Hans Sachs

DRESDEN GMBH ORTHOPÄDIESCHUHTECHNIK

Mobilität bei Fersenbeinfraktur

RÜCKFUßENTLASTUNGSSTIEFEL

Heil- und Hilfsmittel zur Behandlung und Nachbehandlung bei:

LIZENZIERT

- Kalkaneusfrakturen
- Pilon-tibiale-Frakturen
- Talusfraktur
- Ermüdungsbrüche von Talus/Kalkaneus
- komplexe Rückfußfrakturen
- trimalleoläre OSG-Frakturen
- Rückfußarthrodesen
- Schmerzsyndrome/CRPS I/II

Orthese bei voller Belastung

hanssachs-orthopaedie@t-online.de www.hanssachs-orthopaedie.de

Hans Sachs
DRESDEN GMBH ORTHOPÄDIESCHUHTECHNIK

RÜCKFUßENTLASTUNGSSTIEFEL

Belasten ohne Belastung

- postoperative Anpassung zwichen dem 7. und 10. Tag je nach Wundheilung möglich oder als konservative Behandlung (Entlastung)
- keine Rollstuhlversorgung nötig – Patient kann mit den Rückfußentlastungs-stiefeln sehr zeitig mobilisiert werden, auch bei oder gerade bei doppelseitiger Versorgung

Der Rückfußentlastungsstiefel der 1. Generation wurde in der Zeit von März 1999 bis Februar 2011 in insgesamt 408 Fällen eingesetzt. Die 2. Generation des Stiefels ist seit März 2011 bis heute (Oktober 2021) in insgesamt 216 Fällen eingesetzt worden.

Bestellung über Ihren ansässigen Orthopädietechniker oder Orthopädieschuhmacher.
Bitte geben Sie Ihm unsere Bestellkarte oder Flyer (anbei).
Lieferung der Rückfußentlastungsstiefel an Ihre ansässige Orthopädie(schuh)technik innerhalb von 48-72 Stunden.

Telefonische Rückfragen gerne jederzeit unter **Tel. 0173 5674742**

Orthopädieschuhmachermeister Michael Borrmann

hanssachs-orthopaedie@t-online.de www.hanssachs-orthopaedie.de

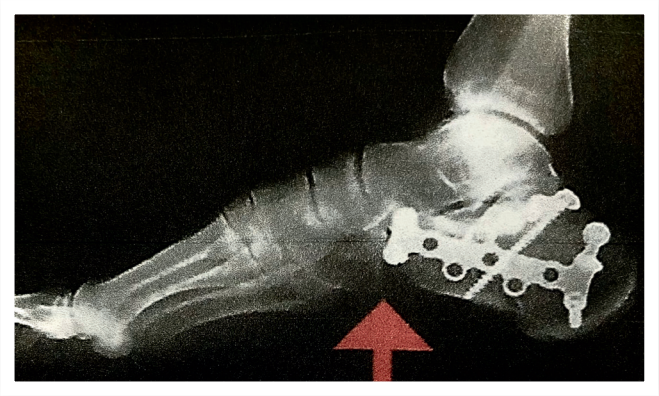
Hans Sachs
DRESDEN GMBH ORTHOPÄDIESCHUHTECHNIK

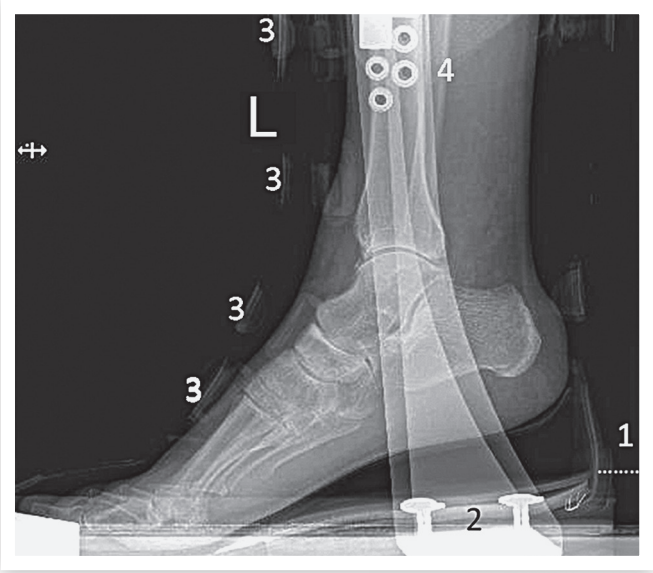
Nachstehende Publikation des Thieme Verlags

