

# Persönliche PDF-Datei für Götz Welsch, Wolfgang Schoch, Matthias Keller

Mit den besten Grüßen vom Georg Thieme Verlag

[www.thieme.de](http://www.thieme.de)

## Knorpelsprechstunde

DOI 10.1055/a-1955-5506  
Sportphysio 2022; 10: 239–248

Dieser elektronische Sonderdruck ist nur für die Nutzung zu nicht-kommerziellen, persönlichen Zwecken bestimmt (z. B. im Rahmen des fachlichen Austauschs mit einzelnen Kollegen und zur Verwendung auf der privaten Homepage des Autors). Diese PDF-Datei ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen, dies gilt auch für soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Plattformen.

### Copyright & Ownership

© 2022. Thieme.  
All rights reserved.  
Die *Sportphysio* ist  
Eigentum von Thieme.  
Georg Thieme Verlag KG,  
Rüdigerstraße 14,  
70469 Stuttgart,  
Germany  
ISSN 2196-5951

Nachdruck nur  
mit Genehmigung  
des Verlags



# Knorpelsprechstunde

Götz Welsch, Wolfgang Schoch, Matthias Keller

Ein Arzt und zwei Sportphysios unterhalten sich über drei Patienten, die alle einen Knorpelschaden im Knie haben. Dabei wird schnell klar, dass für jeden Patienten ein individueller Therapieplan erstellt werden muss.

## EXPERTEN ÜBER DIE SCHULTER GESCHAUT

In diesem Artikel stellt Prof. Dr. Götz Welsch 3 Fälle aus seiner Praxis vor. Matthias Keller und Wolfgang Schoch unterhalten sich im Anschluss über die weitere physiotherapeutische Behandlung. Für die Leser lohnt es sich der Argumentation der Fachleute zu folgen.

## Fall 1: Der ehemalige Basketballer

Robert D. (Name von der Red. geändert) ist ehemaliger Bundesliga-Basketballspieler. Mit seinen 58 Jahren ist er sehr fit und sportlich immer noch äußerst aktiv. In seiner Altersklasse gehört er in Norddeutschland zu den besten Tennisspielern, wie zahlreiche Turnierfolge beweisen. Beruflich ist Robert im Vertrieb tätig und viel im Auto unterwegs.

### Befund

Robert stellte sich Ende Februar dieses Jahres bei Prof. Dr. Götz Welsch vor, weil er Schmerzen im rechten Knie hatte. Die Schmerzen kamen unvermittelt, ein konkreter Auslöser war nicht bekannt. Er hatte keinen Erguss im Gelenk und auch der Ultraschallbefund war weitgehend unauffällig. An eine relevante Vorverletzung konnte er sich nicht erinnern – für einen Leistungssportler eher ungewöhnlich. Allerdings war Robert insgesamt recht „steif“ in den Gelenken, was im Patellofemoralgelenk vermutlich einen recht hohen Anpressdruck hinter der Kniescheibe zur Folge hat.

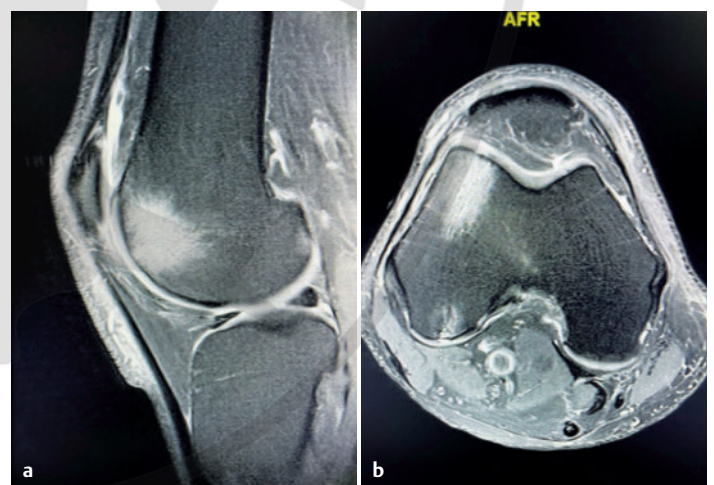
Im MRT (► **Abb. 1**) zeigte sich dann ein ausgeprägtes Knochenmarködem in der lateralen Femurkondyle. In der Trochlea war überliegend ein Knorpelschaden zu erkennen.

Mit fast 2 m Körpergröße und 105 kg Gewicht ist Robert zwar nicht übergewichtig, aber eine stattliche Erscheinung. Er hat sich bewusst gegen einen operativen Eingriff entschieden. Auf das Sporttreiben und insbesondere das Tennisspielen wollte er nicht verzichten. Es war sein Ziel, in absehbarer Zeit wieder auf den Tennisplatz zurückzukehren.

### Der Arzt

**Götz Welsch (GW):** Robert leidet ganz offensichtlich an einem Knorpelschaden im rechten Knie. In der rechten lateralen Trochlea hat sich unter dem Knorpelschaden, als Zeichen der biomechanischen Überbelastung, ein deutliches Knochenmarködem gebildet. Aus Erfahrung weiß man, dass das Outcome nach kniechirurgischen Eingriffen bei femoropatellar lokalisierten Knorpelschäden bei Patienten in diesem Alter nicht sehr gut ist – egal welche Verfahren zur Anwendung kommen. Aus diesem Grund kann ich dem Wunsch des Patienten, die Therapie konservativ durchzuführen, ohne Bedenken entsprechen. Etwas anderes hätte ich ihm auch nicht geraten.

**Ärztliche Therapie.** Ich habe Robert fünfmal in wöchentlichem Abstand Injektionen ins Kniegelenk verabreicht, eine recht intensive Therapie. Dabei habe ich eine Kombination aus Eigenblut (autolog konditioniertes Plasma (ACP)) und Hyaluronsäure verwendet. Eine Kombinationstherapie die sich in letzter Zeit aus meiner Sicht, gerade bei Patienten ohne übermäßige Ergussbildung bewährt hat. Außerdem wurde das Knie mehrmals mit hochfrequenter Magnetfeldtherapie behandelt, insbesondere um das Ab-



► **Abb. 1** MRT-Befund eines 58-jährigen Mannes mit Knorpelschaden in der Trochlea bei ausgeprägtem Knochenmarködem in der lateralen Femurkondyle (28. Februar 2022) **a** Sagittalschnitt **b** Transversalschnitt. Quelle: © Götz Welsch [rerif]

heilen des Knochenmarködems zu unterstützen. Begleitend habe ich den Knochenstoffwechsel mit der Gabe von Vitamin C, D und K2 sowie Kalzium und weiteren Mikronährstoffen unterstützt.

**Physiotherapie.** Neben der medikamentösen Therapie war es wichtig, Robert aus der Belastung herauszunehmen. Er musste zwar nicht vollständig auf sportliche Aktivitäten verzichten, die Intensität wurde aber stark reduziert. Ziel war es, ihn in etwa 3 Monaten wieder auf den Tennisplatz zurückzubekommen: ein Monat ein bisschen Ruhe, ein Monat schrittweiser Aufbau und danach langsam über das Laufen wieder zurück zum Tennissport.

