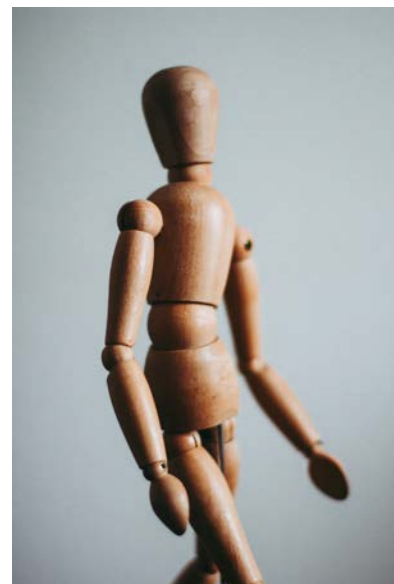


YOGA ANATOMIE

- Einblick in die Welt der Anatomie



Anatomie definiert

Zentrale Fragestellungen:

Wo ist was? Wie ist es geschaffen? Welche Struktur? Welche Funktion?...

- **Anatomie** *w* [von griech. anatomē = Zerschneidung], die Lehre vom Bau der Organismen. Dabei versucht man durch Zergliederung des pflanzlichen, tierischen bzw. menschlichen Körpers Einblick in die Gestalt, Lage, Bau und Beschaffenheit der Körperteile, Organsysteme (Organsystem), Organe, Gewebe und Zellen zu erhalten. Die Anatomie wird in mehrere Arbeitsgebiete untergliedert. So werden neben der *Humananatomie* die *Pflanzenanatomie* und *Tieranatomie* unterschieden. Im Gegensatz zur Anatomie des gesunden Körpers beschäftigt sich die *pathologische Anatomie* mit den krankhaften Veränderungen der Körperteile. Wissenschaft vom Bau des menschlichen Körpers und seiner Organe. (Quelle: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/anatomie/3325>; aufgerufen am 10.06.2021)

- Die **Anatomie** ist die beschreibende Lehre vom Aufbau bzw. der Gestalt (Morphologie) des menschlichen Körpers und seiner Gewebe (Histologie), sowie deren Entwicklung (Embryologie). (Quelle: <https://flexikon.doccheck.com/de/Anatomie>; aufgerufen am 11.06.2021)

- Die **Anatomie** erforscht den menschlichen Körper, indem sie ihn zerteilt und sein Inneres freilegt. (Quelle: Neue Zürcher Zeitung, 08.12.2012)

Bausteine unseres Körpers

Knochen sind lebendig

Der menschliche Körper besteht aus über 200 Knochen von unterschiedlichster Form. Diese bilden das Skelett. Knochen bestehen aus speziellem faserigen Bindegewebe und eingelagerten Kalksalzen, Knochenzellen, Knochenmark und der Knochenhaut.

Ca. 99% des Calcium Reservoirs wird in den Knochen gespeichert.

Knochenstrukturen werden belastungsabhängig umgebaut. Belastung und der Zug der Sehnen regen zum Aufbau von Knochenmaterial an.

Spezifische Yogaübungen und andere Bewegungsformen sind gute Osteoporose Prophylaxe. Der individuelle Knochenbau ist massgeblich beteiligt an der Ausführung der Asanas und der Beweglichkeit.

Gelenke

Eine Gelenk bezeichnet eine Verbindung zwischen Knochen und ermöglicht Bewegung. Ein echtes Gelenk besteht aus Gelenkflächen, die vom Knorpelgewebe überzogen sind, einem Gelenkspalt mit der Gelenkflüssigkeit und der Gelenkkapsel, die den Abschluss nach aussen bildet. Bändern dienen als Gelenkverstärker.

Die Form des Gelenks bestimmt die Funktion:

Wichtigste Gelenktypen:

- 1) Kugelgelenk (z.B. Schulter, Hüfte, Fingergrundgelenke)
- 2) Scharniergelenk (z.B. Knie und Ellenbogengelenk)
- 3) Ebenes (Flaches) Gelenk (z.B. Wirbelkörper- und Schulterdachgelenk)

Muskulatur



- Macht 40-50% des Körpergewichts aus.

Unterscheidung:

- Glatte Muskulatur: In Hohlorganen auftretend. Kontraktion (langsam und unwillkürlich) über das vegetative NS.
- Quergestreifte Muskulatur: Kann willentlich beeinflusst werden. Verkürzen schnell, ermöglichen unsere Bewegungen.
- Herzmuskulatur: Nur im Herzen auftretend. Kontrahieren automatisch. Sonderform der auergestreiften Muskulatur.

