



Faszinosum Faszien

Faszien schenkte man bei Operationen und Sektionen in den Anatomiesälen lange kaum Beachtung. Das hat sich geändert, denn mehr und mehr wurde erkannt, welche Bedeutung Faszien im menschlichen Körper besitzen.

Faszien neu entdeckt

Faszien wurden lange Zeit in ihrer Bedeutung unterschätzt – werfen wir einen kurzen Blick in die Geschichtsbücher.

Im 16. Jahrhundert zunächst heimlich durchgeführte Leichensezierungen legten die Basis für eine neuzeitliche Anatomie, die vor allem mit Vesalius (1514–1564), einem flämischen Anatomen und Chirurgen, verbunden ist. Er berichtete mehrfach die anatomischen Beschreibungen Galens, eines griechischen Arztes und Anatomen (129–199 n. Chr.), und veröffentlichte seine Erkenntnisse mit wirklichkeitsgetreuen Darstellungen der Anatomie des Menschen nach eigenen Beobachtungen und Studien unter dem Titel »De humani corporis fabrica libri septem«. Bereits Vesalius stieß auf Faszien, jedoch konnte er diesen Gewebestrukturen, die kreuz und quer den Körper durchdringen, keine beson-

dere Funktion zuordnen. Tatsächlich werden Faszien in Anatomiebüchern bis heute nur selten im Detail dargestellt. Auch bei Operationen und Sektionen in den Anatomiesälen wurden sie lange kaum beachtet. Als passives und unüberschaubares Verpackungs- und Füllmaterial im Körper bewertet, wurden Faszien im Anatomiesaal meist entfernt, um dem medizinischen Nachwuchs das eigentlich Bedeutsame freizulegen: Organe, Muskeln oder auch Gelenke.

Pioniere, die sich näher mit dem Faszien gewebe beschäftigten, waren Osteopathen Ende des 19. Jahrhunderts. Andrew Taylor Still, Gründungsvater der Osteopathie, wies früh auf die Besonderheit dieses

Gewebes hin. In seiner Schrift »The philosophy of osteopathy« stellte er 1899 fest, dass Faszien jeden Muskel, jede Vene, jeden Nerv und alle Organe des Körpers umgeben, dass sie alle Muskeln, Sehnen und Fasern bedecken und durchdringen.

Dieses Wissen wurde von vielen Praktikern in manualtherapeutischen Behandlungsansätzen eingebunden; allerdings fehlten lange Zeit Nachweisverfahren für deren Wirksamkeit. Inzwischen gibt es ultraschallbasierte Verfahren, etwa die Scherwellen-Elastografie, mit denen die Elastizität und Verschiebbarkeit eines Gewebes gemessen werden können. Diese Art der Diagnostik beflügelte den Faszienboom, der 2007 mit dem ersten interna-

tionalen Faszienkongress in Boston ausgelöst wurde. In der Folge vernetzten sich weltweit Forschungsgruppen, um die Wissensbasis für dieses bislang vernachlässigte »Aschenputtelorgan« der Orthopädie zu erweitern. Die Zahl wissenschaftlicher Publikationen stieg rapide an.

Dem Deutschen Ärzteblatt zufolge sind Faszienprobleme für bis zu 90 Prozent der als unspezifisch eingestuften Rückenschmerzen verantwortlich¹. Betroffen sind dabei vor allem Berufstätige mit sitzenden Tätigkeiten. Viele Patienten leiden an einem »myofaszialen Schmerzsyndrom« (MSS). Dabei gehen die Schmerzen von einzelnen Muskeln oder Muskelgruppen und deren Hüllen aus, bei denen eine zu hohe Muskelspannung vorherrscht.

Zentrales Merkmal des MSS ist ein überempfindlicher (Trigger-)Punkt innerhalb eines Muskels, der durch ständige Überbelastung dauerhaft zusammengezogen ist und damit auch die Muskelhülle (die Myofaszie) unter hohe Spannung setzt. Häufig liegen Bewegungseinschränkungen, Muskelschwäche oder Steifheit vor.

