

Sehnen –  
Stärken, was verbindet

ortho  
tendo



---

## Inhalt

Sehnen - eine spannende Sache	5
Ohne Sehnen bewegt sich nichts	6
Welche Sehnen sind gefährdet?	10
Ursachen von Reizungen	13
Wenn die Sehne zum Dauerproblem wird	19
Sehnen heilen fließend	20
Nährstoffe für die Sehnen	23
Wie kommen die Nährstoffe in die Sehne?	29
orthotendo - Stärken, was verbindet	30



## Kommen Sie gut durch den Alltag

Kennen Sie das? Sie haben Ihre Wohnung renoviert und die Wände gestrichen. Jetzt können Sie kaum mehr die Haare kämmen oder die Jacke anziehen, so sehr schmerzt die Schulter. Oder Sie haben Ihr Lauftraining für einen bevorstehenden Wettkampf deutlich gesteigert. Doch eines Morgens ist Ihre Achillessehne angeschwollen und schmerzt bei jedem Schritt. Vielleicht arbeiten Sie auch täglich intensiv mit der Computermaus und nun schmerzt Ihr Ellenbogen zunehmend. Selbst Heben und Tragen tun weh und manchmal können Sie kaum mehr eine Kaffeetasse halten. Und egal, ob die Beschwerden schnell auftreten oder sich langsam entwickeln: Sie bleiben häufig Wochen oder Monate.

Was Sie aktiv für Ihre Sehnengesundheit tun können, damit es erst gar nicht so weit kommt, erfahren Sie in dieser Broschüre.

Wir wünschen Ihnen alles Gute!

Ihr Orthomed-Team

## Sehnen – eine spannende Sache

Ungewöhnlich hohe oder andauernde Belastung führt zu mikroskopisch feinen Rissen in den Sehnen und schmerzhaften Schwellungen im umliegenden Gewebe. Da Sehnen relativ schlecht durchblutet sind, erholen sie sich nur langsam von den haarfeinen Mikrorissen. Und nicht immer geben wir ihnen die Zeit und die unterstützenden Maßnahmen, die sie zur Regeneration dringend benötigen.

Die Sehnen können dann nicht richtig ausheilen, das Gewebe vernarbt und wird noch anfälliger für erneute Schäden. Mit der Zeit werden die Sehnen durch die wiederholten Mikroverletzungen immer brüchiger und schwächer, bis sie schließlich chronisch in ihrer Funktion gemindert sind. Bei manchen Menschen schmerzt die degenerierte Sehne bei der kleinsten Anstrengung oder sogar in Ruhe – andere spüren fast nichts, bis die vorgeschädigte Sehne bei einer plötzlichen und unkoordinierten Bewegung reißt.



## Ohne Sehnen bewegt sich nichts

Die weißlich glänzenden Sehnen zählen zu den Bindegeweben und sind – je nach Lage – entweder rund wie ein Seil oder flach wie ein Sicherheitsgurt. Sie verbinden die Muskeln mit dem Knochengestüt und sorgen dafür, dass Gelenke sich überhaupt bewegen können. Denn selbst der stärkste Muskel kann nur so viel leisten wie die Sehne, die seine Kraft auf den Bewegungsapparat überträgt.

### Achilles – die stärkste Sehne im Körper

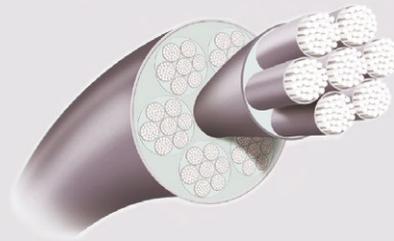
Die stärkste Sehne im menschlichen Organismus ist die Achillessehne. Sie ermöglicht das Anheben der Ferse beim Laufen. Ist sie gesund und geschmeidig, kann sie im Extremfall kurzzeitig dynamische Zugbelastungen von bis zu 1 Tonne aushalten. Reizungen und Risse treten hier meist beim Laufen und Springen, beim Tennis- oder Fußballspielen auf.

