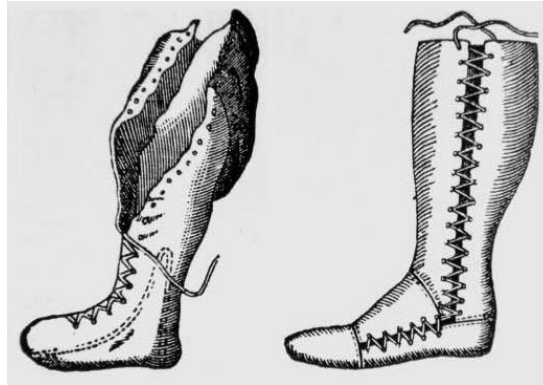




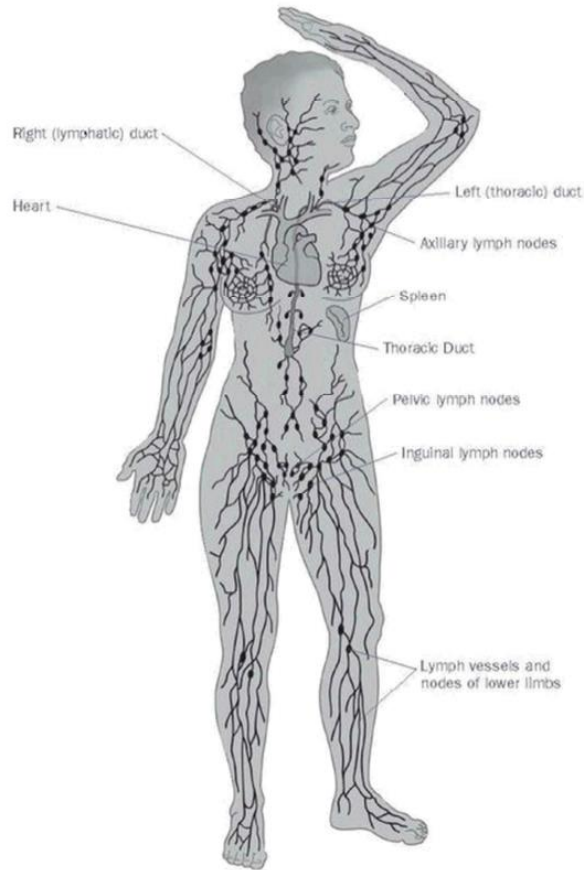
Schnürstrümpfe und -stiefel aus Leder anno 1849. Links Modell nach Burger, rechts nach Zimmermann mit seitlicher Schnürung zur Vermeidung von Druckstellen

Kompression: Was ist aktuell? Neuerungen und praktische Tipps

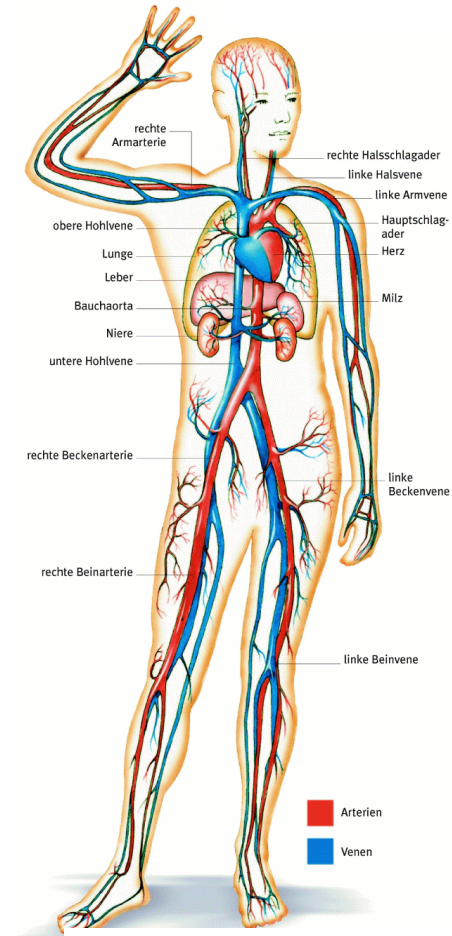
Reutlinger Wundkongress
ICW-Nr: 2022-R-985
Michael Schmitz, MSc.
22.10.2022

Klare Diagnostik

Pathogenese beachten



Lymphatische Ursache



Venöse Ursache

Unterschiedliche Techniken und Drücke

Klare Diagnostik



Bild: <https://www.medi.de/diagnose-therapie/lymphoedem/krankheitsbild-lymphoedem/>

publiziert bei:



**Leitlinie: Medizinische Kompressionstherapie der Extremitäten mit
Medizinischem Kompressionsstrumpf (MKS), Phlebologischem
Kompressionsverband (PKV) und Medizinischen adaptiven
Kompressionssystemen (MAK)**

AWMF-Registernummer: 037/005

Autoren: Rabe E, Földi E, Gerlach H, Jünger M, Lulay G, Miller A, Protz K, Reich-Schupke S,
Schwarz T, Stücker M, Valesky E, Pannier F

Entwicklungsstufe: S2k

Präambel

Die Erstellung dieser Leitlinie erfolgte auf Anforderung und unter Federführung der
Deutschen Gesellschaft für Phlebologie e.V. (DGP). Mitbeteiligte Fachgesellschaften waren:

Deutsche Dermatologische Gesellschaft (DDG)

Deutsche Gesellschaft für Angiologie, Gesellschaft für Gefäßmedizin e.V. (DGA)

Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin - Gesellschaft für operative,
endovaskuläre und präventive Gefäßmedizin e.V. (DGG)

Gesellschaft Deutschsprachiger Lymphologen (GDL)

Deutsche Gesellschaft für Lymphologie (DGL)

Berufsverband der Phlebologen (BVP)

Die folgenden Delegierten nahmen am Konsensus Prozess teil:

Koordination: Rabe E (eberhard.rabe@ukb.uni-bonn.de)

DGP: Jünger M (juenger@uni-greifswald.de)

Pannier F (info@dr-pannier.de)

Protz K (kerstin.protz@gmx.de)

Reich-Schupke S (stefanie.reich-schupke@rub.de)

Stücker M (M.Stuecker@derma.de)

Kompressionstherapie

Die medizinische Kompressionstherapie soll ***integraler Bestandteil der Therapie*** phlebologischer Krankheitsbilder sein.

Sie kann mit MKS, PKV oder MAK erfolgen.

Voraussetzung sind ***spezielle Kenntnisse und Erfahrungen*** sowohl hinsichtlich Diagnose, Differentialdiagnose, Risiken und Kontraindikationen als auch in der Verordnung zeitgemäßer Kompressionsmaterialien und der Technik des Anlegens.

Kompressionstherapie

Die Therapie mit **medizinischen Kompressionsstrümpfen** (MKS) oder mit **phlebologischen Kompressionsverbänden** (PKV) ist in der Behandlung phlebologischer und lymphologischer Erkrankungen der Beine und Arme unverzichtbar.

- Der MKS besteht aus einem strumpfförmigen elastischen Gestrick,
- der PKV erreicht seine Wirksamkeit durch das Anlegen von elastischen und / oder unelastischen Binden.

Es stehen auch fertige Bindensysteme, sogenannte **Mehrkomponentensysteme**, **medizinische adaptive Kompressionssysteme** (MAK) sowie **mehrlagige Strumpfsysteme**, sogenannte Ulkus-Strumpfsysteme, für die Therapie des Ulcus cruris zur Verfügung.

Kompressionstherapie

MKS und PKV haben elastische Eigenschaften, so dass ein kontinuierlicher definierter Druck auf die Extremität ausgeübt wird.

Sie steigern den venösen und lymphatischen Abstrom und verbessern die venöse Pumpfunktion.

Während **PKV** (mit Binden, Bindensystemen) oder **MAK** üblicherweise in der **Entstauungsphase** zum Einsatz kommen,

werden **MKS** oder **Ulkus-Strumpfsysteme** in der längerfristigen Therapie- und **Erhaltungsphase**

und **MKS** in der **Prävention** genutzt.

Kompressionstherapie

Der PKV kann als Wechsel- wie auch als Dauerverband konzipiert werden. Ein Wechselverband wird täglich neu angelegt und im **optimalen Falle auch über Nacht** belassen.

Demgegenüber verbleibt der **Dauerverband, z. B. mit Mehrkomponentensystemen**, über einen längeren Zeitraum, meist über mehrere Tage, **auch über Nacht**.