Zu den physiotherapeutischen Maßnahmen, die bei uns begleitend zur ärztlichen Behandlung durchgeführt wurden, zählten in den ersten 4 Wochen Fahrradfahren im Wasser und leichte Übungen unter Anleitung mit dem Ziel, die Ansteuerung der Muskulatur zu verbessern. Diese Reduktion der Belastung war besonders wichtig, weil sich so das Knochenmarködem „beruhigen“ kann.

Gesteigert wurde die Belastung nach den ersten 4 Wochen. Robert konnte dann wieder normal Rad fahren oder auf dem Crosstrainer trainieren; auch Trainingstherapie war langsam wieder möglich, wenn auch immer noch mit verminderter Intensität. Der Schwerpunkt lag zu diesem Zeitpunkt vor allem darauf, das Gelenk und die gesamte Beinachse zu stabilisieren. Die Compliance war bei Robert sehr gut. Er versuchte stets, die Vorgaben gemäß meinen Anweisungen und den Empfehlungen der Physiotherapeuten umzusetzen. Tendenziell musste man ihn eher brem-

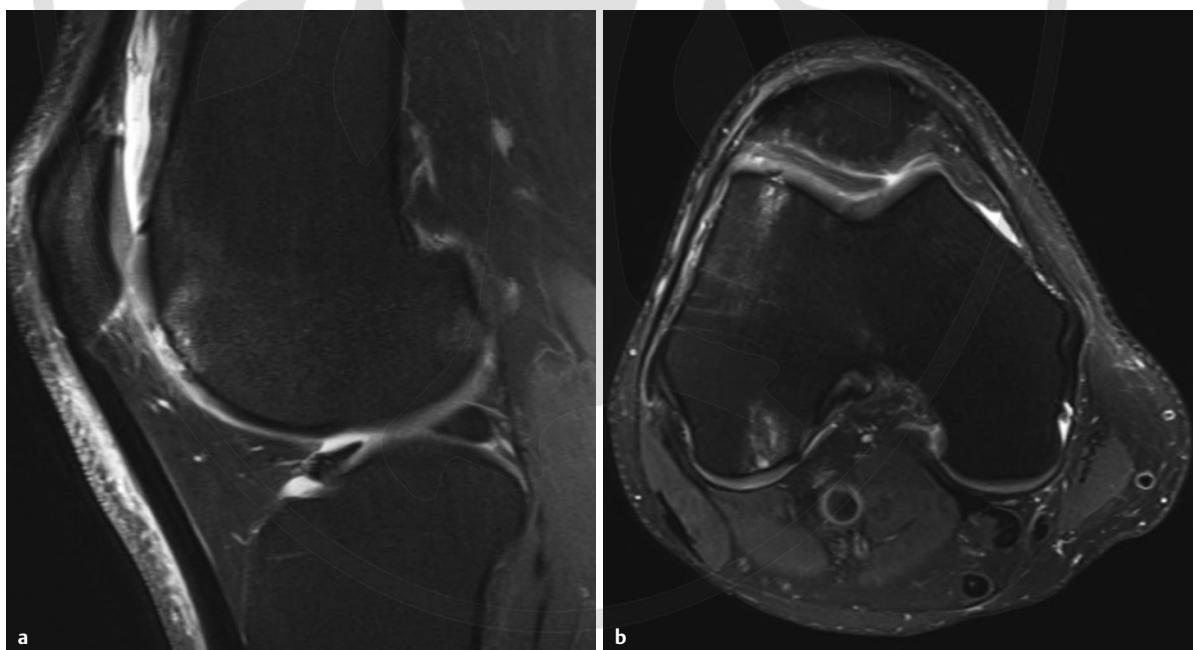
sen, denn er neigte dazu, zu viel zu machen, und es war nicht leicht für ihn, auf das Tennisspielen zu verzichten.

Das Knochenmarködem im Kniegelenk war inzwischen deutlich zurückgegangen (► **Abb. 2**). Schließlich sollte im dritten Monat die Intensität schrittweise wieder so weit gesteigert werden, dass er am Ende des 12-wöchigen Zeitraums wieder Tennis spielen kann.

**Fragen.** Aus ärztlicher Sicht ist die Behandlung für den Moment abgeschlossen. Jetzt, in der Phase der Wiedereingliederung, stellt sich die Frage, wie man Robert weiter physiotherapeutisch betreuen kann. Was muss man untersuchen? Welche Tests sind nötig und wie kann man ihn stufenweise wieder an die volle Belastung heranführen?

### Die Sportphysiotherapeuten im Dialog

**Wolfgang Schoch (WS):** Grundsätzlich würde ich mir zunächst noch einmal die Beweglichkeit seiner Gelenke insgesamt anschauen, natürlich mit dem Schwerpunkt auf die untere Extremität: Becken, Hüfte, Knie- und Sprunggelenke. Außerdem sollte man schauen, wie die Bewegungsqualität ist: Ist sie gut, oder hat er ein Kontrolldefizit? Also, einbeinige Kniebeuge zum Beispiel (► **Abb. 3**) [1]. Da – wie der Arzt schon sagt – ein patellofemorales Problem vorliegt und nach van Rossom et al. [8] bei einbeinigen Übungen und Impactbelastungen – wohl wegen der hohen Quadrizepsaktivität – größere Scherkräfte zu erwarten sind, muss man hier genau hinschauen. Dabei würde ich vor allem auf Abweichungen in der Frontal- wie auch in der Transversalebene (Varus-Valgus, Rotation) achten. Wenn er da ein Defizit hat, würde ich natürlich drauf eingehen und trainieren.



► **Abb. 2** MRT-Befund 10 Wochen nach ► **Abb. 1**. Das Knochenmarködem hat sich deutlich zurückgebildet. Quelle: © Götz Welsch [rerif]



► **Abb. 3** Balance Squat. **a** Ausgangsstellung, **b** Endstellung. Quelle: © OSINSTITUT [rerif]