### Nicht immer läuft es wie geschmiert

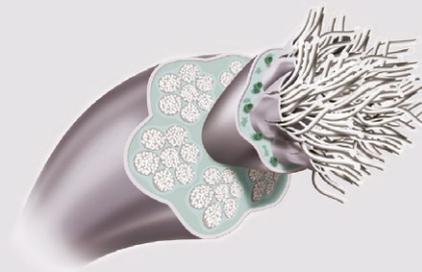
Ein besonderes Schmiermittel (die sog. Synovia) in den Sehnenscheiden dient auch der Ernährung der Sehne. Steht nicht genügend Synovia zur Verfügung oder ist die Sehne gereizt und verdickt, können sich die Sehnenscheiden schmerzhaft entzünden. Diese auch Tenosynovitis bzw. Tendovaginitis genannte Erkrankung tritt als Berufskrankheit häufig bei Menschen auf, die überwiegend am Computer arbeiten, aber auch bei Handwerkern, Musikern und Physiotherapeuten. Im Sport sind Kletterer, Ruderer, Tischtennispieler und Geräteturner besonders gefährdet.

Übrigens: Nicht alle Sehnen haben eine Sehnenscheide. Kurze, dicke und starke Sehnen, wie die Achillessehne und die Kniescheibensehne, sind nur von einer dünnen Hülle umgeben.

Am häufigsten sind die Sehnen selbst gereizt und überlastet, ohne entzündet zu sein. Der medizinische Fachausdruck dafür ist Tendopathie.



**Gesunde Sehne**



**Kranke Sehne**

### Sehnen sind wie Seile

Stellen Sie sich die Sehne vor wie ein mehrfach aus einzelnen Fasern verdichtetes Seil. Die einzelnen Fasern bestehen aus Kollagen, ein Material, aus dem auch Knorpel und Haut aufgebaut sind.

Die dicht gewickelten Fasern werden durch eine gelartige Kittsubstanz, die Sehnenmatrix, fest zusammengehalten. Diese speichert Wasser, Mineralstoffe und Spurenelemente. Sie dient als eine Art hydraulischer Stoßdämpfer. In ihr liegen auch die wenigen Sehnenzellen, die neues Kollagen und Matrixbausteine bilden können.

### Sehnen leben

Die miteinander vernetzten Kollagenfasern sind ausgesprochen zugfest, aber nicht sonderlich dehnbar. Bei zu starker Belastung oder ständiger Reibung zerreißen Teile der Fasern wie bei einem alten Seil. Die aufgefasernde Stelle ist verdickt, scheuert das umliegende Gewebe auf und schwächt so die gesamte Sehne. Um aufgefasernde und brüchige Stellen zu reparieren, müssen die Sehnenzellen neue Kollagenfasern herstellen und an die richtige Position bringen.

Um diese Aufbauleistung zu vollbringen, braucht eine Sehne mehrere Monate Zeit und ausreichend Enzyme und Mikronährstoffe, wie Vitamine, Spurenelemente und essenzielle Fettsäuren.

### Sehnen leiden unter „Materialermüdung“

Nicht alle Sehnen unseres Körpers beanspruchen wir in gleichem Maße. So leiden die Sehnen in Füßen und Beinen besonders, wenn ihnen beim Laufen harter oder unebener Boden, falsches Schuhwerk und zu viel Körpergewicht zugemutet wird. Falsche Bewegungsabläufe, z. B. beim Tennis oder Golf, setzen die Sehnen der Schulter und des Unterarms vermehrtem Verschleiß aus. Auch ungewohnte, selten ausgeführte monotone Bewegungen, z. B. Heckenschneiden, können zu einer „Materialermüdung“ der Sehnen und so zu einer Tendopathie führen.

