

# Fuß- und Sprunggelenk

## Allgemeines

Der Fuß ist ein Hochleistungs-Multifunktionsorgan des Menschen. Er ist ein Universalgelenk zwischen unserem Körper und dem Boden, auf dem wir stehen. Auf ihm können wir laufen, springen, die Richtung ändern, beschleunigen und abbremsen. Im Schnitt legen wir im Laufe unseres Lebens ungefähr 100.000 km auf unseren Füßen zurück. Der Fuß ist aber auch ein Sinnesorgan, mit dem wir fühlen, was wir brauchen, damit wir stabil stehen und gehen können ohne dabei umzuknicken oder umzufallen.

Der Fuß besteht, abgesehen von kleinen akzessorischen Sesambeinchen, aus 26 Knochen und hat 33 Gelenke, die durch über 100 Sehnen und Bänder zusammengehalten, stabilisiert und bewegt werden.

Durchschnittlich macht ein aktiver Mensch aus einem Industrieland wie Deutschland ungefähr 3.500.000 Schritte pro Jahr. Bei jedem einzelnen Schritt wird der Fuß kurz mit ungefähr dem Zweieinhalbfachen des eigenen Körpergewichts belastet. Das bedeutet, dass beispielsweise die Füße eines 70 kg wiegenden Menschen ca. 612.500 Tonnen pro Jahr tragen. Das entspricht mehr als 510.000 Kleinwagen. Nur 10 kg Übergewicht würden für Ihren Fuß eine zusätzliche Last von 87.500 Tonnen pro Jahr bedeuten.

Daher führen Verletzungen, Fehl- oder Überbelastung bei Sport, Arbeit oder im Alltag, aber auch angeborene Fehlstellungen und Deformitäten zu schmerzhaften Beeinträchtigungen des Fußes bis hin zur Immobilität, was sich auch auf andere Bereiche des menschlichen Körpers auswirken kann.

Unser Ziel ist es, die Mobilität unserer Patienten möglichst schonend und gelenk- bzw. funktionserhaltend mit modernsten Untersuchungs- und Therapieverfahren zu erhalten oder wiederherzustellen. Mit über 500 Fuß- und Sprunggelenk-OPs pro Jahr und entsprechend höheren konservativen Fallzahlen haben wir alle Voraussetzungen für einen hohen Sicherheits- und Qualitätsanspruch.



Abb. 1 Gesunder Fuß

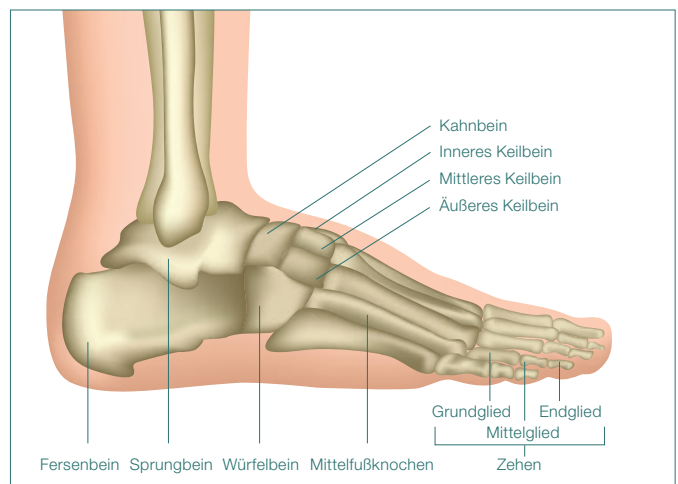


Abb. 2 Fußskelett

## Therapiespektrum

In den ARCUS Kliniken werden alle fuß- und sprunggelenkchirurgischen Eingriffe, Kunstgelenke, aber auch Revisions- bzw. Rezidivoperationen regelmäßig durchgeführt. Zusätzlich kommen nicht-operative Maßnahmen, aber auch eine kompetente, für den Patienten individuell adaptierte Nachsorge nach einer Operation ergänzend hinzu. Dazu stehen wir in enger Zusammenarbeit mit den führenden medizintechnischen Unternehmen. So stehen uns modernste Materialien, Techniken und Hilfsmittel zur Verfügung.

Um die Erkrankungen und die Therapie des Fußes gegliedert diskutieren zu können, kann er in den Vorfuß, den Mittelfuß, den Rückfuß und in das untere und obere Sprunggelenk eingeteilt werden.

## Anatomie

Der Fuß kann in den Rückfuß, Mittelfuß und Vorfuß eingeteilt werden. Der hinterste Anteil bildet die Ferse. Zum Boden orientiert sich die Fußsohle (Planta pedis) und nach oben der Fußrücken (Dorsum pedis). Der Fuß hat zwei Fußgewölbe, ein Längsgewölbe entlang des Fußinnenrandes und ein Quergewölbe entlang des Fußballens. Die Existenz und Funktion des Quergewölbes wird aber in letzter Zeit zunehmend diskutiert und in Frage gestellt. Das Längsgewölbe hilft den Fuß zu stützen und dient als Hebel beim Gehen. Auch wird das Körpergewicht in den einzelnen Gang- und Standphasen durch das Gewölbe optimal verteilt. Das Fußskelett wird dabei durch die an ihm ansetzenden Sehnen, Bänder und Muskeln so verspannt, dass die Knochen nicht plan auf dem Boden aufliegen, sondern eine Art Kuppel, eben das Fußgewölbe bilden.

Bei Kindern bis ca. 11-12 Jahren ist dieses Gewölbe noch nicht strukturiert. Daher ist es völlig normal, dass bei Kindern der Fuß noch einem Plattfuß ähnelt, ohne dass weitere therapeutische Maßnahmen oder Schuheinlagen nötig werden.

## Fußskelett

Das Fußskelett setzt sich aus den kleinen Fußwurzelknochen, den Röhrenknochen des Mittelfußes und den Zehenendgliedern (Phalangen) zusammen.

Der Rückfuß besteht aus dem Sprungbein (Talus) und dem Fersenbein (Calcaneus).

Der Mittelfuß besteht aus dem Kahnbein (Os naviculare), dem Würfelbein (Os cuboideum) und den 3 Keilbeinen (Ossa cuneiformia I-III) sowie den Mittelfußknochen (Ossa metatarsalia I-V).

Der Vorfuß besteht aus den 5 Grundphalangen (Phalanx proximalis I-V), den 4 Zwischenphalangen (Phalanx media II-V, die Großzehe besteht nur aus zwei Phalanxknochen) und den 5 Endphalangen (Phalanx distalis I-V).

Unter dem Großzehengrundgelenk gibt es noch zwei weitere Knochen, die Sesambeine (Ossa sesamoidea pedis), die wie die Kniescheibe für eine bessere Kraftumleitung entstanden sind.

## Fußgelenke

Die zahlreichen Gelenke des Fußes lassen je nach Position und Funktion unterschiedlich viel Bewegung zu. Sie werden nach ihrer Lage wie folgt gruppiert:

Verbindung zum Unterschenkel: Der Fuß ist über das obere Sprunggelenk (Articulatio talocruralis) beweglich mit dem Unterschenkel verbunden.

## Fußmuskeln

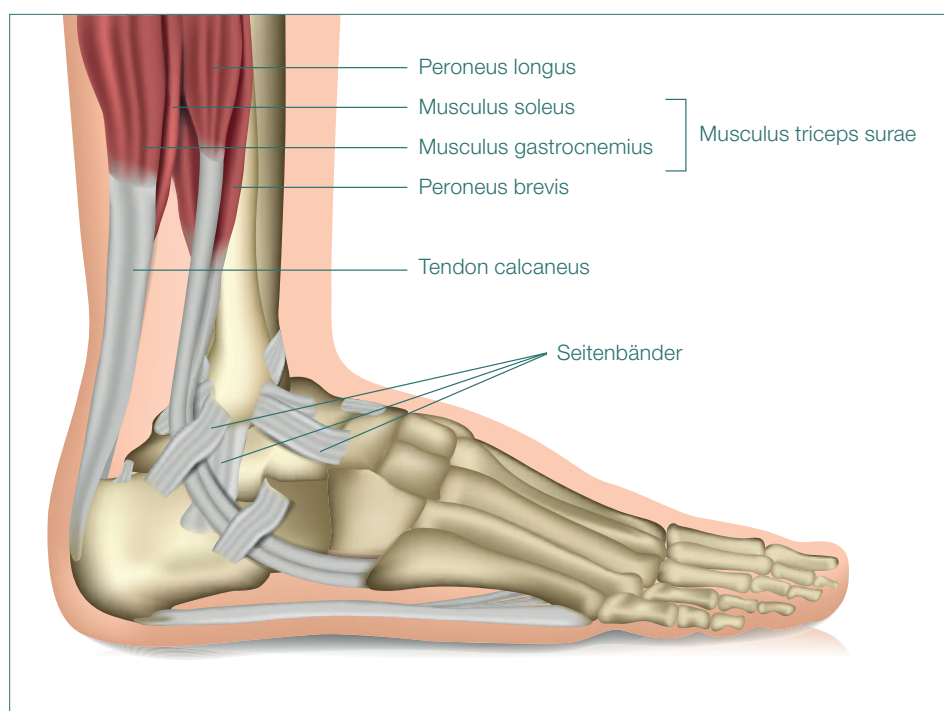
Der Fuß ist mit einer großen Zahl von Muskeln ausgestattet, die durch ihr Zusammenspiel die wichtigsten Aufgaben des Fußes wie Aufsetzen, die Stoßdämpfung, das Abrollen und das Abstoßen garantieren.

