, geringeren Schmerzen und geringerer Veränderung des Böhler-Winkels bei chirurgisch behandelten Patient*innen mit instabilen verschobenen CF einhergehen. Es werden vergleichbare Komplikationsraten beobachtet. Diese Schlussfolgerungen sollten jedoch aufgrund der hohen Heterogenität mit Vorsicht interpretiert werden.

erwarten *(Brand et al. 2025, Hirschmüller et al. 2011)*. Dieses defensive Vorgehen wird bedingt durch neue Studienergebnisse zunehmend in Frage gestellt; jedenfalls gibt die Arbeitsgruppe um Coen Verstappen zu bedenken, dass auch bei einer früheren Belastung sehr gute Ergebnisse erzielt werden können *(siehe Info-Box 2, Verstappen et al. 2025*).

In manchen spezialisierten Zentren wird daher von einer pauschalen Empfehlung über einen fixierten Zeitraum abgesehen, sondern ein individualisierter Ansatz favorisiert. Im sogenannten „PROMETHEUS“ -Protokoll werden auf der Basis eines individuellen Risikoprofils für Komplikationen Funktionen mit einer ansteigenden Belastung in Anlehnung an die Irritierbarkeit der Patient*innen gesteuert (*Meys et al. 2019, siehe Tab. 3*). Klinische Studien und Expert*innenbefragungen zeigen diesbezüglich eine bessere Funktion bei vergleichbarer Komplikationsrate *(Meys et al. 2019, Verstappen et al. 2025b, Suer et al. 2026, Verstappen et al. 2024).*

Die Belastungsprogression kann durch orthopädische Hilfsmittel unterstützt werden. Fersenentlastungsorthesen (Heel Relief Orthosis) oder Walker (z.B. VACOPED) können in Abhängigkeit von der Frakturform und der Irritierbarkeit zum Einsatz kommen (*Hirschmüller et al. 2011*).

Bezüglich der Mobilisation bleibt in den ersten 2 Wochen die Bewegung auf die Zehengelenke beschränkt. Danach werden unbelastete Übungen in der sagittalen Ebene im schmerz- und spannungsfreien Bereich integriert (z.B. auf dem Rollbrett). Nach der 6. Woche werden auch die anderen Ebenen beübt *(Su et al. 2026, Suer et al. 2026*). Weichteiltechniken der plantaren Fußsohle (z.B. Automobilisation mit Ball) können darüber hinaus einen Mehrwert (bessere Funktion in PROMS, größere Mobilität in Dorsalextension und weniger Schmerz/Schwellung) für die Betroffenen bieten (*Su et al. 2026*). Angrenzende Gelenke sollten früh beübt werden. Ein allgemeines Ausdauertraining mit dem Oberkörperergometer rundet das Programm ab.

Tab.3.: PROMETHEUS-Konzept für die postoperative Aufbelastung (PROtocol for permissive weight-bearing during allied health (paraMEdical in Dutch) THerapy and Evaluation of surgically treated fractUreS)

PARAMETER	EMPFEHLUNG/VORGEHEN
INDIVIDUELLES RISIKOPROFIL	• Patient*innenalter • Komorbidität • Kognition
FUNKTIONELLE PROGRESSION	• Sitzen ohne Belastung • symmetrischer Stand mit Unterstützung • symmetrischer Stand ohne Unterstützung • 2-Punkt-Gang mit Unterarmgehstützen • 4-Punkt-Gang mit Unterarmgehstützen • Gehen mit Gehstöcken • Gehen ohne Gehstöcke • Gehen mit Steigung oder Neigung • Gehen auf unebener Unterstützungsfläche
KLINISCHE/FUNKTIONELLE ZEICHEN	• Schmerz, Temperatur, Schwellung • Bewegungsqualität (Hinkmechanismus, Alignment)

Unabhängig von der Dauer der Ruhigstellung sind strukturelle und funktionelle Veränderungen der Wadenmuskulatur und Defizite der posturalen Kontrolle sowie der Ganggeschwindigkeit auch längerfristig zu erwarten *(Brand et al. 2025, 2022, Hirschmüller et al. 2011)*. Hirschmüller et al. (2011) fanden diesbezüglich auch nach einem Follow-up von mehr als 4 Jahren noch ausgeprägte Defizite der Kraftwerte des Triceps surae (LSI 67,6% für die konzentrische Maximalkraft bei 60°/Sek.). Ein progressives Krafttraining für den Triceps surae und posturales Kontrolltraining (statische und dynamische Balance) sind daher unabdingbar.

Insbesondere instabile verschobene Frakturen können die Anatomie/Geometrie des Fußes verändern. Dies kann mit einer veränderten Kinematik bzw. Belastungsübertragung des Rückfußes beim Gehen und Laufen einhergehen und mit schlechteren Ergebnissen assoziiert sein (*Sanders et al. 2020*). Der Gang-und-Lauf-Analyse sollte daher ein größerer Stellenwert innerhalb der Nachbehandlung eingeräumt werden.

In einer aktuellen Meta-Analyse wurden die postoperativen Ergebnisse unterschiedlicher Operationstechniken bzw. Zugänge über ein 1-Jahres-Follow-up ausgewertet (*Purdie et al. 2025*). Insgesamt führen die Eingriffe zu einer effektiven Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung. Die ORIF über einen ausgedehnten lateralen Zugang hat dabei in Relation zu minimalinvasiven Eingriffen (Sinus-tarsi-Zugang, perkutane Reposition und Fixation) ein größeres Komplikationsrisiko, ein schlechteres funktionelles Outcome bei vergleichbarem radiologischen Outcome (Böhler- und Gissane-Winkel). In Abhängigkeit vom Schweregrad der Fraktur (siehe Sanders-Klassifikation) müssen sich bis zu 47% einer sekundären Arthrodese unterziehen. Offensichtlich dominieren bei intraartikulären verschobenen Frakturen die initialen Schäden das langfristige Outcome (*Schilde et al. 2026*).

Fazit

CF gehören zu den häufigsten Frakturen des Fußes. Die Versorgung und die Nachbehandlung sind nach wie vor eine Herausforderung. Bezüglich der Operationstechniken sind minimalinvasive Verfahren und offene Techniken verfügbar und führen zu guten Ergebnissen. Dennoch muss sich ein relevanter Anteil im Verlauf einer sekundären Arthrodese unterziehen. Innerhalb der Nachbehandlung scheint es zu einem Paradigmenwandel hin zu einer früheren und klinisch gesteuerten Gewichtsbelastung zu kommen. Langfristig sind funktionelle Defizite (Kraftdefizite des Triceps surae, schlechtere posturale Kontrolle) zu befürchten und sollten über ein Trainingsprogramm adressiert werden.

Frank Diemer
frank_diemer@web.de

Literatur

Almigdad A, Hayadreh A, Altaani E et al. Calcaneal fracture-dislocation: a case report. Cureus. 2026; 18: e100707.

Brand A, Kröger I, Klöpfer-Krämer I et al. Recovery of the medial gastrocnemius muscle after calcaneus fracture differs between contractile and elastic components. Clinical Biomechanics. 2022; 96: 105664.

Brand A, Tashiro T, Kröger I et al. Up and down – the impact of calcaneal fracture on medial gastrocnemius fascicle behavior and ankle biomechanics. Gait and Posture. 2025; 120: 199.
Crone AM, Omar IM, Bronson Am et al. Guide to lower extremity radiologic measurements: part 3 ankle and foot. Skeletal Radiology. 2026; 55: 1487.

Hirschmüller A, Konstantinidis L, Baur H et al. Do changes in dynamic plantar pressure distribution, strength capacity and postural control after intra-articular calcaneal fracture correlate with

clinical and radiological outcome?. Injury. 2011; 42: 1135.

Lewis SR, Pritchard MW, Solomon JL et al. Surgical versus non-surgical interventions for displaced intraarticular calcaneal fractures (Review). Cochrane Database of Systematic Reviews. 2023; 11: Art. No.: CD008628.

McKane AM, Kiritsis NR, Mohr KV et al. Nonoperative treatment of intra-articular calcaneus fractures is associated with lower rates of certain long-term adverse compared to operative management: a retrospective database analysis. Foot and Ankle Orthopaedics. 2026; 11: 1.

Meys G, Kalmet PHS, Sanduleanu S et al. A protocol for permissive weight-bearing during allied healthy therapy in surgically treated fractures of the pelvis and lower extremitites. Journal of Rehabilitation Medicine. 2019; 51: 2090.

Meinberg EG, Agel J, Roberts CS et al. Fracture and dislocation classification compendium-2018. Journal of Orthopaedic Trauma. 2018; 32 suppl. 1: S1.

Mitchell MJ, McKinley JC, Robinson CM. The epidemiology of calcaneal fractures. The Foot. 2009; 19: 197.

Purdie SD, Hoskins N, Sumarlie RJ et al. Minimally invasive surgical techniques compared to an extensile lateral approach in the management of displaced intra-articular calcaneal fractures. A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Foot and Ankle Surgery. 2025; 31: 473.

Rubenson A, Mohaddes M, Carling M et al. Calcaneus fractures, epidemiology and treatment - data on 3949 fractures from the Swedish fracture register. Foot and Ankle Surgery. 2025; 31: 306.

Sanders FRK, Peters JJ, Schallig W et al. What is the added value of pedography for assessing functional outcome of displaced intra-articular calcaneal fractures? A systematic review of existing literature. Clinical Biomechanics. 2020; 72: 8.

Schilde S, Fischer C, Kobbe P et al. Fersenbeinfrakturen – aktueller Stand und Behandlungs-ansätze. Die Unfallchirurgie. 2026; https://doi.org/10.1007/s00113-026-01699-7

Seaver TM, Zeller Z, Tornetta P et al. Sinus tarsi versus extensile lateral approach for calcaneal fractures – a multicenter study. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2025; 9: e25.

