

**Zeitschrift:** Physiotherapie = Fisioterapia  
**Herausgeber:** Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband  
**Band:** 30 (1994)  
**Heft:** 9

**Artikel:** Heilungsprozess einer Distorsion : Theorie und Praxis  
**Autor:** Kaspers, Helma  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-929346>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Heilungsprozess einer Distorsion: Theorie und Praxis

**S**ichtbare Schwellungen durch Gewebeflüssigkeitsvermehrung werden als «Ödem», makroskopisch unsichtbare als «Präödem» bezeichnet. Ätiologisch und pathogenetisch sind die Ödeme sehr unterschiedlich. Sie haben jedoch folgende Gemeinsamkeit: Sie entstehen nur dann, wenn das Lymphgefässsystem Gewebeflüssigkeit kompensatorisch ungenügend abschwemmt. **Definition Ödem:** eine sichtbare Flüssigkeitsvermehrung, welche normalerweise krankhaft und bevorzugt im subkutanen interstitiellen Bindegewebe lokalisiert ist. **Definition Präödem:** ein nicht sofort erkennbares oder latentes Ödem, kann bei diffuser Ausprägung bis zu zirka vier Liter Flüssigkeit ausmachen.

## Anatomie des Lymphsystems

Wir können die Lymphgefässe folgendermassen einteilen:

### 1. Nach der Grösse (s. Figur 1):

Lymphgefässe der III. Ordnung: Sie liegen als feine Endothelröhrchen direkt unter der Haut, haben kaum Klappen und eine sehr schwache, glatte Muskulatur.

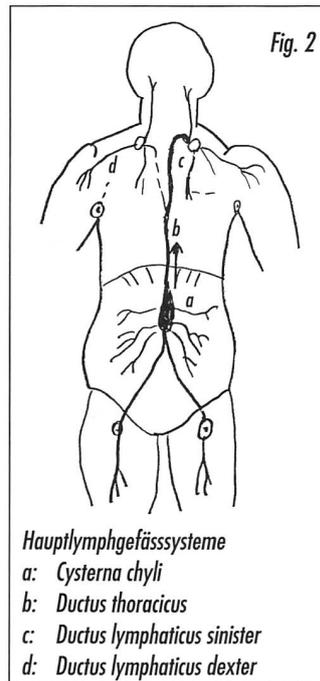
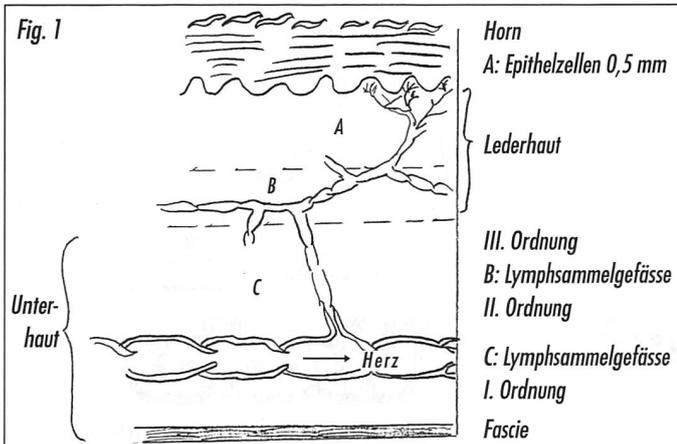
Lymphgefässe der II. Ordnung: Sie sind etwas kräftiger und haben mehr und regelmässiger Klappen. Die glatte Muskulatur ist etwas kräftiger und entsprechend transportstärker.

Lymphgefässe der I. Ordnung: Sie sind kräftige Endothelbahnen mit regelmässigen Klappen. Die glatte Muskulatur ist kräftig und sehr transportstark.

### 2. Nach der Lage der Lymphknoten:

- periphere Lymphgefässe: vor Durchfluss des ersten Lymphknotens
- zentrale Lymphgefässe: nach Durchfluss des ersten Lymphknotens

Endstation der Lymphgefässe ist der Venenwinkel oder Angulus venosis. Dieser Venenwinkel ist auch bekannt unter dem Namen



«Terminus». (Terminus = Endstation, weil hier alle im Körper gebildete lymphpflichtige Last wieder in das Blutgefässsystem fliesst.)