Es wird davon ausgegangen, dass myofasziale Strukturen bei einer Vielzahl orthopädischer Krankheitsbilder beteiligt sind. Anhand

eines »Provokationstests« kann untersucht werden, von welchem Gewebe aus – Unterhaut (Subkutis), große Rückenfaszie (Fascia thoracolumbalis) oder langer Rückenstrecker Muskel (M. erector spinae) – die größten Schmerzempfindungen ausgehen. Dafür wird den Probanden per Ultraschall eine hypertone (schmerzauslösende) Kochsalzlösung in die drei Gewebeschichten auf Höhe des 3. bis 4. Lendenwirbels injiziert. Als Kennwerte dienen unter anderem Schmerzintensität, Schmerzdauer und Schmerzausstrahlung. Forschungen mit dieser Technik zeigen, dass bei Injektion in das Faszien Gewebe die drei Schmerzparameter signifikant höher, länger und größer waren als bei den anderen Schichten. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass Faszien das schmerzempfindlichste Gewebe sind; im Vergleich zu den beiden anderen Gewebestrukturen verfügen sie über eine größere Anzahl von Schmerzrezeptoren. Sie könnten somit eine wichtige Rolle bei der Entstehung und Behandlung von Schmerzen im Rücken spielen.

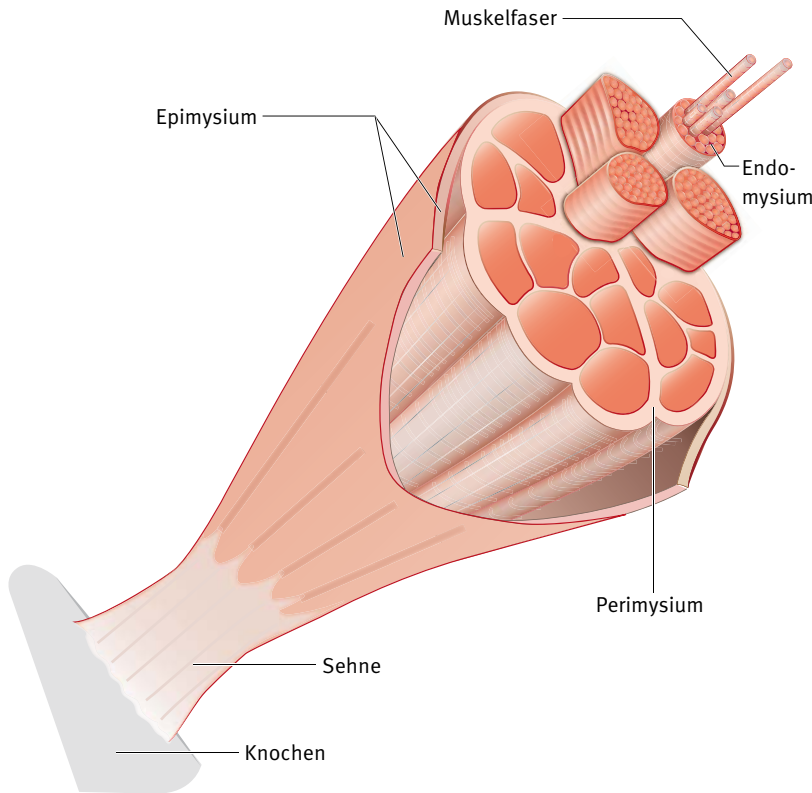
Auch in den Bewegungs- und Sportwissenschaften finden Faszien mehr und mehr Beachtung. Nach neuesten Erkenntnissen beeinflussen sie aufgrund ihrer ganzheitlichen Funktionsweise unsere Muskeltätigkeit und wirken so auf alltägliche und sportmotorische Bewegungsab-

Faszien

Das Wort Faszien leitet sich vom lateinischen Begriff »fascia« ab und kann mit »Bund«, »Bündel« oder »Verbund« übersetzt werden. Faszien sind Teil des Bindegewebes, und zwar des Weichteilgewebes, das den ganzen Körper wie ein Endlosystem durchdringt und wie ein 3-D-Spannungsnetzwerk zusammenhält. Bindegewebe hat, wie der Name es schon besagt, die Funktion, Zellen, Wasser und Gewebe zu verbinden. Es kommt überall im Körper vor und hält wie ein Klebstoff alle Körperteile zusammen.