DOI 10.1055/s-0043-100016, Z Orthop Unfall 2017;155: 333-339

Autoren: Zwipp H, Borrmann M, Walter E

Erfahrungen mit dem RÜCKFUßENTLASTUNGSSTIEFEL





hanssachs-orthopaedie@t-online.de www.hanssachs-orthopaedie.de

Hans Sachs
DRESDEN GMBH ORTHOPÄDIESCHUHTECHNIK

Erfahrungen mit dem Rückfußentlastungsstiefel

ZUSAMMENFASSUNG

Der vorliegende Erfahrungsbericht umfasst 557 Fälle der Nachbehandlung von Rückfußfrakturen, vornehmlich von 362 operativ versorgten Kalkaneusfrakturen, davon 252 bilateral, mittels eines von den Autoren* entwickelten Rückfußentlastungsstiefels. Dieser entspricht funktionell der Allgöwer-Röck-Orthese (ARO), stellt aber ein medizinisches Heil- und Hilfsmittel als Hybride von Stiefel und Orthese dar, der mittels der großen Boden-, Sohlen-Kontaktfläche gegenüber der gummierten Kontaktzone (9 x 3cm) des ARO-Bügels dem Patienten eine wesentlich bessere Stand- und Gehfähigkeit ohne Unterarmgehstützen ermöglicht. Während der Stiefel der 1. Generation mit einem abgekröpften U-Stahlbügel und angeschweißter Bodenplatte zur Aufnahme der Röck-Orthesen-Schale einzeln gefertigt wurde und in 408 Fällen in der Zeit von 3/1999 bis 2/2011 ausschließlich Patienten der Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Dresden zur Verfügung stand, ist der Stiefel der 2. Generation seit 3/2011 bis heute (Februar 2016) im modularen Prinzip mit einem Aluminium-U-Profil leichter, stabiler und zwischenzeitlich für alle Patienten außerhalb Dresdens verfügbar. Die wesentliche Neuerung besteht in dem aus einem Stück gefertigten Aluminium-U-Profil, das sich fersen- und sohlenwärts trapezförmig erweitert und mit einer Größe von 2,0 x 6,5 cm des kurzen U-Schenkels in die mehrschichtige Stiefelsohle eingelassen und mit 4 Schrauben in ihr verankert ist. Die Acrylwadenschale ist beiderseits mit je 2 Schrauben an den 2 langen U-Schenkeln befestigt. Diese nimmt zusammen mit der ventralen freien, ebenfalls schaumstoffgepolsterten Acrylpatellarschale nach formschlüssigem Schnellverschluss durch 2 individuell eingestellte Kunststoffschnallen kompakt das Gewebe von Wade, Schienbeinkopf und Patella auf, wodurch die Bodenreaktionskräfte nach proximal abgeleitet werden und somit den Rückfuß bei ca. 20° eingestelltem Spitzfuß trotz voller Körperlast im Stehen und Gehen komplett entlasten. Durch die Kraftaufnahme vorfußseitig via Metatarsaleköpfchen und Zehen erscheinen Koordinationfähigkeit des Patienten und Kalksalzgehalt des Fußskeletts gegenüber dem freischwebenden Fuß in der Allgöwer-Röck-Orthese begünstigt zu werden. In allen 557 Anwendungen des Stiefels an 401 Patienten im mittleren Alter von 39,9 Jahren (14-80 Jahre), davon 83,9 % männlich, konnte in keinem einzigen Fall eine Dislokation der Rückfußfraktur oder eine Wundkomplikation gesehen werden, die auf den Gebrauch des Stiefels hätte zurückgeführt werden können. Auch keine manifeste Thrombose bei genereller Verordnung von niedermolekularem Heparin und Unterschenkelkompressionsstrümpfen der CCL 1 konnte gesehen werden, ebenso wenig eine Minderung der OSG-Beweglichkeit unter wahrgenommener Krankengymnastik während der Tragedauer des Stiefels im Mittel von 12,3 Wochen. Während in der 1. Generation des Stiefels in 4 von 408 Fällen (0,9 %) ein Ermüdungsbruch des U-Stahlbügels ohne Schaden für den Rückfuß beobachtet wurde, war in den 149 Fällen bis heute (Februar 2016) der 2. Generation am Aluminium-U-Bügel weder ein Riss noch ein Bruch bei vergleichbarer Tragedauer gesehen worden.

Publikation des Thieme Verlags
Quelle: Georg Thieme Verlag, Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart
Ausgabe: Z Orthop Unfall 2017;155: 333-339

* Zwipp H, Borrmann M, Walter E (2017) Erfahrungen mit dem Rückfußentlastungstiefel

EINLEITUNG

Beidseitige Frakturen des Fersenbeins sind in bis zu 18 % der Fälle relativ häufig [5] und zwingen den Patienten sowohl bei konservativer Behandlung als auch bei operativer interner Frakturstabilisierung in der postoperativen Behandlungsphase über 8-12 Wochen zur temporären Immobilisation in einem Rollstuhl, dies in einem meist nicht rollstuhlgerechten Ambiente. Als Alternative zum Rollstuhl und dem bisher bekannten Tragen eines beidseitigen Allgöwer-Apparats, wurde 1999 ein Rückfußentlastungsstiefel in Dresden entwickelt, der weit mehr Stand- und Gehsicherheit für den Patienten bietet als die Entlastungsorthese nach Allgöwer bzw. Wenzel/Röck. Der in der 1. Generation gefertigte Stiefel stand bisher nur Patienten in Dresden zur Verfügung, derjenige der 2. Generation [6] mit verbesserter mechanischer Stabilität kann aufgrund modularer Konstruktion seit Kurzem für jeden betroffenen Patienten in Deutschland als innovatives Hilfsmittel dienen. Mit dem vorliegenden Erfahrungsbericht sollen die Unterschiede der 1. und 2. Generation des Rückfußentlastungsstiefels dargestellt, die Indikationen, Komplikationen und Ergebnisse aufgezeigt und das praktische Vorgehen zur Verordnung desselben bei gegebener Indikation beschrieben werden.