Ursprung und Ansatz:

Grundsätzlich bezeichnet man das körpernähere Ende des Muskels als Ursprung, das körperfernere Ende als Ansatz. Hat ein Muskel mehrere Ursprünge spricht man von zwei-, drei-, oder vierköpfigen Muskeln. Bsp., Bizeps, Trizeps, Quadrizeps.

Ein- und Mehrgelenkig:

Zieht ein Muskel über ein Gelenk, ist er monopartikular, zieht er über mehrere Gelenke ist er polyarthikular.

Mobilisationen und Stabilisatoren

Stabilisatoren: Neigen zur Abschwächung und sollten gekräftigt werden (z.B. Musculus transversus abdominis).

In Schmerzsituationen werden lokal die Stabilisatoren gehemmt (z.B. Beckenboden bei Rückenschmerzen).

-> Stabilisatoren liegen Knochen nah.

Mobilisationen neigen zur Verkürzung und sollten gedehnt werden (z.B. M. Psoas Major). Diese sind in der Regel oberflächlichere Muskelschichten.

Muskelmechanik

Bewegung stellt stets ein Zusammenspiel mehrerer verschiedener Muskeln dar. Ein Muskel arbeitet so gut, wie nie für sich allein.

Meistens: Ein Muskel kontrahiert, ein anderer muss loslassen (bzw. Exzentrisch längen), und ein dritter, oder meist mehrere Muskeln (Synergisten) stabilisieren.

Drei Arten von Kontraktion am Beispiel M. Biceps:

- **Konzentrisch:** Der Muskel verkürzt sich während er kontrahiert (Bsp. Hohes Brett- Phalakasana - ins tiefe Brett - Chaturanga Dandasana).
- **Exzentrisch:** Der Muskel verlängert sich während er kontrahiert (Bsp. Chaturanga Dandasana in Phalakasana)
- **Isometrisch:** Der Muskel behält die selbe Länge (Bsp. Phalakasana halten)

Unterscheidung nach der Funktion zwischen

- Agonist (Spieler) - Kontrahierende Muskel - Initiator
- Antagonist (Gegenspieler)- der Bewegung zulässt
- Synergist (Mitspieler), der die Bewegung unterstützt

Jeder Skelettmuskel ist von einer elastischen Bindegewebshülle (Faszie) umhüllt. Mehrere Muskelfaserbündel werden in einem Muskel zusammengehalten. Muskelkontraktion wird von elektrischen Impulsen (Aktionspotential/AP) ausgelöst, welche vom Gehirn oder Rückenmark ausgelöst und über die Nerven weitergeleitet worden ist.

Golgi- und Muskelspindelrezeptoren

Innerhalb eines Muskels liegen zwischen 40-500 Rezeptororgane, so genannte Muskelspindeln. Sie registrieren Längenveränderungen. Wird der Muskel ruckartig gedehnt, reagiert er über den Reflexboden mit einer Anspannung. Zusätzlich enthalten Muskeln am Sehnen-Muskel Übergang so genannte Golgi-Rezeptoren, die vor zu grossen Spannungen schützen.

Reziproke- Antagonistische Hemmung

Beim Dehnen von Muskeln, sollten wir bewusst und vor allem langsam vorgehen, damit kein Gegenreflex ausgelöst wird. Eine wichtige Hilfe beim Dehnen eines Muskels ist die reziproke Hemmung. Dieser reflektorische Effekt hemmt den Antagonisten, wenn ich den Agonien anspanne.

Bsp.: Bei Paschimottanasana erreichen wir über die Aktivierung des Quadrizeos einen hemmenden Effekt auf die Ischias.

Faszien

Was sind Faszien?

Keine Einigkeit in Definition.

Faszien als körperweit verbundenes Spannungsnetzwerk-> Tensegrity

Anatomisch/histologischer Begriff (*a fascia*) :

Derbe Bindegewebs-Schichten mit ‚unregelmäßiger‘ Ausrichtung, die man mit bloßem Auge zerschneiden kann (Terminologia Anatomica 1996)

• Funktioneller Begriff (the fascial system):

Alle Arten faserigen Bindegewebes, die als Teil eines körperweiten Zugspannungs-Netzwerkes fungieren

- Architektur dieses Bindegewebes führt zu einer hohen Funktionalität: Elastizität und Stabilität. Gibt dem Körper wie ein Taucheranzug, seine Form.
- Faszien können kontrahieren.
- Enthalten 6x mehr Rezeptoren als Muskelgewebe.
- Weiteres Sinnesorgan?
- 100 mio. Sensorische Nerven.

