

Oper Orthop Traumatol 2015 · 27:298–307  
 DOI 10.1007/s00064-015-0408-6  
 Eingegangen: 22. Januar 2015  
 Überarbeitet: 13. März 2015  
 Angenommen: 13. März 2015  
 Online publiziert: 23. Juli 2015  
 © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

**Redaktion**  
 R.A. Fuhrmann, Bad Neustadt  
**Zeichner**  
 R. Himmelhan, Mannheim

**B. Hintermann**

Klinik für Orthopädie und Traumatologie des Bewegungsapparates, Kantonsspital Baselland, Liestal, Schweiz

# Laterale Verlängerungsosteotomie des Kalkaneus

## Vorbemerkungen

Die laterale Verlängerungsosteotomie wurde 1975 durch Evans [1] für die Behandlung des kindlichen Plattfußes vorgeschlagen. Er führte die Osteotomie 1 cm posterior des Kalkaneocuboidgelenks durch. Hintermann et al. [2,3] schlugen 1999 diese Methode auch für die Behandlung des Plattfußes bei Erwachsenen vor. Sie sahen dabei Vorteile in einer Osteotomie durch den Sinus tarsi (Abb. 1):

- Der Processus calcanei wird nicht destabilisiert, womit die Gefahr einer sekundären Dislokation nach kranial und damit Inkongruenz im Kalkaneocuboidgelenk deutlich vermindert wird.
- Das „spring ligament“ (Lig. calcaneonaviculare plantare), wichtig für die mediale Stabilisierung des Längsgewölbes und für den Rückfuß, wird nicht geschädigt.
- Das Angulationszentrum der Osteotomie liegt näher zum Rotationszentrum des Talonavikulargelenks; damit kommt es bei der Verlängerung zu einer physiologischen Belastung von umliegenden Gelenken und Weichteilen.
- Die Osteotomie liegt posterior des Sulkus der Peroneus-longus-Sehne; damit besteht keine Gefahr, dass diese in die Osteotomie gelangt bzw. ihre Funktion als Plantarflexor des ersten Strahls verliert.

Alternativ kann die laterale Säule des Fußes auch mittels einer Interpositionsarthrodese des Kalkaneocuboidgelenks

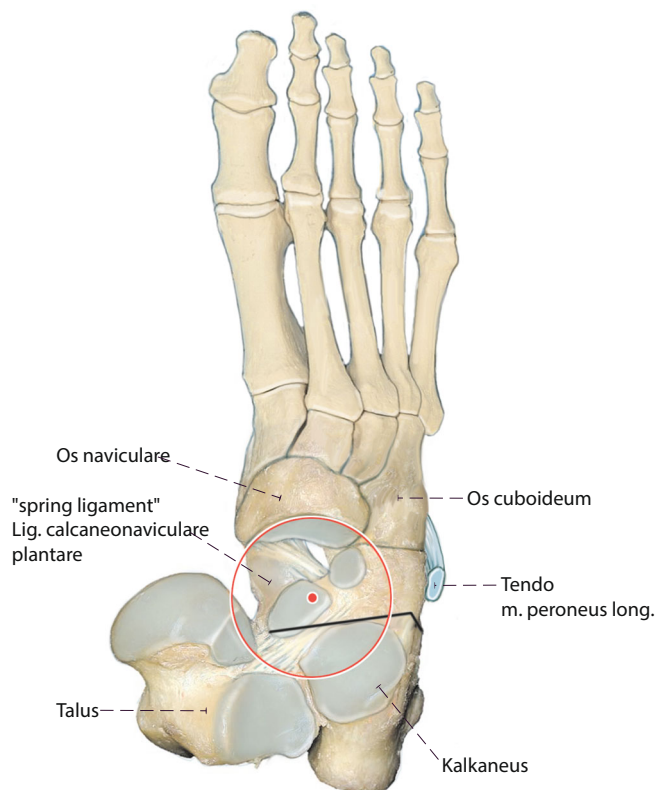
verlängert werden [4]. Dies führt jedoch zu einer erheblichen Einsteifung des lateralen Fußes. Gellman et al. [5] konnten in vitro zeigen, dass das Kalkaneocuboidgelenk in der Sagittalebene 50° bewegt. Die initialen Bedenken, dass die laterale Kalkaneusverlängerungsosteotomie zu einer intraartikulären Druckerhöhung im Kalkaneocuboidgelenk und damit zu einem erhöhten Risiko für eine Arthrose führen würde, konnten Momberger et al. [6] widerlegen.

## Operationsprinzip und -ziel

**Ziel ist die Verlängerung der lateralen Säule des Fußes zur Adduktion des Vorfußes und zur Aufrichtung des Längsgewölbes sowie die Stabilisierung des Sprunggelenkkomplexes mit Hilfe der Kalkaneusverlängerungsosteotomie.**

## Vorteile

- Gelenkerhaltende Stellungskorrektur des Fußes



**Abb. 1** ◀ Vorteile einer Osteotomie durch den Sinus tarsi. Die Osteotomie liegt nahe dem Rotationszentrum des Talonavikulargelenks und fern von der Insertion des „spring ligament“ und des Sulkus für die Peroneus-longus-Sehne

- Einfache und kontrollierbare Korrektur
- Hohe Primärstabilität
- Minimale Komplikationen

### Nachteile

- Einheilung des Knochenspans
- Vorübergehende Einsteifung des Fußes
- Vorübergehende Mehrbelastung des lateralen Vorfußes

### Indikationen

- Korrigierbarer Pes planovalgus et abductus (Tibialis-posterior-Sehnen-dysfunktion Stadium II)
- Mediale Instabilität des oberen Sprunggelenks (OSG, oberflächliches Ligamentum deltoideum/„spring ligament“)
- Posttraumatische Valgus- und Abduktusfehlstellung des Fußes