Der PKV schließt in der Regel Fuß- und Sprunggelenk ein und reicht entweder bis zum Fibulaköpfchen oder bis zum proximalen Oberschenkel.

Kompressionstherapie

- Durch das übereinander Wickeln von Binden in mehreren Schichten sowie bei Verwendung unterschiedlicher Materialien **ändern sich die elastischen Eigenschaften des resultierenden Gesamtverbandes** und damit auch die Stiffness.
- Demnach kann ein PKV, der aus mehreren Lagen von einzelnen elastischen Binden besteht, am Bein letztendlich die Eigenschaften eines unelastischen Verbandes annehmen.
- Analoges gilt für die adhäsiven und kohäsiven Binden.
- Allerdings ist ein PKV, der aus **mehreren Komponenten oder Lagen besteht, förderlicher für die Abheilung** als einer mit nur einer Komponente oder Lage.

Makro- und mikrovaskuläre Veränderungen bei CVI

- Varikose der Venen und Venolen
- Reflux in die Venen
- ➔ **ambulatorische venöse Hypertonie**
- Änderung der Blutflussgeschwindigkeit, « stasis »,
- Corona phlebectatica paraplantaris
- Mikrozirkuläre Veränderungen:
Kapillardruck steigt, Dilatation der Kapillaren

Eine ambulatorische venöse Hypertonie ist eine wechselhafte dynamische Hypertonie im Bereich des Venensystems der unteren Extremität.
<https://www.altmeyers.org/de/gefaessmedizin/ambulatorische-venose-hypertonie-21578#:~:text=Eine%20ambulatorische%20ven%C3%B6se%20Hypertonie%20ist%20eine%20wechselhafte%20dynamische,Hypertonie%20im%20Bereich%20des%20Venensystems%20der%20unteren%20Extremit%C3%A4t.>



Kompression als Basistherapie

- Beschleunigung des venösen Rückstroms
- Beschleunigung des Blutflusses in den Kapillaren
- Unterstützung der Funktion der Venen-/ Lymphgefäßklappen
- Unterstützung der Wadenmuskelpumpe
- Beseitigung/Vorbeugung venöser oder lymphatischer Stauungen

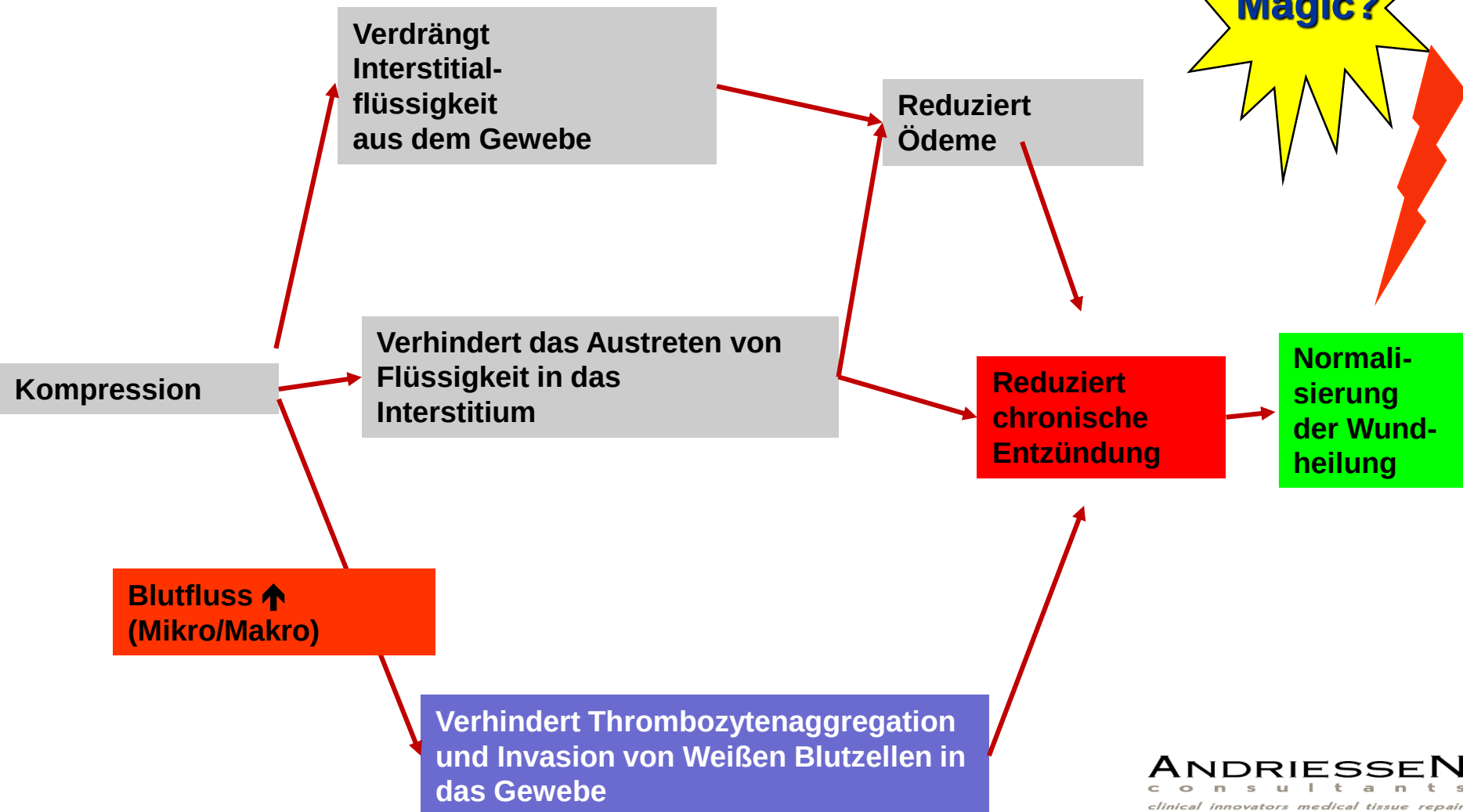
**Permanente Kompression
ist wichtig !**

Kompression als Basistherapie

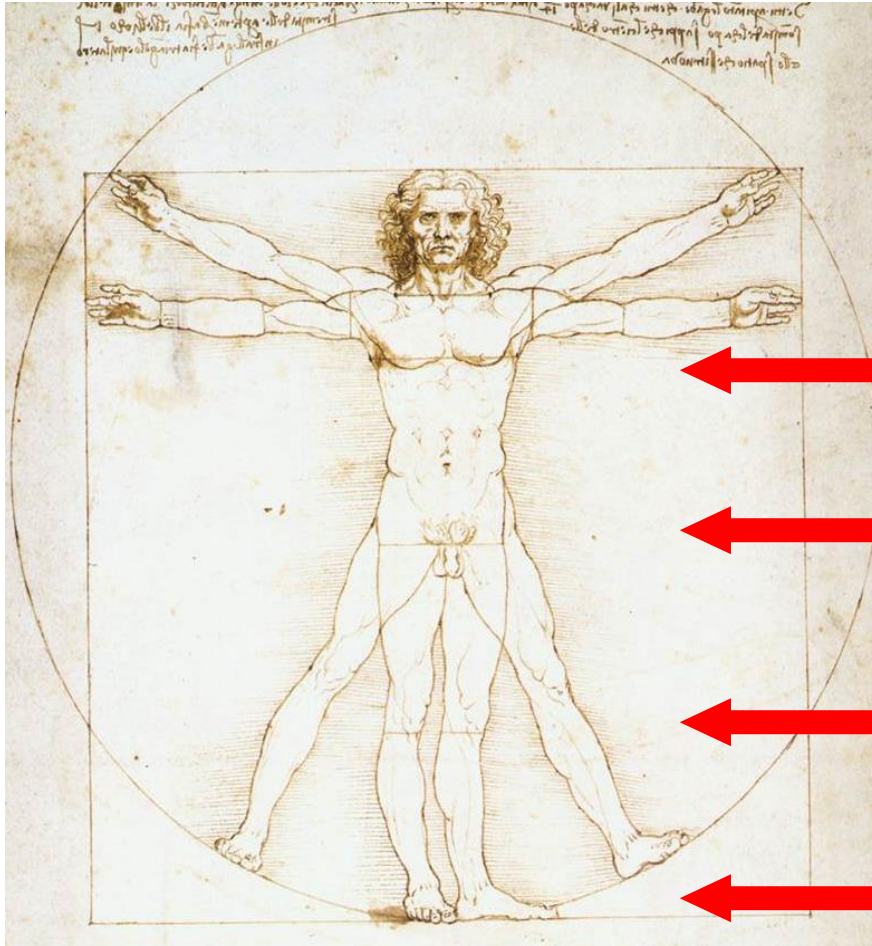
- Minderung der Filtration, Erhöhung der Reabsorption
- verbesserte Sauerstoffversorgung des Gewebes
- Steigerung des Lymphtransports
- Vorbeugung neuer Stauungen (Rezidiven !!)