Suer O, Bari B, Uzakgider M et al. Closed reduction and percutaneous screw fixation with early rehabilitation versus cast immobilization in minimally displaced sanders type II-III calcaneal fractures: a two-center retrospective comparison of treatment protocols. BMC Musculoskeletal Disorders. 2026; doi.org/10.1186/s12891-026-10166-8

Su T, Li Z. Effect of foot and ankle training combined with traditional Chinese medicine massage and self-myofascial release are effective in postoperative rehabilitation of calcaneus fractures. Journal of Orthopaedic Surgery and Research. 2026; 21: 305.

Verstappen C, Driessen MLS, Pishtiwan HS et al. Are the non-weight bearing guidelines for the after treatment of calcaneal fractures still decisive? A dutch survey among orthopaedic and trauma surgeons. European Journal of Orthopaedic Trauma&Surgery. 2024; 34: 209.

Verstappen C, Driessen ML, Brandt L et al. The role of early weight bearing in the aftertreatment of unilateral displaced intraarticular calcaneal fractures: a systematic review and pooled analysis. Journal of Orthopaedics and Traumatology. 2025; 26: 43.

Verstappen C, Kalmet PHS, Maduro CV et al. Patient-reported outcomes after permissive weight bearing in surgically treated trauma patients with displaced intra-articular calcaneal fractures: a multicentre, retrospective cohort study. 2025; 8:

42747.

White EA, White AJ, Skalski MR et al. Avulsion fracture of the posterior calcaneal tuberosity: anatomy, injury patterns, and an approach to management. Emergency Radiology. 2025; 32: 959.

Osteopathieausbildung

inklusive möglicher Zertifikate:
- Manuelle Therapie
- Krankengymnastik am Gerät
- Vorbereitung auf die große Heilpraktikerprüfung

in München und Stuttgart

+49 175 1202791
info@digotor.info
www.digotor.info
www.facebook.com/digotor.info
www.instagram.com/digotor.fortbildungen

DIGOTOR

Gesundheitskompetenz als Handlungsfeld in Therapie und Training

„Ich habe mich lieber erstmal geschont.“ Die Patientin sagt es freundlich, fast entschuldigend. Zwei Wochen zuvor saß sie hier, während ihr sorgfältig erklärt wurde, warum Bewegung bei einer akuten Episode lumbaler Rückenbeschwerden das Beste ist, was sie tun kann. Sie hat freundlich genickt, sich höflich bedankt, ist gegangen – und hat sich seither kaum bewegt. „Weil man bei so was ja vorsichtig sein muss“. Die Edukation war leitliniengerecht und fachlich richtig. Angekommen ist sie trotzdem nicht.
Nun wäre der bequeme Weg, das Verhalten der Patientin als Adhärenzproblem zu verbuchen. Eine andere Interpretation ergibt sich aus der Perspektive der Gesundheitswissenschaften: Es lag kein Kommunikationsproblem, sondern ein Mangel an Gesundheitskompetenz auf beiden Seiten vor. Den Begriff der Gesundheitskompetenz gibt es seit den 1970er-Jahren, im Englischen „Health Literacy“: die Fähigkeit, Gesundheitsinformationen zu finden, zu verstehen, zu beurteilen und für eigene Entscheidungen zu nutzen *(Sørensen et al. 2012).*

Dieser Beitrag soll das Konzept skizzieren, einen groben Einblick in die Evidenz zur Physiotherapie in Zusammenhang mit Gesundheitskompetenz geben und zeigen, was daraus konkret folgen könnte.

Begriffsdefinition

Der Begriff der Gesundheitskompetenz entstand in den 1970er-Jahren in den USA und orientierte sich zunächst eng an der Lese- und Rechenfähigkeit (engl. Literacy) *(Bitzer & Sørensen 2018):* Kann jemand einen Beipackzettel oder eine Therapieanweisung überhaupt entziffern?

Seitdem hat sich das Konstrukt in vier Richtungen erweitert: von Krankheit hin zu Prävention, von rein funktionalen hin zu kritischen Fähigkeiten, vom Individuum hin zu einem relationalen Verständnis und vom Allgemeinen hin zu mannigfachen spezifischen Formen wie digitaler, bewegungsbezogener oder Ernährungskompetenz *(Griebler et al. 2025)*.

Die für Europa maßgebliche Definition stammt von *Sørensen et al. (2012)*: Gesundheitskompetenz umfasst Wissen, Motivation und Kompetenzen, um Gesundheitsinformationen zu finden, zu verstehen, zu beurteilen und anzuwenden – in den Anwendungsdomänen Krankheitsbewältigung, Prävention und Gesundheitsförderung über den gesamten Lebensverlauf.

Das zugehörige Modell *(Abb. 1)* legt um den Kompetenz-Kern drei konzentrische Ringe, die genau diese Domänen abbilden und dabei größer und komplexer werden:

1. Gesundheitsversorgung als innerster Ring meint die direkte klinische Situation, also die Behandlung selbst.

2. Krankheitsprävention als mittlerer Ring meint den Umgang mit Risikofaktoren – etwa Sturzprophylaxe oder die Vorbeugung eines Rezidivs.

3. Gesundheitsförderung als äußerster Ring meint alltagsbezogenes, gesundheitsförderliches Handeln, das über die einzelne Behandlung hinausreicht.

Diese Abfolge markiert eine Bewegung von der individuellen Behandlungssituation hin zu einer bevölkerungsbezogenen Perspektive – im Modell durch die Achse von der „individuellen Ebene“ zur „Bevölkerungsebene“ gekennzeichnet. Um die Ringe herum ordnet das Modell zudem Determinanten zu – situative, soziale und umgebungsbezogene sowie individuelle – ebenso wie Konsequenzen, von der Inanspruchnahme bis hin zu Kosten und Gesundheitsergebnissen (Outcomes).

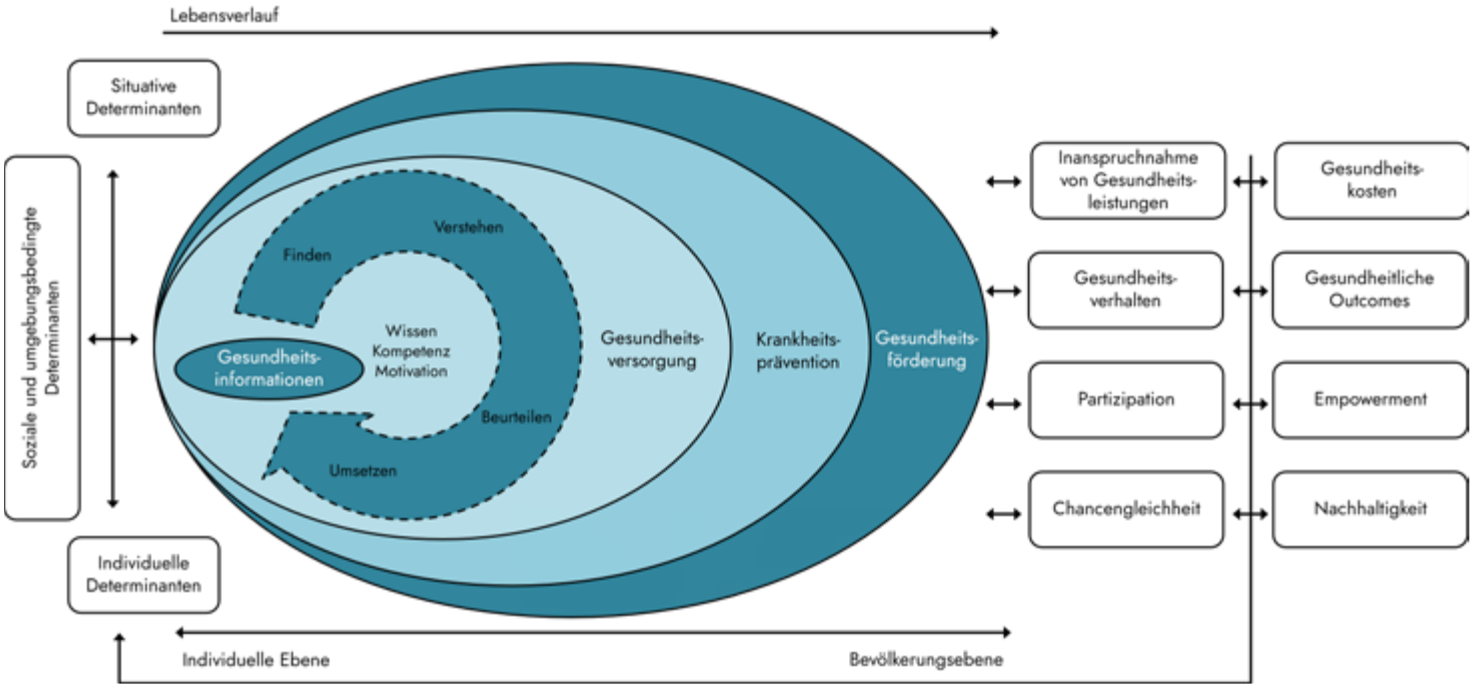


Abb. 1: Modell der Gesundheitskompetenz nach Sørensen et al. (2012); eigene Übersetzung.

Das Zentrum des Modells bilden die zuvor genannten vier aufeinander aufbauenden Schritte, die beschreiben, was ein Mensch im Umgang mit einer Gesundheitsinformation tatsächlich leisten muss (*Bitzer & Sørensen 2018)*:

FINDEN meint die Fähigkeit, gesundheitsrelevante Informationen gezielt zu suchen und sich Zugang zu verschaffen. Die Informationen sollen dabei nicht nur über Broschüren oder Webseiten, sondern zusätzlich über Beratungsstellen, Selbsthilfegruppen und Fachkräfte gefunden werden. Hierzu gehört also auch alles, was jemand während einer Behandlung von Physiotherapeut*innen erfährt.