### Kontraindikationen

- Rigider Pes planovalgus et abductus (Tibialis-posterior-Sehnen-dysfunktion Stadium III und IV)
- Coalitio talocalcanearis oder naviculocalcanearis
- Arthrose des Kalkaneocuboidgelenks

### Patientenaufklärung

- Osteotomie zur Verlängerung des Kalkaneus
- Bei Verwendung eines autologen Knochenspans von der Crista iliaca des Beckens: Morbidität der Spantnahme
- Bei Verwendung eines Allografts: Sicherheit hinsichtlich Krankheitsübertragung und Einheilung
- Verwendung einer Schraube zur Fixation
- Günstige Heiltendenz des Kalkaneus, normalerweise ist die Osteotomie nach 6–8 Wochen verheilt
- Risiko der verzögerten oder ausbleibenden Knochenheilung
- Allgemeine Operationsrisiken
- Kurzstationärer Eingriff (2–3 Tage)
- Voll belastbar bei Protektion mittels Gips (evtl. Walker)

Oper Orthop Traumatol 2015 · 27:298–307 DOI 10.1007/s00064-015-0408-6  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

B. Hintermann

### Laterale Verlängerungsosteotomie des Kalkaneus

#### Zusammenfassung

**Operationsziel.** Verlängerung der lateralen Säule des Fußes zur Adduktion des Vorfußes und Aufrichtung des Längsgewölbes. Stabilisierung des Sprunggelenkkomplexes.  
**Indikationen.** Korrigierbarer Pes planovalgus et abductus (Tibialis-posterior-Sehnen-dysfunktion Stadium II). Mediale Instabilität des oberen Sprunggelenks (OSG, oberflächliches Ligamentum deltoideum/„spring ligament“). Posttraumatische Valgus- und Abduktusfehlstellung des Fußes.  
**Kontraindikationen.** Rigider Pes planovalgus et abductus (Tibialis-posterior-Sehnen-dysfunktion Stadium III und IV). Coalitio talocalcanearis oder naviculocalcanearis. Arthrose des Kalkaneocuboidgelenks.  
**Operationstechnik.** Exposition des Kalkaneus auf Höhe des Sinus tarsi. Osteotomie und

Spitzen derselben, bis die gewünschte Korrektur erreicht ist. Einsetzen eines Knochenspans. Schraubenfixation.  
**Weiterbehandlung.** Ruhigstellung im Gips während 6 Wochen. Belastung von Beginn nach Maßgabe der Schmerzen.  
**Ergebnisse.** In der überwiegenden Mehrheit Teil der Rückfußrekonstruktion. Zuverlässige und stabile Korrektur. Wenige Komplikationen.

#### Schlüsselwörter

Sprunggelenk · Kalkaneusverlängerungsosteotomie · Pes plano-valgus et abductus · Plattfuß · Tibialis-posterior-Sehnen-dysfunktion

### Lateral column lengthening osteotomy of calcaneus

#### Abstract

**Objective.** Lengthening of the lateral column for adduction of forefoot and restoration of the medial arch. Stabilization of the ankle joint complex.  
**Indications.** Supple flatfoot deformity (posterior tibial tendon dysfunction stage II). Instability of the medial ankle joint complex (superficial deltoid and spring ligament). Posttraumatic valgus and pronation deformity of the foot.  
**Contraindications.** Rigid flatfoot deformity (posterior tibial tendon dysfunction stage III and IV). Talocalcaneal and naviculocalcaneal coalition. Osteoarthritis of calcaneocuboid joint.  
**Surgical technique.** Exposition of calcaneus at sinus tarsi. Osteotomy through sinus tarsi

and widening until desired correction of the foot is achieved. Insertion of bone graft. Screw fixation.  
**Postoperative management.** Immobilization in a cast for 6 weeks. Weight-bearing as tolerated from the beginning.  
**Results.** In the majority of cases, part of hindfoot reconstruction. Reliable and stable correction. Safe procedure with few complications.

#### Keywords

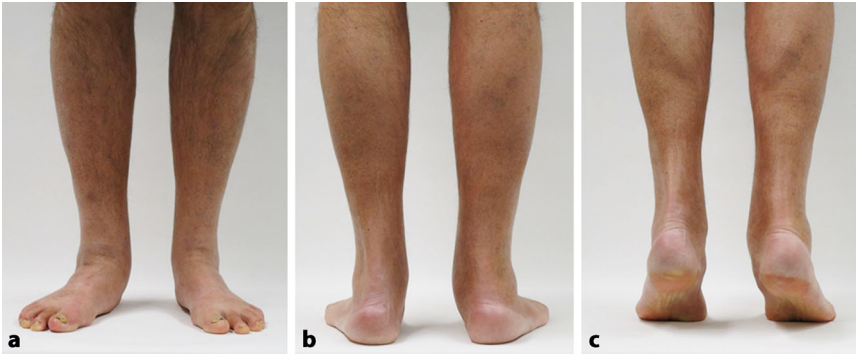
Ankle joint · Calcaneal lengthening osteotomy · Pes plano valgus et abductus · Flatfoot · Posterior tibial tendon dysfunction

- Anschließend freies Gehen
- Entfernung der Schraube nur bei Stören, nach 4–6 Monaten möglich
- In den ersten Monaten Gefühl einer lateralen Vorfußüberlastung (normalisiert sich innert 9–12 Monaten)
- Erfolgchance über 90%