läufe ein. Früher wurde davon ausgegangen, dass ein Muskel seine gesamte Kontraktions- und Zugkraft direkt über die Sehne auf den Knochen überträgt. Heute weiß man, dass ein Großteil der Kräfte auf verschiedene bindegewebsartige Strukturen verteilt wird. Dazu zählen beispielsweise Sehnen, Sehnenplatten, aber auch Myofaszien wie Epi-, Peri- und Endomysium (Seite 12), die als intramuskuläres Bindegewebe bezeichnet werden. Diese Strukturen verbinden die Gelenke wie Brücken

Behr M, Fanghänel J. Kраниomandibuläre Dysfunktionen. 1. Aufl. Stuttgart: Thieme, 2019.



◆ Struktureller Muskelquerschnitt zur Verdeutlichung von Muskelfasziolen: Epi-, Peri- und Endomysium

miteinander, sodass benachbarte Muskeln oder Muskelgruppen über mehrere Gelenke hinweg zusammenarbeiten können. Zudem geben intramuskuläre Bindegewebshüllen dem Muskel eine Struktur und Form und bieten gleichzeitig eine Gleitfläche.

Da Muskeln nicht mehr als funktionell abgeschlossene Einheit gelten, ist die Frage also nicht, welcher Muskel für eine Bewegung verantwortlich ist. Die Muskeln übertragen vielmehr ihre Kräfte auf ein komplexes Netzwerk aus fasziolen Geweben. Man geht davon aus, dass alle Teile des Körpers in einem dynamischen Modell zusammenwirken in einem 3-D-Zugspannungssystem: Dieses basiert auf den Prinzipien der Biotense-

grity, nach denen jeder Körper unter Spannung steht, um Raum zu umschließen und einzunehmen (Seite 13). Diesen Prinzipien zufolge wirken kleinste Bewegungen auf das gesamte Zugspannungssystem, wie in einem Spinnennetz.

Die Ausführungen geben einen Einblick, wie sehr sich die Sichtweise auf die Rolle des fasziolen Gewebes verändert hat. Selbst in den Operationssälen wird heute dem fasziolen Gewebe mehr und mehr Beachtung geschenkt. Vorbei sind die Zeiten, in denen Chirurgen achtlos mit dem Skalpell das fasziolen Gewebe durchtrennten. Um das fasziolen Zugspannungssystem des menschlichen Körpers nicht zu sehr zu beeinträchtigen, werden immer mehr minimalinvasive Schlüsselloch-Operationen durchgeführt, sodass große Narben und langwierige Wundheilungsphasen vermieden werden können.

Was Faszien sind

Die Begriffe »Faszien« und »Bindegewebe« werden oft synonym verwendet. Tatsächlich sind sie aber nicht dasselbe.

Während im medizinischen Sinne auch Knochen und Knorpel als »stützendes« Bindegewebe sowie Blut als »flüssiges« Bindegewebe zum Bindegewebe zählen, wird der Faszienbegriff von der Fascia Research Society, einer Gruppierung renommierter Faszienforscherinnen und -forscher, enger umrissen. So werden zum Faszien-system alle Weichgewebeanteile des Bindegewebes gezählt, deren Form und Struktur in erster Linie durch vorherrschende Spannungslast (Seite 14) und nicht wie bei Knochen und Knorpel durch Kompressionslast (Druck) entsteht.

Es wird beim »ganzheitlich funktionellen« Definitionsansatz davon ausgegangen, dass sich das Fazi-

ensystem aus einem dreidimensionalen Netzwerk von weichem, kollagenhaltigem, lockerem sowie dichtem und faserreichem Bindegewebe zusammensetzt, das den gesamten Körper durchdringt. Es umgibt alle Organe, Muskeln, Knochen und Nervenfasern, verleiht dem Körper eine funktionelle Struktur und bietet eine Umgebung, in der alle Körpersysteme interagieren können. Faszien sind somit kein passives, primär schützendes oder abgrenzendes Gewebe, sondern sind aktiv an Kraftübertragungen, Tiefenwahrnehmungen und Stoffwechselaktivitäten beteiligt.