**Permanente Kompression
ist wichtig !**

Wirkprinzip der Kompression



Welcher Druck ist nötig?



- Druckverhältnisse venösen System in Orthostase

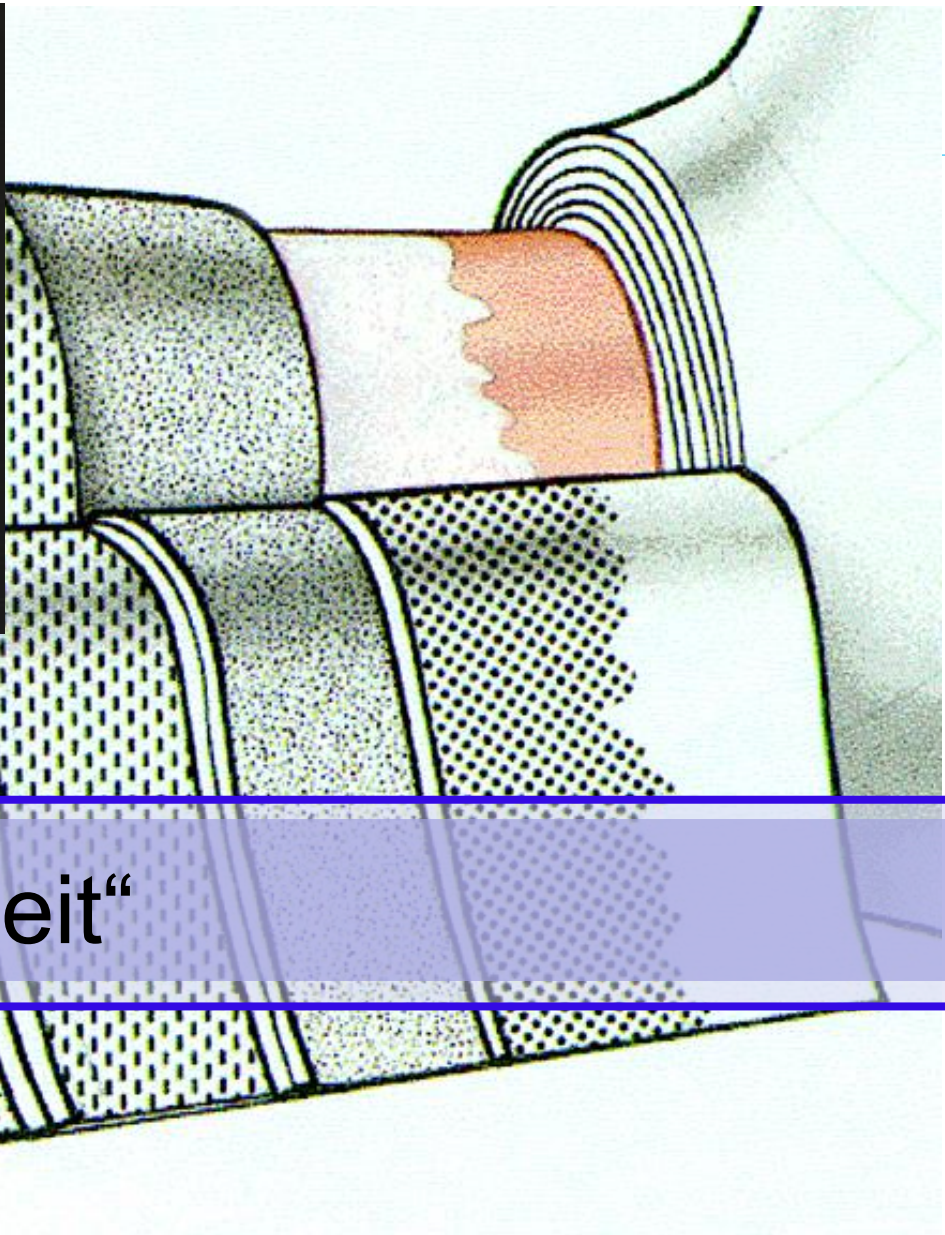
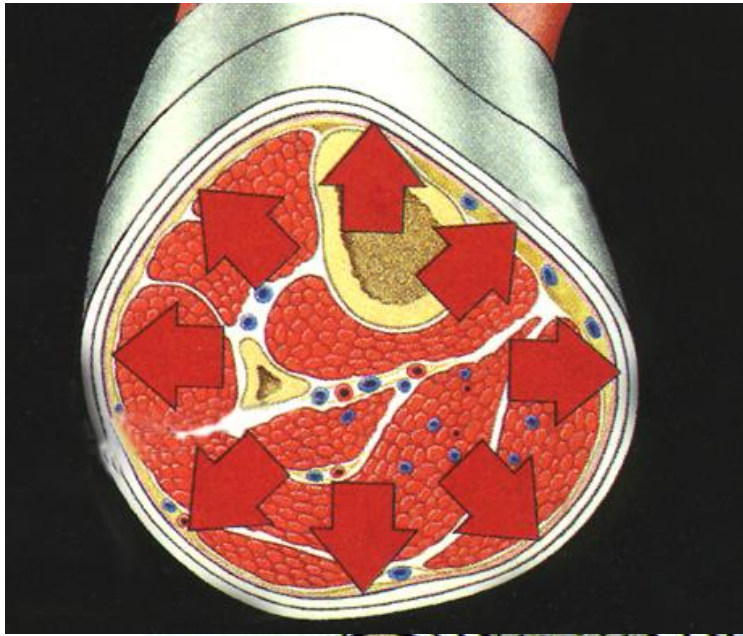
5

- Übergang vom Liegen zum Stehen ⇒ Druckanstieg in den Beinvenen bis auf 80-90 mmHg

30

60

90 mm Hg



„Steifheit“

Steifheit

- Art des Materials
 - Starr, elastisch, nicht Kleber, Adhesive, Kohesive, Kraft
- Polsterung
 - Synthetische Wolle, Schaum, etc. Kraft
- Kombination von Material
 - Starr & elastisch etc.
- Anzahl der Schichten
- Zustand des Material
 - Neu, gewaschen



Steifheit Graduierung

Steifheit

Maximal

Zinkleimbinden
rigid/adhesive(Tape)

Adhesive rigid

Cohesive rigid

Nonhesive rigid

Cohesive Medium

Nonhesive Medium

Cohesive Long str.