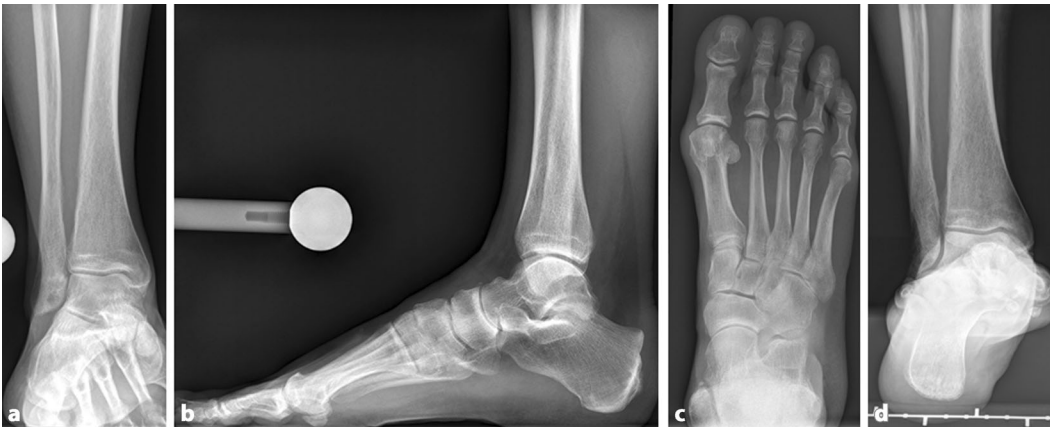
### Operationsvorbereitungen

- Klinische Untersuchung des Fußes im Stehen (im Seitenvergleich), im

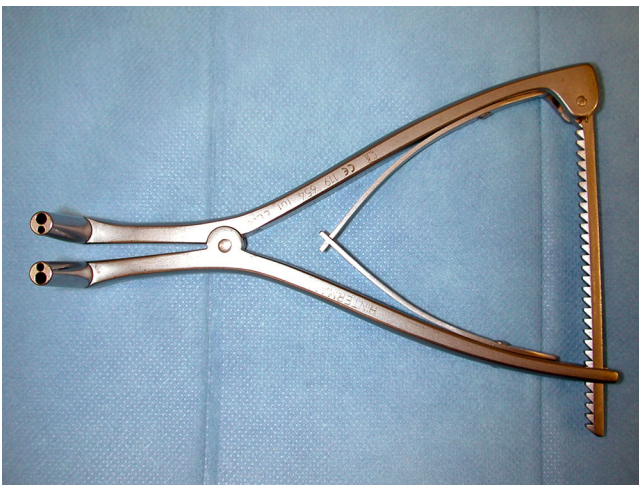
- Besonderen (Abb. 2): Ausmaß der Vorfußabduktion (Abb. 2a), Ausmaß der Valgusfehlstellung des Rückfußes (Abb. 2b), Ausmaß der Varisation des Rückfußes im Zehenspitzenstand (Abb. 2c)
- Klinische Untersuchung des Fußes im Sitzen (im Seitenvergleich), im Besonderen: Beweglichkeit des unteren Sprunggelenks (USG, Pro-/Supination), laterale und mediale



**Abb. 2** ▲ a–c 54-jähriger Mann mit einer schmerzhaften Dysfunktion der Tibialis-posterior-Sehne Stadium II (rechter Fuß) bei vorbestehenden Knick-Senk-Füßen. Die klinische Untersuchung zeigt die vermehrte Abduktion des Vorfußes im Stehen (a, b), die vermehrte Valgusstellung des Rückfußes (b) sowie die fehlende Varisation der Ferse im Zehenspitzenstand (c)



**Abb. 3** ▲ a–d 57-jährige Frau mit einer schmerzhaften Dysfunktion der Tibialis-posterior-Sehne Stadium II (rechter Fuß). Die radiologische Untersuchung im Stehen zeigt eine regelrechte Stellung des Talus in der Malleolengabel (a, OSG a.-p.), eine erhöhte Überlappung des Taluskopfs mit dem Processus anterior calcanei (b, lateraler Fuß), eine verminderte Überdeckung des Taluskopfs durch das Os naviculare (c, Fuß a.-p.) sowie eine stark erhöhte Valgusstellung der Ferse (d, Salzman-Alignment-Aufnahme)



**Abb. 4** ◀ Der Hintermann-Spreizer wird über 2 Kirschner-Drähte (2,5 mm) eingesetzt

Bandinstabilität und Supinationskraft des Tibialis posterior

- Röntgenaufnahmen im Stehen (im Seitenvergleich), einschließlich (■ **Abb. 3**): OSG a.-p. (■ **Abb. 3a**), Fuß a.-p. (■ **Abb. 3b**), Fuß lateral (■ **Abb. 3c**), Rückfuß-Alignment-Aufnahme (z. B. nach Saltzman; ■ **Abb. 3d**)
- Computertomographie (CT) bei Verdacht auf Pathologie des USG (Coalitio, Arthrose) oder Kalkaneocuboidgelenks (Arthrose)
- Magnetresonanztomographie (MRT) bei Verdacht auf Pathologie der Tibialis-posterior-Sehne (Tendinose, Ruptur)
- Evtl. Pedobarographie zur Quantifizierung der Plattfußdeformität und Dokumentation
- Allgemeine Operationsvorbereitungen („Single-shot“-Antibiotikaprophylaxe)

### Instrumentarium

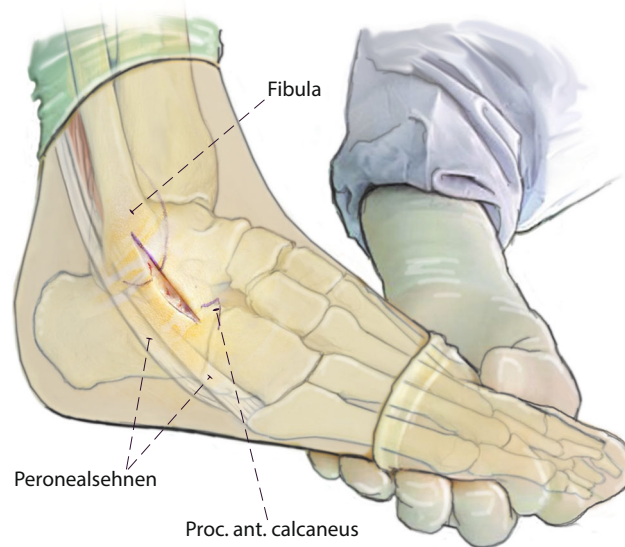
- Oszillierende Säge
- Osteotom oder Meißel
- Hintermann-Spreizer (Integra LifeScience ILS, Plainsboro, USA; ■ **Abb. 4**)

