



1 Die Schnürung des „Fußschuhs“ besteht aus zwei Teilen: Ein Teil erlaubt - wie bei einem normalen Schuh auch - das Ein- und Aussteigen. Der zweite Teil soll helfen, den Fuß beim Abrollvorgang zu stabilisieren: Durch Druck auf die Propriozeptoren sollen die Eigenreflexe der Fußmuskeln gefördert werden.

Norbert L. Becker, Thomas Obens und Christian Teschner

## Der „Fußschuh“ – ein individueller Schuh

Ohne Leisten schnell hergestellt

Häufig passen konfektionierte Schuhe nicht richtig, weil individuelle Unterschiede der Fußformen unberücksichtigt bleiben und die physiologischen Funktionen des Fußes in falscher Weise beeinflussen. Der hier beschriebene „Fußschuh“ (in Anlehnung an den Handschuh) soll dem Fuß ein individuelles Bekleidungsstück sein, welches weder sein physiologisches Verhalten noch seine Form oder Funktion beeinträchtigt. Für die Konstruktion dieses Schuhs wird der Fuß selbst als Leisten benutzt. Nach dem jetzigen Entwicklungsstand ist

die hier beschriebene Herstellungsmethode in erster Linie für schnell zu fertigende Therapieschuhe geeignet, und zwar für Patienten, welche keinen Druck auf den Fuß bekommen dürfen. Es ist jedoch vorstellbar, daß nach diesem Grundprinzip mit einem festeren Außenschuh auch normale Maßschuhe hergestellt werden können. Redaktion und Autoren stellen diesen Beitrag deshalb ausdrücklich zur Diskussion! Kritik und Verbesserungsvorschläge werden wir gerne veröffentlichen.

Der konfektionierte Schuh wird über einen uniformen Leisten gebaut, der nach den Erfahrungen und Wünschen des Leistenbauers konstruiert wurde. Schuh und Fuß müssen sich gegenseitig anpassen. Gelingt es dem Fuß, seine Individualität zu erhalten, zerstört er den Schuh, der dann nicht länger seine positiven Eigenschaften zur Geltung bringen kann. Ist der Schuh stärker, verliert der Fuß die Möglichkeit, seine notwendige physiologische Funktionalität „regelgerecht“ ausüben zu können.

Ziel der Entwicklung war es deshalb, einen Schuh mit einer speziellen Schnürung zu bauen, bei dem die negative Einflußnahme auf die phy-

**Key words:** Therapy shoe for pressure sensitive persons - tailor-made shoe - diabetes

Norbert L. Becker, Thomas Obens and Christian Teschner: a Glove-Like Shoe - an Individual Shoe. Quick Production without Lasts.

Frequently, manufactured shoes do not fit exactly, as individual foot form differences are not taken into consideration, and the physiological functions of the foot suffer from false influences. The shoe described here, which fits the foot like a glove the hand, is meant to be an individual type of dressing for the foot, which does not affect neither its physiological behaviour nor its form or function. In the construction of this shoe the foot itself is used as a last. According to today's state of development the production method described here will be used in the first place for therapy shoes that need to be manufactured quickly, especially for patients who should not have any pressure on the foot. However, it is also possible to think about producing normal tailor-made shoes with a stiffer leg according to this basic principle. For this reason editors and authors ask explicitly for further discussion!  
Orthopaedieschuhtechnik 9/95, pages 56 - 69

siologischen Bewegungsabläufe minimiert wird. Dabei muß der individuell belastete Fuß als Leisten dienen und die individuelle Fußsohle als Grundlage für die Sohlenform herangezogen werden.

### Fundament: Querstabile, längsflexible Sohle

Als Grundlage (Chassis) für den Schuh dient eine querstabile aber längsflexible Sohle, auf der aus weichem Material ein Fußbett angebracht wird, das sich der gesunde Fuß selbständig zu seinem Wohlempfinden ausarbeiten kann wie in einem feuchten Sand oder welches orthopädieschuhtechnisch aufgebaut werden kann. Zusätze für - zum Beispiel - eine individuelle Dämpfung oder Stützung können dann an diesem Chassis angebracht werden (Abb. 2).