Die Fußmuskeln werden vor allem nach ihrer topographischen Lage aufgeteilt. Grundsätzlich spricht man von den „extrinsischen“ und den „intrinsischen“ Muskeln. Die extrinsischen Muskeln haben ihren Ursprung nicht im Fuß, sondern im Unterschenkel. Dagegen entspringen alle intrinsischen Fußmuskeln ausschließlich im Fuß.

## Anatomie und Biomechanik des Sprunggelenks

Das Sprunggelenk wird in das obere und das untere Sprunggelenk unterteilt. Das obere Sprunggelenk (OSG) wird zum einen aus dem unteren Ende des Schien- und Wadenbeins, zum anderen aus dem Sprungbein (Talus) gebildet. Dieses Gelenk ermöglicht uns das Auf-und-Ab-Bewegen des Fußes, was für ein flüssiges Gangbild notwendig ist. Dabei bilden der Innenknöchel (Malleolus medialis) und der Außenknöchel (Malleolus lateralis) die Malleolengabel, in der sich das Sprungbein sicher geführt bewegt. Die Malleolengabel aus Schienbein (Tibia) und Wadenbein (Fibula) wird am Sprunggelenk durch ein kräftiges Band, die Syndesmose, zusammengehalten. Zur weiteren Stabilisierung gibt es auf der Innenseite das sehr robuste Innenband (Delta-band oder Ligamentum Deltoideum) und auf der Außenseite 3 Außenbänder, bei denen es durch Umknickerlebnisse des Fußes zu Bänderrissen kommen kann. Das obere Sprunggelenk ist nicht ganz ein Scharniergelenk, weil dessen Achse nicht gerade, sondern schräg durch die Malleolengabel verläuft.

Das untere Sprunggelenk (USG) erlaubt die Bewegung zwischen dem Sprungbein (Talus) und dem Fersenbein (Calcaneus) und wird seinerseits in die vordere und hintere Gelenkkammer unterteilt. Es handelt sich um ein Sattelgelenk, das im Vergleich zum oberen Sprunggelenk deutlich weniger Bewegung zulässt. Die Bewegungsrichtung ist hier eher Einwärts-Auswärts-Schwenken des Rückfußes. Auch hier wird die Stabilität durch zahlreiche Bänder, vor allem aber durch das Ligamentum interosseum, genau zwischen den beiden Gelenkpartnern gegeben.



**Abb. 3** Skelett des Sprunggelenks mit Bändern

# Erkrankung und Behandlung des Fußes und Sprunggelenks

## ► Instabilität und Bandverletzungen des Sprunggelenks

Wenn es beim Sport oder im Alltag zu einem plötzlichen Umknicken des Fußes kommt, können vor allem die Außenbänder des Sprunggelenks in Mitleidenschaft gezogen werden. Es ist wichtig, eine solche Verletzung ernst zu nehmen und sofort die richtige Therapie einzuleiten, um Folgeschäden oder eine chronische Instabilität des Gelenks zu vermeiden. Bei den ersten Umknicktraumen sollte die nicht-operative Therapie gewählt werden. Eine 6-wöchige Stabilisierung des Sprunggelenks in einer speziellen Orthese, gefolgt von einer täglichen stabilisierenden Physiotherapie, im häuslichen Umfeld, für mindestens 6 Monate, ist hier die Therapie der Wahl.

Sollte es sich aber schon um eine chronische Instabilität handeln, bei der es trotz intensiver und langfristiger Physiotherapie zu keinem befriedigendem Ergebnis kam, sollte die Chirurgie einbezogen werden, wobei das Hauptaugenmerk auf die Rekonstruktion bzw. Raffung der verletzten Bänder (z.B. OP nach Broström, modifiziert nach Gould) und Sehnen gerichtet wird.

## Nachbehandlung

- 4 Wochen in einer speziellen Gipsschiene bei Entlastung, dann 2 Wochen in einem abnehmbaren Stiefel bei erlaubter Vollbelastung
- Wundpflege und Fädenzug nach 2 Wochen
- koordinative stabilisierende Übungen, anfangs unter physiotherapeutischer Aufsicht, dann täglich selbstständig zuhause für mindestens 6 Monate
- Wiedereinstieg in den Sport: je nach Sportart 3 bis 6 Monate nach OP

# Vorfuß

## ► Spreizfuß

Das häufigste Krankheitsbild des Vorfußes in der westlichen Welt ist der Spreizfuß. Hätte die Evolution des Menschen nur eine Stunde gedauert, würden wir erst seit ein paar Sekunden Schuhe tragen. Unsere Füße sind durch Schuhe eher in ihrer Funktion eingeschränkt. Viele Muskeln und „Sinnesorgane“ (Rezeptoren) werden dadurch außer Gefecht gesetzt. Über die Jahre werden sie dadurch zu schwach, um das Fußskelett korrekt zu stabilisieren. Dadurch, aber auch durch angeborene Faktoren entsteht der Spreizfuß. Dabei weichen vor allem der 1. und 5. Mittelfußknochen von der Fußmitte ab. Der Vorfuß wird breiter, Hallux Valgus, Kleinzehendeformitäten wie auch ein Schneiderballen (schmerzhafter Ballen am Fußaußenrand) sind die Konsequenzen. Auch können Schmerzen unter dem Fußballen entstehen (Metatarsalgie), die sich für den Patienten anfühlen, als hätte er an dieser Stelle einen Stein unter dem Fuß. Es entstehen dann zunehmend Konflikte mit dem Schuh, wobei Schwielen, Hühneraugen oder andere schmerzhaft Verletzungen der Haut entstehen können.

Wenn der Spreizfuß noch schwach ausgeprägt ist, kann durch korrekte Schuheinlagen und gezielte Beübung des Fußes die Verschlimmerung des Problems verlangsamt oder aufgehalten werden. Wenn diese nicht-operativen Maßnahmen nicht mehr ausreichend sind, sollten die jeweilig entstandenen Erkrankungen des Vorfußes chirurgisch adressiert werden.

## ► Hallux valgus

Der schmerzhafte prominente Großzehenballen mit nach außen abweichender Großzehe ist eine der häufigsten Erkrankungen des Vorfußes. Meist ist dieses Problem durch das Abweichen des 1. Mittelfußknochens zum Fußinnenrand bedingt. Dieses Bild ist zum Teil durch familiäre Veranlagung und zum anderen Teil durch das Tragen von (unzureichendem) Schuhwerk (zu eng, zu spitz, zu hohe Absätze etc.) bedingt. Wenn das Problem besteht, tendiert es über die Jahre schlimmer zu werden. Dann treten meist Begleiterkrankungen wie Hammerzehen oder Schmerzen unter dem Zehenballen (Metatarsalgie) auf.

Wenn die konservative Therapie nicht mehr ausreicht, empfehlen sich operative Maßnahmen. Diese sollten der Art des Hallux valgus des Patienten angepasst sein. Eine einzige operative Maßnahme für alle Arten des Hallux valgus ist nicht ausreichend. Wir verwenden dabei wissenschaftlich etablierte Verfahren, die nach einem international gültigen Algorithmus kombiniert werden (z.B. Chevron-, Scarf-, Basisnahe- oder Doppelosteotomien des 1. Mittelfußknochens, Akinosteotomie der Grundphalanx) mit entsprechender Korrektur der miterkrankten Weichteile um das Großzehengrundgelenk.