### Anästhesie und Lagerung

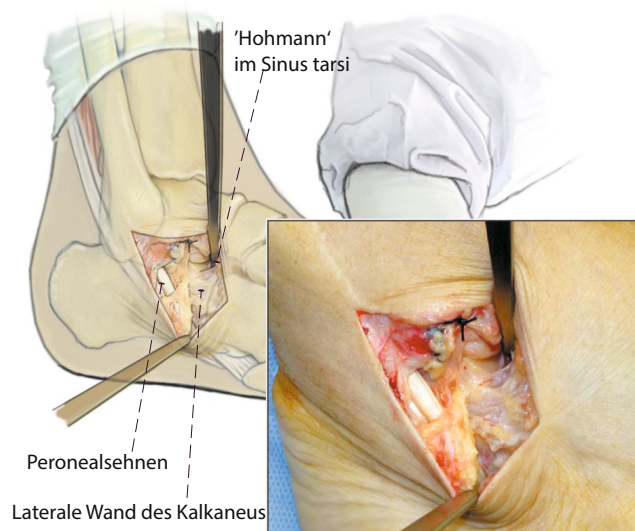
- Allgemeinnarkose oder Regionalanästhesie
- Rückenlage
- Oberschenkelblutsperr
- Desinfektion und Abdecken beider Beine

### Operationstechnik

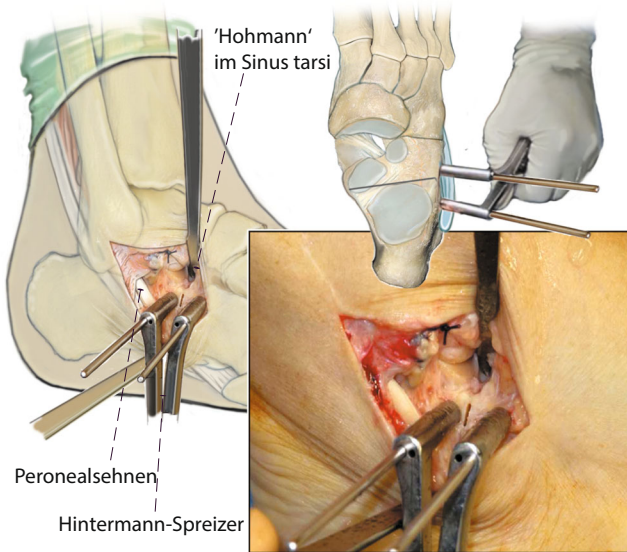
(■ **Abb. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14**)



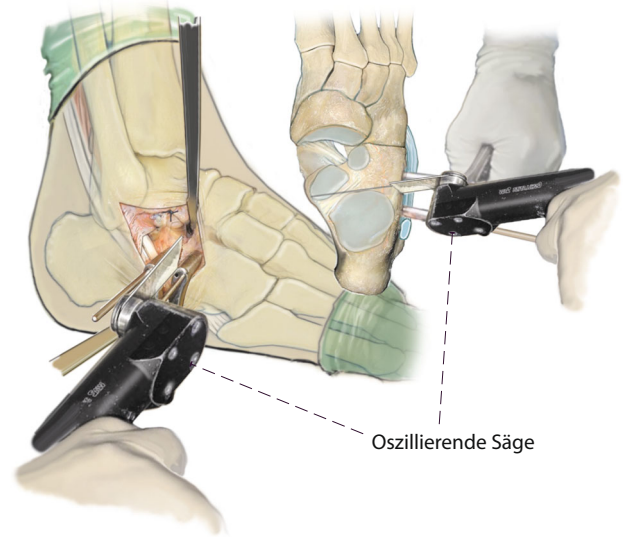
**Abb. 5** ◀ Der leicht gebogene 3–5 cm lange Hautschnitt erfolgt von der Fibulaspitze entlang der kranialen Begrenzung der Peronealsehnen bis zur Mitte des Processus anterior des Kalkaneus



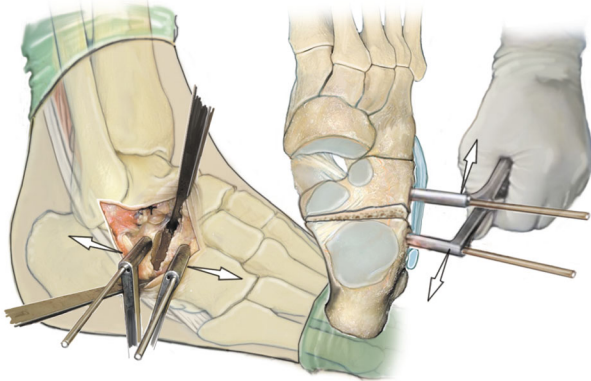
**Abb. 6** ▲ Der Sinus tarsi wird eröffnet und soweit exponiert, dass ein kleiner Hohmann-Haken in die Tiefe zwischen der anterioren Begrenzung des posterioren USG und des Ligamentum interosseum eingesetzt werden kann. Die Peronealsehnen werden nun mit einem Haken beiseite gehalten und die laterale Wand des Kalkaneus dargestellt. Dann Einsetzen eines kleinen Hohmann-Hakens