Auf dieser Basis wurde das sog. »Biotensegrity«-Modell² (Seite 14) entwickelt, das

ein neues Körperverständnis begründet:

- Das Körpersystem besteht aus stabilen sowie elastischen Elementen.
- Stabile Elemente berühren sich nicht.
- Stabile Elemente sind durch elastische Elemente miteinander verbunden.
- Elastische Elemente stehen unter Spannung.
- Elastische Elemente stellen eine Zugspannung im gesamten Körpersystem her.

Knochen sind hierbei stabile Elemente, während fasziale Strukturen (z. B. Sehnen, Bänder oder Sehnenplatten) und Muskeln – in Form von langen Muskel-Faszien-Ketten – als

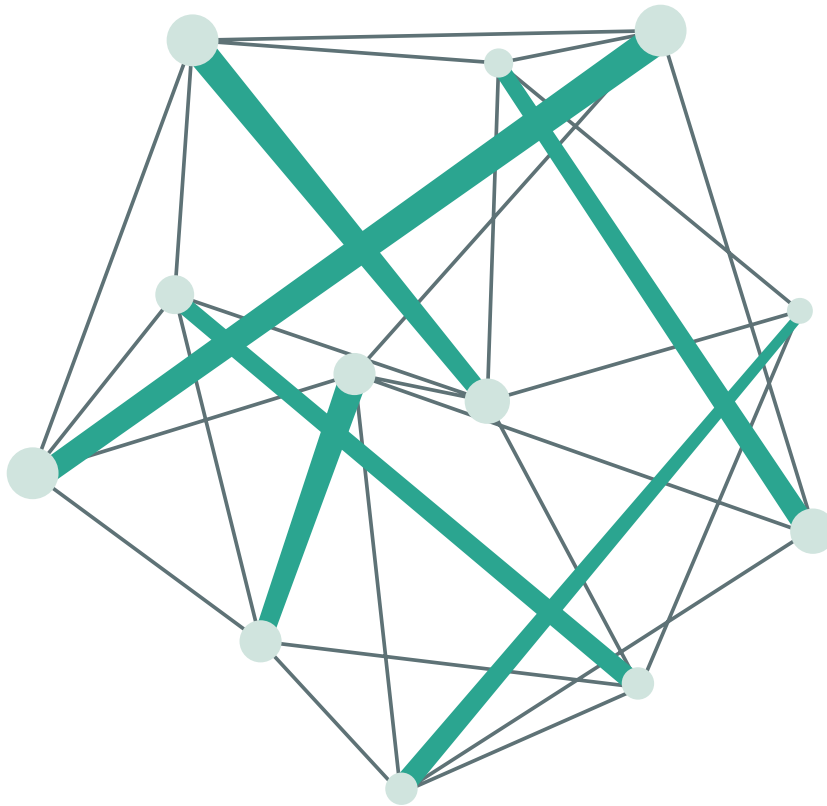
elastische Zugelemente fungieren. Somit agieren Knochen nicht nur als Lastenträger, sondern als Spannungsverteiler. Die Besonderheit dieses Spannungsnetzwerkes liegt darin, dass es in sich stabil ist. Es kann sich verformen und danach

von selbst wieder in die Ausgangsposition zurückkehren.

Diese Eigenschaft erklärt, weshalb der Körper starke Belastungen ohne Verletzungen überstehen kann, ebenso, warum die Folgen einer

Belastung (z. B. eines Sturzes) aufgrund myofaszialer Ketten zunächst an einem Schwachpunkt in einiger Entfernung von der körperlichen Region auftreten können, an der die Krafteinwirkung erfolgte. Diese Betrachtungsweise macht sich die Osteopathie zunutze: So werden Körperpartien behandelt, die nicht dem Ort der Beschwerden entsprechen. Ziel solcher Behandlungen ist, die Spannungsverhältnisse so auszugleichen, dass ein gleichmäßiger Spannungszustand (Tonus) über die myofaszialen Zuglinien erzeugt wird.