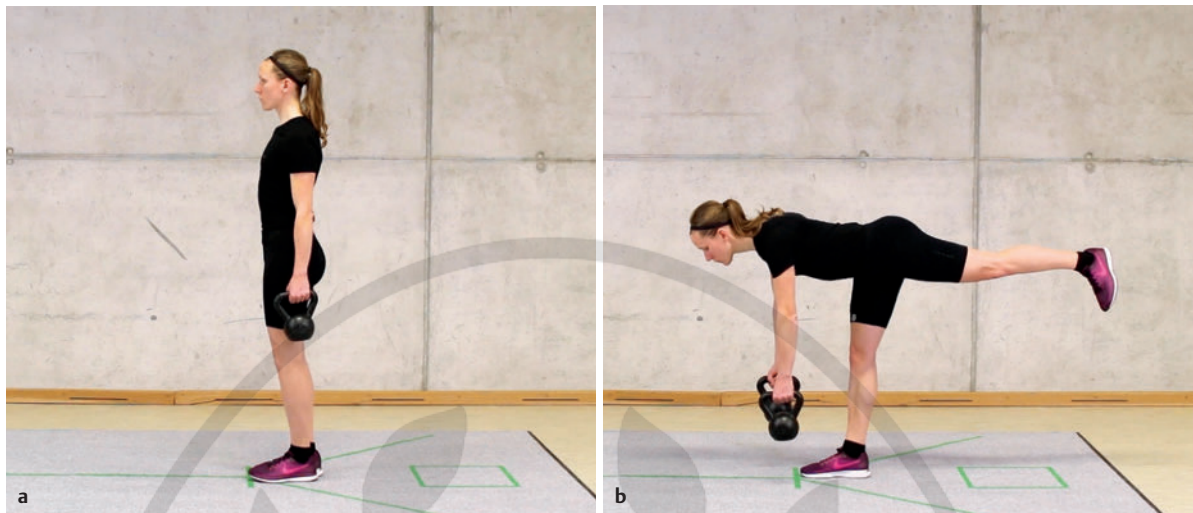
► **Abb. 4** Hip Hinge als Test der lumbopelvinen Bewegungskontrolle. Beim Vorneigen des Oberkörpers findet bei korrekter Ausführung keine weiterlaufende Bewegung in Becken und Lendenwirbelsäule statt. **a** Ausgangsstellung, **b** Endstellung. Quelle: © OSINSTITUT [rerif]

**Matthias Keller (MK):** Ich kann mir vorstellen, dass bei so einem „Basketball-Typ“, bisschen in die Jahre gekommen, so eine Kniebeuge ein Stück weit ein problematisches Muster darstellt, alleine schon von seiner Anatomie und Biomechanik her. Da müsste man sich überlegen, inwieweit man die Kniebeuge – grade mit großen Lasten – ins Training miteinbezieht oder ob man vielleicht alternative Übungen für den Kraftaufbau der unteren Extremität auswählt. Dass man vielleicht eher über „Hip Hinge“-Muster (siehe Kasten, ► **Abb. 4**) wie Standwaage (► **Abb. 5**) oder Dead Lift (► **Abb. 6**) arbeitet. Ich habe die Erfahrung gemacht, dass so große Leute mit langem Femur eher Schwierigkeiten haben, eine saubere Kniebeuge auszuführen. Das wäre auf jeden Fall ein entscheidender Punkt auf meiner Liste. Also Fokus auf die Bewegungsqualität beim Kniebeugemuster und Krafttraining mit hohen Intensitäten über „Hip Hinge“-Übungen.

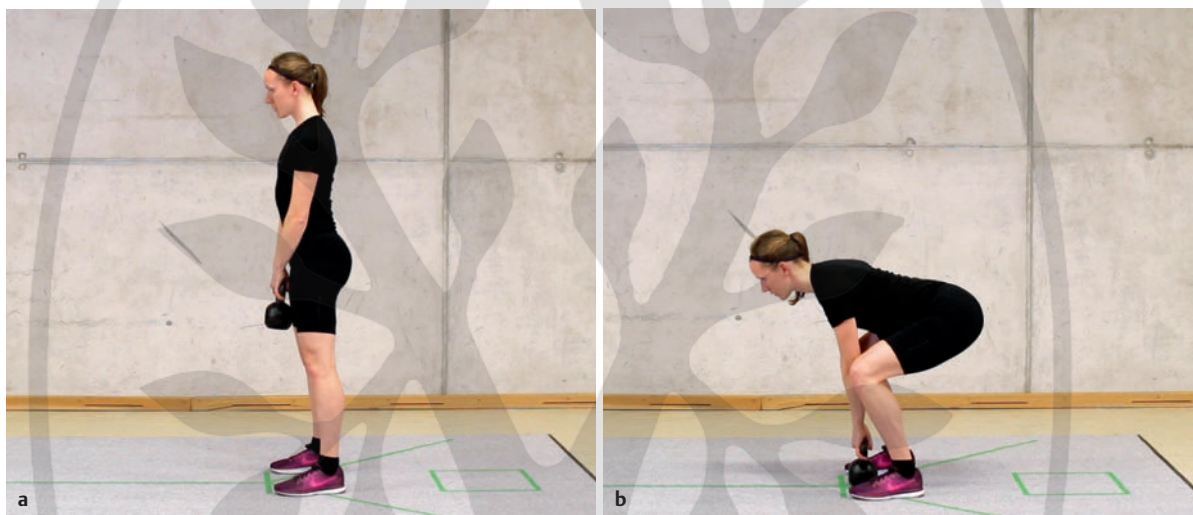
#### HIP HINGE

Hip Hinge, Hüftscharnier zu Deutsch, bedeutet ein isoliertes Bewegung über die Hüftgelenke, während die Wirbelsäule – insbesondere die Lendenwirbelsäule – in einer neutralen Position kontrolliert werden kann (► **Abb. 4**). Das Grundbewegungsmuster findet sich z. B. im Kreuzheben, Rumänischen Kreuzheben und einbeinigen Kreuzheben [2].

**WS:** Er will ja Tennis spielen, das heißt, er braucht schon eine gewisse Kniebeugemöglichkeit. Etwa bei Bewegung zum Netz oder Side-Cut-Bewegungen. Ich denke, da braucht er schon eine gute Bewegungsqualität. Also, das wäre auch mein erster Schritt.



► **Abb. 5** Standwaage. Quelle: © OSINSTITUT [rerif]



► **Abb. 6** Deadlift. Quelle: © OSINSTITUT [rerif]

Wie du schon sagst, Krafttraining ist eine wichtige Komponente. Da habe ich aber nicht so richtig rausgehört, was schon gemacht wurde. Vermutlich noch nicht sehr viel. Im Sinne der Periodisierung sollte er auf jeden Fall einen langsamen Kraftaufbau machen. Zunächst für 4 Wochen Kraftausdauer trainieren – wobei er das vielleicht schon hinter sich hat –, dann Maximalkraft, dann Schnellkraft und dann Reaktivkraft. Sprünge muss er auch können, dementsprechend sollte er dann auch daran arbeiten: zuerst der Jump, dann der Bound und dann der Hop (siehe hierzu Sportphysio 05/2021). Eine schöne Orientierung für eine Systematisierung von Sprüngen in der Rehabilitation ist die Sprungmatrix [2].