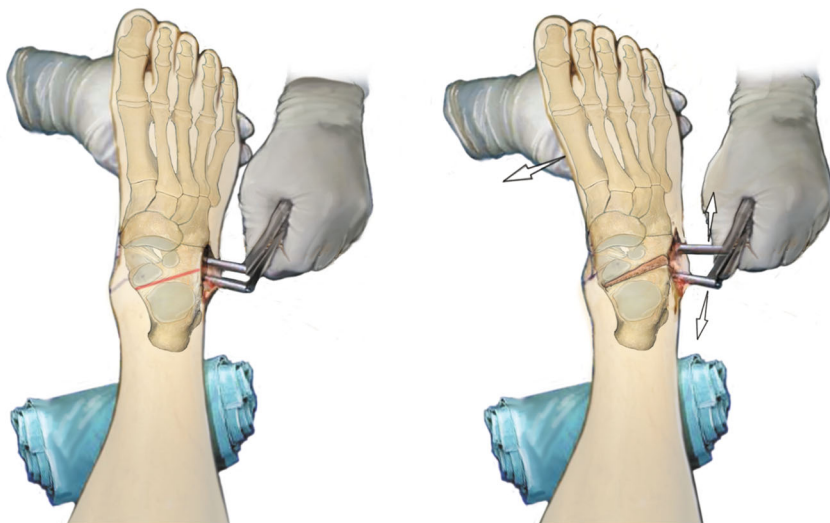
**Abb. 7** ▲ Beidseits der vorgesehenen Osteotomie (mit dem Meißel markiert) wird knapp unterhalb der kranialen Begrenzung ein 2,5-mm-Kirschner-Draht eingesetzt. Über diesen wird der Hintermann-Spreizer eingesetzt



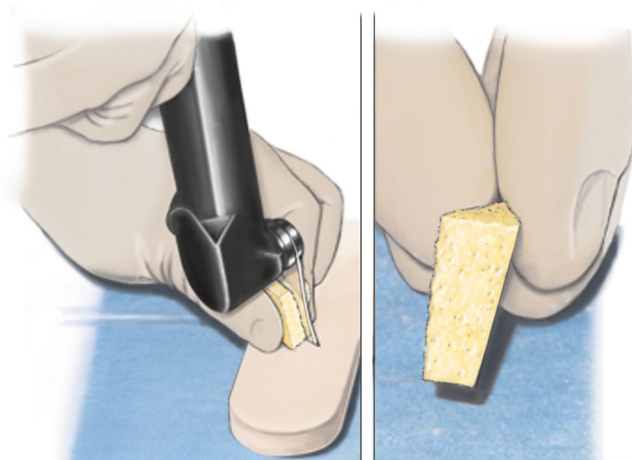
**Abb. 8** ▲ Die Osteotomie wird mit der oszillierenden Säge bis zur Mitte des Kalkaneus (ca. 2 cm tief) durchgeführt und dann mit einem Meißel vervollständigt. Dabei wird darauf geachtet, dass die Osteotomie genau entlang der anterioren Begrenzung des posterioren USG erfolgt. Eine inkorrekte Richtung der Osteotomie kann zur Schädigung der posterioren oder mittleren USG-Facette führen. Die Instrumente werden nicht zu tief eingeführt, um die Weichteilstrukturen auf der medialen Seite (Gefäße, Nerven und tiefe Flexorsehnen) nicht zu verletzen



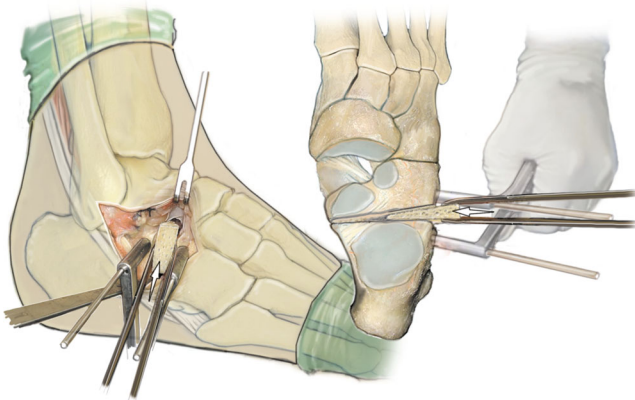
**Abb. 9** ◀ Die Osteotomie wird mit dem Hintermann-Spreizer geöffnet



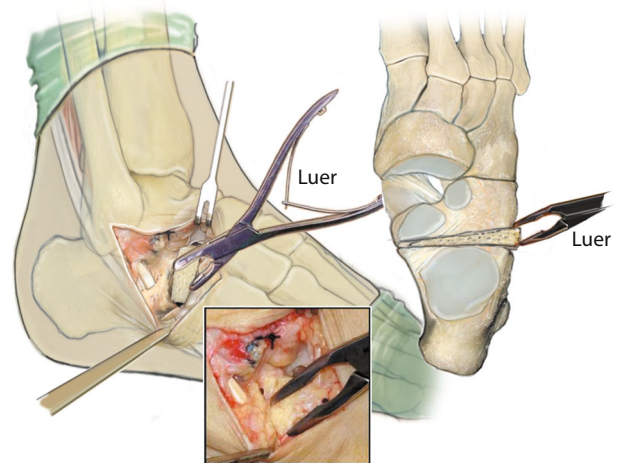
**Abb. 10 ▲** Die Osteotomie wird soweit gespreizt, bis sich der Fuß regelrecht einstellt. Dazu wird der Fuß in plantigrader Stellung gehalten und die Osteotomie soweit gespreizt, bis sich die Abduktionsfehlstellung des Vorfußes korrigiert und sich das Längsgewölbe des Fußes aufgerichtet hat



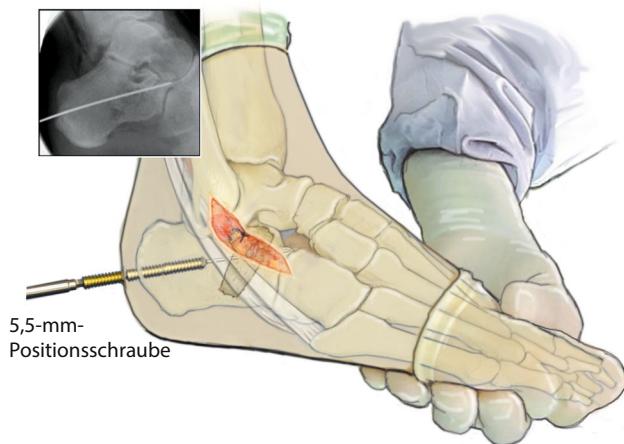
**Abb. 11 ▲** Anschließend werden Breite und Tiefe des Osteotomiespalts gemessen. Er ist typischerweise kranial etwas weiter als kaudal, da sich der Kalkaneus durch den Zug der Plantaraponeurose in der sagittalen Ebene etwas aufrichtet. Ein Knochenspan wird entsprechend zugeschnitten, wobei darauf geachtet wird, dass er in der Tiefe eher zu kurz bemessen ist. Er sollte in keinem Fall die mediale Seite des Kalkaneus verlängern. Bei einem autologen Span empfiehlt sich ein trikortikaler Span, um eine ausreichende mechanische Festigkeit zu erreichen