### 3. Nach den drei Hauptlymphgefässstämmen (Fig. 2):

1. Ductus thoracicus: Er beginnt blind mit der

Cisterna chyli beim Zwerchfell, läuft rechts vor der Wirbelsäule aufwärts, biegt oberhalb des Herzens ab und mündet in den linken Terminus (= linker Venenwinkel). Die Cisterna chyli ist eine bohnenförmige Aussackung, und wir finden sie in Höhe L1.

Der Ductus thoracicus entsorgt

- die Beine beidseits
  - die Bauchwand
  - die untere Rückenwand
  - alle Bauchorgane
  - 80 % der Leber
  - die oberen zwei Drittel der linken Lunge
2. Ductus lymphaticus sinister: Er entsorgt den linken oberen Körper-Quadranten:
- linke Kopf-/Halsseite
  - linker Arm
  - linker Brust- und Rückenbereich

Er mündet in den Ductus thoracicus, kurz bevor dieser in den linken Venenwinkel einfliesst.

3. Ductus lymphaticus dexter: Er entsorgt den rechten oberen Körper-Quadranten:
- rechte Kopf-/Halsseite
  - rechter Arm
  - rechter Brust- und Rückenbereich
  - Herz
  - Pleura
  - 20% der Leber
  - rechte Lunge
  - der untere Drittel der linken Lunge

Er mündet in den rechten Venenwinkel (= Terminus).

### Lokalisation der Ödeme

Es gibt generalisierte und lokalisierte Ödeme.

Die generalisierten Ödeme sind symmetrisch angelegt, die lokalisierten können einseitig und beidseitig auftreten. Auch die zur Generalisierung neigenden Ödeme beginnen der Schwerkraft entsprechend in den Unterschenkeln und Füßen, bei Bettlägerigen bevorzugt an Rücken, Gesäss und Oberschenkel-Rückseite.

Nicht alle Ödeme sind krankhaft; die folgenden können auch physiologisch auftreten. Sie sind immer symmetrisch angeordnet und betreffen bevorzugt Frauen:

- das hydrostatische Überbelastungsödem, z.B. nach interkontinentalen Flügen, langem Stehen;
- das zyklisch-prämenstruelle Ödem betrifft den gesamten Körper. Es beginnt typischerweise in der letzten Woche vor der Regelblutung und bildet sich während der ersten Tage der Menses rasch zurück;
- Schwangerschaftsödeme.

Die pathologischen Ödeme sind sehr zahlreich, und es würde zu weit führen, diese alle vorzustellen. Wir beschränken uns auf die Ödeme, bei welchen Lymphdrainage indiziert ist. Die wichtigsten sind:

#### 1. Lymphödeme:

Es gibt primäre und sekundäre Lymphödeme. Die primären Lymphödeme sind bei symmetrischem Befall in der Anfangsphase schwierig zu erkennen. Typisch ist an den Beinen die Schwellung von Fuss und besonders der Zehen, das sogenannte «Stemmersche Zeichen».

#### 2. Traumatische Ödeme:

Darunter versteht man das passagere Auftreten von Schwellungen nach Frakturen, Operationen, Prellungen und Verbrennungen, welche sich nach Wochen oder Monaten spontan zurückbilden. Dazu kann man auch das Ödem beim Sudecksyndrom rechnen.

#### 3. Phlebödem:

Ursächlich sind die durch Thrombosen oder Varicosis bedingten venösen Stauungen, welche infolge Klappeninsuffizienz zu einem erhöhten venösen Druck führen, wobei die Reabsorption im venösen Kapillarbereich vermindert ist.

**«Die Natur kann nur dann gut funktionierendes Gewebe produzieren, wenn schon von Anfang an die richtige Funktion verlangt wird.»**

#### Beispiel aus der Praxis DISTORSIO PEDIS:

Ein Patient (m/w) kommt in die Praxis mit einer Distorsio pedis. Wir sehen klinisch:

- Schwellung (u.a. Eiweisse, kolloid-osmotische Druckstörung),
- Hämatombildung (subkutane Arterien und Venen mitbeteiligt),
- Schmerzen (sympathische Aktivität),
- klinische Instabilität,

die alle vier unterschiedlich anwesend sein können.