Gar keine Bewegung hat überraschenderweise einen ähnlichen Effekt: Die Sehnen degenerieren und verlieren ihre Stabilität. Wird der Sehnenstoffwechsel negativ beeinflusst, wie bei Diabetes mellitus oder rheumatischen Erkrankungen, kann ebenfalls ein vorzeitiger Verschleiß der Sehne auftreten, so wie bei manchen Medikamenten, z. B. Chinolone (eine Gruppe von Antibiotika), Glukokortikoide (wie Kortison) oder Statine, sog. Cholesterinsenker.



## Welche Sehnen sind gefährdet?

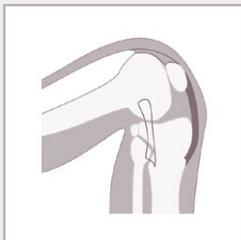
Die am häufigsten von Überbeanspruchung und Verschleiß betroffenen Regionen stellen Engpässe oder Umlenkstellen von Sehnen dar oder sind mechanisch besonders beansprucht.



**Reizung  
der Sehnen und  
Schleimbeutel  
des Schultergelenks**  
Rotatorenmanschetten-Syndrom



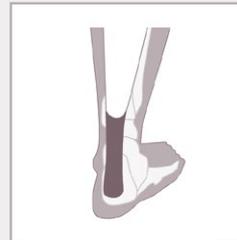
**Sehnenreizung  
der Handgelenksstrecker  
und -beuger**  
Tennis- und Golfer-/Werferellenbogen



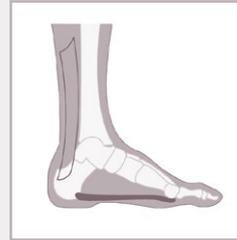
**Reizung  
der Kniescheibensehne**  
Patellaspitzen-Syndrom  
oder Jumper's knee



**Reizung  
im äußeren Bereich  
des Kniegelenks**  
Tractus-iliotibialis-Syndrom (ITBS)  
oder Tractus-Syndrom



**Reizung  
der Achillessehne**  
Tendopathie der Achillessehne



**Reizung  
der Sehnenplatte im  
Bereich von Ferse  
bzw. Fuß-gewölbe**  
Plantarfasziitis oder Fersensporn

## Ursachen von Reizungen

### **Reizung der Sehnen und Schleimbeutel des Schultergelenks**

Fehlbelastungen, z. B. schweres Heben oder häufige Überkopfbewegungen beim Handball, Tennis oder Golf, mag die Schultersehne (Supraspinatussehne) nicht besonders. Auch übermäßiges Arbeiten mit Computertastatur und Maus nimmt sie übel. Da im Schultergelenk nur wenig Platz ist, kann der Druck auf die Sehne erhöht sein, besonders dann, wenn sie durch monotone Bewegungen überlastet und der dazugehörige Schleimbeutel angeschwollen ist. Das verursacht Schmerzen und behindert den ohnehin nur geringen Stoffwechsel der Sehne noch zusätzlich.

### **Sehnenreizung der Handgelenksstrecker und -beuger**

Die als Golfer- und Tennisellenbogen bezeichneten degenerativen Sehnenerkrankungen betreffen vor allem Einsteiger in diesen Sportarten. Sie treten jedoch wesentlich häufiger bei Nichtsportlern auf wie Büromenschen, Bauarbeiter, Heim- und Handwerker. Wird der Arm durch stundenlange monotone Bewegungen (Hämmern, Schrauben oder Klicken mit der Computermaus) zu stark beansprucht, entstehen mikrofeine Risse in den Kollagenfasern der Unterarmsehnen. Bei betroffenen Handgelenksstreckersehnen, die an einem kleinen Knochenvorsprung an der Außenseite des Ellenbogens ansetzen, spricht man vom Tennisellenbogen. Beim selteneren Golfer- oder Werferellenbogen schmerzen die Sehnen des Handgelenksbeugers, die innen am Ellenbogen ansetzen.