**Abb. 12 ▲** Die Osteotomie wird über den Spreizer etwas weiter distrahiert, so dass der Span eingesetzt werden kann. Dabei wird darauf geachtet, dass die kraniale Begrenzung des Kalkaneus auf beiden Seiten auf der gleichen Höhe liegt



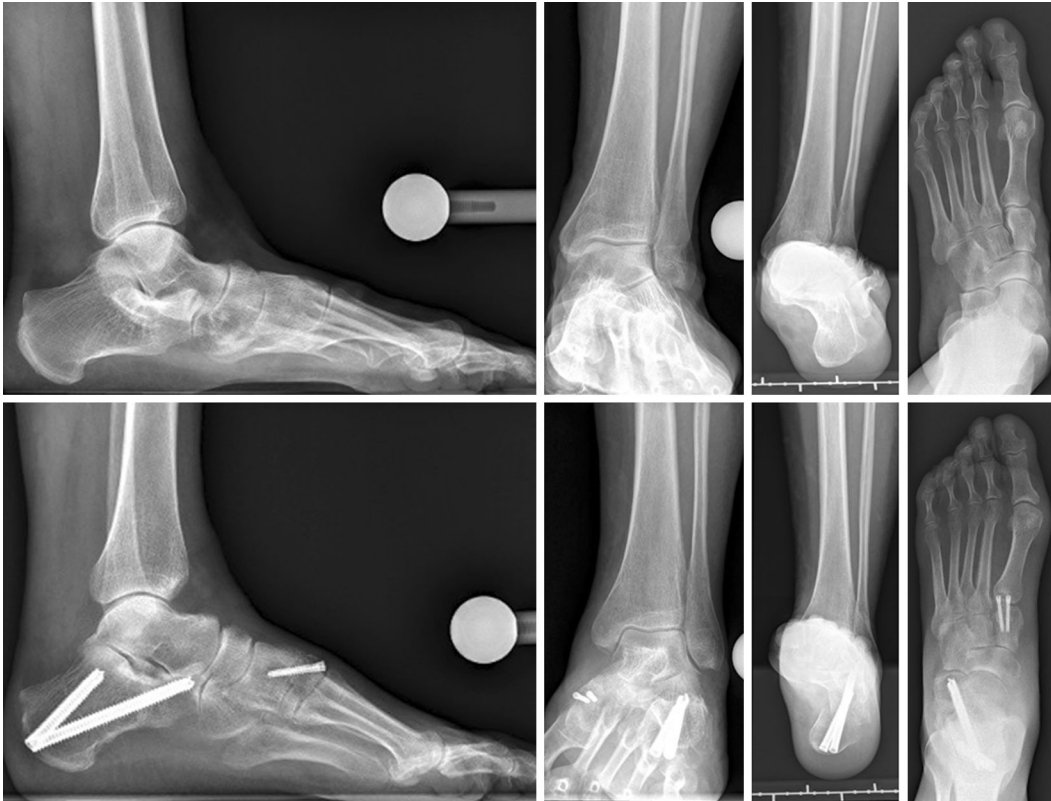
**Abb. 13 ▲** Der Spreizer wird entfernt und die Stellung von Kalkaneus und Fuß werden überprüft. Ggf. kann die Position des Spans auch unter Durchleuchtung kontrolliert werden. Überstehender Knochen wird abgetragen, um die Peronealsehnen und die Beweglichkeit im USG nicht zu beeinträchtigen



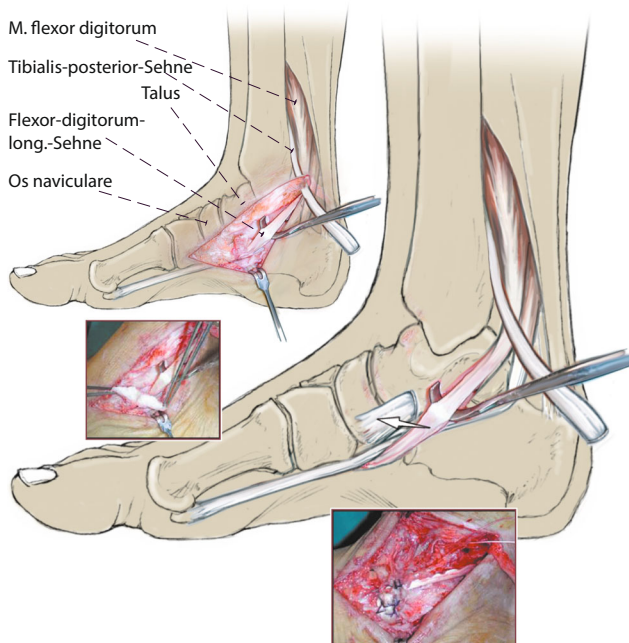
**Abb. 14 ▲** Auch wenn die Osteotomie im Sinne einer Selbstverblockung stabil ist, empfiehlt sich die Fixation mit einer Schraube. Wir bevorzugen die Verwendung einer 5,5-mm-Positionsschraube vom Tuber calcanei bis in den Processus anterior calcanei. Alternativ kann auch eine 3,5-mm-Kortikalisschraube von der kranialen Begrenzung des Processus anterior calcanei durch den Span schräg in das Corpus calcanei eingebracht werden. Bei Jugendlichen kann alternativ auch von dorsal transkalkaneal ein Kirschner-Draht zur Fixation verwendet werden, der dann über eine Schlitzkompressen abgebogen wird