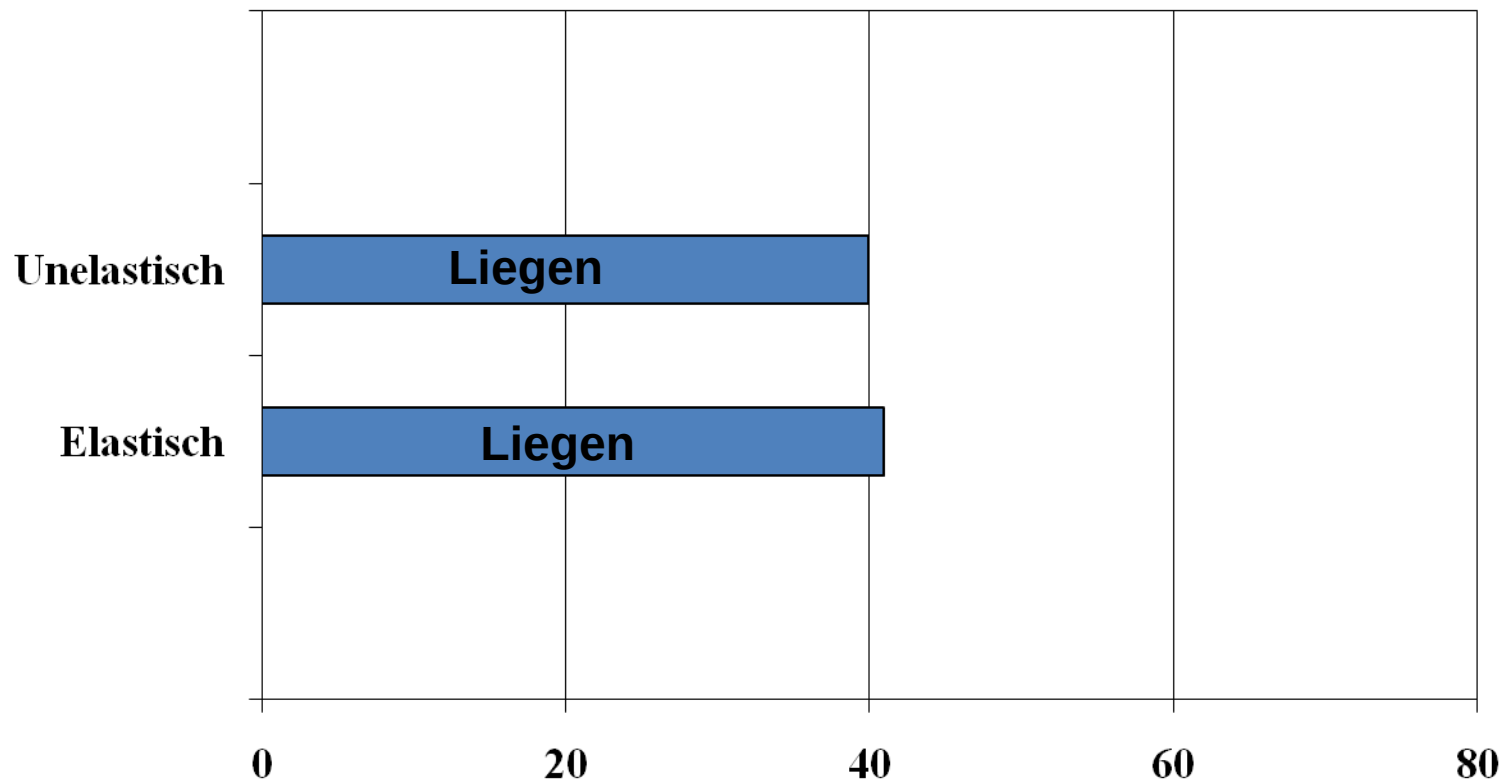
Nonhesive Long str.
Strong/ Fine / Soft

Minimal

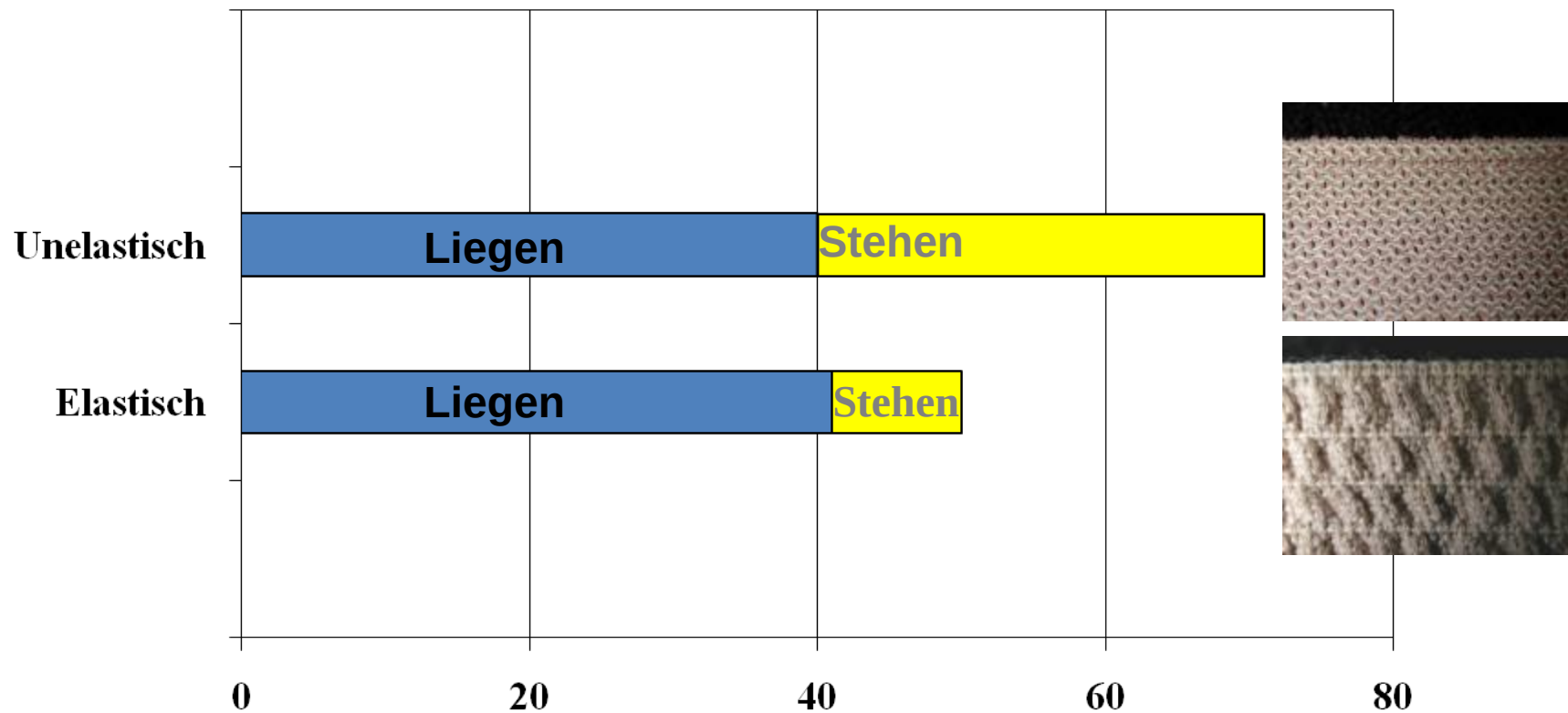
Arbeitsdruck

Ruhedruck

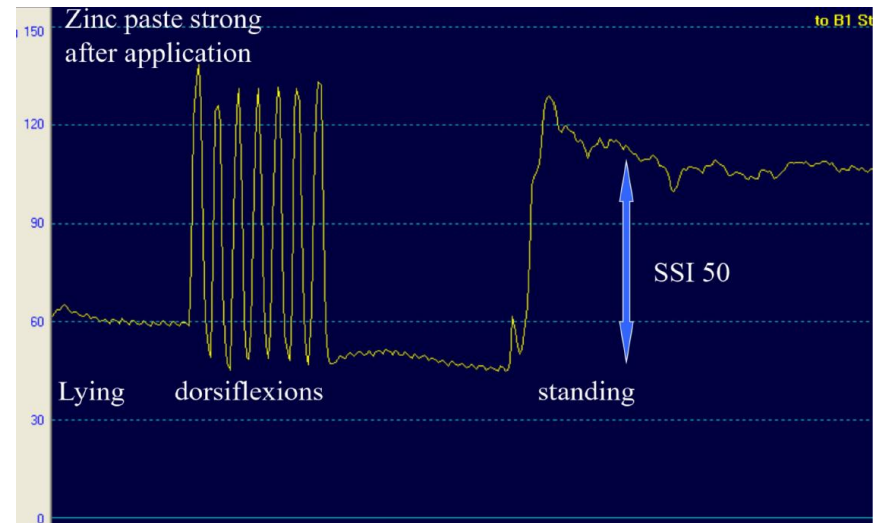
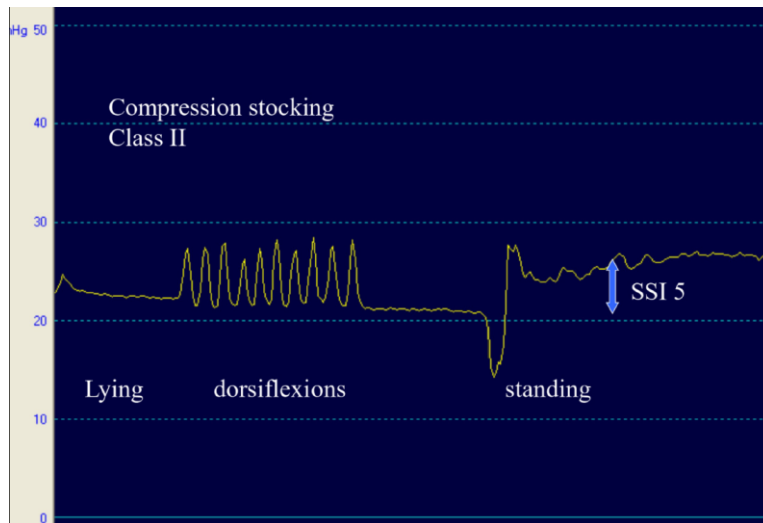
Steifheit = (Stehen-Liegen)/cm Umfangszunahme