Die Behandlung in den ersten 48 Stunden sieht folgendermassen aus:

1. nur leichte Kompression
2. 48 Stunden hochlagern/Ruhe
3. entlasten beim Laufen
4. keine Eisbehandlungen

### Schwellung

Jedes Trauma vermehrt die lymphpflichtige Last. Bei leichten, nicht gewebserreissenden Traumen wird durch verstärkte Kapillardurchblutung als Folge humoraler und neuraler Umsteuerung die Filtratmenge vermehrt und deren Reabsorption vermindert. Es entsteht dann jeweils ein eiweissarmes Präödem, wenn das Lymphgefässsystem diese Last nicht abtransportiert.

Oft tritt bei derartigen Verletzungen durch geschädigte Kapillarwände vermehrt Eiweiss aus. Manchmal treten auch vereinzelt Blutzellen durch kleinste Wandeinrisse aus.

### Hämatombildung

Bei noch stärkeren Traumen reissen ausserdem Zellen, Gewebe und besonders Blut- und Lymphgefässe. Zusätzlich ergiesst sich Blut ins interstitielle Gewebe (Hämatom).

Aus verletzten Stellen fliesst Lymphe ab. Dieser Abfluss ist lebhaft, wenn das Lymphgefässsystem nicht zu stark zerstört ist und wenn die Funktion nicht, wie oft beim Schmerz, spastisch beeinträchtigt ist.

Es zeigt sich dabei, dass bei allen Schmerzzuständen die herzwärtigen Lymphgefässe unter sympathischer Steuerung spastisch verengt sind. Es entsteht deshalb ein gemischtes lymphostatisch und lymphodynamisch insuffizientes Ödem:

- a) ein funktionell lymphostatisches Ödem durch Wandmuskelspasmen in den Lymphgefässen;
- b) eine lymphodynamische Insuffizienz (die vermehrte lymphpflichtige Last könnte selbst von einem normal funktionierenden Lymphgefässsystem nicht ausreichend abtransportiert werden).

### PRAXIS

Es entsteht also ein Ödem mit besonders hohem Eiweissgehalt. Ausserdem ist zu beachten, dass das Blut in Hämatomen mehr oder weniger intensiv gerinnt. Bei frühzeitiger Behandlung ist die Gerinnung noch sehr gering. Infolgedessen kann therapeutische Lymphdrainage in dieser Phase sehr viel Blut über das Lymphgefässsystem abtransportieren. Dies ist nur dann möglich, wenn man in den ersten 48 Stunden auf zu starke Kompression verzichtet.

Eiweisse sind Ampholyte, d.h. mehrere Aminosäuren sind mehrfach positiv und negativ geladen, wobei die negative Ladung überwiegt. Wasser ist ein Dipol, d.h. die Wassermoleküle sind in sich neutral, nach aussen positiv und negativ geladen. Der positive Wasserteil bindet sich an den negativen Eiweissenteil, immer mit Gegenpol zueinander.

Dieser Vorgang nennen wir Hydratation. Hydratation ist das Binden von Wasser an Eiweiss. Die Intensität, womit Wasser an Eiweiss gebunden wird, ist abhängig von der Ladung Eiweiss, bekannt als onkotischer Sog der Eiweisse.

Bei einer gesunden Person ohne Ödeme ist das ganze Blut-Lymphsystem in Harmonie.

Eine Studie hat ergeben, dass nach 30 bis 45 Sekunden eine erhöhte Permeabilität im Gewebe besteht, die nach 8 Minuten ihren höchsten Punkt erreicht; d.h. die Permeabilität ist dann so gross, dass Zellen nicht mehr zurückgehen können. Lymphe wird instabil, es ergibt sich eine Störung der negativen und positiven Ladung der Membran. Nach ein-

## PRAXIS

gen Minuten schliesst der Körper die verletzte Stelle der Gefässe mit einem Blutpfropf.

In dieser Phase wäre es falsch, Eisapplikationen zu geben. Auch eine stark angelegte Kompression wäre ödemfördernd; besser wäre eine leichte Kompression, damit der Patient spürt, dass er etwas um den Fuss hat.

### Klinische Instabilität

Bei klinischer Instabilität sind die Ligamente lädiert. Ligamente gehören zum Bindegewebe. Das Bindegewebe verdankt seine unterstützende und mechanische Funktion den extrazellulären Fasern (Kollagen), eingebettet in eine Grundsubstanz (Matrix).