Bei der **Chevron-OP** wird der Mittelfußknochen in der Nähe des Köpfchens V-förmig horizontal durchtrennt, so kann das Köpfchen so verschoben und auch rotiert werden, bis die gewünschte Korrektur erreicht ist. Diese Technik wird eher bei einer weniger stark ausgeprägten Fehlstellung bevorzugt.

Bei der **Scarf-Osteotomie** wird der gleiche Mittelfußknochen über seine ganze Schaftlänge horizontal Z-förmig durchtrennt. Mit diesem Vorgehen kann eine stärker ausgeprägte Achsenabweichung korrigiert werden. Diese Osteotomie ist durch ihre Dreidimensionalität besonders geeignet, die verschiedenen biomechanischen Probleme des Hallux valgus mit einer einzigen Operation effizient zu adressieren.

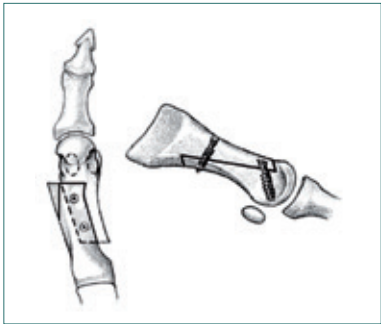
Basisnahe Osteotomien (z.B. **OP nach Ludloff**) werden dann erforderlich, wenn der 1. Mittelfußknochen über ein bestimmtes Maß (16-18°) vom 2. Mittelfußknochen abgespreizt ist. Dabei kommt es zu einem einfachen schräg verlaufenden Schnitt, horizontal durch die Basis dieses Knochens, wodurch dieser entsprechend eingeschwenkt werden kann.

Bei all diesen Techniken werden die beiden so entstandenen Fragmente dann in ihrer neuen korrigierten Position mit einer oder zwei kleinen Titanschrauben fixiert.





**Abb. 4** Chevron-Osteotomie  
(Quelle: Gesellschaft für Fußchirurgie)



**Abb. 5** Großzehnenkorrektur nach Scarf-Osteotomie (Quelle: Gesellschaft für Fußchirurgie)

Am Ende jeder dieser Operationen ist der Fuß wieder schmaler, der prominente Ballen am Fußinnenrand korrigiert und die Großzehe deutlich gerader. Sollte die Großzehe einen eigenen Achsfehler haben, der nicht aus dem Grundgelenk kommt, kann dieser durch die OP nach Akin korrigiert werden. Dabei wird die Grundphalanx von einer Seite her eingekerbt und ein kleiner Keil wird entnommen. Je nach Platzierung der Keilentnahme kann die Großzehe wieder in die korrekte Achse geschwenkt werden. Zur Fixation können kleine Titanschrauben oder Titanklammern verwendet werden.

Wenn Sie sich zum Thema Operationen bei Hallux valgus informieren, dann müssen Sie sich im Klaren darüber sein, dass „minimale“ oder „schnelle“ Operationen, gar mit sehr kurzer Nachbehandlung, manchmal mehr Schaden als Nutzen bereiten.

Die noch weit verbreitete Angst vor solchen Vorfuß-Operationen beruht auf den Komplikationen, Schmerzen und Rezidivraten älterer Operationsverfahren. Jedoch hat sich die Fußchirurgie in den letzten 15 Jahren erheblich weiterentwickelt. So kommen nun etablierte, effiziente und gewebsschonende Techniken mit modernen Implantaten zur Anwendung, bei denen deutlich bessere langfristige Ergebnisse und weniger Komplikationen auftreten. Aus aktuellen Studien geht hervor, dass 85 – 90% der Patienten mit dem Ergebnis ihrer Hallux valgus Operation zufrieden waren.

### Nachbehandlung

- In den ersten 2 Wochen sorgfältige Wund- und Schwellungspflege, dann Fadenzug
- 6 Wochen freies Gehen bei erlaubter Vollbelastung in einem Vorfußentlastungsschuh
- Physiotherapie und Lymphdrainage
- Wir empfehlen das Tragen einer Hallux valgus-Schiene für die ersten 3 Monate

**orthomol  
arthroplus**

**Dem Alter davonlaufen?  
Warum eigentlich nicht?**

**Mit Orthomol arthroplus.  
Bereit. Fürs Leben.**

**orthomol  
arthroplus**  
Zum Diätmanagement  
bei arthrotischen  
Gelenkveränderungen.<sup>1</sup>

**NEU**

30 Jahre

1. Orthomol arthroplus ist ein Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke (bilanzierte Diät). Zum Diätmanagement bei arthrotischen Gelenkveränderungen.  
[www.orthomol.de](http://www.orthomol.de)

## ► Hallux rigidus (lat. Steifer Großzeh)

Arthrose durch Knorpelverschleiß im Großzehengrundgelenk entsteht durch falsches Schuhwerk, familiäre Veranlagung aber auch durch Traumen und Überlastungen bei bestimmten Sportarten (z.B. Ballett, Langstreckenläufer, Fußball etc.). Die anfänglichen Schmerzen nur bei Belastung werden zunehmend auch in Ruhe spürbar. Die Zehe wird immer steifer, was das Abrollen erschwert. Hinzukommen Knochenleisten über dem Gelenk, die beim Tragen von Schuhen Schmerzen und Hautirritationen verursachen. Abhängig von den Beschwerden und den Bedürfnissen der Patienten bieten wir eine stadienadaptierte Behandlung an:

**Nicht-operativ:** Spezielle Einlagenversorgung, Abrollhilfen an den Schuhsohlen, Medikamente, Physiotherapie

**Operativ:** Die operative Behandlung des arthrotischen Grundgelenks ist stadienadaptiert:

Bei gesundem Knorpel und nur leichter Bewegungseinschränkung und keinem Ruheschmerz empfehlen wir das Abtragen der Knochenleisten (Cheilektomie) und Lösen des kontrakten Gelenks (Arthrolyse).

Bei mittelgradiger Arthrose führen wir eine sanfte Umstellungsoperation der Grundphalanx (OP nach Moberg) und/oder des 1. Mittelfußknochens durch (OP nach Youngs-wick), die das Ziel haben, den Druck auf das Gelenk (und damit auf den erkrankten Knorpel) zu reduzieren und eine bessere Beweglichkeit beim Abrollen zu ermöglichen.

Bei endgradig fortgeschrittener Arthrose des Großzehengrundgelenks, mit steifer Zehe und Schmerzen auch in Ruhe, gibt es zwei operative Möglichkeiten: Ein künstliches Gelenk (Gelenkprothese) oder die Versteifung.

Durch den Einbau einer Gelenkprothese bleibt die Beweglichkeit erhalten, auch ist die Nachbehandlung nach einer solchen OP kürzer. Sie stellt also eine echte Alternative bei guter Schmerzlinderung dar. Voraussetzung ist allerdings, dass an das Kunstgelenk keine übersteigerten Leistungsansprüche gestellt werden. Tägliche Besorgungen und Spaziergänge und für den Fuß sanfte Sportarten sind mit einem künstlichen Großzehengrundgelenk zu meistern. Intensive sportliche Betätigungen oder starke funktionelle Ansprüche, wie Tätigkeiten in Hockstellung, sollten mit so einer Endoprothese aber unterbleiben. Hier ist die Versteifung die überlegene Methode. Daher sollte diese Methode bevorzugt bei Patienten mit weniger funktionellem Anspruch in Betracht gezogen werden. Hinzu kommt, dass ein solches Kunstgelenk nach Jahren wieder auslockern und schmerzen kann und dann ein Ausbau in Kombination mit einer Versteifungs-OP nötig wird. Bei der Versteifungs-OP wird eigener Knochen verwendet, der aus dem Beckenkamm genommen wird, um die entstandene Lücke wieder aufzufüllen.

Die Versteifung ist meist auf den 1. Blick unbeliebt, hat aber zum einem bei endgradiger



**Abb. 6** Röntgenbild Hallux Valgus Prä-OP



**Abb. 7** Röntgenbild Scarf Post-OP



**Abb. 8** Röntgenbild Scarf Post-OP, seitlich

Arthrose und funktionell anspruchsvollen Patienten keine erfolgreichere Alternative und ermöglicht zum anderen eine volle Belastbarkeit bei kompletter Schmerzfreiheit, ohne dabei nur im Geringsten das Gangbild zu beeinträchtigen. Dabei wird der kranke, schmerzhafte Knorpel von dem Gelenkpartnern entfernt und diese werden dann mit Schraubchen oder Plättchen aus Titan stabil in korrigierter Stellung miteinander verbunden.