MATERIAL UND METHODIK

Der Rückfußentlastungsstiefel der 1. Generation **(Abb. 1)** wurde in der Zeit von März 1999 bis Februar 2011 in insgesamt 408 Fällen eingesetzt. Er entsprach der Kombination aus Vario-Stabil-Therapieschuh (Heil- und Hilfmittelverzeichnis 22.09.1995, Position 31.03.03.100) und den entlastenden Tibiakopfschalen samt Metallbügel des Allgöwer-Apparates, an den eine Fußplatte angeschweißt wurde, um diese in die Sohle des Vario-Stabil-Therapieschuhs einzulassen. Die 2. Generation des Stiefels **(Abb. 2)** ist seit März 2011 bis heute (Februar 2016) in 149 Fällen eingesetzt worden. Die Neuerungen bestehen darin, dass die Acrylwadenschale nicht mehr an einem abgekröpften U-Metallbügel mit angeschweißter Bodenmetallplatte, sondern an einem Aluminium-U-Bügel aufgehängt wird, der aus einem Stück geformt ist und sich nach hinten und schuhsohlenwärts trapezförmig von 2,0 auf 6,5 cm verbreitert. Dieses Aluminium-U-Profil ist 4 mm stark, 50 cm lang, hat 18 Verriegelungslöcher beidseits zur Befestigung der Acrylwadenkappe und im durchgehenden Verbund eine Sohlenplatte von 6,5 x 10,0 cm Größe, die über 4 Perforationen mit Schrauben und Muttern in die 4 cm starke Rückfußsohle des Schuhs eingelassen wird (**Abb. 2-4**). Somit werden die Bodenreaktionskräfte trotz voller Körperlast des Patienten nicht über den Rückfuß aufgenommen, sondern von der Schuhsohle über die darin im hinteren Drittel eingelassene Bodenplatte des trapezförmigen Aluminium-U-Bügels via der daran aufgehängten Acrylwadenkappe zusammen mit der damit verspannten ventralen

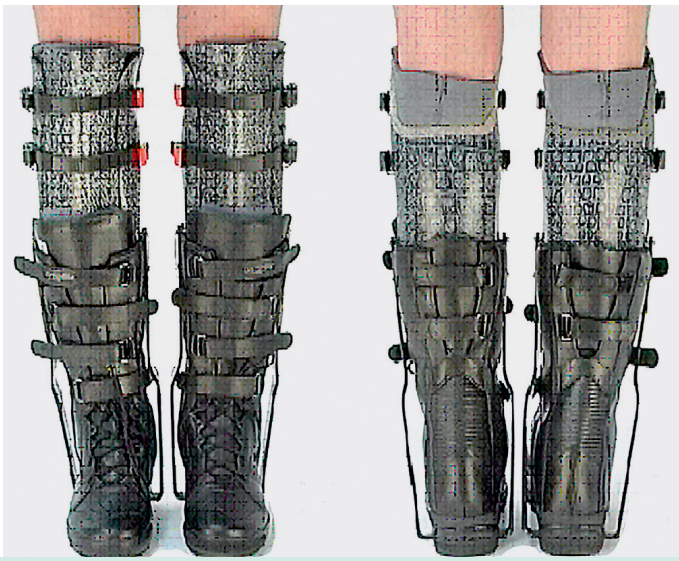


Abb. 1 Doppelseitiger Rückfußentlastungsstiefel der 1. Generation, hier zur Nachbehandlung beidseitig intern stabilisierter Fersenbeinbrüche eines jungen Patienten am 5. Tag postoperativ.

Abb. 2 Linksseitiger Rückfußentlastungsstiefel der 2. Generation. Der weiterentwickelte Vario-Stabil-Therapieschuh hat u. a. statt Schnürung 2 Klettverschlüsse über dem Fußrist. Der in der Sohle eingelassene Aluminium-U-Bügel erweitert sich nach distal und dorsal trapezförmig und nimmt über 2 Edelstahlschrauben mit Muttern außen und innen die Acrylwadenhülse über 2 von 18 individuell gewählten Verriegelungslöchern auf. A Blick von innenseitig, b von hinten, c von außenseitig, d von vorne.

Tibiaschale von Patella und Schienbeinkopf aufgenommen. Damit Fersenbein, Sprungbein und auch das Sprunggelenk **(Abb. 5)** sicher entlastet werden, ist initial durch den Orthopädieschuhmacher- oder Orthopädietechnikermeister (OSM/OST Meister) eine individuelle, anatomische Anpassung der Wadenhülse mit Befestigung am Aluminiumbügel in patientenspezifischer Höhe notwendig. Dazu kommt die Überprüfung der Passgenauigkeit der durch 2 Schnellverschlüsse verspannten Kniekappe gegenüber der Wadenkappe mit innerer Polsterung der Weichteile. Nur wenn der im Schuh fersenseitig eingelegte, leicht verformbare Sohlenschaumkeil **(Abb. 6)** trotz voller Belastung keine Verformung zeigt, wird vom OSM/OST Meister die Einstellung an den beiden Schnellverschlüssen mit Tape für den Patienten markiert. Dies ermöglicht dem Patienten das Ablegen und korrekte Wiederanlegenden des Stiefels nach nächtlichen Ruhe- oder krankengymnastischen Übungsphasen tagsüber.

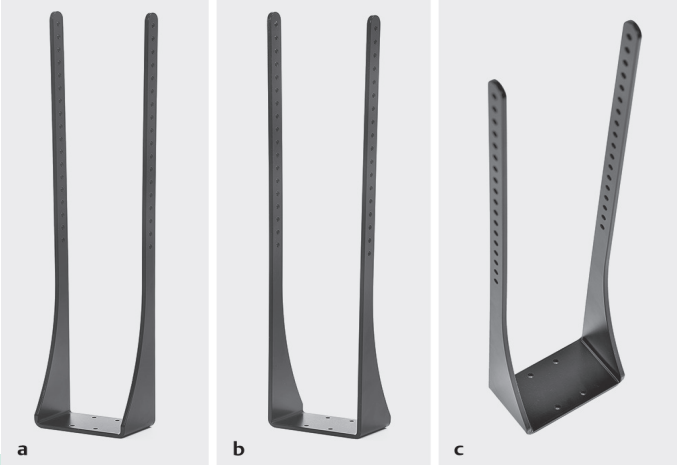


Abb. 3 Der Aluminium-U-Bügel der 2. Generation ist aus einem Stück geformt: 50 cm lange U-Schenkel von 4 mm Stärke mit 18 Verriegelungslöchern im Abstand von 15 mm. Trapezförmige Erweiterung der langen U-Schenkel nach fersenwärts von 2,0 cm auf 6,5 cm im bodenwärts liegenden Fünftel der Gesamtlänge. a von hinten, b von vorne, c mit schräger Aufsicht ist der kurze U-Schenkel mit 4 Perforationen für die Sohlenverankerung erkennbar.