Druckanstieg im Stehen und Gehen in Abhängigkeit von der Elastizität der Binden

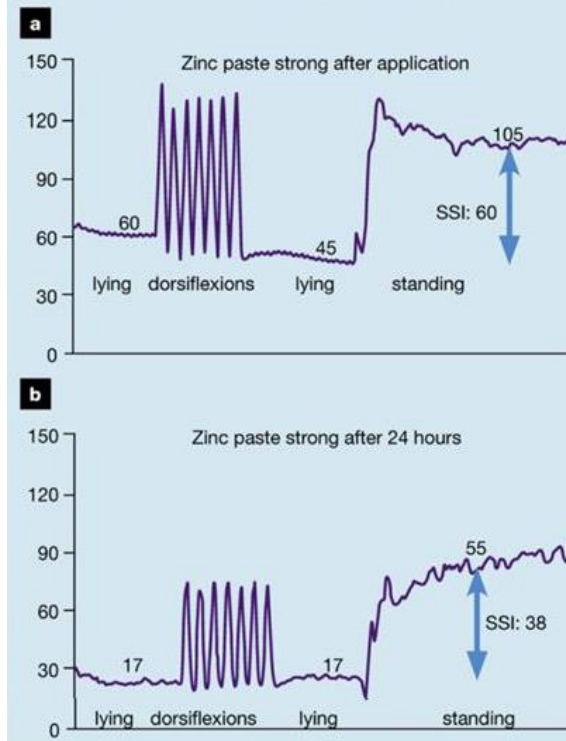


Static Stiffness Index (SSI)

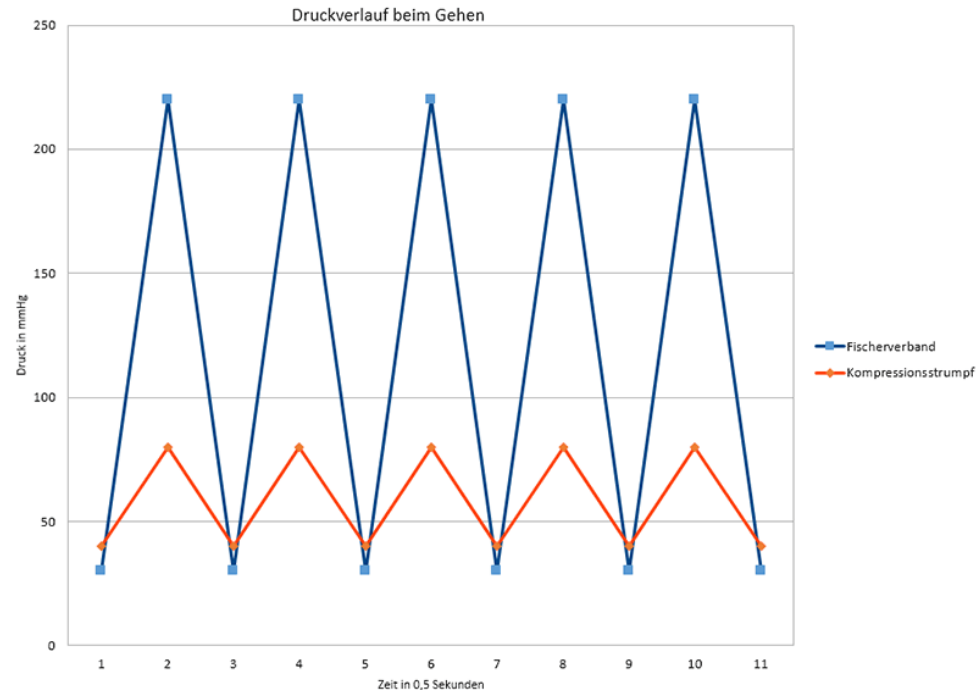


Static Stiffness Index (SSI)

Fig 7. Interface pressure at B1 after application of an inelastic zinc paste bandage, wrapped over by a short stretch bandage. The pressure drops after 7 dorsiflexions, but rises by standing up to values close to those during dorsiflexions (SSI: 60) (a). Bandage pressure dropped to less than 20 mmHg, but standing pressure is still around 60 mmHg (SSI: 38) (b)



Hilft's denn?

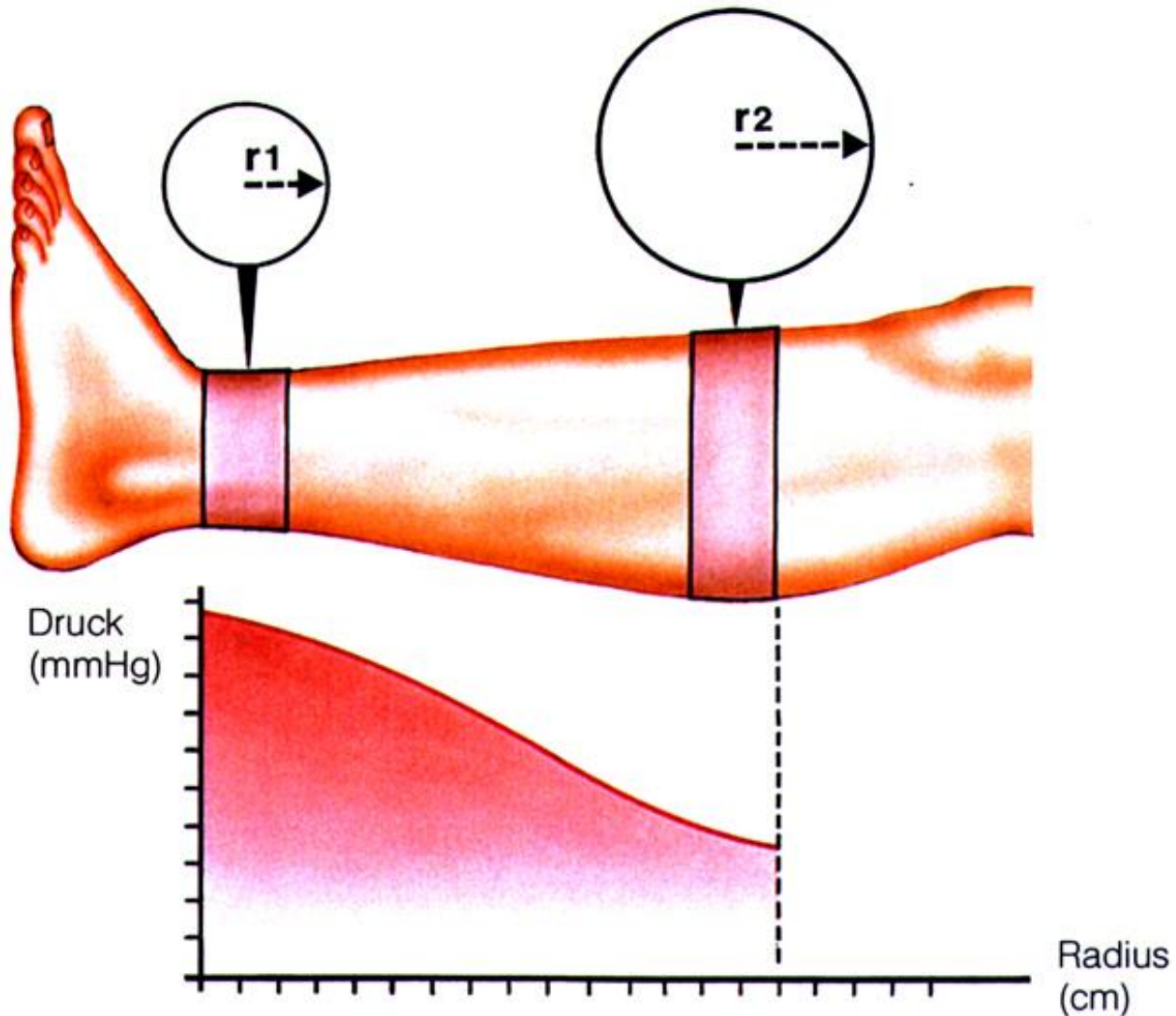


Die hier erstmals nachgewiesenen Rekord Arbeitsdruckspitzen unter einem nicht-nachgiebigen Verbandsystem beweisen die therapeutische Überlegenheit gegenüber nachgiebigen Kompressionsmedien.