## Nachbehandlung nach Arthrodese

- In den ersten 2 Wochen sorgfältige Wund- und Schwellungspflege, dann Fadenzug
- 6 Wochen freies Gehen bei erlaubter Vollbelastung in einem Vorfußentlastungsschuh
- Physiotherapie und Lymphdrainage



**Abb. 9** Hallux rigidus nach Versteifung



**Abb. 10** Prothese Großzehengrundgelenk  
(Quelle: Arthrex GmbH)

## ► Hammerzehen (Klauenzehen, Krallenzehen)

Hier handelt es sich um Deformitäten der Zehen, bei der diese zunehmend gekrümmte Fehlstellungen einnehmen und in dieser Position unbeweglich, steif werden. Außer dem kosmetisch störenden Bild treten oft Hühneraugen (auch Hypercheratose oder Clavus genannt) mit entsprechenden Schmerzen, vor allem beim Tragen von Schuhen auf.

Je nach Art der Kontraktion in den Gelenken der Zehe wird diese dann Hammer-, Klauen- oder Krallenzehe genannt, wobei es auch in der Fachliteratur keine einheitliche Einteilung gibt.

Hammerzehen können durch falsches, zu enges Schuhwerk, aber auch durch neurologische Erkrankungen entstehen, die zu einer muskulären Dysbalance führen. Das kann sowohl angeboren sein als auch durch Erkrankungen wie Diabetes oder Alkoholmissbrauch bedingt sein.

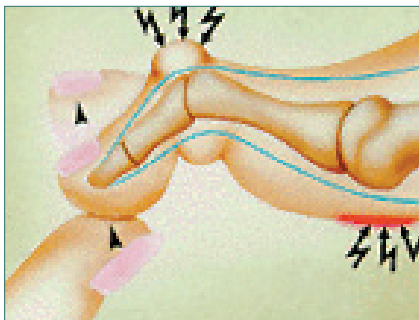
Anfangs sind Hammer- und Krallenzehen meist flexibel, werden aber über die Zeit zunehmend in ihrer Fehlstellung rigide. Im Anfangsstadium können nicht-operative Maßnahmen wie Silikon-Zehenspreizer oder kleine Schienen, die den Zeh in korrekter Position halten, verwendet werden.



Wenn diese Möglichkeiten nicht mehr ausreichen, kommt nur die Operation als ursächliche Therapie in Frage, wobei bei Vorliegen eines Hallux valgus dieser immer in die Therapiestrategie miteinbezogen werden muss. Bei der Korrektur von Hammerzehen muss in aller Regel der Knochen wenig verkürzt werden und die Zehe wieder in gerader Position eingerichtet und mit einem Draht stabilisiert werden (OP nach Hohmann), damit diese dann in korrigierter gerader Stellung fest verwachsen (Versteifung) kann. Dieser Draht wird nach 6 Wochen wieder gezogen (was absolut schmerzfrei ist). Es resultiert ein gerader, stabiler Zeh mit einer normalen Beweglichkeit im Zehengrundgelenk. Je nach Art der Zehenfehlstellung und des ursprünglichen Problems können hier noch kleine weichteilige Eingriffe, wie Sehmentransfers, -verkürzungen oder -verlängerungen hinzukommen. Wenn die Hammerzehe extrem ausgeprägt ist, so dass auch das Zehengrundgelenk ausgelenkt ist, muss eine weitere OP am Mittelfußknochen (OP nach Weil, siehe Metatarsalgie) hinzugefügt werden, was aber die Nachbehandlung nicht verändert.

## Nachbehandlung

- In den ersten 2 Wochen sorgfältige Wund- und Schwellungspflege, dann Fadenzug
- 6 Wochen freies Gehen bei erlaubter Vollbelastung in einem Vorfußentlastungsschuh
- Drahtentfernung nach 6 Wochen
- Physiotherapie und Lymphdrainage



**Abb. 11** Druckprobleme bei Hammerzehe  
(Quelle: Gesellschaft für Fußchirurgie)



**Abb. 12** Hohmann anterior-posterior Projektion  
Post-OP

## ► Metatarsalgie

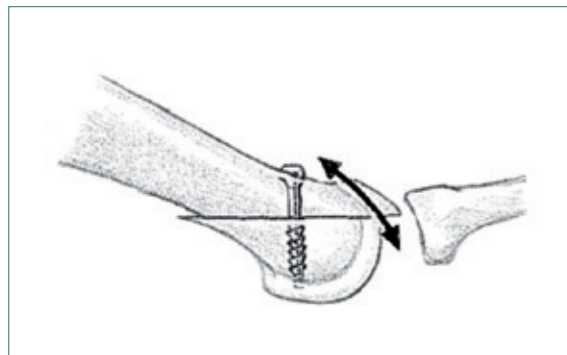
Als Konsequenz des zunehmenden Spreizfußes und oft im Zusammenhang mit Hallux valgus und Hammerzehen kann eine Metatarsalgie entstehen, was so viel wie „schmerzhafter Mittelfuß“ heißt. Der Patient hat bei Belastung Schmerzen unter dem Fußballen, was oft beschrieben wird „als ob ein Stein oder etwas Spitzes“ an dieser Stelle unter dem Fuß ist. Anfangs ist das mit weichbettendem Schuhwerk kontrollierbar, dann können speziell angefertigte Schuheinlagen mittelfristig helfen. Auch Gewichtsreduktion ist bei diesem Krankheitsbild oft eine hilfreiche Maßnahme.

Bei fortschreitendem Spreizfuß können deutliche Schwielen oder Dornwarzen unter dem Ballen entstehen. Wenn die o.g. Therapiemöglichkeiten ausgeschöpft sind, muss eine Operation in Erwägung gezogen werden.

Die dafür vorgesehene Operation adressiert das Längenmissverhältnis der Mittelfußknochen. Daher wird der betroffene Knochen mit einem horizontalen Schnitt durchtrennt, verkürzt und schließlich mit einem kleinen Titanschraubchen fixiert. Bei diesem Eingriff bleibt also das Zehengrundgelenk erhalten. Es kann anfangs nach der OP eine gewisse Steifigkeit des betroffenen Gelenks eintreten, was aber das Gangbild nicht beeinträchtigt und sich meist nach einem Jahr von selbst auflöst.

## Nachbehandlung

- In den ersten 2 Wochen sorgfältige Wund- und Schwellungspflege, dann Fadenzug
- 6 Wochen freies Gehen bei erlaubter Vollbelastung in einem Vorfußentlastungsschuh
- Physiotherapie und Lymphdrainage



**Abb. 13** Rückversetzung des Mittelfußköpfchens OP nach Weil (Quelle: DePuy)

## ► Morton Neurinom

Ein Morton Neurinom ist eine schmerzhafte Vernarbung des Bindegewebes um kleine Nerven, die für die Sensibilität der Zehen zuständig sind. Diese Vernarbungen entstehen genau an den Stellen, an denen sich diese Nerven für die jeweiligen Zehen Y-förmig aufteilen. Das ist im Bereich der Grundgelenke der Zehen. Diese Stellen verdicken sich über die Zeit und der Konflikt mit dem Fußskelett wird noch schlimmer. Es entsteht ein brennender Schmerz an dieser Stelle mit Ausstrahlung in die betroffenen Zehen, die auch Taubheitsgefühle haben können. Diese Schmerzen können auch nach der Belastung weiterbestehen.



Abb. 14 Morton Neurinom

Die Therapie ist hier zunächst stadienadaptiert. Anfangs können eine richtige Schuheinlage und Injektionen oder Medikamente eine kurz- bis mittelfristige Besserung erreichen. Sollten die Symptome trotz nicht-operativer Maßnahmen anhalten und nicht mehr erträglich sein, muss eine Operation in Erwägung gezogen werden. Diese besteht meist in der simplen Entfernung des Neurinoms.