♥ **Tensegrity – das Zugspannungssystem des menschlichen Körpers als unter Spannung stehendes, dreidimensionales Netzwerk, in dem die Knochen (im Bild kräftige grüne Striche) nur scheinbar frei schweben.**



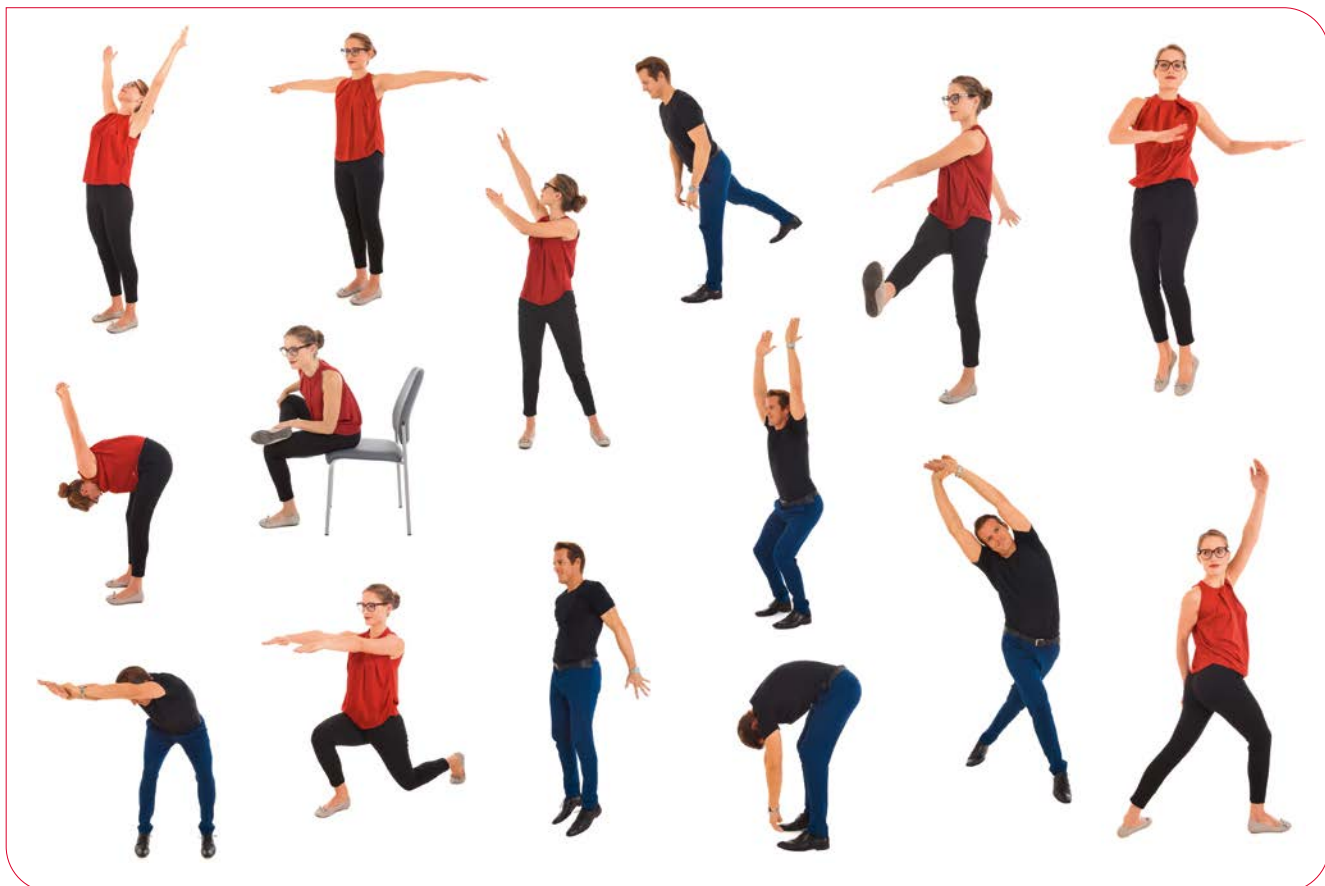
Das wohl bekannteste und meistzitierte myofasziale Konzept ist das myofasziale Leitbahnen-Modell von Myers², das dieser in jahrelanger Praxis als Therapeut entwickelte. Es unterscheidet 11 myofasziale Leitbahnen (»anatomy trains«), und zwar Spiral- und Laterallinien, oberflächliche Rücken- und Frontallinien, Armlinien, funktionelle Linien sowie die tiefen Frontallinien. In Anlehnung an dieses Modell wurde für die Entwicklung unseres Trainingssystems der Fokus auf fünf Leitbahnen gelegt: Spirallinien, Rückenlinien, Frontallinien, Lateralinien und Armlinien. Funktionelle Linien wurden hingegen nicht berücksichtigt, denn sie kommen eher sportartspezifisch zum Einsatz und sind somit für ein Trainings-