INDIKATION UND KONTRAINDIKATION

Während seit 1999 der klassische Einsatz des Rückfußentlastungsstiefels in der beidseitigen Verordnung (n=312) zur postoperativen Nachbehandlung hauptsächlich von bilateralen Fersenbeinbrüchen bestand (Tab. 1), weniger häufig bei beidseitigen Pilon- und/oder Sprunggelenkfrakturen oder Brüchen beider Sprungbeine, so bestand mit den Jahren zunehmend häufiger auch bei einseitiger Fraktur (n=245) seitens der Patienten der Wunsch zur Verordnung des Stiefels, um nach einigen Tagen ohne jede Gehhilfe frei gehen zu können (Tab. 2). Aufgrund der guten Erfahrungen mit dem Stiefel wurde das Indikationsspektum sukzessive erweitert (Tab. 3). Kontraindikationen bestehen bei allen Patienten mit schlech-

Abb. 4 Der Aluminium-U-Bügel ist mit seinen senkrecht seitlichen und sich nach boden- und fersenwärts von 2,0 cm auf 6,5 cm verbreiternden Schenkeln (a) über den dazwischenliegenden kurzen, queren und waagerecht verlaufenden Teil des U mit einer Fläche 6,5 x 10,0 cm voll in die 4 cm starke Rückfußschuhsohle (b) eingelassen und dort über die 4 Perforationen der queren Platte mit 4 Schrauben und Muttern zum Schuhboden hin fest verankert.

ten Weichteilen (z.B. kritische Wundheilung, Hautdefekte, starke Ödemneigung, Diabetes) oder bei mangelndem Allgemeinzustand (z. B. fehlende Compliance, Koordinatioinsdefizit).

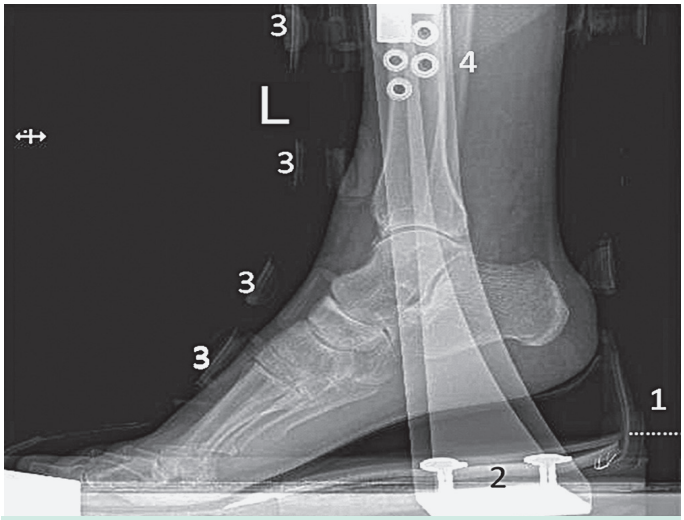


Abb. 5 seitliche Röntgenaufnahme eines unverletzten Fußes (Selbstversuch) bei vollem Einbeinstand im Rückfußentlastungsstiefel: 1 = Kontrollschaumkeil, 2 = Verankerung des kurzen 6,5 x 2,0 cm großen Aluminium-U-Schenkels mit 4 Schrauben in der insgesamt 4 cm starken fersenseitige Stiefelsohle, 3 = Klettverschlüsse, 4 = Schrauben mit Muttern, die über die Verriegelungslöcher des Aluminium-U-Bügels eine stabile Verbindung zur gepolsterten Wadenhülse gewährleisten. Die Lastaufnahme im Vorfuß ist erkennbar.

VERORDNUNG UND ANPASSUNG

Bei gegebener Indikation wird 4-5 Tage postoperativ, noch während des stationären Aufenthalts, per Rezept ein Rückfußentlastungstiefel beidseits bzw. rechts/links mit Gegenschuh beim ortsansässigen OSM/OST Meister bestellt. Dieser nimmt Schuhgröße, Fußlänge, Gewicht, Körpergröße, größten Wadenumfang und die Distanz von unterem Patellapol bis zum Boden auf, bestellt nach diesen Maßen den modular zusammengesetzten Stiefel über die Hans Sachs Dresden GmbH Orthopädieschuhtechnik **(0173/5674742 OSM M. Borrmann oder hans-sachs-orthopaedie@t-online.de)** und passt ihn nach 1-2 Tagen dem Patienten an. Zuvor sollten noch während der stationären Behandlung Lymphdrainage und krankengymnastische Bewegungsübungen erfolgen, sodass der Patient bei evtl. angelegten Kompressionsstrümpfen der CCL 1 unter krankengymnastischer Anleitung mit zwei Unterarmgehstützen noch vor Entlassung aus der stationären Behandlung mobilisiert und mit dem Ab- und Anlegen des Stiefels vertraut gemacht wird. Sobald der Patient koordiniert und weitestgehend schmerzfrei im Stiefel gehen kann, ist entweder nur noch eine Unterarmgehstütze zur Sicherheit oder gar keine mehr notwendig. Für die ambulante Nachsorge sind Einweisungen seitens des OSM/OST Meister notwendig, um unkontrollier-

te Rückfußbelastungen zu vermeiden sowie die Verordnung von Lymphdrainagen und Physiotherapie für Bewegungsübungen der Sprung- und Fußgelenke bei abgelegtem Stiefel.