Kompressionstherapie

- Wegen der ***umgekehrten Proportionalität des Andrucks zum Radius*** soll in kritischen Fällen (z. B. Kachexie), bei kleinen Radien (z. B. Knöchelregion) sowie bei außergewöhnlichen Änderungen der Beinumfangs (z. B. Bisgaard'sche Kulissen, Achillessehne) eine Auf- und Abpolsterung von Umfangdifferenzen unter der Kompressionsversorgung erfolgen, um einerseits die Wirksamkeit zu steigern und andererseits einer Druckschädigung vorzubeugen.

Druckabfall nach Laplace



Medizinische Kompressionsstrümpfe (MKS)

- **Flachgestrickt** mit Naht

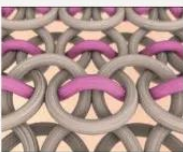
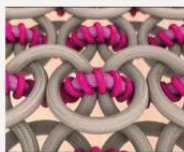
Diese Strümpfe können sehr passgenau mit großer Kompressionsstärke hergestellt werden. Handelsübliche flachgestrickte MKS haben in der Regel eine höhere Stiffness, aber auch eine **höhere Biegesteifigkeit, die das Hineinrutschen in Gewebefalten erschwert**.

Im Flachstrickverfahren können Maschen individuell auf- oder abgenommen werden. Daher ist eine Anpassung an außergewöhnliche Beinumfänge möglich, z. B. bei fortgeschrittenen Lymphödemen. Der Strumpf wird an einem Stück gestrickt und zusammengenäht, so dass an der Beinrückseite eine Naht entsteht.

Medizinische Kompressionsstrümpfe (MKS)

- Ein- und doppelflächig ***rundgestrickt***, nahtlos, maschinengeformt
Diese MKS werden mit einer bestimmten Anzahl an Nadeln auf einem Strickzylinder produziert.
Dabei können weder zusätzliche Maschen auf- noch abgenommen werden.
Eine Anpassung an die Beinform ist lediglich durch Änderung der Maschengröße (feste oder lockere Strickung) bzw. der Fadenspannung möglich.
Daher sind dem rundgestrickten MKS bei der Formgebung Grenzen gesetzt.
So können Extremitäten mit sehr kleinen Umfängen und extremen Umfangsänderungen sowie mit vertieften Gewebefalten mit rundgestrickten Strümpfen nicht versorgt werden.

Medizinische Kompressionsstrümpfe (MKS)

Unterschiede	Rundgestrickte Kompressionsstrümpfe	Flachgestrickte Kompressionsstrümpfe
		
Naht	ohne Naht	mit Naht
Gestrick	auf rundem Zylinder gestrickt	in flachen Reihen gestrickt
Maschenzahl	einheitlich	variabel
Form	Form durch variable Maschengröße und Vorspannung des Schussfadens	Form durch variable Maschenzahl, Schussfaden eingelegt
Dehnung	hoch	niedrig
		
Schussfaden	unumwunden	umwunden
Arbeitsdruck	niedrig	hoch
Wirkung	Wirkung auf Gefäße – Venen	Primäre Wirkung: Erhöhung des Gewebedrucks, sekundäre Wirkung auf die Gefäße

Medizinische Kompressionsstrümpfe (MKS)

- Bei ***relativ großen Umfangsänderungen an einer Extremität bzw. konisch geformten Extremitäten sowie bei vertieften Gewebefalten*** soll in der Regel eine ***flachgestrickte Qualität*** verordnet werden, da bei bestimmten anatomischen Verhältnissen rundgestricktes Material nicht zur Versorgung geeignet ist.
- So können zum Beispiel bei schwerer chronischer venöser Insuffizienz, bei ausgeprägten Lymph- und Lipödemen sowie bei adipösen Patienten sehr große Umfangsänderungen bzw. vertieften Gewebefalten entlang des Beins oder Arms vorliegen.

Medizinische Kompressionsstrümpfe (MKS)

- Aufgrund der Strickart weisen **flachgestrickte MKS** in der Regel eine höhere Stiffness aber auch eine **höhere Biegesteifigkeit** auf.
- Diese Eigenschaften sollten bei der Versorgung von Patienten mit **Lymph- oder Lipödem, bei schwerer chronischer venöser Insuffizienz (CVI), Adipositas** aber auch bei **Neuropathien und arterieller Verschlusskrankheit** zur Vermeidung von Druckspitzen durch Einschnürungen genutzt werden.

Medizinische Kompressionsstrümpfe (MKS)

- Bei flachgestrickten MKS stehen für besondere Problemlokalisationen ***Zusatzausrüstungen***, sowohl im Befestigungsbereich als auch im Strumpfbereich, zur Verfügung (z. B. ***schräger Abschluss, Einstecktaschen für Polster / Pelotten, breiter Abschluss***).
- Bei der Versorgung mit flachgestrickten MKS sollten die Möglichkeiten der Zusatzausrüstungen genutzt werden, um ein besseres Therapieergebnis zu erreichen.

Ulkus-Kompressionsstrümpfe

- Für die Behandlung des Ulcus cruris venosum mit MKS stehen zweilagige Ulkus- Kompressionsstrumpfsysteme zur Verfügung.
- Sie bestehen in der Regel aus einem **dünneren Unterziehstrumpf**, der auch über Nacht getragen werden kann und einem **kräftigeren, darüber zu tragenden Kompressionsstrumpf**.
- Die **Kombination** der beiden Strümpfe **erleichtert** einerseits **die Verwendung von Wundauflagen unter dem Unterstrumpf**, andererseits **erhöht** die Kombination zweier Strümpfe **die Stiffness** des Kompressionssystems.
- Der Ruhedruckbereich entspricht meist der Kompressionsklasse (KKL) 3.

Ulkus-Kompressionsstrümpfe

- Bei Patienten mit Ulcus cruris venosum soll ***nach der Entstauung*** die ***MKS-Behandlung*** als Alternative zum PKV geprüft werden.
- Wenn eine Kompressionstherapie bei Ulcus cruris venosum- Patienten mit MKS durchgeführt wird, sollten ***zweilagige Ulcus cruris-MKS*** verwendet werden.
- Vor der Auswahl der richtigen Größe der MKS sollen die zu versorgenden Extremitäten in einem möglichst ***ödemfreien Zustand*** vermessen werden. Dies gilt sowohl für die Serien- als auch für die Maßanfertigung.

Kompressionsklassen

KKL	Intensität	Druck /mmHg	kPA
I	leicht	18-21	2,4-2,8
II	mittel	23-32	3,1-4,3
III	kräftig	34-46	4,5-6,1
IV	sehr kräftig	49 und größer	6,5 und größer

Tab. 1: Andrücke im Fesselbereich nach RAL GZG 3872.2.6. Verordnung der Strumpfarm und Kompressionsklasse^a

Kompressionsklassen

- Die Strumpfarm und die Stärke des erforderlichen Andrucks, d. h. die KKL, sind abhängig von der Diagnose, der Lokalisation der Abflussstörung, dem klinischen Befund und der Schwere der Beschwerden und Veränderungen (z. B. Schwere des Ödems).
- Eine starre Zuordnung einer KKL zu einer Diagnose ist nicht sinnvoll. Ziel der Kompressionstherapie ist die Besserung des klinischen Befundes.
- Es ***soll immer die niedrigste wirksame KKL*** bevorzugt werden. Dies unterstützt die ***Adhärenz*** mit der Kompressionstherapie.

An- und Ausziehhilfen



- An- und Ausziehhilfen dienen dem Schutz und der **Schonung des Strumpfmaterials** und **erleichtern das An- und Ausziehen von MKS**.
- Sie ermöglichen insbesondere Patienten mit Bewegungseinschränkungen den Umgang mit den Materialien, da sie den Bewegungs- und Kraftaufwand minimieren. An- und Ausziehhilfen haben, wie MKS und Ulkus-Strumpfsysteme, eine Hilfsmittelzulassung.
- Bei **eingeschränkter Beweglichkeit** und **Problemen beim An- und Ausziehen des MKS** sollten geeignete An- und Ausziehhilfen verordnet werden.



Phlebologischer Kompressionsverband (PKV)

- Die **Auswahl** der verwendeten **Kompressionsbinden** für die Erstellung eines PKV sollte sich nach den **Anwenderkenntnissen**, den **Patientenpräferenzen** sowie der **Indikation** und **der Art des Verbandes** richten.