system für den Alltagsgebrauch weniger relevant.

Noch ein Wort zu den Frontallinien, denn diese sind für Vielsitzer von großer Bedeutung: Im Alltag sind

die Frontallinien aufgrund der weit verbreiteten gebeugten Sitzhaltung ständig komprimiert, da der Rumpf nach vorne verlagert ist und sich so ein Rundrücken bildet. Dadurch entsteht ein Spannungsungleich-

gewicht zwischen Frontal- und Rückenlinien: Probleme im Nacken, in den Armen, im unteren Rücken sowie bei der Atmung können entstehen.



Wie Faszien aufgebaut sind

Faszien sind faszinierende und raffinierte Gebilde mit erstaunlichen Funktionen.

Das Faszien­gewebe setzt sich aus Zellen und der extrazellulären Matrix (EZM) zusammen. Die EZM lässt sich wiederum in zwei Bestandteile unterteilen: nämlich in Grundsubstanz und Fasern. Die Zellen haben die Aufgabe, sich um die Produktion der Fasern sowie um den Aufbau und Erhalt der EZM zu kümmern. Die Grundsubstanz ist für die Verformbarkeit und Gleitfähigkeit des Faszien­gewebes verantwortlich und die in ihr enthaltenen Fasern für die Kraftübertragung.

Die Zellen

Hierbei handelt es sich in erster Linie um Bindegewebszellen, hinzu kommen noch u. a. Nervenzellen,

Fettzellen sowie Immunzellen. Die Zellen nehmen im gesamten Faszien­gewebe weniger als fünf Prozent ein. Doch sie erledigen wichtige Aufgaben: die Produktion der Fasern sowie den Aufbau und Erhalt der EZM. Die Bindegewebszellen, auch Fibroblasten genannt, sind die Baumeister des Faszien­netzwerks und kommen am zahlreichsten vor. Mittels Zell-zu-Zell-Kontakten werden Informationen biochemisch ausgetauscht. Entsprechend spezifischer körperlicher Anforderungen und Anreize, wie z. B. Wundheilung oder Übersäuerung des Körpers, werden Bindegewebszellen zur Neubildung angeregt, die wiederum dafür sorgen, dass mehr Grundsubstanz, flüssigkeitsbindende Zucker-Eiweiß-Ketten und Fasern produziert werden.

Neueren Erkenntnissen zufolge können Bindegewebszellen auch durch Bewegungsreize stimuliert werden und dann biochemische Reaktionen auslösen. Bei solchen Bewegungsreizen kann es sich um Zug- oder Druckkräfte handeln, wie sie beispielsweise bei Dehnübungen oder manualtherapeutischen Akupressurtechniken vorkommen. Als Reaktion auf Dehnreize produzieren die Bindegewebszellen mehr Fasern im Gewebe, um reißfester zu werden. Bei Druckbelastungen wird mehr Grundsubstanz in Form von Flüssigkeit oder flüssigkeitsbindenden Zucker-Eiweiß-Ketten in der EZM hergestellt, die als Stoßdämpfer des Gewebes fungieren und so eine kompressionsdämpfende Funktion erfüllen. Neben dem Aufbau des kol-

lagenen Netzwerkes sind Bindegewebszellen auch für dessen Abbau zuständig. Für das fasziale Bewegungstraining sind ebenso die Nervenzellen von Bedeutung, denn 80 Prozent der freien Nervenenden befinden sich im Bindegewebe. Diese sind zuständig für die Informationsverarbeitung und -weiterleitung von Signalen verschiedenster Bewegungssensoren und geben dem Körper Rückmeldung über dessen Haltung und zu Bewegungsabläufen.