## Nachbehandlung

- In den ersten 2 Wochen sorgfältige Wund- und Schwellungspflege, dann Fadenzug
- Bis dahin sollte der Fuß geschont werden, auch wenn von Anfang an die volle Belastung erlaubt ist
- Physiotherapie und Lymphdrainage

## ► Fraktur des Sprunggelenks und die Ruptur der Syndesmose

Die häufigste Fraktur im Fuß- und Sprunggelenksbereich, jedoch weniger häufig als Bandverletzungen. Meist entstehen Frakturen in diesem Bereich durch Traumen mit hoher Geschwindigkeit oder wenn viel Kraft einwirkt, so z.B. beim Sport oder im Verkehr. Leider nehmen diese Frakturen auch bei übergewichtigen Menschen deutlich zu, da hier meist eine schwächere koordinative Stabilisierung bei höheren Belastungen vorliegt. Nun gibt es hier typische klassische Fraktur- und Rupturbilder, die sich immer wiederholen. Um hier eine optimale Therapie zu garantieren, wurden diese Fraktur- und Rupturbilder zusammengefasst und in Klassifikationen so geordnet, dass für jede Art der Fraktur der richtige standardisierte Behandlungsalgorithmus formuliert ist. Grundsätzlich kann man sagen, dass die meisten Frakturen mit oder ohne Verletzung der Syndesmose operativ saniert werden sollten. Dabei sollte die OP entweder sofort oder erst nach Abschwellung der Weichteile durchgeführt werden. Der Zeitpunkt sollte von einem erfahrenen Chirurgen festgelegt werden.

Eine solche OP bedeutet meist die Reposition der Frakturfragmente und deren Stabilisierung durch kleine Schrauben und Platten. Nach der OP sollte der Patient noch ein paar Tage in der Klinik bleiben, um eine dafür typische Nachschwellung zu vermeiden und um die Wunden zu kontrollieren. Danach folgt eine 6-wöchige Entlastung im Gips und an Unterarmgehstützen. Wenn dann die Röntgenkontrolle einen regelrechten Befund zeigt, kann mit der Belastung und einer gezielten Physiotherapie begonnen werden.

Die isolierte Ruptur der Syndesmose (Bandhaft) muss in den meisten Fällen nicht mehr operiert werden, sondern kann mit einer dafür geeigneten Orthese für ca. 6 Wochen versorgt werden. Um dies aber zu entscheiden, bedarf es einer genauen klinischen Untersuchung durch einen Experten und idealerweise einer Abklärung durch eine MRT (Kernspin).



Abb. 15 Achillessehne und Plantarfaszie

# Fersenschmerzen

Zum besseren Verständnis unterscheidet man in Schmerzen unter oder hinter der Ferse, da hier unterschiedliche Strukturen betroffen sind, die jeweils unterschiedliche Therapien benötigen.

## ► Schmerzen unter der Ferse (Plantarfasziitis, Fersensporn)

Wenn die Belastbarkeit Ihrer Füße überschritten wird, sei es durch hartes oder schlechtes Schuhwerk, sei es durch eine überlange Belastung, Übergewicht oder gar durch einen harten Aufprall der Ferse auf einen spitzen Gegenstand, kann hier eine schmerzhafteste Entzündung entstehen.

Bei einem akuten Aufprall z.B. auf einen Stein kann ein Ödem (Bone Bruise) im Knochen des Fersenbeins (Calcaneus) oder im Weichteil der Fußsohle entstehen. Auch eine Einblutung in die Fußsohle kann hier möglich sein. In einem solchen Fall können Schonung, Kühlung und abschwellende Maßnahmen ausreichend sein, um das Problem zu lösen. Wenn es nicht zu genügend Schonung kommt, können die Schmerzen chronisch werden und eine aufwendigere Behandlung erfordern.

Ein weiterer Grund für Schmerzen unter der Ferse kann die Entzündung der Plantarfaszie durch chronische Überlastung sein. Die Plantarfaszie ist ein kräftiger bandartiger Bindegewebsstrang, der sich von der Ferse bis zum Vorfußballen fächerförmig ausbreitet und dort ansetzt. Sie ist eine wichtige Stützstruktur des Fußes.

Durch schlechtes Schuhwerk, Übergewicht, falsche Ernährung oder chronische sportliche Überbelastung kann sich diese Faszie an ihrem Ansatz am Fersenbein entzünden. Es entstehen meistens typische Anlaufschmerzen, aber auch Schmerzen direkt nach langen, hohen Belastungen.

Über die Zeit entstehen Verkalkungen an dieser Stelle, die im Röntgenbild dann wie ein horizontaler Sporn erscheinen, der vom Fersenbein nach vorne zieht, was Fersensporn genannt wird. Heute wissen wir aber, dass die Diagnose „Fersensporn“ nicht für die Therapie relevant ist, sondern all unsere Aufmerksamkeit auf die Plantarfaszie gerichtet werden muss.

Die Behandlung ist fast immer nicht-operativ mit einer Physiotherapie, mit Hauptaugenmerk auf mehrfach tägliche exzentrische Kräftigungs- und Dehnungsübungen, Schonung, entzündungshemmende Medikamente, Stoßwellentherapie oder Röntgenreizbestrahlung möglich.

Zur korrekten Behandlung haben wir einen wissenschaftlich fundierten und stadienadaptierten Leitfaden entwickelt, den wir unseren Patienten, zusammen mit entsprechenden Rezepten und einer genauen Beratung, mit auf den Weg geben. Der Erfolg hängt hier natürlich ausschließlich von der Disziplin des einzelnen Patienten ab. In den ersten 2 Wochen kann es zu einer leichten Steigerung der Beschwerden kommen, was normal wäre. Bei korrekter Anwendung der Vorgaben kann das Behandlungsziel frühestens nach 3 Monaten erreicht werden.

Diese Therapie macht es aber möglich, dass die operative Sanierung, bei der die Faszie zur Entspannung leicht eingekerbt werden muss, nur noch sehr selten vorkommt.

## ► Schmerzen hinter der Ferse (Entzündung im Bereich der Achillessehne)

Hinter der Ferse ist hauptsächlich die Achillessehne als anatomische Struktur zu vermerken. Sie leistet Unglaubliches: z.B. hält sie mehr als das 8-fache unseres Körpergewichts bei jedem einzelnen Sprung, wie beim Rennen oder Joggen aus. Das bedeu-

tet, wenn ein 80 kg wiegender Mensch 1 km weit rennt, hat jede seiner beiden Achillessehnen 640 Tonnen gehoben.

So lange der Mensch gesund ist, kein Übergewicht hat, das richtige Schuhwerk trägt, nicht zu einseitig oder zu hart trainiert und so lange er genug Trainingspausen und Dehnung einplant, werden seine Achillessehnen diese harte Arbeit zuverlässig und ohne Probleme absolvieren. Wenn aber nur eine oder gar mehrere dieser Kriterien aus dem Gleichgewicht geraten, kann es zur Erkrankung der Sehne kommen. Je nach anatomischer Voraussetzung zeigt sich das Problem an verschiedenen Stellen entlang der Sehne.

## ► Erkrankungen des Achillessehnenansatzes

Der Ansatz dieser Sehne ist meist die prominenteste Stelle der hinteren Ferse. Durch zu enges Schuhwerk oder durch einen oder mehrere der eben beschriebenen Faktoren kommt es hier zur Entzündung (Enthesiopathie). Wenn dies zu einem lang andauernden Prozess wird, können Verkalkungen in der Sehne (intratendinöse Calcificationen) entstehen. Es entstehen meistens typische Anlaufschmerzen aber auch Schmerzen direkt nach langen, hohen Belastungen. Auch die Berührung des Bereichs durch den Schuh kann Schmerzen auslösen.

Wenn das Problem erst seit Kurzem besteht oder die Schmerzen noch nicht stark sind, ist ein von uns entwickeltes Behandlungskonzept meist erfolgreich. Hierzu siehe: <http://www.sportklinik.de/service/therapieleitfaeden/leitfaden-achillessehne.html>

Wenn die Beschwerden aber schon seit Langem bestehen, muss über eine Operation nachgedacht werden. Im Falle einer Verkalkung oder der besonderen Prominenz des Fersenbeins nach hinten empfiehlt sich ein Eingriff, bei dem die Sehne am Ansatz von den Verkalkungen befreit und die knöcherne Prominenz nach hinten vorsichtig getrimmt wird. Dabei muss die Sehne abgesetzt und dann mit einem modernen 4-Anker-System (Achillo-Speed-Bridge) refixiert werden.