### **Reizung der Kniescheibensehne**

Die Patellarsehne verbindet das untere Ende der Kniescheibe mit dem Schienbein. Durch häufiges Springen und Joggen auf hartem Untergrund kann es zu Mikroverletzungen in der Sehne kommen. Sie äußern sich durch einen stechenden Schmerz bei Belastung und Streckung des Knies, z. B. beim Treppensteigen. Bei der als Patellaspitzen-Syndrom bekannten Sehnendegeneration entzündet sich zudem der Schleimbeutel an der Kniescheibenspitze. Diese degenerative Sehnenerkrankung wird auch als Springerknie (engl. Jumper's knee) bezeichnet.

### **Reizung im äußeren Bereich des Kniegelenks**

Ebenso unangenehm ist das Tractus-Syndrom, bei dem ein Sehnenfächer (Tractus) gereizt ist, der die Muskeln in der Gesäßregion mit der Außenseite des Wadenbeins verbindet. Beim Laufen oder Radfahren reibt diese Sehne über einen knöchernen Vorsprung am Kniegelenk wie ein Seil über einen Felsvorsprung. Regelmäßig weitlaufende Sportler, sind besonders betroffen. O-Beine, Fußfehlstellungen oder falsche Laufschuhe erhöhen das Risiko. Die Kollagenstruktur der Sehne fasert am Reibungspunkt auf, die Sehne schwillt an und schmerzt bei Druck und Bewegung.



### **Reizung der Achillessehne**

Wesentliche Ursachen für eine Achillessehnenreizung sind eine zu hohe Dauerbelastung ohne ausreichende Erholung oder zu intensive Belastung. Außerdem spielen oft Trainingsfehler, wie mangelhaftes Aufwärmen oder nicht ausreichendes Dehnen eine Rolle. Aufpassen sollte zudem, wer sich nach einer längeren Trainingspause plötzlich neue Aufgaben zumutet. Die Achillessehne fühlt sich steif an und ist angeschwollen, der Schmerz strahlt teilweise bis in die Wade. Typisch ist ein Anlaufschmerz am Morgen, ein Rückgang der Beschwerden bei andauernder Belastung und erneute Schmerzzunahme in Ruhe.

### **Reizung der Sehnenplatte im Bereich von Ferse / Fußgewölbe**

Die Reizung der Plantarfaszie ist häufig der Grund für Schmerzen im Bereich der Ferse. Die Plantarfaszie ist eine plattenförmige Sehne auf der Fußunterseite. Sie stabilisiert das Fußgewölbe und wird so bei jedem Schritt, vor allem aber beim Laufen und Springen bei jedem Bodenkontakt wiederholt stark belastet. Der bei manchen Betroffenen im Röntgenbild sichtbare Fersensporn ist lediglich eine Reaktion des Knochens auf die vermehrte Belastung im Ansatzbereich der Sehne, aber nicht die Schmerzursache. Überlastungen dieser Sehne kommen häufig bei Laufsportarten vor. Daneben sind Fußfehlstellungen, schwache Fußmuskulatur, Übergewicht, schlechtes Schuhwerk und höheres Alter ursächlich beteiligt.