## Besonderheiten

(▣ Abb. 15 und 16)



**Abb. 15** ◀ Wenn sich die Valgusfehlstellung des Rückfußes durch die laterale Verlängerungsosteotomie nicht genügend korrigiert, wird über einen separaten schrägen Zugang zum Tuber calcanei zusätzlich eine medialisierende Verschiebeosteotomie durchgeführt



**Abb. 16** ◀ Die Kalkaneusverlängerungsosteotomie wird in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle zusammen mit einer medialen Weichteilrekonstruktion durchgeführt, namentlich bei der akquirierten Plattfußdeformität des Erwachsenen (Tibialis-posterior-Sehnen dysfunktion) und der chronischen medialen OSG-Instabilität. Bei diesem Patient wurde eine Rekonstruktion der Tibialis-posterior-Sehne mit einer Augmentationsplastik mit der Flexor-digitorum-longus-Sehne durchgeführt. Dazu wurde deren Sehnenkanal proximal des Os naviculare eröffnet und die Flexor-digitorum-longus-Sehne unter leichtem Zug und Halten des Fußes in neutraler Stellung mit einem Anker an die Tuberositas des Os naviculare fixiert. Nachfolgend wurde sie zusätzlich Seit-zu-Seit an die distale Tibialis-posterior-Sehne genäht





**Abb. 17** a-f Bei dieser 46-jährigen Patientin wurde wegen einer symptomatischen Hyperpronation und medialen OSG-Instabilität mit sekundärer Tendinitis der Tibialis-posterior-Sehne eine laterale Kalkaneusverlängerungsosteotomie mit gleichzeitiger Rekonstruktion des Ligamentum deltoideum durchgeführt. Klinisch zeigte sich 9 Jahre nach der Operation eine regelrechte Funktion und auch radiologisch war das Ergebnis stabil. Die Patientin ist mit dem Resultat sehr zufrieden und spielt wieder Tennis auf hohem Niveau. Präoperative Situation: a Im Stehen zeigt sich von vorne rechts gegenüber links ein erhöhtes Einwärtsknicken bzw. Pronieren des Fußes. b Im Zehenspitzenstand gleicht diese Asymmetrie durch die Aktivierung der Tibialis-posterior-Sehne vollständig aus. c Dieselbe Asymmetrie bzw. Deformität ist im Stehen von hinten zu sehen. d Im Zehenspitzenstand reduziert sich die Fehlstellung deutlich, aber nicht vollständig. e Im seitlichen Strahlengang ist die peritäre Subluxation mit vermehrter Plantarflexion des Talus deutlich zu erkennen. f 9 Jahre nach der Kalkaneusverlängerungsosteotomie mit zusätzlicher medialer Weichteilrekonstruktion zeigt sich eine unverändert korrigierte Stellung

### Postoperative Behandlung

- Lagerung in einer abnehmbaren Schiene (z. B. Soft Cast) bis zur gesicherten Wundheilung bzw. Ab-schwellung
- Nach 5–7 Tagen Anlegen eines Unterschenkel-Scotch-Cast (Gehgips); Mobilisation in diesem mit freier Belastung, prinzipiell Vollbelastung
- Nach 6 Wochen Entfernung von Gips und Nahtmaterial und Röntgenkontrolle im Stehen (gleiche Aufnahmen wie präoperativ)
- Bei durchbauter Osteotomie Freigabe zur freien Mobilisation in normalen Schuhen; bei noch nichtgesichertem Durchbau der Osteotomie Protektion des Fußes für weitere 4–6 Wochen in einem Walker
- Adjuvante Physiotherapie zur Weichteilabschwellung (Lymphdrainage), Gelenkmobilisation und Gehschulung
- Erneute klinische und radiologische Nachkontrolle 4 Monate postoperativ. Zur Komfortverbesserung und/oder verbesserter Abstützung des Fußes können Schuheinlagen mit einer

verstärkten medialen Abstützung verordnet werden. Erfahrungsgemäß ist dies bei <25% der Patienten notwendig

### Fehler, Gefahren, Komplikationen

- Verletzung der posterioren oder mittleren Gelenkfacette des USG: Die Inzidenz und die Folgen sind erfahrungsgemäß gering
- Schädigung der medialen Weichteilstrukturen: Im persönlichen Krankengut nie beobachtet, auch in der Literatur nicht beschrieben
- Schädigung des N. suralis: Die Inzidenz liegt bei <5%. Bei einer schmerzhaften Dysästhesie/Hyperästhesie oder Neuromentwicklung Durchführung einer Neurotomie posterior des lateralen Malleolus
- Korrekturverlust durch Dislokation oder Einbrechen des Spans: Reoperation evtl. mit einem neuen Span
- Nonunion: Reoperation mit Anfrischen, evtl. mit neuem Span und Osteosynthese

| Tab. 1 Kasuistik  |      |
|-------------------|------|
| n                 | 201  |
| <b>Geschlecht</b> |      |
| Männer            | 95   |
| Frauen            | 106  |
| <b>Alter</b>      |      |
| Mittel (Jahre)    | 47,2 |
| Minimum (Jahre)   | 17   |
| Maximum (Jahre)   | 78   |

| Tab. 2 Indikationen                   |     |
|---------------------------------------|-----|
| Pes plano-valgus et abductus          | 121 |
| Mediale OSG-Instabilität              | 60  |
| Symptomatische Pronationsfehlstellung | 5   |
| Posttraumatische Abduktusfehlstellung | 9   |
| Andere                                | 6   |

| Tab. 3 Begleitoperationen               |     |
|---|-----|
| Mediale Bandrekonstruktion              | 182 |
| Laterale Bandrekonstruktion             | 47  |
| Revision Tibialis-posterior-Sehne       | 139 |
| Transfer Flexor-digitorum-Sehne         | 128 |
| Mediale Verschiebeosteotomie Kalkaneus  | 9   |
| Flektierende Osteotomie Os cuneiforme I | 18  |
| Arthrodese                              | 2   |
| Naviculo-cuneiforme-Gelenk              | 7   |
| Andere                                  | 7   |

| Tab. 4 Komplikationen           |   |
|---------------------------------|---|
| Dislokation des Spans           | 1 |
| Nonunion                        | 3 |
| Arthrose Kalkaneocuboidgelenk   | 1 |
| Arthrose USG                    | 1 |
| Ossäres Impingement Sinus tarsi | 8 |
| Entrapment N. suralis           | 2 |
| Wundheilungsstörung             | 1 |