## Nachbehandlung

- Anfangs Gehen mit vorne angelegter Gipsschiene an Unterarmgehstützen, bis die Wunde reizlos und trocken ist, bzw. die Fäden gezogen sind
- Dann bis zur 6. Woche Gehen in einem abnehmbaren Stiefel, meist unter erlaubter Vollbelastung
- Regelmäßige Wundkontrolle und Fädenzug nach 2 Wochen
- Physiotherapie

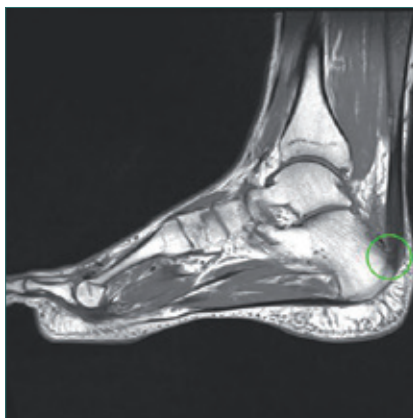


Abb. 18 Achillo Speed Bridge Prä-OP

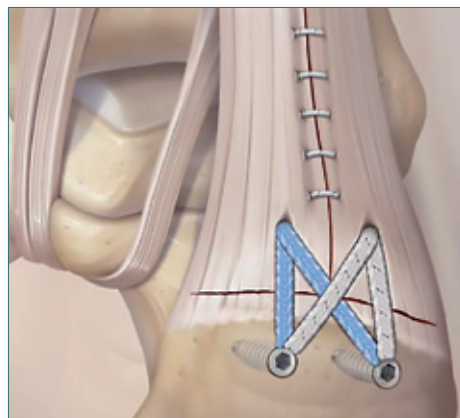


Abb. 19 Achillo Speed (Quelle: Arthrex GmbH)



Abb. 16 Achillo Speed Prä-OP



Abb. 17 Achillo Speed Post-OP



## ► Haglundexostose

Die Haglundexostose ist ein übergroßer Knochenhöcker, der sich hinten und oben am Fersenbein (Calcaneus) befindet. Es handelt sich hier um eine angeborene Formvariante, die für ein ganzes Leben asymptomatisch bleiben kann. Sie kann aber durch ihre Nähe zur Achillessehne hier Irritationen auslösen. Je nach Größe und Form der Exostose und je nach Belastungsausmaß der Sehne kann es mit fortschreitendem Alter zur Entzündung der Sehne (Tendinitis) in diesem Bereich kommen. Es entstehen meistens typische Anlaufschmerzen, aber auch Schmerzen direkt nach langen, hohen Belastungen. Auch die Berührung des Bereichs durch den Schuh kann Schmerzen auslösen.

Entsprechend des Ausmaßes der Erkrankung, der Schmerzen und der Beschädigung der Sehne wird mit einer nicht-operativen Therapie begonnen, bei der sowohl Physiotherapie mit Dehnung der gesamten Muskel- und Bindegewebekette auf der Hinterseite des gesamten Beins und Fußes, als auch exzentrische Kräftigung der Wadenmuskulatur zur Anwendung kommen. Je nach Ausmaß hat sich auch die zusätzliche Infiltration körpereigener Wachstumsfaktoren bewährt.

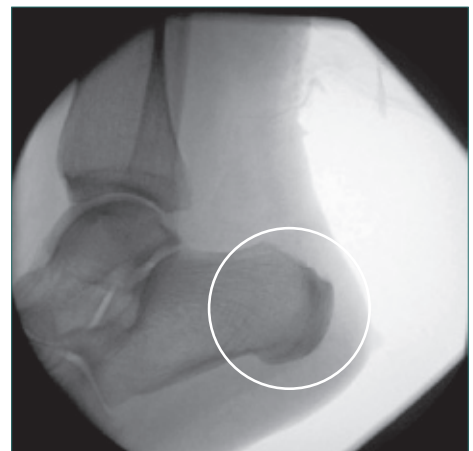
Hierzu haben wir ein spezifisches Behandlungskonzept, einen „Leitfaden“ entwickelt, den wir unseren Patienten zusammen mit den entsprechenden Rezepten auf den Weg geben. Bei korrekter Anwendung ist die operative Therapie nur noch sehr selten notwendig.

Hierzu siehe: <http://www.sportklinik.de/service/therapie-leitfaeden/leitfaden-achillessehne.html>

Wenn die konservative Therapie aber nicht ausreicht, nicht zuletzt weil ein klarer mechanischer Konflikt durch die Exostose auf die Achillessehne besteht, gilt es eine chirurgische Maßnahme zur Ursachenbehebung mit einzubeziehen. In unseren Händen hat sich hierfür die endoskopische (d.h. minimalinvasiv unter Zuhilfenahme eines Arthroskops) Abtragung des knöchernen Fersenbeinhöckers, zur Entfernung des entzündeten Schleimbeutels zwischen Knochen und Sehne (Bursitis subachilllea) und zur Glättung und Säuberung der Sehne selbst von allem entzündetem Gewebe bewährt.



**Abb. 20** Haglundexostose vor OP



**Abb. 21** Ferse nach operativem Knochenabschliff

## Nachbehandlung

- Regelmäßige Wundpflege und Fadenzug nach 2 Wochen
- In den ersten 5 Tagen Mobilisieren an Stützen, dann aber zügige Steigerung bis zur Vollbelastung ohne Stützen
- Von Anfang an ist die von uns im Leitfaden empfohlene Physiotherapie für mindestens 3 Monate notwendig, um das Behandlungsziel zu erreichen.

### ► Achillodynie

Auch hier handelt es sich um einen sich schnell chronifizierenden Entzündungsprozess der Achillessehne, meist weiter oben in ihrem Verlauf. Wiederholte Mikrotraumen (Gehen mit Übergewicht, Laufsportarten etc.) und ein mit dem Alter verlangsamter Reparaturprozess in der Sehne führen zur schmerzhaften Entzündung der Achillessehne (Tendinitis, Achillodynie). Weitere Ursachen sind monotone Überlastungen (verstärktes Lauftraining ohne entsprechende Dehnungsübungen), Überpronation (z.B. Knick-Fuß) oder andere Fußfehlstellungen, zu starre Schuhsohlen oder zu sehr gedämpfte Absätze. Aber auch Stoffwechselerkrankungen wie Übergewicht, Diabetes und erhöhte Harnsäure sind allgemein für Sehnen eher schädlich.

Der chronische Entzündungsprozess führt zu einer Veränderung der Sehnensatzumsetzung, bei der es zu mehr Wassereinlagerung, aber auch zu einer Reduktion der wichtigen Kollagenfasern kommt. Dadurch verliert die Sehne auch langsam ihre Reißfestigkeit.

Es entstehen meistens typische Anlaufschmerzen, aber auch Schmerzen direkt nach langen bzw. hohen Belastungen.

Je nach Ausmaß der Erkrankung, der Schmerzen und der Beschädigung der Sehne wird mit einer nicht-operativen Therapie begonnen, bei der Physiotherapie mit Dehnung der gesamten Muskel- und Bindegewebekette auf der Hinterseite des gesamten Beines und Fußes sowie exzentrische Kräftigung der Wadenmuskulatur zur Anwendung kommen. Entsprechend des Ausmaßes hat sich auch die zusätzliche Infiltration körpereigener Wachstumsfaktoren bewährt.

Wir haben ein spezifisches Behandlungskonzept, einen „Leitfaden“ entwickelt, den wir unseren Patienten zusammen mit den entsprechenden Rezepten auf den Weg geben. Bei korrekter Anwendung ist die operative Therapie nur noch sehr selten notwendig.

Hierzu siehe: <http://www.sportklinik.de/service/therapie-leitfaeden/leitfaden-achillessehne.html>

Dieses Konzept kann durch individuelle Einlagen, insbesondere nach fachgerecht durchgeführter Video-Lauf-Analyse, Ganganalyse und Stoßwellentherapie ergänzt werden.

Wir raten von Cortison-Infiltrationen in oder an die Sehne eher ab, da diese mit einer erhöhten Rupturtendenz der Sehne assoziiert sind.

Sollte der Entzündungsprozess dermaßen fortgeschritten sein, dass in der Sehne kleinere Rupturen oder nekrotische Knötchen entstanden sind, empfiehlt es sich, die operative Therapie mit einzubeziehen, wobei alles entzündete Gewebe entfernt und die möglichen Rupturen mit einer Durchflechtungsnaht gekräftigt werden.

Die Nachbehandlung ist die gleiche wie nach operativer Therapie der Haglundexostose (siehe oben).

## ► Riss der Achillessehne (Achillessehnenruptur)

### Anatomie und Funktion

Die Achillessehne überträgt die Kraft der Wadenmuskulatur und zieht zum Fersenbein, damit ermöglicht sie am Sprunggelenk vor allem die kraftvolle Plantarflexion (Beugung des Fußes in Richtung der Fußsohle). Sie ist zwischen 15 und 20 cm lang, weiter oben mit unscharfem Übergang zum Muskel und unten annähernd rund mit einem Durchmesser von knapp einem Zentimeter.