2 Chassis für den Schuh mit Weichbettung und Platzhalter für Längenzugabe. Grundlage ist eine Metallsohle, welche in der Längsrichtung flexibel, in der Querrichtung aber stabil ist.



3 Individuelle Paßform der Fußsohle mit Platzhalter. In der Praxis empfiehlt es sich, daß der Kunde am Fuß einen Strumpf trägt.

### Der Schaft besteht aus zwei miteinander verklebten Ledersocken

Die Schaftgestaltung orientiert sich am vorgegebenen Fuß. Im ersten Schritt können korrigierende Elemente zum Beispiel für einen Hallux valgus oder eine punktuelle Druckentlastung und eine Längenzugabe (als Platzhalter herausnehmbar) angebracht und aufgebracht werden (Abb. 3).

Im zweiten Schritt wird ein luftundurchlässiges, strumpftartiges Mate-

rial, in unserem Fall Leder, über den Fuß gezogen. Dieser „Ledersocken“ darf den Fuß nicht verkleben und keine der Fußelemente in seiner individuellen Stellung verändern (Abb. 4).

Diese strumpftartige Socke wird mit dem Unterschenkel so verbunden, daß die zwischen Socke und Haut befindliche Luft abgesaugt werden kann. Während des Absaugens wird die Socke ausgestrichen und dem Fuß, der Ferse und den Zehen angepaßt (Abb. 5). Eine sich bildende Falte kann im Schaftbereich stehen bleiben; sie wird später entfernt (Abb. 6). Nachdem die Luft ab-



4 „Ledersocke“ mit Luftabsauger. Sie darf den Fuß weder einengen noch seine Stellung in irgend einer Weise verändern.