**MK:** Das würde ich absolut unterstreichen. Er ist ja mehr oder weniger schon über die Trainingsinhalte mit niedrigen Intensitäten weg und ist innerhalb der Physiotherapie an die Belastung herangeführt worden. Jetzt gilt es aber auch – und das ist eine sensible Phase – die Leistungsfähigkeit wiederherzustellen

und auch dauerhaft zu halten. Der von dir genannte Weg, das über das Krafttraining aufzubauen, ist enorm wichtig. In der Endphase kommen dann auch noch Richtungswechsel, also Cutting-Bewegungen, und Abbremsen hinzu. Das sollte man meiner Ansicht nach gezielt trainieren, und zwar innerhalb der Rehabilitation, damit das dann auch wirklich am Platz funktioniert. Man muss schauen: Traut er sich das Abbremsen zu, funktioniert die Exzentrik oder nicht? Damit hätte man einen progressiven Belastungsaufbau über Krafttraining und über Sprungtraining hin zur Belastungserprobung über sportart-spezifische Reize. Das alles wäre für mich der eine Ast in meinem Algorithmus.

Der andere Ast ist, zu schauen, ob es noch irgendwelche beitragenden Faktoren gibt, mit denen man womöglich die Gesamtsituation weiter verbessern kann. Aus dem, was Götz so gesagt hat, würden mir da schon ein oder zwei Sachen einfallen, die man sich vielleicht noch unabhängig vom Knie an-

schauen könnte. Was wäre denn dir aus der Beschreibung direkt eingefallen?

**WS:** Mich würde auf jeden Fall interessieren, wie er vorher trainiert hat. Vielleicht muss ich mit ihm mal sein Training durchsprechen und – im Sinne einer Edukation – schauen, ob er dort etwas anpassen muss. In der Praxis sehe ich oft, dass der Auslöser Trainingsfehler sind oder Belastungsspitzen, auf die der Patient nicht gut vorbereitet war. Du hast aber etwas anderes gemeint, oder?

**MK:** Genau, insbesondere weil Götz ja schon darauf hingewiesen hat, wie „steif“ Robert ist. Vor allem die Bereiche oberhalb und unterhalb des Kniegelenks sind meiner Ansicht nach wichtig: die Extensionsfähigkeit der Hüfte, Innen- und Außenrotation und die Beweglichkeit der Sprunggelenke. Hier würde sich der Knee-to-Wall-Test anbieten. Wenn da Potenziale liegen, könnte man die sehr gut in so ein präventives Programm miteinfließen lassen.

**WS:** Vielleicht auch noch ergänzen mit Bunkie-Tests, mit denen man die Rumpfkontrolle screenen könnte. Immerhin ist er 2 Meter groß ist und schwer – die Rumpfkontrolle könnte bei ihm also auch ein Thema sein.

**MK:** Ja. Und wenn man alles zusammengefasst hat, braucht er aus meiner Sicht klare Trainingspläne – nicht, weil man bei ihm Sorge haben müsste, dass er nichts tut, sondern um dafür zu sorgen, dass er nicht übertreibt. Für ihn eignet sich meiner Meinung nach eine Art Stufenplan: „Das ist jetzt für diese Woche, die Steigerung kommt erst nächste Woche. Und die nächste erst eine Woche drauf.“ So hat er einen klaren, periodisierten Plan, damit es eben zu keiner Überlastung kommt.

**WS:** Das Gleiche gilt fürs Laufen: Wenn er bis jetzt noch nicht joggen kann, würde ich ihm einen Laufplan geben, aus dem er klar entnehmen kann, wie er wochenweise steigern soll. Gerade bei einem Läufer mit so einer Konstitution. Auch hier wäre ich relativ strikt mit dem Belastungsaufbau. Dies gilt ebenso für Sprünge: Wahrscheinlich würde er gleich Sprünge ohne Ende trainieren, wenn man ihn nicht steuert.

Nun zum Krafttraining: Hinsichtlich des Knorpelschadens würde ich bei ihm nicht direkt mit 80 % anfangen, sondern mit wenig Widerstand – vielleicht 30 % –, dafür aber bis zur vollen Ermüdung. Und dann langsam steigern. Hypertrophie kann ich ja laut Mitchell auch mit geringen Widerständen erreichen [4].

**MK:** Wir sind nun ja auch in einer Art „Übergangsphase“. Die Frage ist: Spielt er jetzt schon wieder Tennis oder nicht? Ich denke, ich würde ihn lieber noch etwas länger zurückhalten und das „Return to Tennis“ nicht schon nach 3 Monaten anpeilen. Gerade wenn Robert ein Typ ist, der von sich sagt, ich mache sowieso eher zu viel, kann ich davon ausgehen, dass er dann wieder mit Vollgas einsteigen würde. Da ist meine per-

sönliche Empfehlung: lieber ein wenig länger warten und zusehen, dass das Fundament bis dahin gefestigt ist. Insbesondere beim Tennis neigt man dazu, gleich wieder „Vollgas zu geben“.

**WS:** Beim Knochenmarködem bin ich aus der Erfahrung heraus auch eher zurückhaltend. Da würde ich anstatt an ein Vierteljahr eher an ein halbes Jahr denken. Natürlich abhängig von den Kriterien. Wenn er gut reagiert und keine Schwellung hat, dann kann ich natürlich schneller steigern.

**MK:** Die Gefahr, wenn du jemanden zu schnell auf den Platz schickst, ist ja immer, dass es nicht funktioniert. Dann wird auf einmal alles infrage gestellt, dann war alles vorher schlecht. Dann wird wieder ein Bild gemacht, dann siehst du wieder ein „Leuchten“ (Flüssigkeitsansammlung im Knochen, die Red.) und dann fängst du wieder von vorne an. Er verdient ja nicht sein Geld mit Tennisspielen. Jeder Monat, in dem du sauber an den Grundlagen arbeiten kannst, kann für ein langfristiges Outcome wertvoll sein. Natürlich solltest du sportartspezifische Übungen einfließen lassen, um ihn auf die Belastung beim Tennis vorzubereiten. Aber grundsätzlich gilt: lieber mehr Zeit mit einer Vorbereitung verbringen, in der er aber auch richtig gefordert wird, als ihn zu früh auf den Platz zurückzuschicken.

## Fall 2: 18-jähriger Fußballspieler

Niklas (Name von der Red. geändert) ist ein 18-jähriger Nachwuchsspieler, der im Nachwuchsleistungszentrum (NLZ) des Hamburger Sportvereins trainiert. Er kam mit unspezifischen Knieschmerzen nach Belastung in die Praxis von Mannschaftsarzt Götz Welsch, der ihn daraufhin gründlich untersuchte.

### Befund

Im MRT (► **Abb. 7**) sieht man im linken Bild einen minimalen Knorpelschaden über dem Innenmeniskus-Hinterhorn. Dort ist auch ein kleines Knochenmarködem lokalisiert. Außerdem erkennt man links einen kleinen Gelenkerguss. Auf dem rechten Bild sieht man kleine Veränderungen am Meniskus, kleine Zysten (Meniskopathien), die für einen jungen Fußballspieler mit einem Varus und einer Beinachseninstabilität nicht untypisch sind.