PATIENTENGUT

In der Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie (seit dem 01.06.2013 Teil des UniversitätsCentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie) am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden kamen seit März 1999 bis Februar 2016 insgesamt 557 Rückfußentlastungsstiefel an 401 Patienten zum Einsatz. Davon trugen 156 Patienten einen beidseitig verordneten, 245 einen einseitig verordneten Rückfußentlastungsstiefel. Das mittlere Alter der Patienten betrug 39,9 Jahre (14-80 Jahre), das männliche Geschlecht überwog aufgrund der vielen Kalkaneusfrakturen (n=362) mit 83,9° deutlich. Die durchschnittliche Tragedauer des Stiefels betrug 12,3 Wochen.

ERGEBNISSE

Klinisch-radiologisch konnte in keinen der insgesamt 557 Fälle eine Dislokation der Fraktur oder ein Osteosyntheseversagen aufgrund unerwünschter Fehlbelastung im Stiefel beobachtet werden. Je nach Alter der Patienten und abhängig von ein- oder beidseitigem Tragen des Stiefels war die Notwendigkeit und die Dauer für die zusätzliche Nutzung von Unterarmgehstützen sehr unterschiedlich. Junge, insbesondere sportlich aktive Patienten konnten trotz des Tragens beidseitiger Stiefel noch vor stationärer Entlassung frei, d.h. ohne Unterarmgehstützen gehen. Ältere Patienten benötigten diese bei beidseitigem Tragen des Stiefels hingegen teils für die gesamte Tragedauer. Eine manifeste Beinthrombose wurde bei generell und konsequent angewandter niedermolekularer Heparinprophylaxe in keinem Fall beobachtet, insbesondre auch keine Wundkomplikationen, die auf das Tragen des Stiefels hätten zurückgeführt werden können. Geringere Probleme bestanden in der Eingewöhnungsphase mit Schwellneigung im Knöchel-Fuß-Bereich, mit

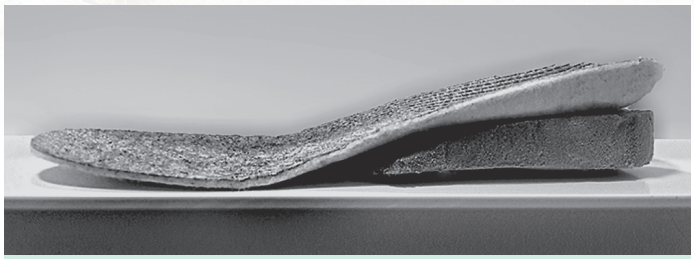


Abb. 6 Der leicht verformbare Kontrollschaumkeil unter der Ferse ist 10 cm lang und dorsal 2,5 cm hoch, darüber liegt die Konfektionseinlegesohle.

Tabelle 1
Beidseitige Verordnung des Rückfußentlastungsstiefels (n=312) an 156 Patienten

Diagnose	n
Kalkaneusfraktur, beidseits operiert	252
Pilon-tibiale-/OSG-Fraktur, beidseits operiert	24
Kombinierte, komplexe Rückfußfraktur (operativ/konservativ)	22
Talusfraktur, beidseits operiert	14

OSG: oberes Sprunggelenk

Tabelle 2
Einseitige Verordnung des Rückfußentlastungsstiefels (n=245)

Diagnose	n
Kalkaneusfraktur (operativ/konservativ)	110
Talusfraktur, operiert	71
Pilon-tibiale-/OSG-Fraktur (operativ/konservativ)	33
komplexe Rückfußfraktur (operativ/konservativ)	16
sekundäre Rückfußrekonstruktion/-arthrodese	14
chronisches Schmerzsyndrom	1

Tabelle 3
Bisherige Indikationen zur konservativen Behandlung und postoperativen Nachbehandlung von:

- Pilon-tibiale-Frakturen
- trimalleolären OSG-Frakturen
- Talusfrakturen
- Kalkaneusfrakturen
- Komplexen Rückfußfrakturen
- Ermüdungsbrüchen von Talus/Kalkaneus
- Rückfußathrodesen
- Schmerzsyndrome/CRPS I/II

CPRS: Complex Regional Pain Syndrome

Druckschmerzen am Schienbeinkopf oder an der Wade. Dies war insbesondere beobachtbar, wenn keine postoperativen Lymphdrainagen, kein Kompressionsstrumpf (CCL 1) verordnet oder getragen wurde bzw. keine regelmäßige Krankengymnastik oder keine Nachkorrekturen der tibialen Abpolsterung erfolgten. Eine bleibende Minderung der aktiven Dorsalextension durch die längere, mäßige Spitzfußstellung des Fußes im Schuh konnte bei Patienten mit intermittierender, begleitender Physiotherapie nicht gesehen werden, hingegen eine regelhafte, mäßige und temporäre Minderung des Wadenumfangs ohne Abnahme des Volumens der Oberschenkelmuskulatur. Seitens der Orthopädieschuhtechnik konnte ausschließlich bei Stiefeln der 1. Generation in 4 von 408 Stiefeln (0,9 %) ein Ermüdungsbruch des U-Metalbügels an der rechtwinkligen Abknickung des U-Profils gesehen werden, ohne dass ein Patient dabei Schaden genommen hätte. Bei Stiefeln der 2. Generation mit dem aus einem Stück geformten Aluminiumbügel (n=216) ist bisher kein einziger Ermüdungsbruch beobachtbar geworden.