5 Während des Luftabsaugens muß die Socke von Hand ausgestrichen werden, um Faltenbildungen zu verhindern.



6 Materialüberhang, der im Bereich der späteren Schnürung entfernt wird.

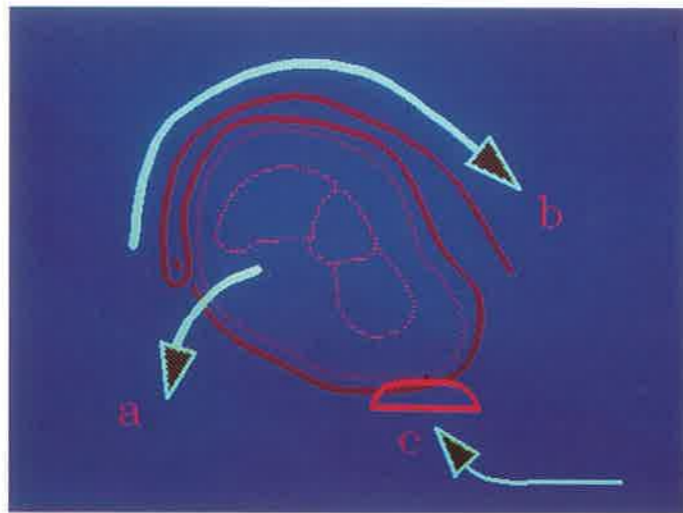


7 Aufbringen der zweiten „Ledersocke“ mit Absaugeinrichtung.

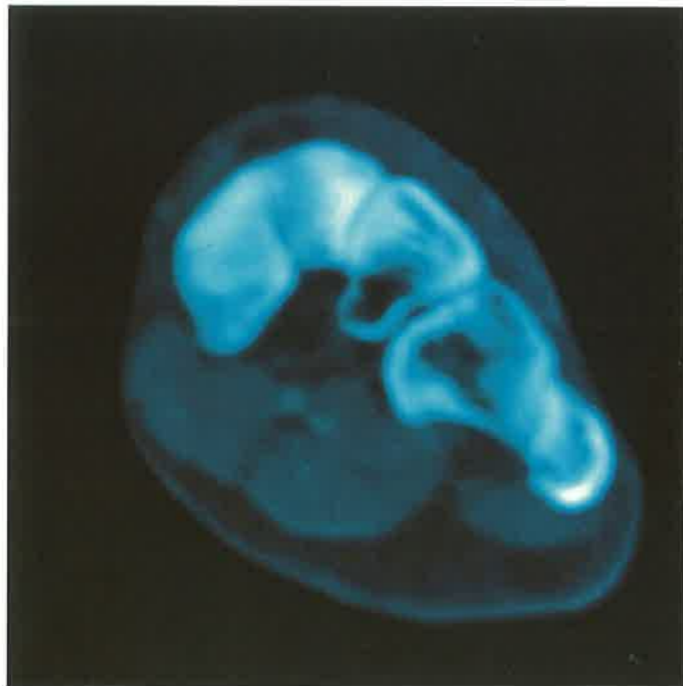


8 Nachdem der Klebstoff ausgehärtet ist, bleibt die Form des Schafts erhalten.

9a Funktionsprinzip der Schnürung (b). Bei Tiefertreten des Os naviculare (a) spannt sich das Band durch Rotation um den Drehpunkt (c) an, welches an der Sohlenaußenseite geführt wird.



9b Frontales Computertomogramm des Fußes im Stand unter Belastung durch das Os naviculare als Realbild des Schemas von Abbildung 9a. Die Basis der Os metatarsale V hat Bodenkontakt; das mediale Fußlängsgewölbe besitzt keinen Bodenkontakt, das Os naviculare wird durch Bänder und Sehnen gehalten und schwebt frei.



gesaugt ist, hat sich die Socke auf Grund des normalen Luftdrucks dem Fuß angepaßt, ohne ihn einzuengen.

Im nächsten Schritt wird über diese „Ledersocke“ nach Aufbringung eines Klebematerials eine zweite „Ledersocke“ gezogen und, wie beim vorherigen Arbeitsschritt, die zwischen den beiden „Ledersocken“ befindliche Luft abgesaugt und die Paßform hergestellt (Abb. 7). Nach dem Aushärten ist der individuelle Schaft fertig. Auch nach dem Auseinanderschneiden behält er seine Form (Abb. 8).

Diese Vorgehensweise bedeutet, daß bei der Schaftgestaltung zwei flächige Materialien miteinander unter einer Vorspannung und Ausformung verklebt werden, die nach Abschluß des Klebevorgangs die angemessene Form behalten. Der Schaft kann – und sollte – in verschiedenen Arten und Weisen perforiert werden,

da das hier verwendete Material luftundurchlässig ist. Die Stabilität des Schaftes geht dabei nicht verloren.

Zum Schluß wird unter den Schuh eine Sohle dauerhaft oder auswechselbar – je nach Anforderung – geklebt.

### Spezielle Schnürung unterstützt Fußmuskulatur

Um den individuellen Schaft an den Fuß zu fixieren und das funktionelle Verhalten des Fußes zu erhalten, wird eine zweiteilige Schnürung an beziehungsweise in den Schuh gebaut (Abb. 1). Der erste Teil der Schnürung erlaubt das Ein- und Aussteigen und kann aus Bändern oder Klettverschlüssen bestehen. Dieser Teil der Schnürung erlaubt auch die

Anpassung des Schaftes an verschiedene Schwellungszustände des Fußes.

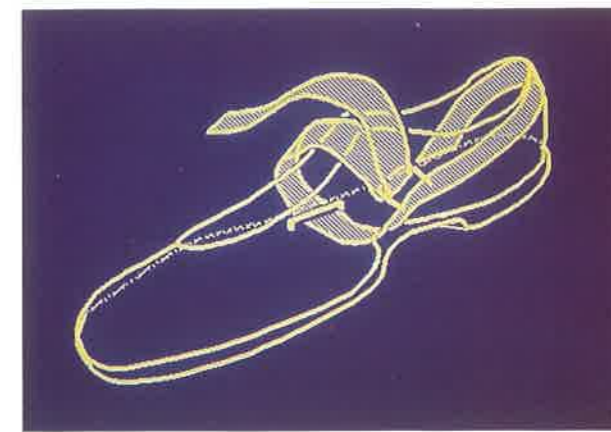
Der zweite Teil der Schnürung hat die Aufgabe, die propriozeptiven Belastungsvorgänge am Fuß zu unterstützen. Bei der Pronation als wichtigstem physiologischem Dämpfungsvorgang tritt das Os naviculare tiefer, der Fuß verzieht sich, trotzdem hat der laterale Fußaußenrand im allgemeinen während dieses Vorganges ständigen Bodenkontakt und wirkt als Drehpunkt (Abb. 9). Dieser Bewegungs- und Belastungsvorgang ist im aufgebrauchten Schuh zu erkennen.