### Der Arzt

Eine Operation ist bei dem kleinen Knorpelschaden definitiv nicht indiziert bzw. in keiner Weise sinnvoll. Niklas hat eine eher varische Beinachse, wie sehr viele Fußballspieler. Einlagen hat er bereits wegen seiner Fußform bekommen, weshalb man hier nichts mehr unternehmen muss. Theoretisch kann man in solch einem Fall auch an eine Umstellungsosteotomie denken. Aber bei einem 18-jährigen Fußballspieler aus dem NLZ, der Chancen auf einen Profivertrag hat, ist das unrealistisch. Nach der langen Pause und auch mit der Achsenveränderung wird er recht sicher nicht mehr Profifußball spielen können.



► **Abb. 7** MRT-Befund eines 18-jährigen Nachwuchsfußballers mit minimalem Knorpelschaden im medialen Femurkondylus des rechten Kniegelenks. **a** Befund vom 4. April 2022. **b** Befund vom 21. Juni 2022. Quelle: © Götz Welsch [rerif]

**Ärztliche Therapie.** Auch aus diesem Grund habe ich Niklas konservativ behandelt. Er wurde 3-mal mit Eigenblut behandelt. Der Spieler hatte zuvor schon Vitamin D substituiert, dennoch war eine Optimierung des Knochenstoffwechsels wichtig, da es sich um einen dunkelhäutigen Spieler handelt. Diese Menschen haben häufig einen Mangel an Vitamin D – teils auch massiv. Von den ganzen anderen Parametern her ist Niklas eher der Typ „hypermobil“ mit sehr laxen Gelenken. Dies gilt auch für die Kniegelenke, dort hatte er aber keine relevanten Vorverletzungen.

Niklas ist Spieler, den man eher zurückhalten muss, wenn er trainiert. Aber auch einer, der 2 Wochen gar nichts macht, wenn er das Wort „Pause“ hört. Eher lethargisch.

Ich habe ihn zunächst aus der Belastung herausgenommen, Ziel waren 3 Monate Fußballpause. Aktuell beginnt er gerade allmählich mit dem Wiederaufbau, es ist ja auch Sommerpause. Das Ziel war, dass er in der Vorbereitungsphase auf die neue Saison wieder schrittweise einsteigen kann.

Im Hinblick auf die Physiotherapie und den Kraftaufbau ist es aus meiner Sicht wichtig zu unterscheiden, ob ein Knorpelschaden femoropatellar oder femorotibial lokalisiert ist.

**Fragen.** Niklas steht erst am Beginn einer möglichen Profikarriere. Da geht es darum, ihn so lange wie möglich drin zu behalten. Daher ist die Prävention wichtig. Was muss man bei der zukünftigen Trainingsgestaltung beachten, um den Gelenkknorpel zu schützen? Welche Aspekte sind da beim Wiederaufnehmen des Trainings wichtig? Worauf muss man achten, wenn Niklas wieder in der Belastung ist?

## Die Sportphysiotherapeuten

**WS:** Ich denke, bei diesem Spieler ist wichtig, ihn zu testen und ihm seine Defizite klarzumachen – beispielsweise mittels Videoaufnahme. Man kann ihn filmen bei Sprüngen und vielleicht auch bei irgendwelchen Rumpfstabilisationsübungen, damit er sich mal selbst sieht und wahrnimmt. Ich kann mich auch täuschen – aber meinem Eindruck aus der Vorgeschichte von Götz nach würde ich hier mal einen auf „harter Hund“ machen und dem Spieler seine Defizite aufzeigen. Ich glaube, für eine gute Compliance braucht er eine klare Ansage: „Hey, du hast Probleme mit den Füßen, du brauchst mehr Stabilität. Du brauchst eine bessere Qualität bei der Bewegungsausführung. Wenn du nicht daran arbeitest, bekommst du vielleicht in der Zukunft deutlich mehr Probleme und kannst womöglich kein Profi werden.“

**MK:** *Da wäre ich mir gar nicht so sicher. Meiner Erfahrung nach werden die Spieler in den NLZ mittlerweile wahnsinnig stark umsorgt, sowohl durch den internen „Staff“ als auch von externen Coaches und Therapeuten. Das heißt, je älter sie werden, je besser sie werden, umso mehr Leute kümmern sich um sie oder wollen sich um sie kümmern. Das Problem ist: Je mehr Experten sich um die Spieler scharen, je genauer hingeschaut wird, umso mehr fällt auch auf – beispielsweise bei irgendwelchen Tests. Nach außen tun diese Jungs natürlich cool und sind die „Checker“. Aber sie haben teils schon richtige Listen an vermeintlichen „Pathologien“ und Defiziten, die ihnen in den Kopf gepflanzt werden. Sie wollen Fußballprofi werden, aber bekommen ständig zu hören, dass sie hier eine Beckenverwringung haben, weil das ISG „locker“ ist, dass dort der Knorpel „angeknackst“ ist usw. Man kann nicht erwarten, dass sie das sauber einordnen können. Das schürt Ängste und macht sie auch abhängig von den sogenannten Experten.*

Daher bin ich einerseits deiner Meinung, ihm mit möglichst viel Klarheit entgegenzutreten, aber ich glaube auch, dass es am Ende eine Gradwanderung ist. Ich bin bei dir, dass man schon direkt sein sollte und sagen muss: „Hey, pass auf, da musst du dran arbeiten.“ Aber es besteht auch die Gefahr, dass man zusätzlich Ängste schürt. Diese Jungs werden teilweise aus der ganzen Welt zusammengeholt, von den Eltern getrennt, leben irgendwo in so einer „Blase“. Ich glaube, man muss hier aufpassen, keinen Nocebo-Effekt auszulösen [6], sodass sie am Ende denken, dass jedes Zwicken im Knie irgendwie der Knorpel ist, der sich löst. Da kenne ich leider einige Leistungssportler, die sich im Lauf ihrer Karriere wahnsinnig verkopft haben.

**WS:** Ich würde bei ihm gar nicht so sehr ins Detail gehen. Ich würde nicht von jedem Gelenk einen Test machen, sondern ihn eher einen Sprung oder einen Plank machen lassen und ihm dann, falls etwas offensichtlich defizitär ist, sagen: „Schau mal, da musst du dran arbeiten.“

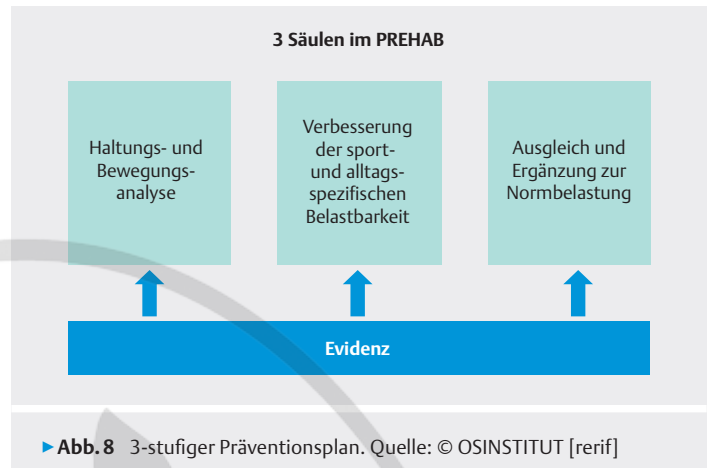
**MK:** Ich würde immer möglichst positiv formulieren. Stichwort: „Potenziale“. Ihm sagen, wo er sich noch verbessern kann oder wo Luft nach oben ist. Ihm klarmachen, dass er gute Chancen hat, schneller zu werden, besser zu spielen, mehr Tore zu schießen, wenn er diese oder jene Übung macht. Also eher das „Bonbon“ betonen, das er durch die Übungen bekommen kann. Da könnte man ihn besser abholen.