Fasern eingebettet sind. Den Zellen dient sie als Lebensraum, indem sie diese mit Wasser und Nährstoffen umspült; so ermöglicht sie den Stoffwechsel im Organismus. Quantität und Qualität der Grundsubstanz beeinflussen in erheblichem Maße Geschmeidigkeit und

Verformbarkeit des Faszien­gewebes. Ein Verlust an Wasser oder eine Übersäuerung können dafür sorgen, dass das Faszien­gewebe weniger elastisch ist und somit die Verletzungsanfälligkeit steigt.

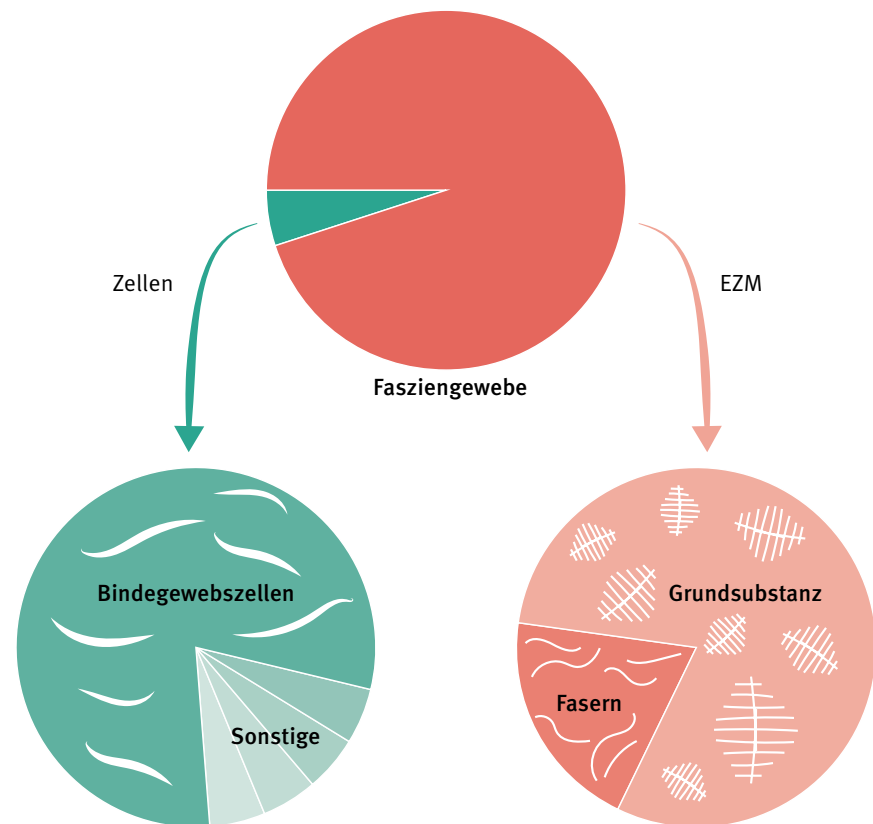
Die Grundsubstanz besteht vorwiegend aus diversen Zucker-Eiweiß-Verbindungen, nicht kollagenen Proteinen und Wasser. Die Zucker-Eiweiß-Verbindungen

♥ Bestandteile des faszialen Systems im Überblick

Die extrazelluläre Matrix (EZM)

Die EZM besteht aus Grundsubstanz und Fasern. Sie ist im gesamten Körper vorhanden und füllt den Raum zwischen den einzelnen Zellen aus, indem sie diesen eine strukturelle Umgebung verleiht. Bei Bewegungs- und Kraftimpulsen sorgt die EZM für die Verteilung der Belastung auf das Gewebe. Entsprechend variiert in der EZM das Verhältnis zwischen Grundsubstanz und Faseranteil je nach Funktion und Ort des Gewebes im Körper.