DISKUSSION

In der Literatur sind zur beidseitigen Entlastung des Rückfußes nur wenige Optionen wie die Allgöwer-Röck-Unterschenkelfixations- und Entlastungsorthese, die Rückfußentlastungsorthese nach Settner/Münch und die OFF-the-Shelf-Boots (1,2,4) angegeben. Die klinischen Ergebnisse des seit 1999 verwendeten Rückfußentlastungsstiefels wurden erstmals nach 10 Jahren Erfahrung mitgeteilt (3,5,6), wobei in der vorliegenden Arbeit die Vorteile der 2. Generation detailliert vorgestellt und mit den alternativen Hilfsmitteln verglichen werden sollen. Der seit den 1960er-Jahren bekannte sog. Allgöwer-Apparat, seit dem 17.11.2000 als Unterschenkelorthese zur Fußsohlenentlastung eingetragenes, am 29.05.2002 veröffentlichtes patentiertes (DE 10057286A1) Hilfsmittel, bietet zwar die vollständige Entlastung des gesamten Sprunggelenks und Fußes, weshalb er früher zur monatelangen Entlastung des Sprungbeins bei Totalnekrose des Talus verordnet wurde, hat jedoch bei einseitiger Verordnung den großen Nachteil, dass die gegenseitige Extremität durch eine 8-10cm messende Schuhsohlenerhöhung ausgeglichen werden muss **(Abb. 7)**. Diese Erhöhung und die

Abb. 7 Der einseitig angelegte Allgöwer-Apperat bei einer zugewiesenen, jungen Patientin mit Talusfehlheilung zeigt die notwendige Schuherhöhung von fast 10 cm der Gegenseite.
a von vorne, b von hinten, c von seitlich, d Die Allgöwer-Röck-Unterschenkelfixations- und Entlastungsorthese zeigt die nur geringe Bodenkontaktfläche des gummierten Bügels von 9 x 3 cm.

nur geringe Bodenkontaktfläche von 9 x 3 cm des Stützgestells erlauben dem Patienten kein freies Gehen ohne Unterarmgehstützen. Bei beidseitiger Verordnung haben selbst junge Patienten mit unentbehrlicher Nutzung von zwei Unterarmgehstützen Probleme, sogar auf ebenem Boden, die Balance zu halten und koordiniert zu gehen, dies erst recht beim Treppauftreppab-Steigen. Eine progrediente Atrophie nicht nur der Unterschenkel-, sondern auch der Oberschenkelmuskulatur ist regelhaft, eine Minderung der propriozeptiven Regelkreise bei fehlenden Fuß-Boden-Kontakt annehmbar.
Ob die Off-the-Shelf-Boots [2] eine vollständige Entlastung des Rückfußes gewährleisten, ist aus der Literatur nicht bekannt. Die sog. Settner-Orthese führt zwar zur nachgewiesenen Entlastung der Ferse beim Fersenbeinbruch [4], bedingt aber konzeptionell **(Abb. 8)** eine Überlastung des Mittfußes auf Höhe des Kalkaneokuboidalgelenks (CCG). Dies löst nicht nur einen selbst am unverletzten Fuß erheblichen Belastungsschmerz (Eigenversuch) aus, sondern ist gerade in der Nachbehandlung von operativ versorgten Kalkaneusfrakturen, die erfahrungsgemäß eine zusätzliche Fraktur der kuboidalen Gelenkfläche in über 60 % der Fälle inkludieren [5], als nachteilig anzusehen.

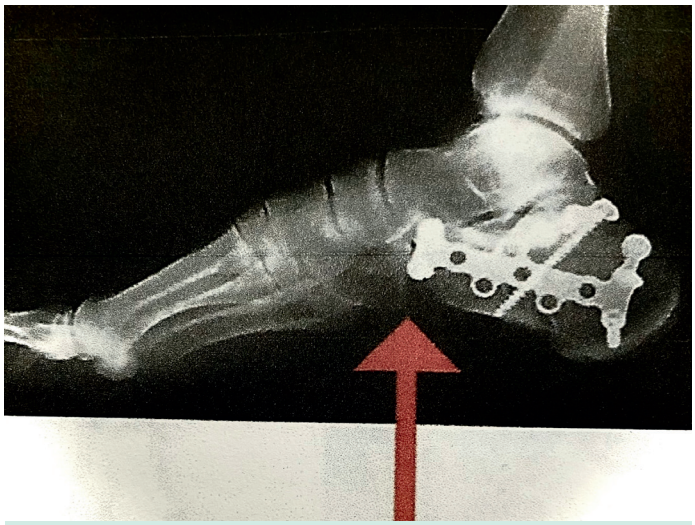


Abb. 8 Die Rückfußentlastungsothese nach Settner/Münch entlastet die Ferse, führt aber zur maximalen Druckaufnahme der Bodenreaktionskräfte über der Apex der plantaren Orthesenhöhlung genau auf Höhe (roter Pfeil) des Kalkaneokuboidalgelenks (CCG). Die maximale Belastung (roter Pfeil) des Fußes zielt auf das CCG, das wie hier in über 60 % aller Fersenbeinbrüche frakturiert ist.