Woraus bestehen Faszien: Proteine und Wasser. Die Proteine bringen Kollagen und Elastin hervor. Kollagen bringt Stabilität und Elastin Elastizität. Ca. Remodellierung dauert 6-12 Monate.

Was hat Auswirkungen auf die Faszien?

- Direkte Beeinflussung von autonomen Nervensystem.
- Verletzungen und Narben.
- Monotone und fehlende Bewegungen.

„Was nicht bewegt, verklebt.“ Prof. Dr. R. Schleip.



What is evidence-based about myofascial chains? A systematic review

Jan Wilke, M.A.  , Frieder Krause, M.A., Lutz Vogt, PhD, Winfried Banzer, PhD

Evidenz der Faszielinien:

Hohe Evidenz: Oberfl. Rückenlinie, Funkt. Rückenlinie, Funkt. Frontlinie

Keine Evidenz: Oberfl. Frontlinie

Moderate Evidenz: Spirallinie: oberhalb Beckenkamm, Seitenlinie unterhalb Beckenkamm

Skelett und Muskelsystem

Wirbelsäule



Bewegliche Konstruktion aus 24 freien Wirbeln sowie dem Kreuzbein und dem Steissbein.

Doppelte S- Form.

Zwischen den Wirbelkörpern liegen elastische und federnde Bandscheiben.

Stützorgan, durchzogen von wichtigen Energie- und Nervenbahnen.

Aufbau

HWS: C1-C7 (C1 Atlas, C2 Axis). In den Querfortsätzen liegen Löcher für die zum Gehirn führenden Wirbelarterien.

BWS: Th1 -Th 12

LWS: 5 grosse Wirbel L1-L5

Kreuzbein: (5zusammengewachsene Wirbel) S1-S5 (Teil des knöchernen Beckens).

Steissbein: (3-5 verwachsene Wirbel). Rest vom Schwanz der Wirbeltiere

Tragende Körperlast nimmt von oben nach unten zu- deshalb sind die Wirbelkörper unten grösser.

HWS und LWS haben eine Krümmung nach vorne: Lordose

BWS, Kreuzbein und Steissbein haben eine Krümmung nach hinten: Kyphose

Wirbelkörper

Aufbau

1 Dornfortsatz, 2 Querfortsätze, 4 Gelenkfortsätze und einem Wirbelloch (Rückenmark).

Bandscheiben

Federungsaufgabe zwischen den Wirbelkörpern, unter anderem um Erschütterungen des empfindlichen Gehirns zu vermeiden.

Mit Ausnahme Atlas und Axis, Kreuz- Steissbein.

Ernährung der Bandscheiben erfolgt über Diffusion und ist störanfällig.

Aufbau: Faserring und Gallerten.

In Ruhe nehmen die Bandscheiben Flüssigkeit auf und regenerieren, weshalb wir morgens etwas grösser sind als abends.

Bandscheibenvorwölbung und einem Bandscheibenprolaps (Diskushernie: Faserknorpelring beschädigt).

(Turnoverrate - Gewebe wird ständig auf und abgebaut. TO ist die Zeit welche das Gewebe benötigt um sich zu 50% auf-/abzubauen. BS 60 Jahre (langsame Syntheserate- Vergleich Haut 5-10 Tage)

Symptome: Schmerzen, Empfindungsausfälle und Muskelschwächen, meist in den Extremitäten.

Rumpf, Bauch und Rücken

Brustkorb

- Heimat der Atmungsorgane und des Herzens
- Weit und beweglich
- Schutz Herz und Lunge

Aufbau: Vorne von 12 Rippenpaaren und dem Brustbein gebildet, hinten von den 12 Brustwirbeln.

7 echte Rippen (Mit Brustbein einen geschlossenen Ring bilden)
5 falsche Rippen (Knorpelverbindung am Brustbein befestigt)

Weiten der Rippen, Dehnen der Zwischenrippenmuskulatur und das Heben des Brustbeins und der Schlüsselbeine verbessert die Atmung, gibt Raum für das Herz, die Lungen und deren Bewegungsmöglichkeiten.

Asanas vor allem Drehhaltungen und Rückbeugen bewegen die Rippen, wodurch eine Elastizität der Rippenknorpel gefördert wird.

Bei Rückbeugen betone immer die Streckung in der BWS. Je beweglicher der obere Rücken, desto weniger Muster der ohnehin schon bewegliche untere Rücken kompensieren.