VERSTEHEN bezieht sich auf die Lesefähigkeit sowie das Text- und Zahlenverständnis. Genau hier scheitern viele Erklärungen, weil Fachsprache, Statistik oder Wahrscheinlichkeitsangaben für einen erheblichen Teil der Menschen kaum verständlich sind.

BEURTEILEN meint, Informationen zu interpretieren, zu filtern und kritisch auf Verlässlichkeit und Qualität zu prüfen. Dieser Schritt erfordert viel Engagement und gewinnt in einer Zeit, in der verschiedene Behauptungen über jede Behandlung jederzeit verfügbar sind, dramatisch an Bedeutung.

ANWENDEN meint, das Verstandene zu kommunizieren und für Entscheidungen zu nutzen. Erst hier wird aus Information Handlung und erst hier entscheidet sich, ob eine Beratung im Alltag etwas verändert.

Für die Physiotherapie übersetzt: Diese Kette beschreibt exakt das, was Patient*innen leisten müssen, um ein Heimprogramm auszuführen, Warnsymptome einzuordnen oder eine Therapieentscheidung mitzutragen. Jeder einzelne Schritt kann mit unsichtbaren Barrieren verbunden sein und so zu schlechteren Gesundheitsergebnissen führen, ohne dass wir Physiotherapeut*innen den Grund gleich verstehen. Es ist wichtig, hier nicht die alte Geschichte der „unmotivierten Patient*innen“ hervorzuholen, sondern in einen Pro-

zess der aktiven Reflektion zu starten.

Die drei Ebenen der Gesundheitskompetenz

Eine ergänzende Systematik geht auf *Nutbeam (2000)* zurück. Er definiert im Zusammenhang mit der Gesundheitskompetenz drei Ebenen der Komplexität.

1. Die funktionale Gesundheitskompetenz meint in dieser Systematik, die Basisfertigkeiten wie Lese- und Schreibkompetenzen im Alltag auf gesundheitsbezogene Informationen anzuwenden: einen Medikationsplan lesen, eine Übungsanleitung umsetzen.

2. Die interaktive Gesundheitskompetenz beschreibt, Informationen aktiv einzuholen, nachzufragen und auf die eigene, sich verändernde Situation zu übertragen. Mit anderen Worten: Persönliche kognitive und soziale Kompetenzen auf zubauen, die über das reine Wissen hinausgehen.

3. Die kritische Gesundheitskompetenz meint schließlich, Informationen und ihre Quellen kritisch zu analysieren und dieses Wissen zu nutzen, um mehr Kontrolle über die eigenen Lebensumstände zu gewinnen. Hier geht es also nicht mehr nur um die individuelle Ebene, sondern auch um das Adressieren kollektiver Umstände.

Auf den Arbeitsalltag in der Physiotherapie übertragen heißt dies: Eine Patientin, die versteht, warum Bewegung ihr guttut, ihren Trainingsplan lesen kann und zumindest theoretisch die Übungen selbstständig anwenden kann, erfüllt die Bedingungen der ersten beiden Ebenen. Wenn diese Patientin zudem erkennt, dass ihr Schichtplan jede notwendige Regelmäßigkeit verhindert und sie daran etwas ändern kann, sei es im Gespräch mit dem Betrieb oder durch eine andere Gestaltung ihrer Woche, agiert sie auf der kritischen Ebene.

Vom Individuum zum System

Lange galt Gesundheitskompetenz allein als Merkmal des Individuums: Wer Empfehlungen nicht umsetzte, musste eben besser geschult werden. Heute wird sie relational verstanden – als Zusammenspiel zwischen den Fähigkeiten einer Person und den Anforderungen des Systems, in dem sie sich bewegt *(De Gani et al. 2025, Jordan et al. 2025*).

Das hat eine unbequeme Konsequenz für die Gesundheitsfachberufe: Wir als Therapeut*innen können ein schlechtes Verständnis nicht einfach als Defizit der Patient*innen abtun, sondern müssen auch von einer schlechten Verständlichkeit auf unserer Seite ausgehen. *Höder und Deck (2015)* zeigten zum Beispiel für die medizinische Rehabilitation, dass der weit überwiegende Teil schriftlicher Informationsmaterialien für die Zielgruppe zu schwer verständlich ist. Als Überschrift kann hier von der Gesundheitskompetenz-Responsivität gesprochen werden, also wie gut eine Organisation oder eine einzelne Fachperson ihre Kommunikation, Materialien und Abläufe an die unterschiedlichen Gesundheitskompetenz-Profile ihrer Patient*innen anpasst.

Dabei gibt es zwei sich ergänzende Strategien: die gezielte Anpassung an bekannte Unterschiede in der Zielgruppe und, wo Profile im Einzelfall nicht bekannt sind, ein „Universal Precautions“-Ansatz, der grundsätzlich von eingeschränkter Gesundheitskompetenz ausgeht und Kommunikation entsprechend einfach und klar gestaltet *(Bird et al. 2022)*.

Zu Ende gedacht führt das zur organisationalen Gesundheitskompetenz: dem Grad, zu dem eine Einrichtung es Menschen, unabhängig von deren individuellen Fähigkeiten, ermöglicht, gute Entscheidungen zu treffen *(Bitzer et al. 2025)*. Damit verschiebt sich die Verantwortung ausdrücklich von den Verhaltensweisen Einzelner hin zu den Verhältnissen, in denen sie handeln müssen. Die naheliegende Frage lautet also nicht „Verstehen

unsere Patient*innen das?“, sondern „Welche unserer Abläufe setzen Wissen voraus, das für uns selbstverständlich ist?“

Zentrale Voraussetzung dafür ist die professionelle Gesundheitskompetenz der einzelnen Fachperson: die Fähigkeit, das eigene Wissen zu nutzen und motiviert zu sein, im beruflichen Kontext auf gesundheitsbezogene Informationen zuzugreifen und sie den eigenen Zielgruppen bedarfsgerecht und verständlich zu vermitteln *(Von Rüden & Koch-Gromus 2025)*.

Lippke et al. (2023) empfehlen diesem Gedanken folgend, die Ursache einer Kommunikationsstörung zunächst nicht bei der Patientin oder dem Patienten zu suchen, sondern bei der Fachkraft. Schließlich argumentieren die Autor*innen, dass die professionelle Gesundheitskompetenz auch als eine Frage der Patient*innensicherheit zu verstehen ist, da infolge einer gelungenen Kommunikation zwischen Patient*innen und Behandler*innen auch vermeidbare unerwünschte Ereignisse verhindert werden können.

Das Ausmaß des Problems

Die Zahlen zur Gesundheitskompetenz der deutschen Bevölkerung sind ernüchternd. Als die erste deutschlandweite Erhebung 2014 durchgeführt wurde, schätzten 54,3 % der Bevölkerung ihren Umgang mit Gesundheitsinformationen als schwierig ein (HLS-GER 1) – ein Ergebnis, das seinerzeit für erhebliche öffentliche Aufmerksamkeit sorgte *(Hurrelmann et al. 2020)*. Die direkte Wiederholungsbefragung mit identischem Instrument (HLS-GER 1‘) 2020 ergab sogar eine Verschlechterung mit 64,2 %, begleitet von einer verstärkten sozialen Ungleichverteilung: Der Zusammenhang zwischen Bildungsstand bzw. sozialem Status und den berichteten Schwierigkeiten nahm im Zeitverlauf weiter zu (*Hurrelmann et al. 2020*). Die zeitgleich mit weiterentwickelter Methodik durchgeführte zweite Hauptstudie (HLS-GER 2) kam für den gleichen Zeitraum auf 58,8 % *(Schaeffer et al. 2021)*. Die jüngste Erhebung (HLS-GER 3) zeichnet nun ein leicht positiveres Bild: Aktuell berichten 55,7 % der Bevölkerung von Problemen im Umgang mit Gesundheitsinformationen – bei jedoch anhaltender bzw. sich teils verschärfender sozialer Schere zwischen den Bevölkerungsgruppen (*Schaeffer et al. 2025).*

Dennoch sind diese Zahlen mit Vorsicht zu genießen, denn sie beruhen auf Selbsteinschätzung: Erhoben wird nicht, ob eine Person die Information tatsächlich korrekt versteht, sondern wie schwierig sie selbst den Umgang damit einschätzt. Ein Beispiel, das verdeutlicht, welche Probleme sich daraus ergeben können: Wer angibt, einen Beipackzettel „leicht“ zu verstehen, gilt als kompetent, selbst wenn sie oder er den Zettel faktisch falsch liest – ein Fehler, der nachweislich auch Ärzt*innen und Apotheker*innen unterläuft (*Steckelberg et al. 2017*). Es ist ebenso denkbar, dass eine Person ihre Kompetenz unterschätzt, etwa weil sie sich noch nie mit einem gesundheitsbezogenen Thema auseinandersetzen musste. Die Zahlen bilden damit weniger tatsächliches Unvermögen ab als ein verbreitetes Gefühl von Überforderung im Umgang mit Gesundheitsinformationen.

Weniger von diesem Einwand betroffen ist ein zweiter, unabhängig erhobener Befund: 12 % der Erwachsenen in Deutschland, also rund 6,2 Millionen Menschen, verfügen nicht über grundlegende Lese- und Schreibfähigkeiten (*Buddeberg et al. 2020)*. Diese Zahl stammt aus direkten Testaufgaben und nicht aus Selbstauskunft und relativiert sich daher nicht auf dieselbe Weise. Sie macht deutlich, dass ein Teil der Bevölkerung schon an der Basis scheitert, auf der jede weiterführende Gesundheitskompetenz erst aufbauen kann. Eine Zahl also, die man im Praxisalltag im Hinterkopf behalten sollte.