Die Zellen, unter anderem die Fibroblasten, sind verantwortlich für die Fasern und Grundsubstanz. Ligamente bestehen in der Trockenmasse zu 70 bis 80 % aus Kollagen. Kollagen macht zirka 30 % des gesamten Körper-eiweisses und 6 % des Gesamtkörpergewichtes aus. Die hohe Zugfestigkeit verdankt das Kollagen der besonderen räumlichen Anordnung seiner molekularen Struktur.

Die Matrix ist aufgebaut aus einer zentralen Eiweisskette, daran angebaut sind verschiedene Glycosamoglycanen (GAG's). Diese GAG's sind negativ geladen und haben viel Wasserbindungskapazität. Da die Wasserbindungskapazität nicht 100 % beträgt, bleibt die Ladung negativ, d.h. das Molekül versucht, einen möglichst grossen Raum einzunehmen. Durch die negative La-

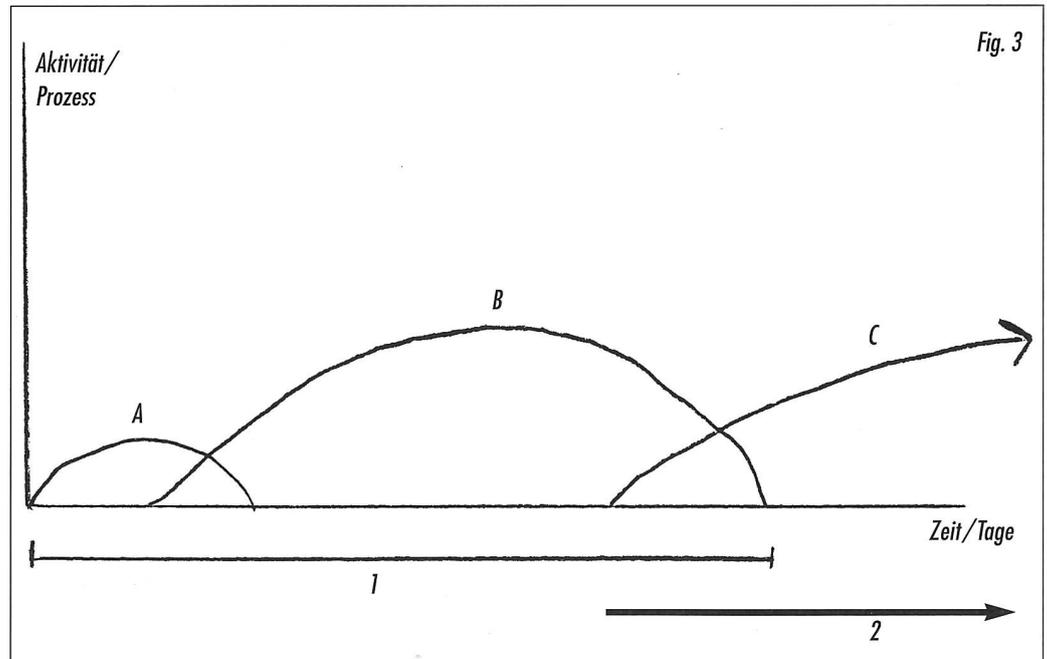


Diagramm Viidik: Heilungsphasen

A. Entzündungsphase 0 – 5 Tage

B. Proliferationsphase 3 – 25 Tage

C. Remodellierungs-/Modellierungsphase 16 – ... Tage

1. Quantitative Phase 0 – zirka 25 Tage

2. Qualitative Phase 16 – ... Tage

dung werden sich die positiven Kollagenfasern nach den Proteoglycanen richten.

In unbelasteten Situationen sind Kollagenfasern entspannt und haben einen «gewellten» Verlauf zwischen der «negativen» Matrix. Stress an den Ligamenten bedeutet Ausrichtung der Kollagenfasern. Dieser Widerstand, der überwunden werden muss, ist der erste Schutz der Matrix gegen Zug auf Ligamente (Kollagen).

### Entzündungsphase (Fig. 3)

Durch das Trauma findet an Ort und Stelle der Läsion eine Vasokonstriktion statt. Im umliegenden Gewebe gibt es eine Vasodilatation durch Freisetzen von Histamin, Bradykinine und Prostaglandine (Permeabilitäts-erhöhung der Membrane durch diese Mediatoren und kolloid-osmotische Druckänderung).

In dieser Phase sind die Leukozyten wichtig, die unter anderem nekrotische Zellen entfernen/entsorgen. Wenn die Leu-

kozyten ausgedient haben, kommen die Makrophagen, welche die nächste Phase initiieren.