Der Rückfußentlastungsstiefel erlaubt sowohl in der 1. Generation als auch in der 2. Generation **(Abb. 5)** die vollständige Entlastung des Fersenbeines mit Teilbelastung des Vorfußes im Stiefel bei etwa 20° vorgegebener Spitzfußposition. Damit sind die Nachteile einer kompletten Entlastung wie im Allgöwer-Apparat mit progressiver Osteopenie, Unterschenkel- und Oberschenkelatrophie sowie Minderung der propriozeptiven Reize im Rückfußentlastungsstiefel nicht gegeben. Vielmehr ist durch die großflächige Kontaktzone der gesamten Stiefelsohle zum Boden ein enormer Gewinn für die Stand- und Gehsicherheit gegeben. Bei jungen Patienten ist selbst bei beidseitigem Tragen des Stiefels ein freies Gehen ohne jede Gehhilfe nach wenigen Tagen möglich. Die in der 1. Generation noch beobachtbaren Ermüdungsbrüche des Stahl-U-Profils an der Rechtwinkelumleitungszone in 4 von 408 Stiefeln (6) waren nur durch den übermäßigen Gebrauch erklärbar. So bei einem jungen Patienten nach Steilwandkletterabsturz, der nach beidseitig operativ versorgten Fersenbeinbrüchen bereits ohne Unterarmgehstützen die Klinik verließ und nach kilometerlangen Wanderungen in der Sächsischen Schweiz, zwei der insgesamt vier Stahlbügelermüdungsbrüche an seinen Stiefeln verursachte. Diese überbelastungsbedingten Ermüdungsbrüche des Aluminiumbügels sind in der 2. Generation des Stiefels aufgrund der oben beschriebenen Änderungen nicht mehr beobachtet worden, sodass die mechanische Sicherheit des Stiefels gewährleistet ist. Der Tragekomfort wird beim Rückfußentlastungsstiefel, insbesondere beim deutlich leichteren Stiefel der 2. Generation, von allen Patienten nach kurzer Gewöhnungs- und Anpassungsphase bei konsequent durchgeführter physiotherapeutischer Gangschulung geschätzt. Dies gilt insbesondere für Patienten mit notwendig beidseitiger Verordnung des Stiefels als Alternative zum Rollstuhl oder zum Tragen eines beidseitigen Allgöwer-Apparates. Neben der Möglichkeit, den Stiefel selbst zur Hygiene, zur Krankengymnastik, zur Lymphdrainage oder zur Nacht ablegen zu können, wird auch bei einseitigem Tragen des Stiefels diese Option wertgeschätzt, da viele Patienten sich aufgrund des großflächigen Sohlenkontakts zum Boden mit

rasch gewonnener Stand- und Gehsicherheit sowohl im Wohn- als auch Arbeitsbereich ohne jede Gehhilfe fortbewegen konnten, was teilweise zur Verkürzung der Arbeitsunfähigkeitsdauer führte. Zusätzlich vermittelt der Stiefel dem Patienten das Gefühl, dass z. B. der unverschobene Fersenbeinbruch bei konservativer Behandlung oder der operierte Rückfuß trotz voller und freier Belastung im Stiefel keinen Schaden erleiden kann.

Aufgrund der beschriebenen Vorteile der 2. Generation und dem beobachtbaren zunehmenden Wunsch der Patienten auch nach einseitiger Verordnung des Stiefels, könnte das Indikationsspektrum für einseitige Rückfußfrakturen, Rückfußarthrodesen und OSG-Prothesen bei notwendig längerer Entlastung zukünftig erweitert werden.

FAZIT FÜR DIE PRAXIS

Der vorgestellte Rückfußentlastungsstiefel ist ein äußerst probates Heil- und Hilfsmittel zur Behandlung und Nachbehandlung insbesondere bei beidseitigen Kalkaneus-, Talus-, OSG- oder Pilonfrakturen, aber auch einseitiger Rückfußfrakturen. Durch die sichere Entlastung des Rückfußes einschließlich der Ferse werden intern stabilisierte Frakturen des Rückfußes (OSG/Talus/Kalkaneus) oder konservativ zu behandelnde Brüche sicher bis zur knöchernen Konsolidierung geschont. Durch die Teilbelastung des Vorfußes im Stiefel werden die entlastungsbedingte Osteopenie, die Waden- und Oberschenkelatrophie und die Minderung der propriozeptiven Reize im Gegensatz zur vollständiger Entlastung im Allgöwer-Apparat weitestgehend vermieden. Durch den großflächigen Bodenkontakt über die gesamte Sohle des Stiefels ist eine sehr gute Stand- und Gehsicherheit gewährleistet, sodass auch bei beidseitigem Tragen des Stiefels selbst ältere Patienten sehr gut zurechtkommen. Auch die einseitige Verordnung des Stiefels auf Wunsch des Patienten zur Vermeidung des sonst notwendigen zusätzlichen Gebrauchs von zwei Unterarm- oder Achselgehstützen hat hinsichtlich der Koordination beim Gehen den Vorteil, dass bei der gesunden Seite die Sohle nicht wie bei der Allgöwer-/Wenzel-/Röck-Orthese um 8 - 10 cm erhöht werden muss.

Gegenüber der Settner-Rückfußorthese sind Fehl- und Überbelastungen des Kalkaneokuboidgelenks im Rückfußentlastungsstiefel hingegen vermeidbar. Die Verordnung des Rückfußentlastungsstiefels ist zwischenzeitlich von allen Versicherungsträgern akzeptiert und kann per Rezept (Rückfußentlastungsstiefel beidseits bzw. rechts/links mit Gegenschuh, Diagnose: "...") bei der Hans Sachs Dresden GmbH Orthopädieschuhtechnik angefordert werden. Der ortsansässige OSM/OST Meister nimmt Schuhgröße, Fußlänge, Körpergröße, Gewicht, größten Wadenumfang und die Distanz von unterem Patellabol zum Boden auf und gibt diese Maße zur modularen Zusammensetzung des Rückfußentlastungsstiefels an. Nach spätestens 48 Stunden kann der Stiefel dem Patienten zur 1. Gehprobe angepasst werden.