P-LA-C-E

- Gebräuchliches ***Konzept zur Beurteilung von Kompressionsverbänden***. Hierbei werden die Verbände bewertet, nach:
- P (pressure) – Druck, den der Kompressionsverband auf die Extremität ausübt,
- LA (layers) – Überlappung, der Materialien, sowohl einzelner Komponenten als auch mehrerer, übereinander,
- C (components) – Art der Materialien, aus denen sich die einzelnen Bestandteile zusammensetzen, und
- E (elasticity) – Elastizität, die das Material befähigt, einen hohen Druck bei unbewegter Extremität zu erzeugen.

Phlebologischer Kompressionsverband (PKV)

- Die Binden sind vorwiegend längselastisch gefertigt.
- In einem Konsensuspapier wird empfohlen, ***unelastische Binden mit einer Dehnbarkeit unter 100 %*** von ***elastischen Binden mit einer Dehnbarkeit von über 100 %*** zu unterscheiden.
- Dehnbarkeit bezeichnet die Eigenschaft des Materials, unter Zug länger zu werden.
- Es gibt sehr dehbare, sogenannte Langzugbinden und nur wenig dehbare, sogenannte Kurzzugbinden.
- Der Punkt, bis zu dem eine Binde dehnbar ist, nennt man Dehnungssperre.

Phlebologischer Kompressionsverband (PKV)

- Bei **Langzubinden** liegt diese zwischen **140 bis zu 200 %**.
- Binden, die ein geringeres Dehnungsvermögen von **weniger als 100 % aber mehr als 10 % haben, werden als Kurzzubinden** bezeichnet.
- **Zinkleimbinden, deren Dehnungssperre bei unter 10 %** liegt, stellen eine Sonderform dar.
- Einige Binden sind sowohl längs- als auch querelastisch gearbeitet. Die Kenntnis der Querelastizität ist insofern von Interesse, als mit unterschiedlichen Längs- auch differente Querdehnungen einhergehen.
- Ein mit **zweizugelastischen Binden angelegter PKV „sitzt“ erfahrungsgemäß besser** als der mit längselastischen Binden bandagierte PKV.

Andruckwerte und Druckverlauf des PKV

- Der **Beständigkeit des Andrucks** des Verbandes ist von mehreren Faktoren **abhängig**, und zwar **von**:
Bindenvordehnung, Bindentyp, Bindenbreite, Bindenelastizität, Bindenzugkraftabfall (Relaxation), Anzahl der Bindentouren, Bandagierungstechnik, Bindenfeuchtigkeitsaufnahme, Bindenpflege, Extremitätenzirkumferenz und Extremitätenkonfiguration
- Nach Anlegen eines PKV sollte der **Druck von distal nach proximal abnehmen**. Aus praktischer Sicht sind folgende Punkte zu berücksichtigen: Andruck, Anzahl der Lagen, Materialkomponenten und elastische Eigenschaften

Erforderlicher Anlagedruck

- Es gibt eine gute Evidenz, dass ***höherer Druck beispielsweise die Abheilung eines Ulcus cruris venosum besser fördert als niedriger Druck.***
- Bei Menschen mit einem UCV soll der phlebologische Kompressionsverband (PKV) mit einem starken Druck, d. h. $\geq 40\text{--}60$ mmHg, angelegt werden.
- Entsprechend einem internationalen Konsens des ***Internationalen Compression Clubs (ICC)*** werden folgende Zuordnungen der Kompressionsdruckwerte bei Kompressionsbandagierungen empfohlen:
 - Leicht: < 20 mmHg
 - Mittelstark: $\geq 20\text{--}40$ mmHg
 - Stark: $\geq 40\text{--}60$ mmHg
 - Sehr stark: > 60 mmHg

Erforderlicher Anlagedruck

- Bei der Anlage von Bindenbandagierungen ist der **tatsächlich bestehende Druck nur abschätzbar** und hängt von der Erfahrung und den praktischen Fähigkeiten des Anwenders ab.
- Es besteht die Möglichkeit, den Wert des unterhalb der Kompressionsbandagierung bestehenden Druckes mit einem elektronischen Druckmessgerät, angelegt am medialen B1-Bereich, zu ermitteln.

Anpressdruckmessung



KIKUHIME
Druckmessgerät



PicoPress®
Microlab

Bandagierungstechniken

- Folgende wesentliche Prinzipien beim Anlegen eines PKV am Bein sollen beachtet werden:
 - Die Binden müssen mit „Überlappung“ angelegt werden.
 - Das Sprunggelenk sollte rechtwinkelig (Dorsalflexion) positioniert werden.
 - Der Unterschenkelkompressionsverband wird bis zum Fibulaköpfchen, der Oberschenkelkompressionsverband bis zum proximalen Oberschenkel ausgeführt.
 - Infolge der Beingeometrie mit größer werdenden Radien nimmt der Anpressdruck bei gleichbleibender Bindenvordehnung von distal nach proximal ab.
 - Der Verband darf weder Druckstellen, Schnürfurchen noch Schmerzen verursachen.
 - Das Material des PKV und die Anlegetechnik müssen sich nach den Erfordernissen der jeweiligen Krankheit richten.

Unter- / Aufpolsterung

- Die ***unsachgemäße Anlage eines PKV birgt das Risiko*** von Druckschäden, die zu Druckulzera, Hautnekrosen und Nervenschäden führen können.
- Auch eine Bandagierung, die von einer qualifizierten Fachkraft erstellt wurde, kann zu unbemerkten Einschnürungen, nervalen Schädigungen oder Blasen führen.
- Eine entsprechende ***Unterpolsterung der Bindenbandagierung mit Watte-, Schaumstoffbinden und / oder Pelotten*** beugt diesen unerwünschten Begleiterscheinungen vor.
- Bei der Anlage ist auch die Form der zu wickelnden Extremität zu berücksichtigen, d. h., dass eventuelle Hervorhebungen oder Absenkungen aufzufüllen sind. So kann der gewünschte Druck überall gleichmäßig einwirken.

Entstauungsphase

- PKV aus wiederverwendbaren Kompressionsbinden, insbesondere Kurzzugbinden, geben bei Bewegung rasch nach, verrutschen und verlieren bereits nach wenigen Stunden ihre Form, so dass sie den gewünschten Anlagedruck nicht lange halten können.
- Zudem nimmt durch Bewegung und Ödemreduktion der Druck über die ersten 24 Stunden erheblich ab. Daher ist die **Bandagierung mit diesen Binden in der initialen Entstauungsphase bei Bedarf täglich zu erneuern**. Zudem bestehen erhebliche Defizite auf Seiten der Anwender bei der sachgerechten Anlage.

Entstauungsphase

- In der **Entstauungsphase** können sowohl **mehrlagig angelegte Kompressionsbinden** als auch **Mehrkomponentensysteme** verwendet werden, die sich insbesondere bei Ulcus cruris venosum Patienten bewährt haben.
- Nach initialer Entstauungsphase sollte die Therapie bei Ulcus cruris venosum Patienten in geeigneten Fällen **vom PKV auf zweilagige Ulkus-Kompressionsstrumpfsysteme** zur längerfristigen Therapie umgestellt werden.

Adhärenz

- Es gibt Studien, die eine **bessere Adhärenz bei MKS** als bei PKV beschreiben

- Bond R, Whyman MR, Wilkins DC et al. A randomised trial of different compression dressings following varicose vein surgery. *Phlebology* 1999; 14: 9-11.
- Scurr JH, Coleridge-Smith P, Cutting P. Varicose veins: optimum compression following sclerotherapy. *Ann. Roy Coll. Surg.* 1985; 67: 109-111.
- Shoulder PJ, Runchmann PC: Varicose veins: optimum compression after surgery and sclerotherapy. *Ann Roy Coll Surg Engl* 1989; 71: 402-404.

Medizinische Adaptive Kompressionssysteme (MAK)

- Diese Kompressionssysteme finden **in der Entstauungsphase** Anwendung.
- MAK erzeugen, ähnlich wie Kurzzugbinden, einen **hohen Arbeits- und einen niedrigen Ruhedruck**.
- Im Gegensatz zu Bindenbandagierungen wird durch das Nachjustieren der Klettverschlüsse ein Druckverlust vermieden, was die Ödemrückbildung wirksam fördert.
- Aufgrund der deutlich einfacheren Anwendung sind solche Systeme **weniger zeitintensiv und weniger fehleranfällig in der Anlage** im Vergleich zu aufwändigen Kompressionsbandagierungen.