### Verletzung

Meist kommt es beim Sport im Rahmen einer plötzlichen indirekten Belastung zum Riss dieser kräftigen Sehne, es wird ein einschießender Schmerz verspürt wie bei einem Tritt in die Ferse, manchmal kann ein peitschenartiger Knall gehört werden. Am häufigsten sind Männer zwischen 30 und 50 Jahren betroffen. Es werden partielle und komplette Rupturen unterschieden, die meisten Risse entstehen im mittleren Drittel der Sehne.

### Symptomatik

Das Gehen ist mit Schonhinken in der Regel noch möglich, rasch kommt es zu einer Schwellung um die Sehne, teilweise ist auch ein Bluterguss sichtbar. Im Bereich des Risses kann die Unterbrechung der Sehne als Delle getastet werden, beim Waden-drucktest kann die Funktionseinschränkung geprüft werden, der Einbeinzehenstand ist nicht mehr möglich.

### Diagnostik

Bei sehr tief gelegenen Rissen kann zum Ausschluss einer knöchernen Begleitverletzung die Röntgendiagnostik erforderlich sein. Die direkt unter der Haut gelegene Sehne ist mit Ultraschall gut zu sehen, das Auseinanderweichen der Sehnenstümpfe in verschiedenen Stellungen des Sprunggelenkes kann hierbei beurteilt werden. Die Magnetresonanztomographie (MRT) gibt am besten die Lokalisation und das Ausmaß der Ruptur wieder und erlaubt Aussagen zur Qualität des Restsehnengewebes, denn davon hängt auch die OP-Technik, Nachbehandlungsdauer und Prognose ab.

### Therapiemöglichkeiten

**Konservativ:** Sind die Sehnenstümpfe nicht auseinandergewichen und wird eine Therapie rasch begonnen und konsequent durchgeführt, kann eine Behandlung ohne Operation mit Ruhigstellung in sog. Spitzfußstellung erfolgen. Auch Teilrisse und Rupturen am Muskel-Sehnen-Übergang werden oft konservativ behandelt. Unter bestimmten Voraussetzungen und Beachtung der Begleiterkrankungen können auch hiermit gute Ergebnisse erzielt werden, es besteht jedoch insbesondere das erhöhte Risiko von bleibendem Kraftdefizit und erneutem Riss.

**Operativ:** Hier werden die Sehnenstümpfe mit einer Naht wieder aneinander fixiert, um besser zu verheilen, dies ist endoskopisch, minimal-invasiv und über einen offenen Zugang möglich. Die Vorteile liegen in einer geringeren Rate an erneuten Rissen und einer beschleunigten Nachbehandlung sowie in einer häufiger vollständig normalen Funktion der Sehne nach Ausheilung, allerdings bestehen die Risiken von Wundheilungsstörungen und seltener Hautnervenläsionen. Über kleine Hautschnitte kann bereits eine Naht erfolgen (siehe Abbildung), damit wird das Risiko von Wundheilungs-

störungen reduziert, bei offenen Operationen kann hingegen eine bessere Primärstabilität der Naht erreicht werden. Die zusätzliche Anlagerung von Wachstumsfaktoren zur Heilungsbeschleunigung ist möglich.

Nach einer Operation muss sorgfältig auf die Wunde geachtet werden, das Gehen ist mit Gehstützen und einem Kunststoffstiefel zur Ruhigstellung erlaubt, der Stiefel muss mit abnehmender Beugung des Sprunggelenkes für sechs Wochen getragen werden. Begleitend ist Krankengymnastik und eine Thromboseprophylaxe erforderlich.



**Abb. 22** Minimalinvasive Achillessehnennaht



**Abb. 23** Injektion körpereigener Wachstumsfaktoren (PRP)



**Abb. 24** OP-Wunde verschlossen

individuelle Einlagenversorgung nach

**gangbild**

PERSÖNLICH. PRÄZISE. PERFEKT.

**Bitte vereinbaren Sie einen Termin.**

Paul Vetter

Rastatter Straße 22 • 75179 Pforzheim

☎ 0 72 31-3978684

✉ p.vetter@gangbild.com

**www.gangbild.com**

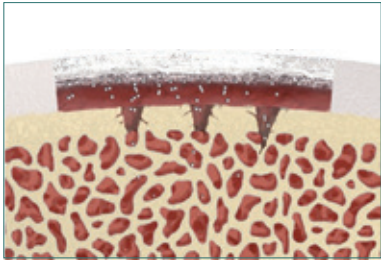


Abb. 25 AMIC Skizze

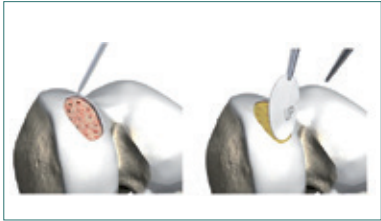


Abb. 26 a und b AMIC OP Technik am Knie



Abb. 27 AMIC Fleece  
(Quelle alle Bilder: Geistlich GmbH)

## ► Knochen-Knorpelschäden im Sprunggelenk

Die **Osteochondrosis Dissecans** (OD oder auch OCD abgekürzt) entsteht durch die Erkrankung des Knochens direkt unter dem Gelenkknorpel, die mit der Ablösung des betroffenen Knochenareals samt des darüber liegenden Knorpels als freier Gelenkkörper (Gelenkmaus) enden kann. Die dafür typischen Symptome sind Schmerzen „im Inneren“ des Sprunggelenks, vor allem bei Belastung, möglicherweise auch mit plötzlichen Blockadeerlebnissen. Der Entstehungsmechanismus dieser Erkrankung ist bis heute nicht exakt geklärt, vermutlich aber am ehesten durch wiederholte kleinere Traumatismen oder Überlastung im Wachstum.

Auch beim Erwachsenen können Verletzungen der Knochen-Knorpel-Decke im Sprunggelenk entstehen. Zum Teil sind diese angeboren, zum Teil sind diese aber durch Traumen wie Umknicken oder Sportverletzungen bedingt. Dabei kann es zur Abscherung des Knorpels kommen, oder im darunter liegenden Knochen bildet sich ein Ödem (engl. Bone Bruise), was die Blutzufuhr in diesem Bereich dermaßen beeinträchtigen kann, dass es zum Absterben des Knochens kommt, was natürlich den darüber liegenden Knorpel ebenfalls schädigt. Es entsteht eine **Osteochondrale Läsion** (OCL) am Sprungbein (lat. Talus). Auch hier leidet der Patient typischerweise unter Schmerzen tief im Gelenk vor allem bei Belastung.

Die **Therapie** der Osteochondrosis Dissecans und der osteochondralen Läsion sollte immer an das Ausmaß des Schadens und an das Alter des Patienten angepasst sein.

Bei kleineren Gelenkknorpelschäden sollte fast immer mit einer arthroskopischen Operation begonnen werden, bei der freie Gelenkkörper und geschädigter Knochen entfernt und das restliche Gewebe durch sogenannte Mikrofrakturierung zum Regenerieren angeregt („angefrischt“) werden.

Bei größeren Schäden oder bei persistierenden Schmerzen trotz vorangegangener Arthroskopie empfiehlt sich eine offene OP, bei der alles geschädigte Gewebe entfernt wird, der darunter liegende Knochen wieder durch Mikrofrakturierung „angefrischt“ wird, gesunder Knochen aus dem eigenen Beckenknochen eingepasst und alles mit einem Kollagenvlies wieder versiegelt wird.

## Nachbehandlung

- Regelmäßige Wundpflege und Fadenzug nach 2 Wochen
- Komplette Entlastung an Stützen für 6 Wochen, dann zügige Steigerung bis zur Vollbelastung
- Physiotherapie

## ► Weitere Erkrankungen des Sprunggelenks, die gut durch eine Arthroskopie behandelt werden können

- Folgeschäden nach Verrenkungen des Sprunggelenks
- Freie Gelenkkörper
- Entzündungen der Gelenkhaut (Synovitis)
- Verwachsungen oder Vernarbungen, z.B. nach operativer Versorgung einer Sprunggelenksfraktur
- Eingeklemmtes Narbengewebe (Meniscoidsyndrom)
- Bewegungseinschränkung (Arthrofibrose)
- Überstehende Knochenleisten (Osteophyten), die Schmerzen und Bewegungseinschränkung verursachen. Wenn diese vorne am Sprunggelenk sind (oft auch Soccer's Ankle genannt), können sie von vorne arthroskopisch entfernt werden. Wenn sich diese auf der Hinterseite des Sprunggelenks befinden (häufig beim Ballett, Sprungsportarten oder traumatisch bedingt), kann das obere und untere Sprunggelenk auch von hinten arthroskopiert werden. Die arthroskopische Abtragung dieser Osteophyten ist eine häufige und in diesen Fällen eine erfolgversprechende und bewährte Behandlung.