LITERATUR

[1] Allgöwer/Röck Unterschenkelfixations- und Entlastungsorthese. Im Internet: http://www.rehadat-hilfsmittel.de; Stand:30.10.2014

[2] Andermahr J, Jubel A, Rehm KE et al. Erkrankungen und Verletzungen des Rückfußes. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag; 2010:78

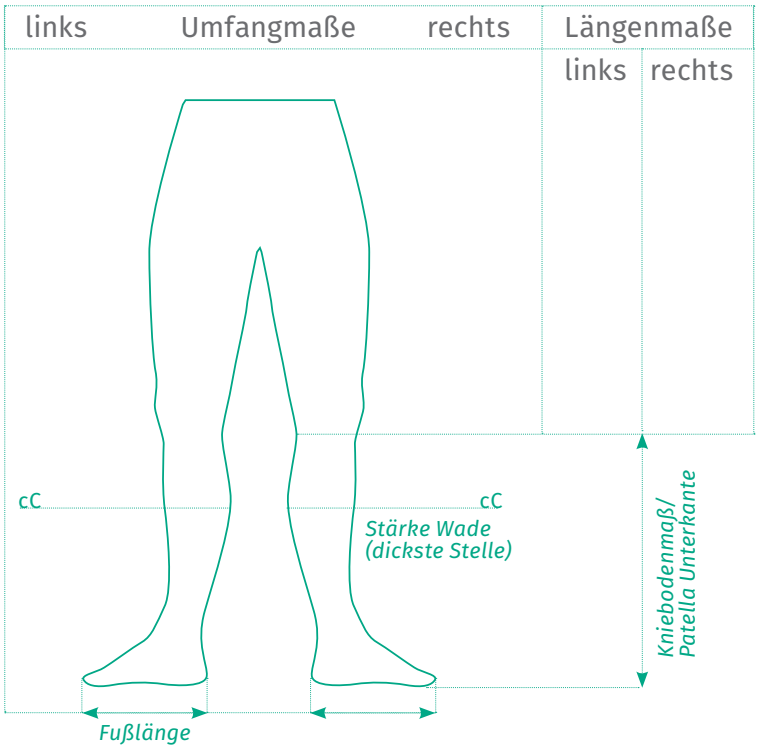
[3] Borrmann M, Mobilität bei beidseitiger Fersenbeinfraktur. Orthopädie-Schuhtechnik 2010, 11:37-39

[4] Münch Th. Nachweis der Funktionalität der Fersen-Entlastungs-Orthese (FEO) nach Dr. Settner/Münch. Orthopädie-Technik 2002; 53:102-107

[5] Zwipp H, Rammelt S. Fuß. Tscherne Unfallchirurgie. Heidelberg: Springer; 2014: 409-410

[6] Zwipp H, Borrmann M, Walter e. Vorteile des Tibiakopfentlastungsstiefels. MOT 2015; 135: 41-44

BESTELLKARTE



Datum Stempel/Unterschrift

Auftraggeber/Lieferanschrift:

.....

.....

.....

.....

- ☐ Stück
- ☐ Links
- ☐ Rechts
- ☐ Paar

- ☐ Schuhgröße
- ☐ Gewicht
- ☐ Körpergröße

Diagnose: .....

Alle Angaben in cm. Für falsche Maßangaben haftet der Besteller. Maßanfertigungen sind vom Umtausch und Gutschrift ausgeschlossen.

Bemerkungen:

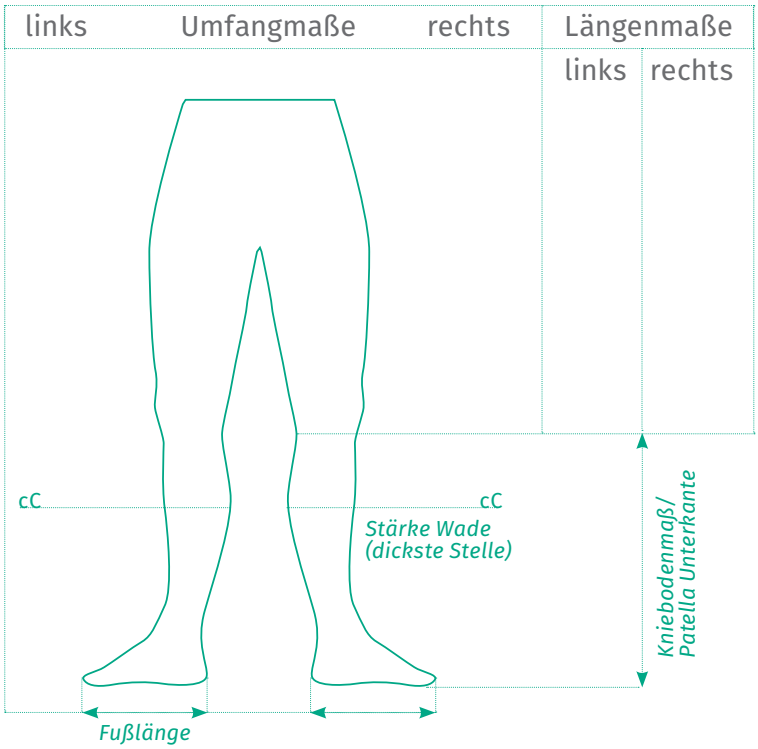
.....

.....

Diese Bestellkarte können Sie gern auch per E-Mail anfordern.

Fax: 0351 4275496 E-Mail: hanssachs-orthopaedie@t-online.de

BESTELLKARTE



Datum Stempel/Unterschrift

Auftraggeber/Lieferanschrift:

.....

.....

.....

.....

- ☐ Stück
- ☐ Links
- ☐ Rechts
- ☐ Paar

- ☐ Schuhgröße
- ☐ Gewicht
- ☐ Körpergröße

Diagnose: .....

Alle Angaben in cm. Für falsche Maßangaben haftet der Besteller. Maßanfertigungen sind vom Umtausch und Gutschrift ausgeschlossen.

Bemerkungen:

.....

.....

Diese Bestellkarte können Sie gern auch per E-Mail anfordern.

Fax: 0351 4275496 E-Mail: hanssachs-orthopaedie@t-online.de