### Die Proliferationsphase

Durch die Bildung neuer Blutgefässe werden Sauerstoff und Baustoffe in den Wundbereich transportiert.

Die Läsionstelle wird auf die neu zu bildenden Kollagene und Matrix vorbereitet. In dieser Phase findet auch die Wundkontraktion statt. Wir belasten in dieser Phase physiologisch und bleiben damit in der Matrixaktivität.

Wir können jetzt mit dem propriozeptiven Training beginnen. Das Kollagen ist belastbar und kann funktionell auftrainiert werden.

**Zusammenfassend** kann man sagen, dass in den ersten 48 Stunden nur leichte Kompression gemacht wird – in Kombination mit Hochlagern und Entlasten des Fusses. Eisapplikationen (mehr als 30 Sekunden) und zuviel

Kompression zerstören das Lymphsystem.

Der Patient kann sich nach 48 Stunden mit oder ohne Hilfsmittel innerhalb des Schmerzbereiches bewegen. Das Kapillarsystem ist belastbar. Bewegung ergibt eine gute Durchblutung.

Nach zirka 18 Tagen findet eine Kontraktion von Narbengewebe statt. Während dieser Tage kann die Schmerzempfindlichkeit erhöht sein.

Die Patienten können sich normal bewegen, dürfen aber das Gewebe nicht gross belasten. Nach zirka zwei bis drei Tagen ist der Schmerz weg. Wahrscheinlich verursacht die Umwandlung von Granulations- ins Kollagen-gewebe diesen Schmerz.

Nach 21 Tagen nimmt das Kollagen im Narbengewebe ab und damit die Zugfestigkeit zu. Jetzt ist das funktionelle, propriozeptive Training mit aufbauender Therapie bis zur vollständigen Aktivität angesagt.

**NEU**  
Leukotape® color



BDF ●●●●●  
**Beiersdorf**

## Stabilität

funktionell und sicher.

### Starre Pflasterbinde für Funktionelle Verbände.

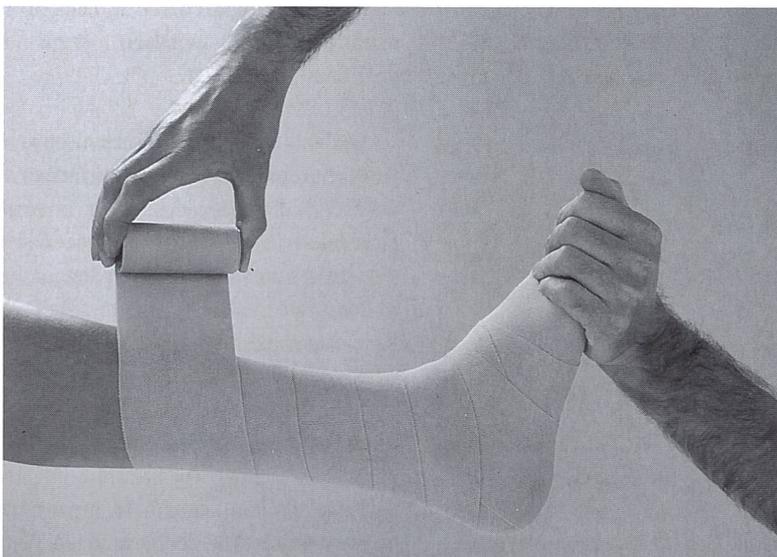
#### Leukotape®

- zuverlässige Haftung
- atmungsaktiv und wasserabweisend
- leicht reissbar
- blau, grün, rot, gelb

(Offizieller Sponsor SPV)

**Beiersdorf AG**, Division Medical  
Aliothstr. 40, 4142 Münchenstein  
Telefon 061/415 61 11

**Aktuell**



BDF ●●●●●  
**Beiersdorf**  
medical

## Elastizität

funktionell und sicher.

### Elastische Klebebinden für Funktionelle und Kompressions-Verbände einsetzbar.

#### Acrylastic®

- hypoallergen

#### Elastoplast®

- hohe Klebkraft

#### Tricoplast®

- hypoallergen
- längs- und querelastisch

**Beiersdorf AG**, Division Medical  
Aliothstr. 40, 4142 Münchenstein  
Telefon 061/415 61 11