Grundsubstanz: Sie kann als »fasziales Labor« aufgefasst werden, denn alle Funktionen des Bindegewebes, seien es Auf- oder Abbauprozesse, werden von hier gesteuert. Die Grundsubstanz gleicht einem Flüssigkeitsbad, in dem die Zellen und



Tripel-Helix



Crimp-Struktur



Crimp-Struktur geglättet



◆ Kollagenstrukturen im menschlichen Körper

binden Wasser im Faszienewebe, ähnlich wie Moos, das Wasser wie ein Schwamm aufnehmen und speichern kann, um »feucht« zu bleiben. Im Körper fungieren die Zucker-Eiweiß-Verbindungen – eine der bekanntesten ist Hyaluron – vor allem als »biologisches« Schmier- oder Gleitmittel, um die Beweglichkeit zu erhöhen. Außerdem agieren die Zucker-Eiweiß-Verbindungen als Puffersystem bei Belastungskräften (etwa durch Sprünge), zum Beispiel im Knorpel oder in der Bandscheibe. Schließlich stabi-

lisieren sie das Bindegewebe und binden Fasern, Zellen und, wie bereits erwähnt, Wasser. Auf diese Weise verleihen sie dem Gewebe seine viskoelastische Eigenschaft, das bedeutet, das Gewebe kann nach eintretender Belastung in die Ursprungsform zurückkehren.

Fasern: Hier handelt es sich in erster Linie um Kollagen- und Elastinfasern. Sie sind für die Kraftübertragung des Fasziengewebes verantwortlich und unterscheiden sich je nach Körperstelle und funktioneller Beanspruchung in Form und Aufbau. Mit dem in diesem Buch vorgestellten Trainingssystem werden diese Strukturen gezielt angesprochen. Kollagenfasern weisen, wie in der Abbildung (links) deutlich wird, eine Tripelhelix-Struktur auf. Die Fasern sind mehrfach spiralig umeinandergedreht. Das macht sie sehr reiß- und zugfest – vergleichbar mit Drahtseilen. Mikroskopische Untersuchungen zeigen, dass kollagene Fasern im Ruhezustand leicht »gewellt« sind. Diese Wellung (Crimp genannt), erinnert an Sprungfedern und bietet den Fasern eine Reservelänge. Die Anfangselastizität schützt vor explosivartigen Belastungen. Stellen Sie sich Strecksprünge vor, bei denen die Kollagenfasern beim Abfedern des Sprunges zunächst in die Länge gezogen, damit geglättet

werden (vgl. Abb.) und Bewegungsenergie speichern. Diese wird beim nächsten Sprung wieder freigesetzt, indem die Kollagenfasern beim Absprung wie bei einem Katalpult zurückschnellen. Kollagenfasern können also Zugspannung aufnehmen, speichern und wieder abgeben. Allerdings können sie sich nur um etwa fünf Prozent dehnen. Wenn sie überdehnt werden (wie bei einer Bänderdehnung), verformen sie sich dauerhaft (Plastizität, Seite 20). Bei noch größerer Belastung können die Fasern reißen (Sprödigkeit, Seite 21), wie es bei Achillessehnen- oder Bänderrissen passiert.

Elastinfasern sind deutlich dünner und elastischer als Kollagenfasern. Sie befinden sich überwiegend in der Haut oder in den Gefäßen (hier bis zu 50 Prozent) und nur in geringen Anteilen in Sehnen und Bändern. Aufgrund ihrer elastischen Eigenschaft, vergleichbar mit einem Gummiband, können sie auf das Mehrfache ihrer Ausgangslänge gedehnt werden (100–150 Prozent) und sich in kürzester Zeit, sobald die Zugspannung wieder abnimmt, auf ihre Ursprungslänge verkürzen. Sie sind in Sehnen und Bändern mit Kollagenfasern verwoben und schützen durch ihre elastische Eigenschaft das Gewebe vor Verletzungen, beispielsweise vor Einrissen oder Überdehnungen.