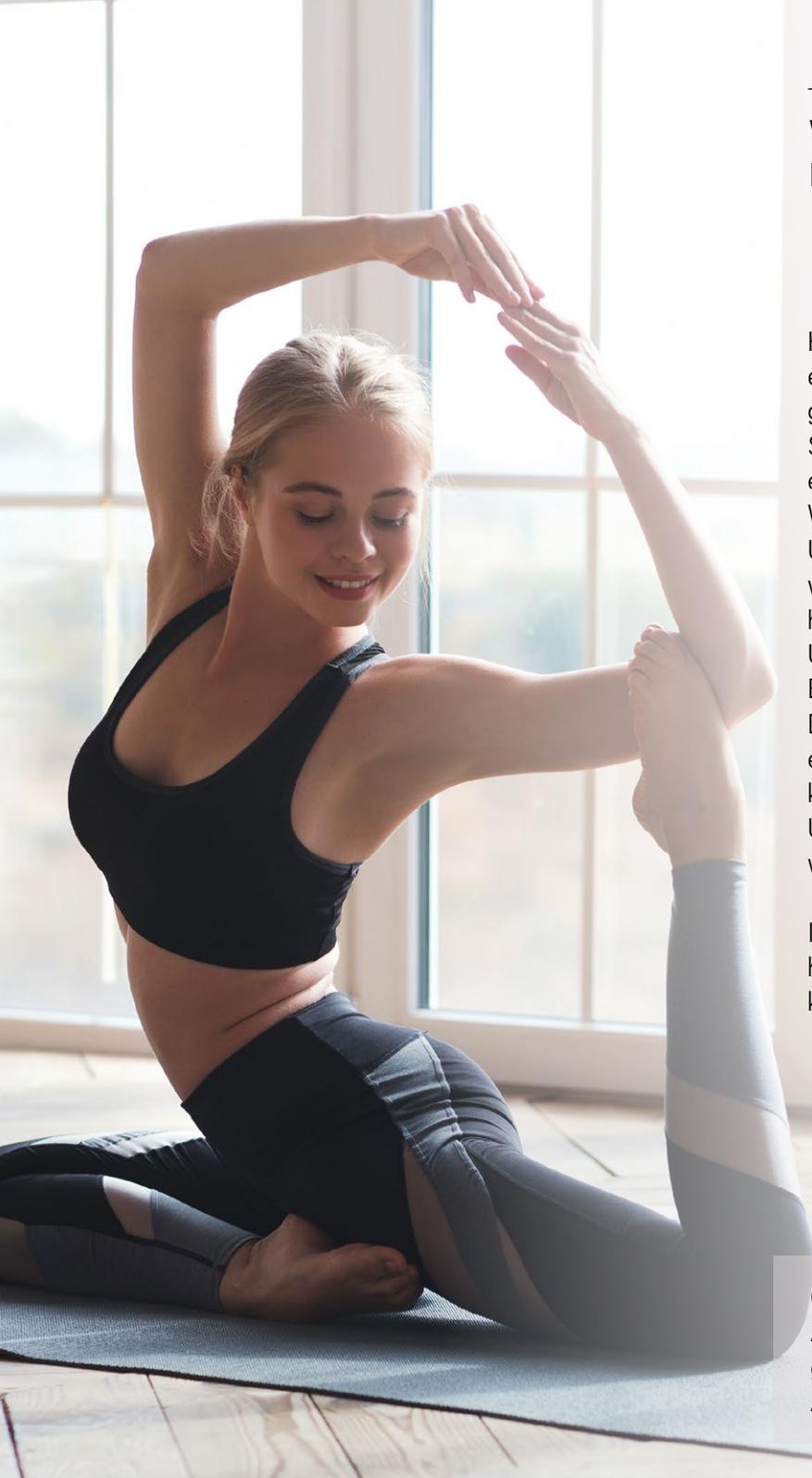
## Wenn die Sehne zum Dauerproblem wird

Hat eine Sehne Schaden an ihrer Kollagenstruktur erlitten, werden Reparaturmechanismen in Gang gesetzt, um die Heilung einzuleiten. Doch der Stoffwechsel der Sehnen ist sehr langsam, daher erstreckt sich der Heilungsprozess über viele Wochen und Monate. Werden in dieser Zeit die Ursachen der Überlastung nicht behoben oder wird zu früh wieder trainiert, kommen neue Schäden hinzu und ein Teufelskreis aus Fehlheilung und Überlastung setzt ein. Schließlich treten die Beschwerden immer wieder auf und werden zum Dauerproblem. Es gibt schmerzfremde Zeiten, die eine Besserung vortäuschen können. Dennoch kann die Tendopathie fortschreiten, wenn die Ursachen nicht beseitigt werden und keine wirksame Behandlung eingeleitet wird.