Bauchmuskeln

Im Bauch befinden sich alle Organe der Verdauung und Fortpflanzung. Moderne Wissenschaft spricht vom Bauchraum als dem 6. Sinnesorgan, „Bauchhirn“.

Bauchwand besteht aus drei Muskelschichten:

Oberflächliche Schicht: Rectus abdominis

Mittlere Schicht: Obliquus externus abdominis (von seitlich oben nach unten innen), Obliquus internus abdominis (von unten aussen nach oben hinten)

Tiefe Schicht: Transversus abdominis (Wie ein Korsett, vorne quer über den Bauchraum)

Bauch und Rückenmuskulatur bildet zusammen ein stabiles Netz für die Organe und ermöglicht verschiedene Bewegungen: Drehung, Vorbeugen

Bauchmuskeln sind Antagonisten zu den Rückenmuskeln. Wenn das Becken zu weit nach vorne kippt, kann die Bauchmuskulatur ein Hohlkreuz verhindern.

Rückenmuskeln

Tiefliiegen RM-Gruppe ist die Erector Spinae:

- Spinalis (Geht von Dornfortsatz zu DFS aufwärts)
- Longissimus (geht von QFS zu QFS aufwärts)

- Iliocostalis (verläuft von Sacrum und Rippen zu Rippen aufwärts)

Richten die WS auf, neigen sich einseitig zur Seite und rotieren die WS.

Multifidus Muskel ist die tiefste Muskelschicht und dient als segmentaler Stabilisator.

Quadratus Lumborum kommt von der mittleren, hinteren Beckenschaufelkante (ilic crest) und geht mit 5 Köpfen an die seitlichen Processi der LWK 1-4 und die hintere 12. Rippe. QL zieht den Rippenkasten nach unten und neigt den Torso seitlich. Bei Verkürzung schafft dieser Enge in der LWS.

Becken

Basis unserer Rumpfes, er trägt und hält die inneren Organe und ist im Idealfall in einem stabilen Gleichgewicht. Heimat des Wurzelchakras.

Aufbau des Beckens (Kreuzbein, Darmbeinschaufel, Sitzbein, Schambein, Schambeinfugen, Hüftbein, Foramen obturatorium, Steissbein).

Beckenboden

Neben Zwerchfell wichtigste Diaphragma.

Mula Bhandha: Enegetischer Verschluss des Rumpfes.

Beckenbodenmuskulatur besteht aus drei Schichten, die übereinander liegen und miteinander verbunden sind.

Untere Extremität

Oberschenkel (Femur)

Knochenvorsprünge sind in der Regel wichtige Muskelansätze.

Grosser Teil der Arbeit dein Yoga zielt auf eine Flexibilisierung der Hüftmuskulatur hin. Ein Grund dafür ist die Entlastung der Wirbelsäule dadurch.

Hüftbeuger

Lenden- Darmbein Muskel besteht aus zwei Muskeln:

Dem Lendenmuskel (M. Psoas Major und minor), welcher am 12. Brust und allen Lendenwirbeln entspringt und dem Darmbeinmuskel, der an der Innenseite der Darmbeinschaukel entspringt. Beide ziehen über die Innenseite des Hüftgelenks zum kleinen Rollhügel (M. Trochanter minor).

Psoas bewegt die Knochen der LWS, des Beckens und des Femurs.

Stärkste Beuger im Hüftgelenk. Richtet den Oberkörper aus der liegenden Position zum Sitzen auf und kippt das Becken nach vorne.

Gegenspieler: Transversus abdominis und der Glutens maximus.

Hüftmuskulatur besteht ausserdem aus M. Sartorius, Gesässmuskeln, Hüftabduktoren, Hüftadduktoren, Hüftausserrotatoren,

Knie

Scharniergelenk - Muskelgeführtes Gelenk

M. Sartorius, Gesässmuskeln, Hüftabduktoren, Hüftadduktoren

Hüfte aus Zwei Gelenken: Oberschenkel-Kniescheiben Gelenk und dem Oberschenkel-Schienbein Gelenk.

Beugung, Streckung, 15 Grad physiologische Rotation.

Kniescheibe (Patella) zur Minderung der Reibung zwischen Sehne und Knochen.

Knie stabilisiert durch Bänderstrukturen: Innenband, Aussenband, Vorher Kreuzband, Hinteres Kreuzband.

Menisken: Knorpelstrukturen zur Stabilität des KG

Quadrizeps:

Entscheidender Muskel um Kraft der Erde in das Becken zu bringen.