## ► Senk-Fuß (Plattfuß) und Knick-Senk-Fuß

Der Plattfuß zeichnet sich grundsätzlich durch die Abflachung der Fußlängswölbung (Senkfuß) aus. Dabei kann es typischerweise dazu kommen, dass die Ferse nach außen abweicht oder auch der ganze Vorfuß zur Fußaußenseite abweicht (Knick-Senk-Fuß) und dadurch eine Art „Entengang“ entsteht.

Bis heute ist es nicht eindeutig geklärt, inwiefern dies eine angeborene oder erworbene Erkrankung ist. Wenn ein solcher Fuß beschwerdefrei ist, ist keine Therapie notwendig.

Bei der Beurteilung eines Plattfußes muss auch das Alter und die Entwicklung dieser Deformität miteinbezogen werden. So ist ein mäßiger Senkfuß im Vorschulalter eher normal und sollte allenfalls beobachtet werden. Hier können propriozeptive (sensomotorische) Schuheinlagen oder viel Barfußgehen hilfreich sein. Bisher geläufige Schuheinlagen zur Abstützung des Längsgewölbes gelten nicht mehr als zeitgemäß, da hierbei die eigene Stützfunktion des Fußes und seiner Muskulatur nicht angemessen stimuliert werden. Bis zum Ende des Wachstums sollte eine Aufrichtung des Längsgewölbes eingetreten sein.

Ausgeprägte schmerzhaft Fehlstellungen im Kindes- oder Jugendalter, die trotz intensiver Physiotherapie bestehen bleiben, sollten operativ korrigiert werden. Dabei sind fast immer minimalinvasive Maßnahmen wie die Arthrorise oder die Calcaneusosteotomie nach Evans, selten in Kombination mit weichteiligen Eingriffen, die Therapie der Wahl. In jedem Fall sollten dabei alle Gelenke des Fußes erhalten bleiben.

Beim Erwachsenen spricht man beim Senk-Fuß oder Knick-Senk-Fuß auch von der Tibialis Posterior Insuffizienz oder Dysfunktion (TPI bzw. TPD), was das Hauptproblem dieser Deformität unterstreicht. Der Tibialis Posterior ist ein Muskel, der seinen Ursprung auf der Rückseite des Unterschenkels hat und der unter anderem für die Aufrichtung des Längsgewölbes des Fußes zuständig ist. Wenn dieser Muskel durch eine strukturelle Schwäche oder einen Defekt bzw. durch schon bestehenden angeborenen Senkfuß oder Übergewicht dekompenziert, beginnen Schmerzen und das komplette Absinken des Längsgewölbes mit allen Fehlbelastungsfolgen, so auch die Arthrose in den Gelenken des Rückfußes.



Die Therapie sollte an den Schweregrad des Problems adaptiert sein. Anfangs sind dann beim Erwachsenen spezielle medial aktivierende Schuheinlagen, Physiotherapie (z.B. Spiraldynamik) bis hin zu entzündungshemmenden Medikamenten indiziert.

Wenn das nicht mehr reicht, sollte die operative Therapie in Betracht gezogen werden. Für die Wahl der korrekten chirurgischen Versorgung folgen wir international anerkannten wissenschaftlich fundierten Algorithmen, bei denen stets das Hauptziel ist, die Gelenke und die Funktion des Fußes zu erhalten bzw. wiederherzustellen. Hierbei kommen sowohl weichteilige Eingriffe wie Bänder- und Sehnenraffungen und Sehnen-transplantationen, als auch knöcherne Operationen wie Osteotomien oder Versteifungen der arthrotisch zerstörten und schmerzhaften Gelenke zur Anwendung.

## ► Hohlfuß

Der Hohlfuß (lat. Pes cavus) zeichnet sich durch ein zu stark akzentuiertes Längsgewölbe aus, was dazu führt, dass der Patient eine geringere Auflagefläche hat und dadurch überhöhter Druck unter der Ferse und dem Vorfußballen auftritt. So ein Fuß kann völlig beschwerdefrei, aber auch sehr schmerzhaft sein.

Man unterscheidet den Hackenhohlfuß, bei dem vor allem eine Steilstellung des Fersenbeins (Calcaneus) vorliegt, vom Ballenhohlfuß mit einer nach unten geneigten Stellung des Vorfußes gegenüber dem Rückfuß. Nicht selten findet sich der Ballenhohlfuß im Zusammenhang mit einer angeborenen Erkrankung des Nervensystems, der sogenannten Hereditären Sensomotorischen Neuropathie (HSMN), auch „Charcot-Marie-Tooth“-Krankheit genannt.

Die Behandlung ist stadienabhängig und definiert sich durch die Schmerzen des Patienten, den Ausprägungsgrad und die Art der Fehlstellung sowie durch das Alter des Patienten.

So reicht die Therapie von der orthopädischen Schuhversorgung bis hin zur operativen Versetzung von Sehnen (z.B. Tibialis Posterior Transfer), Knochenverschiebungen (Korrekturosteotomien) und stabilisierenden Gelenkversteifungen (Korrekturarthrodese).

## Nachbehandlung

- Regelmäßige Wundkontrollen und Fadenzug nach 2 Wochen
- Entlasten des Fußes in einem abnehmbaren Stiefel an Stützen für 6 Wochen, danach weiter an Stützen und im Stiefel bei stufenweiser Belastungssteigerung
- Abnahme des Stiefels nach insgesamt 12 Wochen

## ► Fraktur der Mittelfußknochen und der Kleinzehe

Es handelt sich hier eher um eine seltenere Verletzung am Fuß. Frakturen am Mittelfußknochen können entweder durch chronische Überlastungen (Ermüdungsfrakturen oder auch Marschfrakturen genannt) oder durch Traumen, wie z.B. durch Sport- oder Verkehrsunfälle entstehen.

Ermüdungsfrakturen betreffen vor allem den 2., 3. oder 4. Mittelfußknochen und entstehen durch zu hohe dauerhafte Belastungen mit zu hartem Schuhwerk. Häufiger betroffen sind Berufe wie Kellner oder Lageristen mit Arbeitsschutzschuhen oder auch Hochleistungssportler, bei denen ein abrupter Wechsel des Schuhwerks, der Trainingsintensität bzw. -art oder des Belags vorliegt. Diese Art von Fraktur wird fast immer nicht-operativ mit Schonung und stoffwechselanregenden Maßnahmen adressiert. Sie werden am besten durch eine MRT-Untersuchung diagnostiziert und im Verlauf kontrolliert. Allerdings kann hier der Heilverlauf gerne auch länger als 3 Monate dauern und für längere Zeit noch schmerzhaft sein.

Traumatische Frakturen betreffen am häufigsten den 5. Mittelfußknochen, also den am äußeren Fußrand. Hier sind meist Traumen verantwortlich. Für diese Fraktur gibt es eine klare Klassifikation, die die Entscheidung festlegt, ob operiert wird und wenn ja, wie genau. Tatsächlich empfiehlt sich vor allem bei Sportlern die baldige operative Versorgung der Fraktur entweder mit feinen Schräubchen, Plättchen oder einer Drahtcerclage, je nach Art der Fraktur. Es handelt sich hier um einen relativ kleinen Eingriff, der aber eine Entlastung an Gehstützen und in einer Orthese für 6 Wochen beinhaltet. Danach kann meist mit einer zügigen Belastungssteigerung und wohldosierten Wiederaufnahme der sportlichen Aktivität gerechnet werden.

Die meisten Frakturen der Kleinzehe entstehen durch ein direktes Trauma auf die Zehe. Dies ist meist mit deutlichen Schmerzen und Schwellung der betroffenen Zehe assoziiert und kann durch eine vorsichtige klinische Beurteilung des Arztes und eine einfache Röntgenuntersuchung klar diagnostiziert werden. In den meisten Fällen muss eine solche Fraktur nicht operiert werden, sondern mit einem stabilisierenden Tapeverband, der auch eine Nachbarzehe mit einbezieht, versorgt werden. In seltenen Fällen, bei denen auch eine Fehlstellung, auch rotatorisch, der Zehe droht, muss über eine OP nachgedacht werden.

## Arthrose im Sprunggelenk

Alle Informationen zu diesem Thema erhalten Sie auf Seite 46.