Schaut man auf die physiotherapeutische Klientel, zeigen sich folgende Zahlen: Genau die Populationen, mit denen Physiotherapeut*innen täglich arbeiten, berichten überproportional häufig von Problemen mit Gesundheitsinformationen *(Schwendemann & Thieme 2023)*. So finden rund 66 % der älteren Menschen und rund 73% der chronisch Erkrankten den Umgang mit Gesundheitsinformationen schwierig (*Schaeffer et al.*

2021, Schaeffer, Doris et al. 2020).

Für Sportwissenschaft und Training kommt die Ernährungskompetenz hinzu: Nach Selbstauskunft liegen 53,7 % der Befragten im problematischen oder inadäquaten Bereich; ein davon unabhängiger, objektiver Lesetest zu Nährwertangaben kam zu dem Ergebnis, dass knapp 16 Millionen Menschen zwischen 18 und 69 Jahren echte Schwierigkeiten mit Nährwertangaben auf Lebensmitteln haben (*Kolpatzik 2023*).

Und die Fachkräfte selbst? Bei angehenden Gesundheitsfachkräften zeigt sich zumindest nach Selbstauskunft ein gemischtes Bild: Auszubildende und Studierende der Gesundheitsfachberufe schätzen ihre eigene Gesundheitskompetenz zwar höher ein als die Allgemeinbevölkerung – gut die Hälfte erreicht ein hohes Niveau –, doch auch das heißt im Umkehrschluss, dass die andere Hälfte es nicht tut (*Gerhard et al. 2025)*. Bei bereits ausgebildeten Ärzt*innen und Pflegefachpersonen zeigt sich ein verwandtes, aber anderes Problem: Sie berichten von erheblichen Schwierigkeiten, Patient*innen im Berufsalltag beim kompetenten Umgang mit Gesundheitsinformationen zu unterstützen und damit ihre Gesundheitskompetenz zu fördern *(Griese & Schaeffer 2025).* Aufgrund der hohen Zahlen kann hier nicht von einem individuellen Versagen ausgegangen werden, sondern von einer systematischen Lücke in den beruflichen Ausbildungen.

Potenzial und Realität

Physiotherapeut*innen, Sportwissenschaftler*innen und Trainer*innen haben einen Vorteil, den kaum eine andere Berufsgruppe im Gesundheitswesen hat: Zeit und wiederholten Kontakt mit ihren Patient*innen oder Klient*innen. Wo eine Hausärztin oder ein Hausarzt wenige Minuten im Quartal hat, sehen wir Physiotherapeut*innen dieselben Menschen über Wochen, oft mehrfach pro Woche, in der Regel in Person und immer im Dialog. Diese Kontaktdichte schafft Vertrauen, und Vertrauen entscheidet mit darüber, ob Informationen überhaupt aufgenommen werden.

Genutzt wird diese Ausgangslage trotzdem selten bewusst. Ein Scoping Review über Physio-, Ergotherapie und Logopädie zieht folgende Bilanz: Der Begriff ist bekannt, ein tieferes Verständnis fehlt meist; in der Ausbildung ist das Thema kaum verankert; standardisierte Instrumente werden praktisch nicht eingesetzt *(Schwendemann & Thieme 2023)*. Außerdem schätzen Therapeut*innen die Gesundheitskompetenz ihrer Patient*innen systematisch höher ein als diese selbst (*Schwendemann & Thieme 2023)*. Dennoch ist die Bereitschaft, sich zum Konstrukt Gesundheitskompetenz neues Wissen anzueignen, groß: 87,6 % der befragten deutschen Physiotherapeut*innen wünschen sich weitere Informationen zum Thema (Wirner et al. 2022).

Eine qualitative Studie unter Physiotherapeut*innen benennt drei wiederkehrende Hürden (*Simkins et al. 2023)*:

1. Das Thema fehlt in der Ausbildung.

2. Die Angst, zu kränken oder zu beschämen, verhindert häufig Rückfragen zum Verständnis.

3. Zeitdruck.

Auch eine deutsche Interviewstudie kommt zu einem ähnlichen Schluss: Es fehlen Qualifizierung, Finanzierung, Anerkennung sowie Raum und Zeit für das Thema Gesundheitskompetenz in der Therapie (*Weiland & Büscher 2022)*.

Ähnlich ernüchternd ist der Blick auf schriftliche Materialien. Empfohlen wird ein sehr einfaches Leseniveau; tatsächlich untersuchte Patienteninformationen aus der physikalischen Rehabilitation lagen deutlich darüber und in der Ergotherapie waren rund 90 % der geprüften Aufklärungsbögen anspruchsvoller formuliert als der Standard (*Höder & Deck 2015, Schwendemann & Thieme 2023)*. Rehamaterialien sind damit nicht selten genau für die Gruppe unbrauchbar, für die sie am wichtigsten wären.

Wie groß die Lücke im Gespräch selbst ist, zeigt

eine niederländische Studie mit aufgezeichneten Behandlungen: Fachbegriffe kamen in 84 % der Konsultationen vor, wurden aber nur in einem kleinen Teil der Fälle erklärt; die Teach-back-Methode zur aktiven Verständnisprüfung wurde in nur 2 % der Konsultationen eingesetzt *(Van Der Scheer-Horst et al. 2023)*. Wir senden viel und prüfen selten.

Was sich konkret tun lässt

Die gute Nachricht zuerst: Vieles von dem, was nötig wäre, um die Gesundheitskompetenz unserer Patient*innen zu fördern, setzen wir Therapeut*innen bereits um, nur unsystematisch. *Bird et al. (2022)* zeigten, dass sich Wissen und Fertigkeiten von Physiotherapeut*innen bereits durch eine kurze Fortbildung – ein dreistündiger Präsenzworkshop plus zwei Videokonferenzen – deutlich verbessern lassen und dass sich damit auch das Rollenverständnis verschiebt: weg vom Vermitteln von Wissen, hin zum gemeinsamen Sicherstellen von Verständnis.

Ein Prinzip bildet dabei die Basis für alle übrigen *(Bitzer & Sørensen 2018)*: grundsätzlich davon auszugehen, dass jede Person Gesundheitsinformationen missverstehen kann – nicht nur die, denen man es vermeintlich ansieht. Diese sogenannten Universal Precautions lösen das heikle Problem des selektiven Nachfragens: Wenn verständliche Kommunikation Standard für alle ist, muss niemand vorab eingeschätzt und damit potenziell beschämt werden.

Auf dieser Grundlage lassen sich mehrere Techniken kombinieren, die in der Literatur als wirksam beschrieben werden.

FACHSPRACHE

Fachsprache lässt sich meist ohne Informationsverlust übersetzen: „Die Bandscheibe wölbt sich etwas vor, das ist häufig und meist harmlos.“ sagt mehr als „Bandscheibenprotrusion“. Ebenso hilft es, Information in kleinen Einheiten zu vermitteln (Chunk and Check) und nach jeder kurz zu prüfen, ob sie angekommen ist, statt am Ende der Behandlung alles auf einmal abzuladen.

TEACH-BACK

Auch das sogenannte Teach-back wird in der Literatur durchgängig als zentraler Förderfaktor genannt *(Bird et al. 2022, Lippke et al. 2023, Simkins et al. 2023*). Dabei wird die Person aufgefordert, in eigenen Worten wiederzugeben, was sie verstanden hat. Der Kniff liegt in der Rahmung: Die Frage bezieht sich auf die eigene „Erklärleistung“, nicht auf die Person. Die Frage lautet nicht: „Haben Sie das verstanden?“, sondern „Ich will sichergehen, dass ich es gut erklärt habe – wie würden Sie das, was ich gerade erzählt habe, zu Hause an Ihre Familie oder an Freunde weitergeben?“

MULTIMODALE VERMITTLUNG

Eine weitere Stärke unserer Berufe liegt im Zeigen statt Erzählen. Ein Modell, eine Zeichnung, das Vor- und Nachmachen einer Bewegung: das ist Teach-back mit dem Körper. Multimodale Vermittlung ist kein Notbehelf, sondern wirksame Kommunikation, die genau zu unserem Setting passt *(Bird et al. 2022)*.

Motivierende Gesprächsführung

Die Motivierende Gesprächsführung nach Miller und Rollnick arbeitet mit gezielten Fragen statt mit Empfehlungen und Ratschlägen – sie unterstützt, ohne festzulegen, was zu tun ist (*Lippke et al. 2023*). Wer ohnehin mit Zielvereinbarungen und Verhaltensänderungen arbeitet, findet darin vermutlich vertraute Elemente wieder. Im Rahmen dieses Konzeptes sollte die Motivierende Gesprächsführung bewusst als Instrument der Gesundheitskompetenzförderung verstanden werden.

Vier-Seiten-Modell

Nützlich ist außerdem ein Blick auf die Struktur der Botschaft selbst. Das Vier-Seiten-Modell nach Schulz von Thun erinnert daran, dass jede Aussage neben dem Sachinhalt auch eine Beziehungs-, eine Selbstoffenbarungs- und eine Appellseite hat (*Lippke et al. 2023)*. Eine Dosierungsanweisung transportiert sachlich eine Information, auf der Beziehungsseite kommt oft noch etwas ganz anderes an. Für die Dekodierung entscheiden Betonung, Lautstärke, Körperhaltung und Blick-

FÜNF TECHNIKEN FÜR DEN PRAXISALLTAG	
UNIVERSAL PRECAUTIONS	Verständliche Kommunikation als Standard für alle, nicht als Sonderbehandlung für vermeintlich Bedürftige.
EINFACHE SPRACHE	Ein Gedanke pro Satz, Fachbegriffe übersetzen oder streichen – im Gespräch wie auf dem Übungsblatt.
CHUNK AND CHECK	Informationen portionieren und nach jeder Portion kurz prüfen, ob sie verstanden wurde, statt am Ende alles auf einmal abzuladen.
TEACH-BACK	„Wie würden Sie das zu Hause erklären?“ – Die Frage zielt auf die eigene „Erklärleistung“, nicht auf die Person.
ZEIGEN UND AUSPROBIEREN LASSEN	Modell, Zeichnung, Vor- und Nachmachen. Verständnis über den Körper herstellen und über den Körper überprüfen.

kontakt mit. Hierauf sollten wir also immer wieder einen Fokus legen.