Sollte in vielen Asanas kontrahiert werden.

4 Anteile: Hauptfunktion Streckung des KG

Rückseitige Oberschenkelmuskeln

Ischios (Hamstrings)

Fuss

Komplexer Aufbau

28 Knochen, 20 Muskeln, 114 Sehnen und Bänder

Fern vom Zentralnervensystem (Hirn)- häufig vernachlässigt

Bilden Fundament für die optimale Ausrichtung.

Verschiedene Fußformen: Spreiz, Senk, Platt Hohl

Achillessehne= stärkste Sehne im Körper

Fussarbeit:

Fussgewölbe heben

Grosszehenballen erden

Kleinzehseite zum Boden ziehen

Äussere und innere Verse erden

Zehen nach vorne strecken

Innenknöchel heben

Obere Extremität

Schulter

Muskeln:

- Schultermuskeln - Schwerstarbeit

- 1) M. Deltoideus
- 2) M. Pectoralis major
- 3) M. Latissimus dorsi
- 4) M. Teres Major

- Rotatorenmanschette - Feinarbeit

- 1) M. Teres minor
- 2) M. Supraspinatus
- 3) M. Infraspinatus
- 4) M. Subscapularis

- Schultergürtelmuskulatur - Zusammenarbeit

- 1) M. Trapezius
- 2) M. Levator Scapulae
- 3) M. Pectoralis Minor
- 4) M. Rhomboidei
- 5) M. Serratus anterior

Schultergürtel (Schlüsselbein und Schulterblatt) und Schultergelenk.

Schultermuskeln:

M. Trapezius: Bekanntester Nackenmuskel. Verbindet Hinterkopf, Hals- und Brustwirbel mit Schulterblatt und Schlüsselbein. Drei Teile.

Zusammen mit verkürztem M. Pectoris führt der kurze obere zum typischen Rundrücken.

Individualität im Skelett und Muskelsystem erfordert Achtsamkeit.

Haltungstypen:

- „Tilt“ - gekipptes Becken“Hyperlordose“: Exzessive Rückbeuge in LWS leichter. Nicht zwingend leichter in der Hüfte. Hüftbeuger oft verkürzt. Kann zu Bandscheiben Problemen führen. Antagonisten der Hüftbeuger, Transversus und Glutei sind oft schwach.
- „Tuck“ - untergezogenes Becken: Vörwärtsbeugen schwierig. Rectus abdominis verkürzt. Während seine Antagonisten- Rückenstrecker lang und schwach sind. Hüftstrecker sind typischerweise verkürzt und hart.
- „Sway Back“- zurückschwankend: Nahe der Idealhaltung des Beckens. Hüfte verlagert sich am bedeutend nach vorne. Meist überstreckte Knie. Hamstrings verkürzt und werden oft als Beinstrecker genutzt. Die Antagonisten der Hamstrings - Quadrizeps und Hüftbeuger - sind überdehnt und unterentwickelt.

Rückenschmerzen:

Spezifische RM:

Klare abzugrenzende Diagnose:

- Radikuläre Probleme durch einen Bandscheibenvorfall oder Spondylolythese
- Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises
- Frakturen als Folge von Osteoporose
- Infektionen und Tumore

Unspezifische RM:

Keine ausreichende Diagnostik, den den Schmerz erklärt

Reflektion

- Wie definiert sich Anatomie?
- Welche grossen Muskelgruppen gibt es?
- Was sind Faszien?
- Was nimmst du aus der Anatomie für deine eigene Yogapraxis mit?

Persönliche Reflexion für kritische Auseinandersetzung mit Yogapraxis und Anatomiewissen.

- Wann trainierst du?
- Wie oft?
- Wie lange?
- Was machst du für Asanas?
- Warum machst du diese Asanas?
- Wie fühlt sich der Körper/Geist nach dem üben an?

Gesundheit ist nicht ein statischer Zustand, sondern ein dynamischer Prozess.

Nur wenn wir uns dauerhaft um sie kümmern und bemühen, können wir sie verbessern und bis ins hohe Alter aufrechterhalten.

Quellen

- Anatomy Trainings, Myfascial Meridians für Manual and Movement Therapists, Thomas W. Myers.
- www.fasciaresearch.com
- Dr. Robert Schleip
- Anatomie Studium, Sportwissenschaften an der Universität Konstanz.
- Taschenatlas Anatomie, Werner Platzer
- Yoga Anatomie 3D, Ray Long
- Yoga Anatomie, Leslie Kaminoff, Amy Matthews