- Sekundäre Ossifikationen im Sinus tarsi mit schmerzhaftem Impingement: Ausräumung des Sinus tarsi

### Ergebnisse

Im Zeitraum von 1994 bis 2012 wurden durch den Autor 201 Patienten mit ei-

ner Kalkaneusverlängerungsosteotomie behandelt und dokumentiert (■ **Tab. 1**). Mehrheitlich lag eine mediale Instabilität des Sprunggelenkkomplexes mit oder ohne Dysfunktion der Tibialis posterior-Sehne vor (■ **Tab. 2**). ■ **Tab. 3** zeigt eine Übersicht über die gleichzeitig durchgeführten zusätzlichen Eingriffe. Während des Follow-up von 8,4 Jahren (Spanne 2–19 Jahre) wurden bei diesen Patienten mit überwiegend komplexen Rekonstruktionen mit Einschluss zusätzlicher Weichteileingriffe insgesamt 17 Komplikationen (8,5 %) gesehen, die unmittelbar auf die Kalkaneusverlängerungsosteotomie zurückgeführt werden konnten und eine Nachoperation notwendig machten (■ **Tab. 4**). Nach dem Behandlungsabschluss nach 2 Jahren wurden die Patienten jedoch nicht mehr systematisch gesehen. Deshalb und auch aufgrund der Tatsache, dass es sich um ein Krankengut mit einer heterogenen Behandlung (Art und Menge der Zusatzeingriffe) handelt, lässt sich das funktionelle Ergebnis der Kalkaneusosteotomie allein nicht darstellen. Insgesamt hat sich aber gezeigt, dass die beschriebene Technik sehr effektiv ist und zu einer verlässlichen und bleibenden Korrektur des Fußes führt (■ **Abb. 17**).

### Korrespondenzadresse

#### Prof. Dr. B. Hintermann

Klinik für Orthopädie und Traumatologie des Bewegungsapparates, Kantonsspital Baselland  
Rheinstrasse 26, 4410 Liestal, Schweiz  
beat.hintermann@ksbl.ch

### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** B. Hintermann gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

### Literatur

1. Evans DC (1975) Calcaneo-valgus deformity. *J Bone Joint Surg Br* 57:270–278
2. Hintermann B et al (1999) Lengthening of the lateral column and reconstruction of the medial soft tissue for the treatment of acquired flatfoot deformity associated with insufficiency of posterior tibial tendon. *Foot Ankle Int* 20:622–629

3. Hintermann B et al (1999) Anteriore Kalkaneusverlängerungsosteotomie und mediale Weichteilrekonstruktion zur Behandlung der schweren Tibialis posterior-Sehnedysfunktion. Technik und präliminäre Resultate. *Orthopäde* 28:760–769
4. Myerson MS (1996) Adult acquired flatfoot deformity. *J Bone Joint Surg Am* 78:780–792
5. Gellman H et al (1987) Selective tarsal arthrodesis: an in vitro analysis of the effect on foot motion. *Foot Ankle* 8:127–133
6. Momberger N et al (2000) Calcaneocuboid joint pressure after lateral column lengthening in a cadaveric planovalgus deformity model. *Foot Ankle Int* 21(9):730–735

### Traumatologie



Rohheitsdelikte, aber auch Freizeit- und Sportunfälle gelten mittlerweile als Hauptursache für Frakturen. Und stellen die Traumatologie immer wieder vor neue Herausforderungen. Seit dem ersten Weltkrieg vollzog die Traumatologie eine starke Entwicklung, die vor allem durch die Einführung der funktionsstabilen Osteosynthese einen wesentlichen Impuls bekam. Neue Materialien wie flexible Titanschienen oder die Etablierung von Verfahren wie der computerassistierten Chirurgie führten auch in der MKG-Chirurgie, zu der die Traumatologie als Teilgebiet zählt, zu stetigen Weiterentwicklungen. *Der MKG-Chirurg 1/2014* gibt Klinikern und Praktikern eine aktuelle Standortbestimmung im Bereich Traumatologie mit dem Ziel wichtige Kenntnisse zur rechtzeitigen Einleitung der optimalen Diagnostik und Therapie zu vermitteln.

Lesen Sie im Schwerpunktheft mehr zu folgenden Themen:

- Verletzungen der Zähne und des Alveolarfortsatzes
- Unterkieferfrakturen
- Unterkiefergelenkfortsatzfrakturen
- Mittelgesichtsfrakturen

Bestellen Sie diese Ausgabe zum Preis von 50,- EUR zzgl. Versandkosten bei

Springer Customer Service Center  
Kundenservice Zeitschriften  
Haberstr. 7  
69126 Heidelberg  
Tel.: +49 6221-345-4303  
Fax: +49 6221-345-4229  
E-Mail: [leserservice@springer.com](mailto:leserservice@springer.com)

Suchen Sie noch mehr zum Thema? Mit e.Med, dem Online-Paket von Springer Medizin, können Sie schnell und komfortabel in über 600 medizinischen Fachzeitschriften recherchieren. Weitere Infos unter [springermedizin.de/eMed](http://springermedizin.de/eMed).