Im folgenden Kapitel erfahren Sie, wie die Sehnenheilung verläuft und wie Sie selbst aktiv werden können.

### **Gut zu wissen**

Aufwärmen und Dehnen vermindert die Verletzungsgefahr um ein Vielfaches. Und: Muten Sie sich am Anfang nicht zu viel zu!



## Sehnen heilen fließend

**Der Heilungsprozess einer Sehne verläuft in unterschiedlichen Phasen:**



### **1. Entzündungsphase** (Zeitraum: 0-7 Tage)

Symptome: Mikrorisse in den Kollagenfasern, eine vorübergehende Entzündung, Immunzellen und Gewebewasser strömen in das Verletzungsgebiet, die Sehne schwillt an.

### **2. Reparaturphase** (Zeitraum: 1- 8 Wochen)

Die Sehnenzellen produzieren „Reparatur-Kollagen“, das weniger belastbar ist. Jetzt braucht die Sehne genügend Nährstoffe für ihren Wiederaufbau und wohldosierte Belastung mit ausreichenden Erholungsphasen.

### **3. Umbauphase** (Zeitraum: 6 Wochen - 1 Jahr)

Das von den Sehnenzellen zuvor produzierte, noch kreuz und quer liegende Kollagen wird parallel ausgerichtet, in die korrekte „Seilstruktur“ gebracht und miteinander verflochten. Das schwächere „Reparatur-Kollagen“ wird zu mechanisch widerstandsfähigerem Kollagen umgebaut.

### **Tendopathie – ein Teufelskreis**

Wird die Sehne während des Umbaus weiterhin überlastet, schaffen es die körpereigenen Reparaturmechanismen häufig nicht, eine funktionstüchtige Sehnenstruktur wiederherzustellen. Es kommt zur Fehlheilung mit Narbenbildung in der Sehne: Die Kollagenfasern sind dünner, ihre Ausrichtung ist weniger geordnet, stabilisierende Querverbindungen fehlen – wie bei einem schlecht verdrillten Seil. Das verringert die Elastizität und Stoßdämpferfunktion der Sehne und führt selbst bei geringer Beanspruchung bereits zu neuen Mikrorissen. Ein Teufelskreis setzt ein, bei dem immer wieder auftretende Sehnenverletzungen und Mikroentzündungen die Sehne zunehmend schwächen, bis sie schließlich bei einer plötzlichen Bewegung sogar reißen kann.

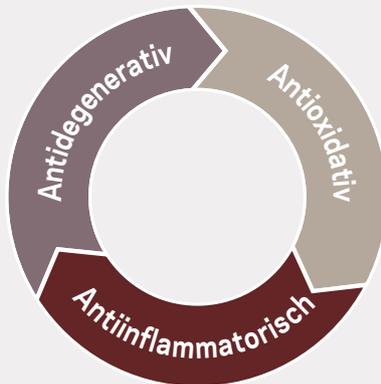
### **Wege aus dem Teufelskreis**

Um diesem Teufelskreis zu entkommen, müssen zunächst die Auslöser, z. B. Trainingsfehler, falsche Ausrüstung, verkürzte oder zu schwache Muskulatur oder ein falscher Bewegungsablauf, z. B. falsche Schlagtechnik, ermittelt und beseitigt oder verbessert werden. Neben den vom Arzt eingeleiteten Maßnahmen, unter anderem mit Medikamenten, Physiotherapie, Stoßwellenbehandlung oder Anpassung von Einlagen, kann eine frühzeitige ernährungsmedizinische Versorgung mit „Sehnenbausteinen“ eine regelrechte Sehnenreparatur fördern. Denn nur mit einer weitgehend intakten Sehnenstruktur lässt sich dauerhaft Beschwerdefreiheit erzielen.

Um den Heilungsprozess der Sehne zu normalisieren, eine intakte Sehnenstruktur aufzubauen und schließlich aufrechterhalten zu können, sind Mikronährstoffe mit unterschiedlichen Eigenschaften und Funktionen erforderlich. Sie sind im Sehnenstoffwechsel eng miteinander verbunden und können diesen auf ernährungsphysiologische Weise günstig beeinflussen.