Ein Spannband umfaßt als Schlinge die Fußwurzel. Bei zunehmender Pronation spannt sich diese Schlinge an, fängt das Kahnbein auf und begrenzt das Ausmaß der Pronation (Abb. 10).

Das Funktionsprinzip beruht einerseits auf dem fast ständigen Kontakt des äußeren Fußsohlenrandes mit dem Boden und andererseits auf der plastischen Verformbarkeit des Fußes; Ferse und Achillessehne werden zur Umlenkung und als Stabilisatoren mit benutzt.

Die mediale Y-förmige Schleife fängt die Innenseite des Fußes ab, hält sie und übt Druck auf die sensiblen Elemente der Fußinnenseite aus und führt somit zu einer gesteuerten Gegenregulation: Die Überpronation bremsen sich selbst.

Die Idee zum „Fußschuh“ entstand aus dem Bedürfnis, für einen Fuß einen individuellen Schuh herzustellen. Im Vordergrund der Überlegungen stand dabei, das physiologische Verhalten des Fußes zu erhalten und zu unterstützen, Der hier vorgestellte „Fußschuh“ soll das Prinzip verdeutlichen; das Design steht jedem frei.



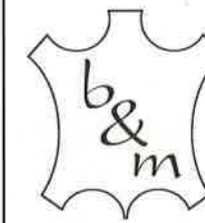
10 Schemadarstellung der propriozeptiven Schnürung. Das Band wird auf der Sohlenaußenseite fixiert, oberhalb der Ferse um den Rückfuß geleitet; es unterfängt das mediale Gewölbe wird beweglich unter dem Schaft – welcher an dieser Stelle nicht mit der Laufsohle verbunden ist – hindurch geführt, an der Sohlenaußenseite beweglich gefangen, über den Rist gezogen und mit sich selbst auf der Innenseite verbunden. Es bildet damit das Widerlager für das Os naviculare.

#### Danksagung

Für die praktische Umsetzung des Fußschuhs und der Hilfe bei der Materialauswahl bedanken wir uns bei Frau Ute Beinroth von Orthopädie Brillinger in Tübingen.

#### Anschrift der Autoren:

Dipl. Phys. Dr. Thomas Obens, PMS Privates Institut für angewandte Biomechanik, D-72074 Tübingen, Wilhelmstraße 134.  
Dr. med. Norbert L. Becker und Christian Teschner, Orthopädische Gemeinschaftspraxis Dr. Becker – Dr. Lingg, D-72074 Tübingen, Wilhelmstraße 134.



### Leder aller Art für Orthopädische Maßschuhe und Schäfteherstellung.

- verschiedene Kalbleder aus eigener Produktion
- rein vegetabile Futterleder
- Bettungsleder und schweißechte Häuse
- Polstermaterialien

Fordern Sie unsere Farbkarten und Produktinfos an!!

bolte & mensching GmbH Ledermanufaktur

Postfach 1108, 31641 Stadthagen  
Telefon 0 57 21/30 48, Fax 0 57 21/60 65

### Neuheit: Schützt gegen das Wundlaufen:

Die ideale Einlaufhilfe für alle neuen Schuhe



Slip-Skin-Stop

Slip-Skin-Stop auf die Problemzonen im Schuh nur aufkleben und fest andrücken. Die Füße sind gegen Wundlaufen optimal geschützt!  
Liefereinheit zu 24 Packungen á 6 Stck Slip-Skin-Stop incl. Verkaufs-Display komplett DM 156,80 + MWSt ab Lager Jersbek.  
Nachfüllpack: 24 Packungen - Listenpreis DM 5,95/Packung = DM 142,80 excl. MWSt.

HFS - Vertrieb-Furnitoren Schuhbedarfsartikel  
M. Frederiksen • Am Wischhof 34  
22941 Jersbek  
Tel. 04532/6232 • Fax 04532/22505