Warum Erklären allein keine Kompetenz erzeugt

Ein Einwand liegt nahe: Wenn Verständnis das Problem ist, warum schulen wir nicht einfach mehr? Die Antwort aus der Bildungsforschung lautet: Kompetenzen lassen sich nicht lehren, Menschen eignen sie sich selbst an *(Bitzer & Spörhase 2015)*. Eine Kompetenz entsteht erst im Zusammenspiel von Wissen, Fertigkeiten, persönlichen Werten, Erfahrungen und Motiven. Wissen allein ist keine Kompetenz, aber es gibt keine Kompetenz ohne Wissen.

Praktisch heißt das: Belehrung führt zu „trägem Wissen“, das im Alltag nicht wirksam wird. Effektiver sind kognitiv aktivierende Aufgaben, bei denen Menschen das Gehörte selbst erproben und mit ihren eigenen lebensweltlichen Erklärungsmustern verknüpfen *(Bitzer & Spörhase 2015)*. Für die Patient*innenschulung in der medizinischen Rehabilitation ist genau das ein bekannter Kritikpunkt: Die didaktische Gestaltung bleibt oft hinter den inhaltlichen Ansprüchen zurück.

Damit rückt auch die Nähe zum Empowerment in den Blick. Beide Konzepte hängen eng zusammen, sind aber nicht identisch: Gesundheitskompetenz bezeichnet die Fähigkeit, gut begründete gesundheitsbezogene Entscheidungen zu treffen oder erkennbar daran mitzuwirken. Empowerment spricht der betroffenen Person die Zuständigkeit für diese Entscheidungen aufgrund ihrer Betroffenheit zu (*Bitzer & Spörhase 2015)*. Pointiert formuliert: Gesundheitskompetenz legt den Fokus darauf, ob eine Person dazu befähigt wird, Entscheidungen zu treffen. Empowerment legt den Fokus darauf, ob den Betroffenen die Mög-

lichkeit gegeben wird, an der Entscheidung teilzuhaben.*(Schulz & Nakamoto 2013)*.

Denkt man diese Konzepte weiter, so lässt sich folgendes Bild zeichnen: Hohe Gesundheitskompetenz ohne entsprechendes Empowerment erzeugt unnötige Abhängigkeit von Fachkräften: Jemand versteht seine Situation genau, überlässt die Entscheidung aber trotzdem lieber den Therapeut*innen. Umgekehrt kann hohes Empowerment ohne ausreichende Gesundheitskompetenz zu riskanten Entscheidungen führen – wer sich zuständig fühlt, aber keine vernünftige Wissensbasis hat, entscheidet unter Umständen gegen die eigene Gesundheit *(Schulz & Nakamoto 2013)*. Wer über (professionelle) Gesundheitskompetenz spricht, spricht also unweigerlich auch über die Bereitschaft, Verantwortung tatsächlich an die Betroffenen abzugeben – ein Punkt, den Gesundheitsprofessionen in qualitativen Interviews selbst als zentrale Voraussetzung benennen *(Weiland & Büscher 2022).*

Kritische Ebene: Behauptungen prüfen lernen

Informationen zu beurteilen bleibt der voraussetzungsreichste Schritt. Selbst unter professionellen Gesundheitsfachkräften gilt der Umgang mit fehlinformierten Patient*innen als eine der schwierigsten Aufgaben überhaupt *(Griese & Schaeffer 2025*) — Grund genug, sich dem systematisch zu nähern. Gesundheitsbezogene Falschinformation verbreitet sich in sozialen Medien schneller und weiter als korrekte Information und Menschen mit geringer Gesundheitskompetenz sind dafür nicht nur anfälliger, sondern verlassen sich teils auch stärker auf soziale Medien als Quelle (*Schüz & Jones 2024)*. In der Praxis klingt das so: „Dehnen beugt Verletzungen vor“, „Gelenkknacken schädigt den Knorpel“, „Dieses Supplement repariert Sehnen“.

Wer nur die einzelne Behauptung korrigiert, hilft kurzfristig. Wer hilft, die nächste Fehlinformation selbst einzuordnen, stärkt die Kompetenz dauerhaft. Dass sich das lehren lässt, hat die Initiative Informed Health Choices belegt. Sie hat Schlüsselkonzepte entwickelt, mit denen sich Behandlungsbehauptungen prüfen lassen *(Chalmers et al. 2018, Oxman et al. 2019)*. Drei Beispiele: Neu, teuer oder weit verbreitet heißt nicht automatisch wirksam. Wer etwas behauptet – und wie souverän – sagt nichts über die Richtigkeit aus. Und ein zeitlicher Zusammenhang ist keine Ursache: „Nach der Behandlung ging es mir besser“ heißt nicht „durch die Behandlung“.

Um solche Fehlinformationen zu erkennen, braucht es keine formale Ausbildung, eine kritische Haltung und ein paar gezielte Rückfragen reichen: Wer sagt das? Woher stammt die Information? Wurde das je systematisch verglichen? Wer profitiert, wenn ich es glaube? Mehr zur Initiative und den Schlüsselkonzepten findet sich unter informedhealthchoices.org.

Fazit

Das Konzept der Gesundheitskompetenz sollte nicht als Intervention verstanden werden, sondern als eine Brille, durch die man die ohnehin stattfindende Arbeit neu betrachtet. Mit ihr fällt auf, dass Nicken nicht gleichzusetzen ist mit Verstehen, dass eine fachlich korrekte Erklärung wirkungslos bleiben kann und dass die nützlichste Frage am Ende nicht „Haben Sie das verstanden?“ oder „Alles klar?“ lautet, sondern „Wie würden Sie das Ihren Angehörigen oder anderen nahestehenden Personen erklären?“.

Das verschiebt auch das Rollenverständnis: Wir sind nicht nur Expert*innen für Bewegung und Funktion, sondern Übersetzer*innen zwischen einem komplexen Gesundheitssystem und den Menschen, die sich darin zurechtfinden müssen. In der relationalen Lesart gehört dazu, die eigenen Materialien und Formulierungen regelmäßig daraufhin zu befragen, ob sie die Anforderungen unnötig erhöhen.

Zugleich sollte der Anspruch ehrlich bleiben. Die bisherige Evidenz zu Gesundheitskompetenz und Physiotherapie fußt auf kleinen Studienpopulationen und die strukturellen Hürden – Qualifizierung, Finanzierung, Anerkennung, Zeit – lassen

sich nicht einfach durch individuelle Anstrengung wegarbeiten. Hier braucht es neue Angebote in Aus- und Weiterbildung.

Ein Fokus auf die Gesundheitskompetenz könnte aber jetzt schon Folgendes leisten: Er erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass das, was wir ohnehin tun, bei den Menschen ankommt, für die wir es tun.

Maximilian Weidauer
m.weidauer@outlook.de

KI-Hinweis
Dieser Text wurde mit Unterstützung von Claude (Modell Opus 5) der Firma Anthropic PBC erstellt. Alle Inhalte wurden vom Autor sorgfältig geprüft.

Literaturverzeichnis

Bird M-L, Elmer S, Osborne RH, et al. Training physiotherapists to be responsive to their clients' health literacy needs. Physiotherapy Theory and Practice. 2022;38:1398–406. https://doi.org/10.1080/09593985.2020.1850956.

Bitzer EM, Häberle N, Rathmann K, et al. Organisationale Gesundheitskompetenz in Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen – Stand und Perspektiven. Bundesgesundheitsbl. 2025. https://doi.org/10.1007/s00103-025-04017-5.

Bitzer EM, & Sørensen K. Gesundheitskompetenz – Health Literacy. Gesundheitswesen. 2018;80:754–66. https://doi.org/10.1055/a-0664-0395.

Bitzer EM, & Spörhase U. Gesundheitskompetenz in der medizinischen Rehabilitation und die Bedeutung für die Patientenschulung. Bundesgesundheitsbl. 2015;58:983–8. https://doi.org/10.1007/s00103-015-2205-7.

Buddeberg K, Dutz G, Grotlüschen A, et al. Low literacy in Germany: Results from the second German literacy survey. RELA. 2020;11:127–43. https://doi.org/10.3384/rela.2000-7426.rela9147.

Chalmers I, Oxman AD, Austvoll-Dahlgren A, et al. Key Concepts for Informed Health Choices: a framework for helping people learn how to assess treatment claims and make informed choices. BMJ EBM. 2018;23:29–33. https://doi.org/10.1136/ebmed-2017-110829.

De Gani SM, Alder E, & Beese A-S. Das Konzept Gesundheitskompetenz im Wandel. Bundesgesundheitsbl. 2025. https://doi.org/10.1007/s00103-024-04004-2.

Gerhard A, Beck M, Goedeke-Boch S, et al. Health literacy of vocational and university students in the allied health professions in Germany—a cross-sectional study. Front Public Health. 2025;13:1711608. https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1711608.

Griebler R, Link T, Schütze D, et al. Gesundheitskompetenz messen: Methoden und Instrumente zur Erfassung der allgemeinen Gesundheitskompetenz bei Erwachsenen. Bundesgesundheitsbl. 2025. https://doi.org/10.1007/s00103-025-04010-y.

Griese L, & Schaeffer D. Professionelle Gesundheitskompetenz. Berufs- und geschlechtsspezifische Aspekte. Bundesgesundheitsbl. 2025. https://doi.org/10.1007/s00103-025-04014-8.