Glucosamin- und  
Chondroitinsulfat,  
Hyaluronsäure,  
Kollagenhydrolysat

Vitamin C und E,  
Carotinoide,  
Apfel- und Citrus-  
bioflavonoide



Bromelain, Papain,  
Omega-3-Fettsäuren

## Nährstoffe für die Sehnen

### Was sind eigentlich Mikronährstoffe?

Mikronährstoffe sind natürliche Stoffe, die zum Aufbau und Schutz unseres Körpers beitragen. Dazu gehören Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente und sekundäre Pflanzenstoffe. Da der menschliche Körper die meisten Mikronährstoffe nicht und andere nur in geringer Menge selbst bilden kann, müssen sie über die Ernährung aufgenommen werden. Hinzu kommt, dass bei großer körperlicher Belastung oder bei Verletzungen der Bedarf an Mikronährstoffen sowie an lebensnotwendige Fettsäuren und Eiweißbausteinen erhöht sein kann und womöglich über die moderne Ernährungsweise nicht gedeckt wird.

### Sehnenstrukturmaterial

In der Reparaturphase benötigen Sehnen, genauer die Sehnenzellen, Eiweißbausteine für die Produktion von neuem, mechanisch belastbarem Kollagen. Dazu gehören die Aminosäuren Glycin, Prolin und Lysin. Mangelernährung, aber auch höheres Lebensalter können einen negativen Einfluss auf die Kollagensynthese und damit auf den Stoffwechsel der Sehnen haben. Kollagenhydrolysat enthält große Mengen dieser Aminosäuren und stellt sie so für die Kollagensynthese zur Verfügung.

Die Matrix hat wichtige Eigenschaften als Wasserspeicher und Sehnenstoßdämpfer. Beide Matrixbestandteile wirken einem Abbau von Kollagen entgegen und unterstützen den Sehnenstoffwechsel.



### **Hyaluronsäure**

Sie ist ebenfalls ein wichtiger Bestandteil der Sehnenmatrix sowie Hauptbestandteil der Synovia, der Gleitflüssigkeit in Sehnenscheiden. In der Reparatur- und Umbauphase vermag Hyaluronsäure die Entstehung minderwertigen Kollagens, wie es in Narbengewebe vorkommt, zu verringern.

Hyaluronsäure spielt daher eine wichtige Rolle bei der Sehnenreparatur, auch nach Sehnenoperationen. Narbengewebe und Verklebungen werden verringert, die Gleitfähigkeit reparierter Sehnen wird verbessert und so die Rehabilitation unterstützt.

### **Enzyme**

Direkt nach dem Auftreten von Mikrorissen in der Sehne helfen Enzyme, wie Bromelain und Papain, beim Zerkleinern größerer Kollagenbruchstücke, die bei der Zerstörung von Kollagenfasern anfallen. Sie unterstützen auf diese Weise den Abtransport von Stoffwechselabbauprodukten.

Schwellungen werden rascher verringert und der Weg für die anschließende Regeneration freigelegt. Bromelain kommt in großer Menge im Strunk der Ananaspflanze vor; Papain ist vorwiegend in den Kernen der tropischen Papaya-Frucht enthalten.

### Antioxidanzien

In Sehnen können bei Überlastung vermehrt sogenannte freie Radikale entstehen, die den Sehnenstoffwechsel und die Sehnenregeneration stören. Eine Reihe von Nährstoffen, die als Antioxidanzien wirken, ist in der Lage, freie Radikale zu neutralisieren.



Besonders effektiv sind hier die Vitamine C und E sowie sekundäre Pflanzenstoffe. Zu letzteren gehören Bioflavonoide aus Äpfeln und Zitrusfrüchten sowie gemischte Carotinoide, zu denen Beta-Carotin, Lutein, Lycopin und Astaxanthin zählen.