**WS:** Es ist definitiv immer besser, das ganze positiv rüberzubringen. Wichtig ist, ihm verständlich zu machen, wie die Zusammenhänge der einzelnen Übungen mit dem Fußball sind und dass manches auch zur Prophylaxe von Verletzungen notwendig ist. Das erschließt sich ja nicht immer automatisch.

**MK:** Hier kommt nun die Frage, ob er es dann versteht. Schafft er es, das alles für sich zu verinnerlichen, oder konsumiert er nur – hier sind wir wieder bei dem oben angesprochenen grundsätzlichen Problem. Immer wenn jemand etwas dauerhaft machen soll, muss eine Motivation da sein. Diese ist nur dann da, wenn die Bereitschaft da ist. Und die Bereitschaft ist nur dann da, wenn das Verständnis da ist.

**WS:** Das Hauptproblem, wenn man Götz hört, ist bei diesem Spieler offenbar die Compliance. Die musst du bei ihm einfach bestmöglich hinbekommen. Das lohnt sich ja auch: Wir screenen nun seit 3 Jahren Spieler aus der Bundesliga. Viele davon haben sich über die Zeit wirklich sehr verbessert. Ich habe einen vor Augen, der wahnsinnig Muskulatur aufgebaut hat, besser springt, besser koordiniert ist, eine bessere Bewegungsqualität hat. Somit funktioniert es offensichtlich, die Leute mitzunehmen. Aber das muss man einfach sehr individuell gestalten.

**MK:** Da bin ich genau deiner Meinung. Ich denke, an das Thema Edukation können wir jetzt einen Haken machen, dass man versuchen muss, ihn abzuholen. Lass uns nun noch mal



► **Abb. 8** 3-stufiger Präventionsplan. Quelle: © OSINSTITUT [rerif]

*inhaltlich schauen: Wie bekommen wir diesen Spieler dauerhaft belastbar? Wie also schaut ein präventiver Ansatz aus? Aus meiner Sicht kann ein solcher Präventionsplan auf drei Säulen aufgebaut werden (► **Abb. 8**).*

Um einen ersten Eindruck vom Profil des Spielers zu bekommen, würde ich mit ihm eine individuelle Testbatterie durchführen, die Haltung und Bewegung analysiert. Es sollten die motorische Kontrolle, Ansteuerung und Beweglichkeit des Spielers evaluiert werden. Hier nutzen wir gerne den PREHAB SCREEN®. Um ein funktionelles Profil der Basisfunktionen zu erhalten, kann diese Testbatterie schnell, einfach und ohne teures Equipment durchgeführt werden. Aus den Ergebnissen lassen sich dann direkt Übungen ableiten. Diese Übungen nennen wir Prehab Exercises.

Eine weitere Säule, die einen präventiven Plan stützt, ist die Verbesserung der sportartspezifischen Belastbarkeit und die Optimierung der physischen Fitness. Es geht also um einen optimalen Trainingszustand, und den bekommt der Spieler nur, wenn er auch entsprechende Inhalte trainiert, die er für seinen Sport braucht. Diese sollten am besten auch sportartspezifisch abgeholt werden, da gibt es gerade im Fußball Strömungen, die sehr viel Wert darauf legen [7].

Als drittes Argument kann der Ausgleich zur Normalbelastung gesehen werden. Es geht also darum, ein Muster zu brechen, in dem er sich durch seinen Sport eh immer befindet. Es kann gut sein, dass es nur für den Kopf wertvoll ist, mal etwas anderes zu tun. So könnte der Fußballer ein Boxtraining oder eine Yogastunde machen. Aber auch für die Entwicklung des Bewegungsapparats ist es bei Kindern und Jugendlichen wichtig, immer wieder neue Herausforderungen und Belastungen zu suchen, damit sie nicht zu motorischen „Fachidioten“ werden [3][5].

Auf Grundlage dieser drei Säulen erstelle ich dann einen Trainingsplan mit den Prehab Exercises. Sie können dann individualisiert in das Warm up integriert werden. Bevor er jeden Tag auf den Platz geht, soll er sich eine Viertelstunde Zeit nehmen, um diese Übungen durchzuführen. Da er scheinbar so



ein laxer Typ ist, wären dann wahrscheinlich Übungen dabei, mit denen er beispielsweise seine Rumpfkontrolle verbessern kann, durchaus auch mal Planks, vielleicht kontrolliert mit Bio-Feedback oder unter Videokontrolle. Aber nicht nur statisch, sondern auch mit Bewegungskomponenten, bei denen er beispielsweise seinen Rumpf kontrollieren muss, während er die Extremitäten bewegt. Als Kniff für die Compliance funktioniert bei mir immer, beliebte mit eher unbeliebten Übungen zu verbinden: Viele dieser Jungs machen ja gerne Übungen für die Optik – für die Bauchmuskulatur, den Bizeps, die Brust, weil es cool aussieht. Dann soll er einfach eine Übung machen, die ihm Spaß macht, und jeweils vorher und nachher eine, die ihm nicht so liegt. Vielleicht eine zur Verbesserung der Beckenkontrolle.

WS: Den Fokus sollte man bei ihm ja auch auf die Füße legen, sofern ich das richtig verstanden habe. Das wären für mich einbeinige Übungen mit Dynamik, damit er mehr Input im Sprunggelenk und in der Fußmuskulatur bekommt. Die Standwaage (► Abb. 5) ist da der „Allerkönner“.

#### TRAININGSPLAN MIT PREHAB EXERCISES

Unter dem Link [www.bitly/prehabniklas](http://www.bitly/prehabniklas) findet man einen exemplarischen Trainingsplan mit geeigneten Prehab Exercises für Niklas.



### Fall 3: Der ehemalige Torwart

Michael (Name von der Red. geändert) ist ehemaliger Bundesligatorwart. Heute arbeitet der 40-jährige als Torwarttrainer. Während seiner aktiven Karriere, mit Anfang/Mitte 20, hatte er eine Kreuzbandverletzung im rechten Kniegelenk. Dadurch hat er eine deutliche Vorschädigung im Knie. Michael ist durchtrainiert und nicht übergewichtig.