Herbert R, Jamtvedt G, Mead J, et al. Outcome measures measure outcomes, not effects of intervention. Australian Journal of Physiotherapy. 2005;51:3–4. https://doi.org/10.1016/S0004-9514(05)70047-7.

Höder J, & Deck R. Informationstexte für Rehabilitanden sind schwer verständlich. Rehabilitation. 2015;54:178–83. https://doi.org/10.1055/s-0035-1548788.

Hurrelmann K, Klinger J, & Schaeffer D. Gesund-

heitskompetenz der Bevölkerung in Deutschland: Vergleich der Erhebungen 2014 und 2020. Universität Bielefeld, Interdisziplinäres Zentrum für Gesundheitskompetenzforschung; 2020. https://doi.org/10.4119/UNIBI/2950303.

Jordan S, Buchmann M, Loss J, et al. Gesundheitskompetenz und Gesundheitsverhalten – Einblicke in ein sich ausdifferenzierendes Forschungs- und Handlungsfeld für Public Health. Bundesgesundheitsbl. 2025. https://doi.org/10.1007/s00103-025-04016-6.

Kolpatzik K. Ernährungskompetenz in Deutschland. In: Rathmann K, Dadaczynski K, Okan O, & Messer M, editors. Gesundheitskompetenz, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2023, p. 21–31. https://doi.org/10.1007/978-3-662-67055-2_120.

Lippke S, Ansmann L, & Brütt AL. Kommunikationskonzepte zur Verbesserung der professionellen Gesundheitskompetenz. In: Rathmann K, Dadaczynski K, Okan O, & Messer M, editors. Gesundheitskompetenz, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2023, p. 717–26. https://doi.org/10.1007/978-3-662-67055-2_122.

Nutbeam D. Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. Health Promotion International. 2000;15:259–67. https://doi.org/10.1093/heapro/15.3.259.

Oxman AD, Chalmers I, Austvoll-Dahlgren A, et al. Key Concepts for assessing claims about treatment effects and making well-informed treatment choices. F1000Res. 2019;7:1784. https://doi.org/10.12688/f1000research.16771.2.

Schaeffer D, Berens E-M, Gille S, et al. Gesundheitskompetenz der Bevölkerung in Deutschland vor und während der Corona Pandemie: Ergebnisse des HLS-GER 2. Universität Bielefeld, Interdisziplinäres Zentrum für Gesundheitskompetenzforschung; 2021. https://doi.org/10.4119/UNIBI/2950305.

Schaeffer D, Griese L, Singh H, et al. Gesundheitskompetenz in Zeiten gesellschaftlicher Unsicherheiten – Ergebnisse des HLS-GER 3. Zusammenfassung. Bielefeld: Interdisziplinäres Zentrum für Gesundheitskompetenzforschung (IZGK), Universität Bielefeld; 2025.

Schaeffer, Doris, Ewers, Michael, Horn, Annett, et al. Gesundheitskompetenz. Kurzinformation für Pflegefachpersonen. 2020.

Schulz PJ, & Nakamoto K. Health literacy and patient empowerment in health communication: The importance of separating conjoined twins. Patient Education and Counseling. 2013;90:4–11. https://doi.org/10.1016/j.pec.2012.09.006.

Schüz B, & Jones C. Falsch- und Desinformation in sozialen Medien: Ansätze zur Minimierung von Risiken in digitaler Kommunikation über Gesundheit. Bundesgesundheitsbl. 2024;67:300–7. https://doi.org/10.1007/s00103-024-03836-2.

Schwendemann HE, & Thieme H. Health literacy and the role of therapeutic professionals: A scoping review / Gesundheitskompetenz und die Rolle der Therapieberufe: Ein scoping Review. International Journal of Health Professions. 2023;10:161–72. https://doi.org/10.2478/ijhp-2023-0012.

Simkins J, Breakwell R, & Kumar K. Physiotherapists' views and experiences of health literacy in clinical practice. Musculoskeletal Care. 2023;21:1204–12. https://doi.org/10.1002/msc.1800.

Sørensen K, Van Den Broucke S, Fullam J, et al. Health literacy and public health: A systematic review and integration of definitions and models. BMC Public Health. 2012;12:80. https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-80.

Steckelberg A, Meyer G, & Mühlhauser I. Questionnaire Should not Be Used any Longer. Deutsches Ärzteblatt International. 2017. https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0330a.

Van Der Scheer-Horst E, Rutten G, Stortenbeker I, et al. Limited health literacy in primary care physiotherapy: Does a physiotherapist use techniques to improve communication? Patient Education and Counseling. 2023;109:107624. https://doi.org/10.1016/j.pec.2023.107624.

Von Rüden U, & Koch-Gromus U. Gesundheitskompetenz als Voraussetzung für den Umgang mit gesundheitsbezogenen Informationen und Angeboten. Bundesgesundheitsbl. 2025;68:229–30. https://doi.org/10.1007/s00103-025-04009-5.

Weiland R, & Büscher A. Förderung von Gesundheitskompetenz als Aufgabe der Gesundheitsprofessionen?: Eine qualitative Untersuchung. Präv Gesundheitsf. 2022;17:344–8. https://doi.org/10.1007/s11553-021-00874-5.

Wirner C, Pott C, Kirschneck M, et al. Bundesweite Bestandsaufnahme zum Konstrukt Gesundheitskompetenz aus der Perspektive der Profession Physiotherapie. Gesundheitswesen. 2022;84:60–3. https://doi.org/10.1055/a-1144-2948.

SKILLCOURT

„DEIN GEHIRN BESTIMMT DEIN LEBEN. TRAINIERE ES.“ – so der Leitgedanke der Firma SKILLCOURT (SKILLCOURT 2026).

Unser Gehirn verarbeitet fortlaufend Informationen und löst auf dieser Grundlage Reaktionen aus, etwa Bewegungen oder Anpassungen der Organfunktionen. Zudem steuert das Gehirn das Denken, die Sprache, die Lernkompetenz, das Gedächtnis und die kreativen Handlungen (*Faller & Schünke 2024*).

Durch gezieltes Training lassen sich Kognition und Motorik beeinflussen (*Kadlec & Groeger 2021).*

Der SKILLCOURT ist eine interessante Trainingsoption, wenn es darum geht, visuelles, kognitives und motorisches Training zu verknüpfen.

Der SKILLCOURT ist ein Gerät, das sowohl in der Diagnostik als auch im Training sowie in der Therapie eingesetzt werden kann. Zentral ist dabei die genaue Erfassung körperlicher Bewegungen im Raum und die Verknüpfung von Visualität, Kognition und Motorik (*SKILLCOURT 2026)*.

Der SKILLCOURT besteht aus einer in der Größe individuell wählbaren Trainingsfläche von 9 bis maximal 400 m², einem 65-Zoll-4K-Display, um Test- und Bewegungsaufträge visuell anzuzeigen, sowie der Motion-Capture-Sensorik mit einer 2D-LIDAR-Lasertechnik und einer 3D-Tiefenkamera, um Bewegungen exakt aufzuzeichnen, Reaktionszeiten zu erfassen und Bewegungen während der Test- und Bewegungsausführung zu messen. Mithilfe künstlicher Intelligenz erfolgen Ergebniserfassung und Datenerhebung direkt am SKILLCOURT sowie die individuelle Trainings- und Ergebnisverwaltung in der Remote-App.

Die Nutzung des SKILLCOURTS ist je nach Raumbeschaffenheit auf drei unterschiedlichen Böden möglich. Zur Verfügung stehen der Pavigym-Boden, der Kunstrasen sowie die Beklebung bestehender Böden. Zudem gibt es drei Produktausführungen des SKILLCOURTS. Es besteht die Möglichkeit, den Tower und das Display zu kombinieren, den Tower mit einem Wand-Display einzurichten oder diesen an der Wand anzubringen *(SKILLCOURT 2023).*

Das Training am SKILLCOURT basiert auf der ViKoMotorik©. Der vom Unternehmen eingeführte und geschützte Begriff beschreibt das gleichzeitige und kombinierte Trainieren visueller, kognitiver und motorischer Kompetenzen und fokussiert dabei auf deren Zusammenspiel. Der Bereich des isolierten, nur auf einen Teilbereich fokussierten Trainings wird verlassen und ein kombiniertes Training wird in den Vordergrund gerückt.

Es gilt, das Zusammenspiel von Gehirn und Körper zu schulen, anforderungsspezifisch zu trainieren und eine optimale Übertragung auf alltägliche und sportliche Situationen abzubilden, die durch das Zusammenwirken von Visualität, Kognition und Motorik geprägt sind *(SKILLCOURT 2026).*

Hierauf basierend ergibt sich ein breites Spektrum an Einsatzbereichen und Zielgruppen des SKILLCOURTS. Neben der Verwendung im Therapie- *(SKILLCOURT 2026)*, Fitness- (*SKILLCOURT 2026)* und Sportsektor *(SKILLCOURT 2026)* findet der SKILLCOURT auch Einsatz bei Jugendlichen *(Friebe et al. 2024)*, Menschen fortgeschrittenen Alters (*Giesche et al. 2026)* sowie in Unternehmen wie beispielsweise im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements (*SKILLCOURT 2026*). Der SKILLCOURT bietet unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten und Trainingsinhalte. Zum Einsatz kommen Übungen/Spiele, Workouts und Diagnostik.

<u>Spiele</u>
Die Übungen in Form von Spielen fokussieren verschiedene Bereiche wie Gedächtnis, Problem-

lösung, Reaktionsfähigkeit, Entscheidungsfähigkeit, Konzentration, Sehen, Orientierung, Agilität und Ausdauer. Das Schwierigkeitsniveau lässt sich dabei individuell anpassen. Dies kann sowohl vor, während als auch nach der Übung geschehen, entweder automatisch durch den SKILLCOURT oder von der betreuenden Person.