Die starken Radikalfänger können die Sehnen vor oxidativem Stress schützen und fördern so ihre Regeneration. Die Antioxidanzien kommen vor allem in bunten Gemüse- und Obstsorten vor.

### Essenzielle Fettsäuren

In den unterschiedlichen, vor allem in der entzündlichen Phase der Sehnenheilung werden Substanzen, wie Omega-3-Fettsäuren, benötigt, die die Entstehung entzündungshemmender Stoffe im Körper fördern. Reich an Omega-3-Fettsäuren sind neben fettreichen Kaltwasser-Meeresfischen Walnüsse sowie Walnuss- und Leinöl.

### Mineralstoffe und Spurenelemente

Sehnen benötigen unter anderem Magnesium als wichtigen Cofaktor bei der Kollagensynthese sowie bei der Quervernetzung von Kollagenfasern. Ebenfalls am Schutz vor freien Radikalen sind die Spurenelemente Zink, Kupfer und Selen beteiligt. Molybdän und Mangan werden unter anderem für die Bildung der Sehnenmatrix herangezogen. In unserer Nahrung finden sich diese Spurenelemente in Vollkornprodukten, Nüssen, Gemüsen und Hülsenfrüchten.

## Wie kommen die Mikronährstoffe in die Sehne?

Für eine gute Sehnenreparatur und um den täglichen Belastungen standzuhalten, müssen Sehnen optimal mit Nähr- und Aufbaustoffen versorgt werden. Bei der Nahrungsaufnahme gelangen diese Stoffe über den Magen in den Darm und von dort aus weiter in die Blutbahn. Sehnen sind allerdings nur unzureichend von Blutgefäßen durchzogen. Ab dem 30. Lebensjahr nimmt die sehneneigene Blutversorgung sogar weiter ab. Daher sind Sehnen größtenteils auf eine Nahrungszufuhr über die Flüssigkeit in den Sehnen-scheiden angewiesen oder werden über die äußere Sehnenhülle versorgt. Dies geschieht, indem die Sehne in ihrer Sehnen-scheide bzw. -hülle bewegt wird. Beugen und Strecken des Gelenks erzeugen einen Pumpeffekt, bei dem die Sehne mit Stoffwechselabbauprodukten angereicherte Flüssigkeit abgibt und gleichzeitig neue, nährstoffreiche Gleitflüssigkeit aufnimmt.

Daher sind wohldosierte körperliche Aktivität und die Aufnahme von sehnenspezifischen Nährstoffen, besonders während der Sehnenregeneration, extrem wichtig. Bewegung fördert außerdem die Durchblutung der Sehne; sie nimmt vermehrt Sauerstoff sowie Zucker und andere Nahrungsbausteine auf, die sie für die Produktion neuer Kollagenfasern und Matrixbestandteile braucht.

**Eine optimale Versorgung mit Mikronährstoffen und angepasste körperliche Aktivität sind daher für gesunde Sehnen entscheidend!**



## orthotendo – Stärken, was verbindet

**Orthotendo** ist ein Nahrungsergänzungsmittel. Wichtige Nährstoffe für das Bindegewebe. Mit Mangan als Beitrag zu einer normalen Bildung von Bindegewebe und Kupfer als Beitrag zur Erhaltung von normalem Bindegewebe. Mit Kollagenhydrolysat, den Enzymen Bromelain und Papain sowie Omega-3-Fettsäuren.



### Praktische Darreichungsform



### Granulat/Tablette/Kapseln

Copyright Orthomed. Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Broschüre darf ohne schriftliche Genehmigung des Urhebers in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere Datenverarbeitungs-  
maschinen, verwendete Sprache übertragen oder übersetzt werden.

**orthomed**

Orthomed GmbH & Co. KG, Herzogstraße 30, 40764 Langenfeld  
Telefon 02173 9064-0, [www.orthomed-online.de](http://www.orthomed-online.de)