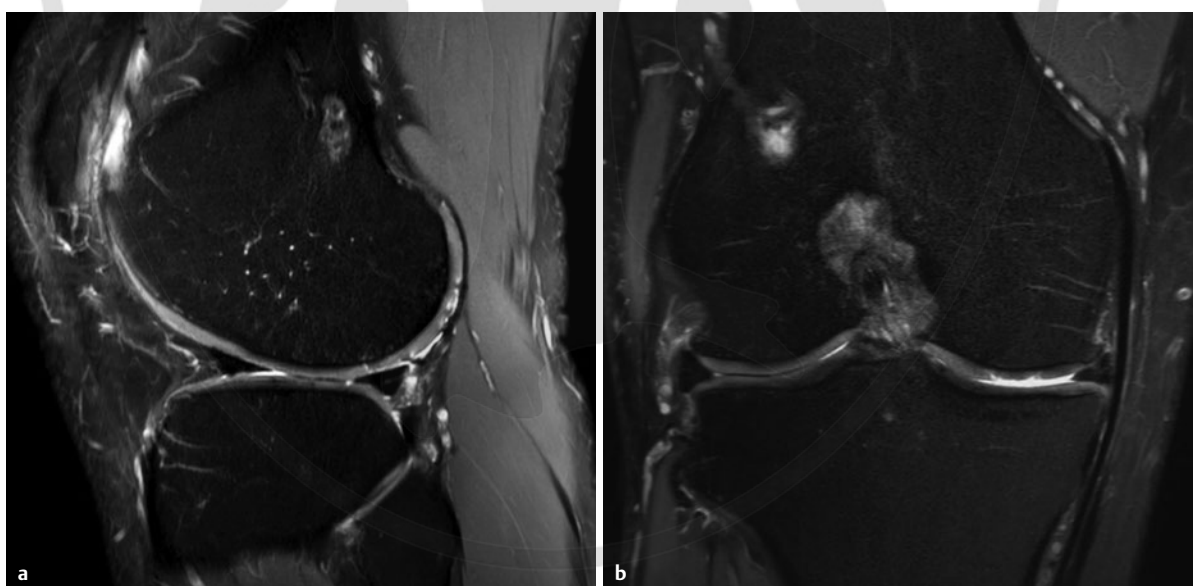
#### Befund

Binnenschäden im Knie findet man primär auf der rechten Seite, in der medialen Femurkondyle. Er hat definitiv auch eine Insuffizienz der Kreuzbandplastik. Weiterhin besteht eine Chondropathie oder Knorpelschädigung im Bereich der lateralen/dorsalen Femurkondyle, wie man hier auf der linken Abbildung sieht.

#### Der Arzt

Ich kenne Michael bereits seit vielen Jahren. Man könnte bei ihm einen Revisionseingriff durchführen und die Kreuzbandplastik ersetzen oder auch eine Umstellungsosteotomie planen. Das kann und will er sich momentan aber nicht leisten, weil er im Beruf steckt und da auch nicht ausfallen möchte. Man muss dazu sagen, dass das Kniegelenk über die Jahre nicht wesentlich schlechter geworden ist. Natürlich ein bisschen, aber nicht massiv. Michael ist letztlich einfach ein Patient, wo das Thema Erhalt der Funktion im Vordergrund steht.

**Ärztliche Therapie.** Ich spritze ihm immer wieder Hyaluron und Eigenblut, etwa einmal im Jahr. Einfach um das Gelenk möglichst lang in der Funktion zu halten. Er ist muskulös, macht viel für sich. Er ist einer der Patienten, die sagen, dass sie eher eine Verschlechterung spüren, wenn sie nichts machen, keinen Sport, wenn sie keine Belastung



► **Abb. 9** MRT-Befund eines 40-jährigen ehemaligen Fußballtorwarts mit Knorpelschädigung im Bereich der lateralen dorsalen (a) und medialen (b) Femurkondyle. Quelle: © Götz Welsch [rerif]

auf dem Knie haben. Er macht viel im Krafraum, auf dem Fahrrad, ist da sehr konsequent. Obwohl das Knie in der klinischen Untersuchung ganz eindeutig instabil ist, hält er es dadurch seit Jahren auf einem sehr konstanten, sehr guten Level. Zusammengefasst also der typische Fall eines Ex-Leistungssportlers mit deutlich vorgealtertem Knie, der aber noch aktiv ist.

**Ärztliche Empfehlungen.** Therapeutisches Ziel ist es meiner Ansicht nach, ihn in der Belastung zu halten und die natürlich progrediente Chondropathie/Gonarthrose möglichst langsam fortschreiten zu lassen. So jemandem sagt man natürlich nicht, dass er nun bis an sein Lebensende zweimal pro Woche zur Physiotherapie gehen muss. Klar zwickt und zwackt es bei ihm auch mal an der LWS, am Becken, am Oberschenkel, weil er viel kompensieren muss. Ab und zu braucht er sicher mal Physiotherapie, aber vielleicht nur alle paar Wochen. Auftrag wäre eine Art „Langzeitplan“ für den Erhalt der Funktion, denn an seinem Zustand wird sich nicht viel ändern.

### Die Sportphysiotherapeuten

**MK:** *Es geht quasi darum, für Michael ein Programm zu erstellen, mit dem er gut durch den Alltag kommt, mit dem er belastungsfähig bleibt und eine fortschreitende Arthrose möglichst verlangsamt. Also eine sinnvolle Ergänzung zu dem, was er jetzt schon macht.*

**WS:** Ich würde ihm vorweg erst noch einmal gut erklären, was für ein Verlauf für die kommenden Jahre zu erwarten ist, dass das, was er macht, super ist: Er macht ja regelmäßig Krafttraining und sagt selbst, dass es ihm guttut und dass er merkt, dass es ihm damit besser geht, als wenn er das Training weglässt. Dennoch würde ich ihn mir einfach auch mal anschauen, würde mir die Übungen zeigen lassen, die er macht, und diese gegebenenfalls hinsichtlich Dosis und/oder Ausführung anpassen.

**MK:** *Er ist regelmäßig bei der Physiotherapie, er macht seine Übungen, er kommt aus dem Sport und hat auch das entsprechende Körpergefühl. Meiner Erfahrung nach brauchen solche Patienten häufig noch mal eine Klarstellung bzw. Bestätigung: indem man ihm sagt, dass sein Knie natürlich nicht das Beste ist, dass es aber gut ist, was er dafür tut. Es ist normal, dass es mal ein bisschen mehr weh tut und mal ein bisschen weniger. Du kannst die Symptome aber einordnen. Und du kannst auch mit den Konsequenzen leben, wenn du es mal ein bisschen übertreibst. Ich würde ihn einfach darin bestärken, dass er auf einem guten Weg ist, ihm Hilfestellung anbieten, wenn es notwendig ist, und ihn ansonsten einfach laufen lassen. Klar ist aber auch, optimieren lässt sich ein Trainingsplan immer.*

**WS:** Ich mach mit solchen Patienten dann immer so lose Termine oder biete ihnen an, irgendwann wieder vorbeizukommen oder anzurufen. Dann können wir gegebenenfalls noch mal das Training anschauen, und ich kann möglicherweise vorhandene Ängste und Sorgen abbauen: ihnen

sagen, dass nicht gleich etwas kaputt geht, nur weil es mal weh tut. Bei diesem Patienten steht das aber meinem Eindruck nach nicht so sehr im Vordergrund. Zusammengefasst würde ich ihn einfach über einen längeren Zeitraum so viel coachen wie notwendig, aber nicht engmaschig Termine ausmachen.