Workouts

Des Weiteren besteht die Möglichkeit, Workouts durchzuführen. Neben den von der Firma vorgefertigten Trainingsplänen können diese ebenfalls individuell erstellt und an die Nutzer*innen angepasst werden. Wie bei den Übungen/Spielen erfolgt auch hier die Anpassung des Schwierigkeitsniveaus entweder durch das System oder individuell durch die betreuende Person (*movement concepts GmbH & Co. KG 2023)*.

Diagnostik

Der dritte Bereich beinhaltet die Diagnostik. Diese ist unterteilt in die Kategorien Return to Walk, Return to Play, Sehen, Kognition, Motorik (David-Institut Krems). Ergänzt wird die Diagnostik durch den Bio Brain Age Test *(SKILLCOURT 2026)* sowie das Fitness-Screening *(SKILLCOURT 2026)* und das Schulter-Screening *(SKILLCOURT 2026).*

Fazit

Zusammenfassend bietet der SKILLCOURT in einem einzigen Gerät eine Vielzahl an individuellen Möglichkeiten. Die Bandbreite an Zielgruppen von Patient*innen bis hin zu Profisportler*innen ist vielfältig. Der SKILLCOURT ist entsprechend der subjektiven Raumbeschaffenheit anpassbar. Im Rahmen der ViKoMotorik© werden die Visualität, die Kognition und die Motorik gleichzeitig trainiert und durch individuelle Anpassungen wie persönliche Trainingsinhalte oder Angleichung des Schwierigkeitsgrads stets subjektiv und nutzerorientiert gestaltet. Diese moderne Form der Trainingsgestaltung entspricht der Lebensrealität und erhöht die Motivation.

Vicky Brachmann
vicky.brachmann@gmail.com

Literatur

David Institut Krems: Skillcourt Diagnostik. Online: https://www.david-krems.at/artikeldetail?artikel_id=1724179167146 [Zugriff: 24.07.2026].

Faller A, Schünke M. Der Körper des Menschen Einführung in Bau und Funktion. 19. Auflage. Stuttgart: Thieme Verlag; 2024.

Friebe D, Sieland J, Both H et al. Validity of a motor-cognitive dual-task agility test in elite youth football players. European Journal of Sport Science. 2024; 24:1058.

Giesche F, Vogt L, Groneberg DA et al. Reliability, construct validity, and usefulness of an assessment device for agility and motor-cognitive reactive stepping performance in community-dwelling older adults. PLoS One.2026; 21:13.

Kadlec D, Groeger D. Athletiktraining in der Sportphysiotherapie. 1. Auflage. Stuttgart: Thieme Verlag; 2021.

movement concepts GmbH & Co. KG: SKILLCOURT. Online: https://bewegungszentrum-kloecker.de/app/uploads/2023/09/skillcourt-broschuere-a4-rz-doppelseite_2020-08-10-10.pdf [Zugriff: 24.07.2026].

SKILLCOURT (2026): BRANCHEN FITNESS. Online: https://skillcourt.training/fitness/ [Zugriff: 24.07.2026].

SKILLCOURT (2026): BRANCHEN PROFISPORT. Online: https://skillcourt.training/profisport/ [Zugriff: 24.07.2026].

SKILLCOURT (2026): BRANCHEN THERAPIE. Online: https://skillcourt.training/therapie/ [Zugriff: 24.07.2026].

SKILLCOURT (2026): BRANCHEN UNTERNEHMEN. Online: https://skillcourt.training/unternehmen/ [Zugriff: 24.07.2026].

SKILLCOURT (2026): PRODUKT BIO BRAIN AGE TEST. Online: https://skillcourt.training/bio-brain-age-test/ [Zugriff: 24.07.2026].

SKILLCOURT (2026): PRODUKT DER SKILLCOURT. Online: https://skillcourt.training/der-skillcourt/ [Zugriff: 24.07.2026].

SKILLCOURT (2026): PRODUKT FITNESS SCREENING. Online: https://skillcourt.training/fitness-screening/ [Zugriff: 24.07.2026].

SKILLCOURT (2026): PRODUKT SCHULTER SCREENING. Online: https://skillcourt.training/schulter-screening/ [Zugriff: 24.07.2026].

SKILLCOURT (2026): PRODUKT VIKOMOTORIK. Online: https://skillcourt.training/vikomotorik/ [Zugriff: 24.07.2026].

SKILLCOURT (2023): Technische Details. Online: https://skillcourt.training/der-skillcourt/ [Zugriff: 24.07.2026].

Das medizinische Pendel am Beispiel von „PEACE and LOVE“

Kolleginnen und Kollegen mit längerer Berufserfahrung kennen dieses Phänomen gut: Neue Behandlungstechniken oder vielversprechende Hilfsmittel werden gelegentlich als eine Art „HEILIGER GRAL“ in der Sport- und Physiotherapie eingeführt und erfahren große mediale Aufmerksamkeit. Die daraus entstehende Dynamik ist oft so stark, dass kritische Stimmen zunächst kaum Gehör finden. Skepsis wird nicht immer willkommen geheißen und Einwände werden mitunter vorschnell als rückwärtsgewandt eingeordnet.

Nach einiger Zeit zeigt sich jedoch häufig ein differenzierteres Bild. Innerhalb der Fachcommunity wird fehlende oder unzureichende Evidenz diskutiert, und erste Zweifel treten auf. Daraufhin entsteht nicht selten eine Gegenbewegung, die ebenso deutlich ausfallen kann. Am Ende dieses Prozesses steht dann gelegentlich Verwunderung darüber, wie es zu solchen Ausschlägen kommen konnte. In der Folge beruhigt sich die Diskussion meist, und es wird eine nüchternere, ausgewogenere Bewertung möglich. Wie so oft liegt die Einschätzung vermutlich irgendwo zwischen den Extremen. Diese Entwicklungen lassen sich gut mit den Ausschlägen eines Pendels vergleichen und sind – wenn auch nicht immer wünschenswert – ein wiederkehrender Bestandteil in der Bewertung von Behandlungsmethoden.

Ein interessantes Beispiel ist in diesem Kontext das PEACE AND LOVE-PARADIGMA, das von Blaise Dubois und Jean-Francois Esculier im Jahr 2020 formuliert wurde (*Dubois und Esculier 2020)*.
PEACE steht für Protection, Elevation, Avoid Anti-Inflammatories, Compression und Education; das Akronym LOVE beinhaltet Load, Optimism, Vascularisation und Exercise. Besondere Aufmerksamkeit erhält dabei die Empfehlung, auf entzündungshemmende Maßnahmen wie Kryotherapie oder medikamentöse Therapie zu verzichten. Vermutlich auch deswegen, da die Applikation von Eis in der posttraumatischen oder postoperativen Rehabilitation schon seit geraumer Zeit diskutiert wird.

Mit viel Interesse haben wir, Frank Diemer und Jochen Zebisch, in diesem Zusammenhang das Fallbeispiel „Wenn Verletzte immer noch PECH haben“ in der Ausgabe 5/2026 der Physiopraxis des Thieme-Verlags gelesen (*Ulrich et al. 2026*). In diesem Fallbeispiel wird die Nachsorge nach einer Sprunggelenkverletzung (Supinationstrauma) thematisiert. Hier wird aus unserer Sicht völlig korrekt die Notwendigkeit einer Individualisierung physikalischer Maßnahmen (z.B. Kryotherapie) betont, da diese Individualisierung der Abkehr von pauschalen, nicht personenzentrierten Behandlungspfaden dient. Andererseits finden sich dort auch einige Textpassagen, die auf eine Überinterpretation der tatsächlich verfügbaren Evidenz hindeuten. Um den „zu weiten Ausschlag des besagten Pendels“ zu reduzieren, ist daher aus unserer Sicht ein kritischer Blick hilfreich.

PEACE and LOVE (PL) ist kein evidenzbasierter Ansatz

Die von Dubois und Esculier veröffentlichte Arbeit entspricht einer Expertenmeinung mit einem sehr niedrigen Evidenzlevel und sollte daher auch zurückhaltend bewertet werden. Es ist aus unserer Sicht nur schwer nachvollziehbar, welche hohe Aufmerksamkeit diese Arbeit ohne solide Validierung erreicht hat.

Überprüft man die zitierten Quellen des PL-Beitrags, so fallen gerade bezüglich der Empfehlung „Avoid Inflammatories“ Diskrepanzen auf. Jedenfalls wird in der im Artikel zitierten Praxisleitlinie von *Vuurberg et al. (2018)* eine deutlich vorsichtigere Formulierung verwendet („NSAID`s may be used“, Recommendation NSAID´s, S. 7).

Unseres Wissens gibt es bis heute nur eine einzige Level-1-Studie, die die klinische Effizienz

des PL-Schemas untersucht hat. Im direkten Vergleich zum defensiveren PRICE-Schema (Protection, Rest, Ice, Compression, Elevation) zeigt das PL-Schema in dieser Studie bei keinem Messparameter (Range of Motion, Balanceleistung, Kraft) einen Vorteil. Dies ist umso erstaunlicher, da das PRICE-Schema, das in der Kontrollgruppe durchgeführt wurde, einer 6-wöchigen Übungskarenz entsprach (*Meskauskas et al. 2026)*.

Eine posttraumatische oder postoperative Ruhigstellung ist nicht zwangsläufig mit einer schlechteren Heilung assoziiert.