Adaptive Kompressionssysteme

<https://www.medi.de/produkte/circaid-juxtacures/>



circaid® juxtacures®



ReadyWrap®

<https://www.lohmann-rauscher.com>



<https://www.juzo.com/de/produkte/kompressionsversorgungen/oedem-therapie/kompressionssysteme-zur-entstauungstherapie>

Medizinische Adaptive Kompressionssysteme (MAK)

- Sie ermöglichen die selbstständige Handhabung durch den Patienten mit reproduzierbaren Drücken und weisen meist eine höhere Stiffness auf.
- ***Ein nachvollziehbares Klassifikationssystem***, wie beim zweilagigen Ulkus-Kompressionsstrumpfsystem oder beim MKS ***fehlt und sollte erarbeitet werden***.
- In der ***initialen Entstauungsphase beim Lymphödem und beim ausgeprägten venösen Ödem sowie beim Ulcus cruris venosum*** können ***MAK als Alternative*** zur Bandagierung mit Binden eingesetzt werden.

Indikationen für medizinische Kompressionstherapie

- **Chronische Venenkrankheiten**
 - Verbesserung venöser Symptome
 - Verbesserung der Lebensqualität bei chronischen Venenkrankheiten
 - Prävention und Therapie venöser Ödeme
 - Prävention und Therapie venöser Hautveränderungen
 - Ekzem und Pigmentierung
 - Dermatoliposklerose und Atrophie blanche
 - Therapie des Ulcus cruris venosum
 - Therapie des gemischten (arteriell und venös bedingten) Ulcus cruris (unter Berücksichtigung der Kontraindikationen)
 - Prävention des Ulcus cruris venosum-Rezidivs
 - Schmerzreduktion beim Ulcus cruris venosum
 - Varikose
 - Initiale Phase nach Varikosetherapie
 - Funktionelle venöse Insuffizienz (bei Adipositas, Sitz-, Stehberufe)
 - Venöse Malformationen

Indikationen für medizinische Kompressionstherapie

- Bei Diagnosestellung einer tiefen Beinvenenthrombose soll sofort mit einer Kompressionstherapie begonnen werden.
- Nach tiefer Beinvenenthrombose sollte die Kompressionstherapie für mindestens 6 Monate fortgesetzt werden. Danach sollte sich die Fortsetzung und Dauer der Kompressionstherapie nach den subjektiven und objektiven Zeichen eines postthrombotischen Syndroms (z. B. Schmerzen, Schweregefühl, Ödem, Hautveränderungen) richten.

Indikationen für medizinische Kompressionstherapie

- **Kontraindikationen**
 - Fortgeschrittene periphere arterielle Verschlusskrankheit (wenn einer dieser Parameter zutrifft ABPI < 0,5, Knöchelarteriendruck < 60 mmHg, Zehendruck < 30 mmHg oder TcPO₂ < 20 mmHg Fußrücken). Bei Verwendung unelastischer Materialien kann eine Kompressionsversorgung noch bei einem Knöchelarteriendruck zwischen 50 und 60 mmHg unter engmaschiger klinischer Kontrolle versucht werden³⁶.
 - Dekompensierte Herzinsuffizienz (NYHA III + IV)
 - Septische Phlebitis
 - Phlegmasia coerulea dolens

Indikationen für medizinische Kompressionstherapie

- **Zu berücksichtigende Risiken**

- Ausgeprägte nässende Dermatosen
- Unverträglichkeit auf Kompressionsmaterial
- Schwere Sensibilitätsstörungen der Extremität
- Fortgeschrittene periphere Neuropathie (z. B. bei Diabetes mellitus)
- Primär chronische Polyarthrit

In diesen Fällen sollte die Therapieentscheidung unter Abwägen von Nutzen und Risiko sowie der Auswahl des am besten geeigneten Kompressionsmittels getroffen werden.

Risiken und Nebenwirkungen

- Zur Vermeidung von Nebenwirkungen und Risiken der Kompressionstherapie sollen die Regeln der **sachgerechten Durchführung** beachtet werden. Dazu gehört die **Abpolsterung von druckgefährdeten Bereichen und die regelmäßige Hautpflege**.
- Die folgenden Symptome sollen zum **sofortigen Entfernen** der Kompressionsversorgung und Kontrolle des klinischen Befundes führen: **Blau- oder Weißfärbung der Zehen, Missempfindungen und Taubheitsgefühle, zunehmende Schmerzen, Kurzatmigkeit und Schweißausbrüche, akute Bewegungseinschränkungen**.

Venensport

- Die Kompressionstherapie entfaltet ihre Hauptwirkung erst bei regelmäßiger Aktivierung der Muskelpumpen.
- Daher ist die Eigenbewegung des Patienten ***integraler Bestandteil einer effektiven Kompressionstherapie***. Patienten sind deshalb zu regelmäßiger Fußgymnastik und Gehübungen aufzufordern.

Edukation

- Zur Förderung der Adhärenz soll der Patient ausführlich über Sinn und Zweck der Kompressionstherapie, mögliche Nebenwirkungen und Risiken und über die richtige Anwendung der Kompressionsmaterialien sowie begleitende Maßnahmen (z. B. Hautpflege, Bewegung) aufgeklärt und darin geschult werden.

Zusammenfassung

- Kompressionsdruck um 30 mmHg bewirkt im Stehen und Gehen nur eine geringe Veneneinengung ($< 10\%$)
- Druckwerte von > 60 mmHg können Venen okkludieren
- Die **biophysikalischen Eigenschaften entscheiden über die hämodynamischen Wirkungen**
- Intermittierende Venenokklusion im Gehen durch Kurzzugbinden kann tiefe Refluxes reduzieren und die ambulatorische venöse Hypertension bessern
 - ➔ **„Massage-Effekt“**
Natural Dynamic Compression (NDC)

Literatur / Quellen

- https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/037-005l_S3k_Medizinische-Kompressionstherapie-MKS-PKV_2019-05.pdf
- Dissemmond J. (2005) Ulcus cruris –Genese, Diagnostik und Therapie. UNI-MED. Verlag, Bremen London Boston
- Bond R, Whyman MR, Wilkins DC et al. A randomised trial of different compression dressings following varicose vein surgery. Phlebology 1999; 14: 9-11.
- Scurr JH, Coleridge-Smith P, Cutting P. Varicose veins: optimum compression following sclerotherapy. Ann. Roy Coll. Surg. 1985; 67: 109-111.
- Shoulder PJ, Runchmann PC: Varicose veins: optimum compression after surgery and sclerotherapy. Ann Roy Coll Surg Engl 1989; 71: 402-404.
- Rabe., E. et al., Bonner Venenstudie der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie. Epidemiologische Untersuchung zur Frage der Häufigkeit und Ausprägung von chronischen Venenkrankheiten in der städtischen und ländlichen Wohnbevölkerung (2003) Phlebologie 2003; 32: 1-14
- Heilberufe Spezial (2008) Ulcus cruris, München: Urban und Vogel Verlag
- <https://lymphnetz-reutlingen.de/flachstrick-rundstrick/>
- Initiative Chronische Wunden e.V. (Hrsg.) (2010) Konsensusempfehlung Kompressionstherapie (1. Auflage) Lünen: ICW e.V.
- Initiative Chronische Wunden e.V. (2010) Konsensusempfehlung zur Kompression Lünen: ICW e.V.
- AWMF (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften) Leitlinie: Diagnostik und Therapie des Ulcus cruris venosum, AWMF-Registernummer 037/009
- Deutsche Gesellschaft für Phlebologie DGP (2006). Medizinischer Kompressionsstrumpf (MKS)
- AWMF (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften) Leitlinie: Intermittierende pneumatische Kompression (IPK oder AIK); AWMF-Leitlinien-Register Nr. 037/007
- Callam MJ, Ruckley CV, Harper DR, et al. Chronic Ulceration of the Leg:Extent of problem and provision of care, BMJ 1985; 290: 1855-1856.
- Nelzen O., Bergqvist D., Lindhagen A., Natural History of Leg Ulcers. Scottish Intercollegiate Guidelines Network July 1998 .
- Nelzen O., Bergqvist d., Lindhagen A., Hallbook T., Journal of Epidemiology & Community Health 1991 : 45: 184-187
- Partsch H. Improvement of venous pumping in CVI by compression dependent on pressure and material. VASA 1984;13:58-64
- Partsch H et al. Inelastic leg compression is more effective to reduce deep venous refluxes than elastic bandages. Dermatol Surg 1999;25:695-700

***Herzlichen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit***