**MK:** *Und vor allem nicht einreden, dass er jetzt zweimal die Woche Physiotherapie braucht. Sondern ich glaube wirklich, dass es schlichtweg wichtig ist, dass man ihm zeigt, dass man ihn ernst nimmt, dass man bereit ist, ihn zu unterstützen, aber dass er eigentlich schon auf dem richtigen Weg ist.*

**WS:** Für mich wäre das auch gar keine Therapie, sondern Beratung, und diese nicht auf Rezept, sondern als Beratungstermin.

**MK:** *Ich glaube, dass es bei solchen Leuten, die sowieso schon alles oder vieles richtig machen, hilfreich sein kann, wenn auch mal neue Akzente gesetzt werden. Beispielsweise die Übungen, die gut laufen, anstatt mit 80 Prozent Qualität mit 105 Prozent Qualität durchzuführen. Dadurch werden die Übungen plötzlich noch mal deutlich schwieriger, und es gibt einen richtigen Aha-Effekt. Dafür ist das Coaching ein optimales Mittel.*

**WS:** Genau, oder auch einfach mal neue Übungen bringen, damit es auf Dauer nicht langweilig wird und die Motivation hoch bleibt.

### TAKE HOME MESSAGE

- Ein Knorpelschaden am Kniegelenk bedeutet nicht das Aus der sportlichen Karriere.
- Viele Knorpelschäden können konservativ gut behandelt werden. Degenerative Prozesse, die zum Zeitpunkt der Diagnose bereits stattgefunden haben, können in der Regel nicht aufgehoben, aber deutlich gebremst werden.
- Um auch mit einem Knorpelschaden Sport treiben zu können, ist eine exakte ärztliche und physiotherapeutische Diagnostik wichtig, auf deren Grundlage ein für jeden Betroffenen individuelle Therapie geplant und durchgeführt werden kann.
- Arzt, Physiotherapeuten und Trainer sollten ihre Maßnahmen miteinander absprechen und Betroffenen gut erklären.
- Die Progression nach einer Sportpause aufgrund von Beschwerden wegen eines Knorpelschadens muss sehr vorsichtig und in klar definierten Stufen erfolgen. Geeignete Tests können dabei helfen das Training gezielt zu planen und erreichte „Landmarken“ festzulegen.

## Autorinnen/Autoren

**Götz Welsch**

Prof. Dr. med. Götz Welsch ist ärztlicher Leiter des UKE Athleticum, hat am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf die Professur für Orthopädische Sportmedizin inne und ist leitender Mannschaftsarzt der HSV Fußball AG. Dr. Welsch ist Facharzt für Orthopädie und

Unfallchirurgie. Sein klinischer Fokus liegt im Bereich der regenerativen Knorpeltherapie, der Behandlung von Sportverletzungen und Überlastungsschäden. Er ist Mitglied in verschiedenen orthopädischen und radiologischen Gesellschaften, Fellow der „International Cartilage Repair Society“ und Veranstalter von wissenschaftlichen und klinischen Symposien.

**Wolfgang Schoch**

Wolfgang Schoch ist Physiotherapeut (MSc) und Dozent beim OSINSTITUT ortho&sport. Er wirkt zudem bei den wissenschaftlichen Projekten des OSINSTITUTs ortho&sport mit. Er ist im Vorstand des Qualitätskreises „Knorpel-Repair und Knorpelerhalt e. V.“, im

Komitee „Rehabilitation“ der „Arbeitsgemeinschaft Arthroskopie“ und übt verschiedene Lehrtätigkeiten an Fach- und Fachhochschulen aus. Zu seinen Schwerpunkten bei der Behandlung zählen orthopädische Behandlungsmethoden, funktionelles Training sowie die Betreuung von Sportlern. Mit Georg Suppl leitet er das PULZ in Freiburg.

**Matthias Keller**

Matthias Keller leitet das OSINSTITUT ortho&sport in München und ist als selbstständiger Physiotherapeut mit eigener Praxis tätig (PREHAB LAB®). Der Schwerpunkt seiner Arbeit liegt in der Prävention, Rehabilitation und aktiven Trainingstherapie.

Er ist in beratender Funktion für mehrere Vereine und Verbände im Spitzensport tätig. Er gehört zudem zur Herausgeberschaft der Fachzeitschrift „Sportphysio“ des Thieme Verlags und ist Mitglied der Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie (AGA).

## Literatur

- [1] Keller M, Kurz E, Schmidlein O, Welsch G, Anders C. Interdisziplinäre Beurteilungskriterien für die Rehabilitation nach Verletzungen an der unteren Extremität: Ein funktionsbasierter Return to Activity Algorithmus. *Sportverletzung-Sportschaden* 2016; 30(01): 38–49
- [2] Kurz E, Keller M. Systematisierung von Sprungübungen in der muskuloskelettalen Rehabilitation. *Sportphysio* 2021; 9: 224–229
- [3] McGowan J, Whatman C, Walters S. The associations of early specialisation and sport volume with musculoskeletal injury in New Zealand children. *J Sci Med Sport* 2020; 23(2): 139–144.
- [4] Mitchell CJ, Churchward-Venne TA, West DW et al. Resistance exercise load does not determine training-mediated hypertrophic gains in young men. *J Appl Physiol* (1985) 2012; 113(1): 71–7
- [5] Puzitiello RN, Rizzo CF, Garvey KD et al. Early sports specialisation and the incidence of lower extremity injuries in youth athletes: Current concepts. *Journal of ISAKOS* 2021; 6(6): 339–343
- [6] Rossetini G, Colombi A, Carlino E et al. Unraveling negative expectations and nocebo-related effects in musculoskeletal pain. *Front Psychol* 2022; 13: 789377
- [7] Schlumberger A, Beck A. Spezifische Prävention im Fußball aus Sicht des Trainerteams. *Sports Orthopaedics and Traumatology* 2022; 38(2): 137–141
- [8] van Rossom, S, Smith CR, Thelen DG et al. Knee joint loading in healthy adults during functional exercises: Implications for rehabilitation guidelines. *J Orthop Sports Phys Ther* 2018; 48(3): 162–173

## Bibliografie

*Sportphysio* 2022; 10: 239–248  
 DOI 10.1055/a-1955-5506  
 ISSN 2196-5951  
 © 2022. Thieme. All rights reserved.  
 Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,  
 70469 Stuttgart, Germany

## Korrespondenzadresse

**Matthias Keller**  
 OSINSTITUT ortho&sport  
 Georg-Brauchle-Ring 93  
 80992 München  
 Deutschland  
 E-Mail: mk@osinstitut.de