Es sollte in diesem Zusammenhang nicht unerwähnt bleiben, dass gerade am OSG auch positive Effekte durch eine längere Ruhigstellung entstehen können. Jedenfalls zeigt der CAST-Trial *(Cooke et al. 2009*) gerade bei schwerwiegenden Umknicktraumen, dass Ruhigstellung, insbesondere in der Frühphase, Vorteile bezüglich Schmerz und Lebensqualität mit sich bringt. Mit Blick auf den Beginn der Mobilisation sollte daher eine Individualisierung in Anlehnung an die Irritierbarkeit erfolgen. Bei starken Reizzuständen (Schmerz bzw. Ödem) sollte und kann dementsprechend eine kurzzeitige Immobilisation in Erwägung gezogen werden *(Vilchez-Cavazos et al. 2025, Ruiz-Sánchez et al. 2022)*.

Eine Kryotherapie verursacht keine Sprunggelenkinstabilität!

Kryotherapie kann die Reizweiterleitung peripherer Nerven beeinflussen. Kritiker*innen haben daher Sorge, dass durch Kryotherapie eine funktionelle Instabilität durch eine verminderte Aktivierung der Sprunggelenkstabilisatoren droht *(Ulrich et al. 2026*). Hierfür gibt es keine konsistente Evidenz (*Cordova et al. 2010, Thain et al. 2015*). Angesichts der Tatsache, dass die Kryotherapie innerhalb der Behandlung von arthrogenen Muskelinhibitionen erfolgreich eingesetzt wird, könnten sogar gegensätzliche Verhältnisse bestehen (also eine Reduktion der Hemmung und bessere Stabilität, *Norte et al. 2021, Bec & Skubic 2025).*

Eine Kryotherapie verzögert nicht zwangsläufig Heilungsprozesse!

Natürlich produziert eine Standard-Kryotherapie nicht grundsätzlich positive Ergebnisse, insbesondere, wenn die Effektstärke und die klinische Relevanz beurteilt werden. Die pauschale Applikation, wie sie in manchen Zentren/Kliniken gehandhabt wird, sollte daher kritisch hinterfragt werden. Allerdings sind negative Effekte einer pauschalen Eis-Applikation bei der Behandlung von Patient*innen mit einem Supinationstrauma in der aktuellen Literatur derzeit nicht zu finden *(Miranda et al. 2026, Miranda et al. 2021)*. Darüber hinaus sind in Tierstudien ermittelte bionegative wie auch biopositive Wirkungen einer Eisapplikation nur sehr eingeschränkt auf Verletzungen bzw. postoperative Zustände bei Menschen übertragbar *(Racinais et al. 2024*). Sie liefern Hinweise und Hypothesen, aber keine direkten klinischen Handlungsgrundlagen.

Eine akute Entzündung kann Freund oder Feind sein!

Abschließend möchten wir für einen pragmatischen und differenzierten Ansatz plädieren. Für diesen wird weder eine PECH-Regel noch ein PRICE-Schema noch ein PEACE and LOVE-Akronym benötigt. Ein gründliches aufmerksames Clinical Reasoning in Kombination mit klinischer Erfahrung erscheint unserer Meinung nach ausreichend. Exzessive Entzündungsreaktionen können den Eintritt in eine Chronifizierung und exzessive sekundäre Verletzung darstellen *(Evers et al. 2022, Fang et al. 2023).* Eine Hemmung der Entzündung kann daher hilfreich sein. Im Gegensatz dazu sollten geringe Reizzustände nicht limitiert werden, da physiologische Entzündungsprozesse Teil der normalen Heilungskaskade darstellen *(Wolfarth et al. 2022)*.

Leserinnen und Leser könnten sich fragen, weshalb wir unsere Anmerkungen nicht direkt in Form eines Leserbriefs an die Herausgeber der Physiopraxis sowie an die Autorinnen und Autoren des Beitrags gerichtet haben. Diesen Schritt haben

wir unternommen. Eine zeitnahe Veröffentlichung unserer Rückmeldung war seitens der Redaktion der Physiopraxis jedoch leider nicht möglich.

Literatur

Bec, D., Skubic, Š., & Kozinc, Ž. Effects of physiotherapeutic interventions for reducing arthrogenic muscle inhibition in chronic ankle instability: A systematic review. Physical Therapy Reviews 2025, 30(5), 356–370.*

Cooke MW, Marsh JL, Clark M et al. Treatment of severe ankle sprain: a pragmatic randomised controlled trial comparing the clinical effectiveness and cost-effectiveness of three types of mechanical ankle support with tubular bandage. The CAST trial. Health Technol. Assess. 2009; 13: 1.

Cordova ML, Bernard LW, Au KK, Demchak TJ, Stone MB, Sefton JM. Cryotherapy and ankle bracing effects on peroneus longus response during sudden inversion. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2010; 20: 348.

Dubois B, Esculier JF. Soft-tissue injuries simply need PEACE and LOVE. British Journal of Sports Medicine. 2020; 54: 72.

Evers BJ, Van den Bosch MH, Blom AB et al. Post-traumatic knee osteoarthritis; the role of inflammation and hemarthrosis on disease progression. Frontiers in Medicine. 2022; 9: 973870.

Fang XX, Zhai MN, Zhu M et al. Inflammation in pathogenesis of chronic pain. Foe and friend. Molecular Pain. 2023; 19: 17448069231178176.

Meskauskas M, Rutkauskas S, Misiuniene M et al. PRICE (Protection, Rest, Ice, Compression, Elevation) vs. PEACE and LOVE (Protection, Elevation, Avoid anti-inflammatories, Compression, Education and Load, Optimism, Vascularization, Exercise) in adolescent lateral ankle sprain rehabilitation: a randomized prospective comparative study of muscle strength and dynamic balance. BMC Sports Sci Medicine and Rehabilitation. 2026. https://doi.org/10.1186/ s13102-026-01651-7

Miranda JP, Silva WT, Silva HJ et al. Effectiveness of cryotherapy on pain intensity, swelling, range of motion, function and recurrence in acute ankle sprain: a systematic review of randomized controlled trials. Physical Therapy in Sport. 2021; 49: 243.

Miranda JP, Figueiredo RCC, Saragiotto B et al. Effectiveness of cryotherapy on pain intensity, range of motion, swelling and function in the postoperative care of musculoskeletal disorders: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. British Journal of Sports Medicine. 2026; 60: 440.

Norte G, Rush J, Sherman D et al. Arthrogenic muscle inhibition: best evidence, mechanisms, and theory for treating the unseen in clinical rehabilitation. Journal of Sport Rehabilitation. 2021; 31: 717.

Ulrich M, Appel K, Möller D. Wenn Verletzte immer noch PECH haben. Physiopraxis. 2026; 24: 16.

Vuurberg G, Hoorntje A, Wink LM et al. Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: update of an evidence-based clinical guideline. British Journal of Sports Medicine. 2018; 52: 956.

Wolfarth B, Speed C, Raymuev K et al. Managing

pain and inflammation associated with musculoskeletal disease: time for a change? Current Medical Research and Opinion. 2022; 38; 1695.

Racinais S, Dablainville V, Rousse Y et al. Cryotherapy for treating soft tissue injuries in sport medicine: a critical review. British Journal of Sports Medicine. 2024; 58: 1215.

Ruiz-Sánchez FJ, Ruiz-Muñoz M, Martín-Martín J et al. Management and treatment of ankle sprain according to clinical practice guidelines: A PRISMA systematic review. Medicine (Baltimore). 2022; 101: e31087.

Thain PK, Bleakley CM, Mitchell AC. Muscle Reaction Time During a Simulated Lateral Ankle Sprain After Wet-Ice Application or Cold-Water Immersion. Journal of Athletic Training. 2015; 50: 697.

Vilchez-Cavazos F, Quiroga-Garza A, Acosta-Olivo CA et al. Functional treatment versus immobilization for the management of acute ankle sprains: a systematic review and meta-analysis. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2025; 44: 48.

Das Impressum

RehaTrain - Zeitschrift für Prävention, Rehabilitation und Trainingstherapie

Herausgeber:
DIGOTOR GmbH
Fortbildungen für Orthopädische Medizin und Manuelle Therapie
Austraße 30
74336 Brackenheim
Deutschland

ISSN 2566-6932 (Online)
ISSN 2512-8000 (Print)

Verlag:
RehaTrain, Selbstverlag
Austraße 30, 74336 Brackenheim Deutschland

Hauptverantwortliche Redakteurin:
Maike Küstner (info@digotor.info)

Redaktion:
Volker Sutor (volker.sutor@digotor.info)
Frank Diemer (frank.diemer@digotor.info)
Nedeljko Goreta (nedi.goreta@digotor.info)
Stephanie Moers (stephaniemoers@googlemail.com)

Abonnement:
Die Zeitschrift RehaTrain erscheint viermal jährlich kostenlos als digitale Version und ist unter www.digotor.info bei Anmeldung zum Newsletter erhältlich.

Gebrauchsnamen:
Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dergleichen in dieser Zeitschrift berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne Weiteres von jedermann benutzt werden dürfen; oft handelt es sich um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht als solche gekennzeichnet sind.

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Nachdruck (auch auszugsweise) ist nur mit schriftlicher Genehmigung und Quellenangabe gestattet. Der Verlag hat das Recht, den redaktionellen Beitrag in unveränderter oder bearbeiteter Form für alle Zwecke, in allen Medien weiter zu nutzen. Für unverlangt eingesandte Bilder und Manuskripte übernehmen Verlag und Redaktion keinerlei Gewähr. Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung der Autorin bzw. des Autors.

heimerer

Fort- und Weiterbildungen Therapie 2026

Unser neuer Therapiekatalog ist da! Wir vermitteln Ihnen wertvolles Know-how in unseren praxisorientierten Fort- und Weiterbildungen. Informieren Sie sich im Internet auf www.heimerer.de und fordern Sie unseren neuen Katalog an.

What makes you unique?

Heimerer Akademie GmbH
0800 23 25 23 3
akademie@heimerer.de





DIGOTOR

DIGOTOR GmbH
Fortbildungen für Orthopädische Medizin und Manuelle Therapie

Austraße 30 • D-74336 Brackenheim

www.digotor.info