Obere Extremität

Situationsangeben einzelner Teile beziehen sich immer auf den aufrechten Stand.

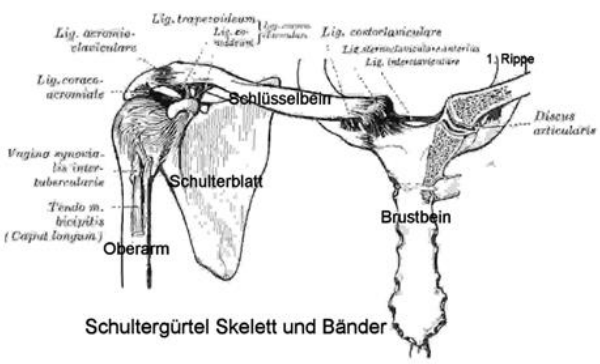
Die Obere Extremität (=obere Gliedmaße) entspricht dem Vorderbein des Vierbeiners.

Wir zählen dazu die Abschnitte:

- Schultergürtel
- Oberarm
- Unterarm
- Hand

Schultergürtel und Schultergelenk

Der Schultergürtel besteht aus Schulterblatt (Scapula) und Schlüsselbein (Clavicula). Grundsätzlich ist zu sagen, dass der Brustkorb des Menschen im Gegensatz zu den Vierbeinern in Blickrichtung den größeren Durchmesser quer hat. Daher liegt das Schulterblatt mehr hinten als seitlich an. Das Schlüsselbein stützt es vorne zu Mitte hin ab. Sonst ist der Schultergürtel nur durch Muskelschlingen aufgehängt. Dies ergibt eine Erweiterung des Bewegungsumfanges des Armes und damit der Hand gegenüber dem Fuß, wo der Beckengürtel starr ist.

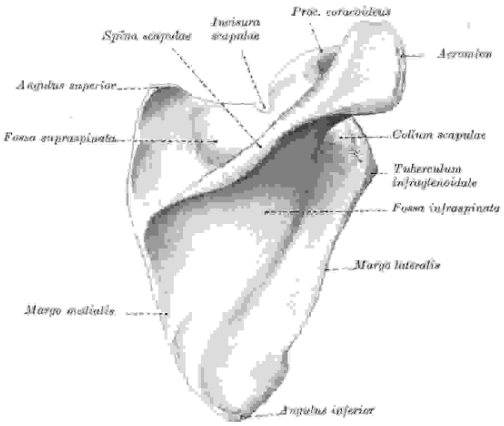


Schultergürtel Skelett und Bänder

Das Bild zeigt vorne mittig das Brustbein, oben das Schlüsselbein, dahinter das Schulterblatt in Vorderansicht. Der dazwischen liegende Brustkorb ist wegen der Übersicht weggelassen. Seitlich befindet sich der Oberarmknochen. Die Zeichnung soll eigentlich die Verstärkungen der Gelenkskapseln, die Gelenksbänder, darstellen.

Schulterblatt

Das Schulterblatt (Scapula) ist eine etwa dreieckige Knochenplatte, die sich etwas seitlich und hauptsächlich hinten an den Brustkorb anschmiegt und dementsprechend gekrümmt ist. Der mittlere Rand (Margo medialis) verläuft etwas seitlich vom Rückgrat vom oberen (Angulus superior) zum unteren Winkel (Angulus inferior), der äußere Rand (Margo lateralis) vom unteren Winkel zur Schultergelenkspfanne (Cavitas glenoidale), welche ungefähr in Höhe des oberen Winkel liegt. Der Knochen ist am Winkel bei der seitlichen Gelenkspfanne entsprechend dicker. Oben geht aus dem Schulterblatt noch der Rabenfortsatz (Processus coracoideus) hervor der nach vorne überhängt. Bei Vögeln ist er stärker ausgebildet daher die Bezeichnung.



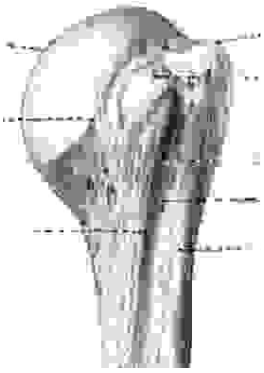
Nach hinten ist ein Knochensteg ausgebildet (Spina scapulae) der das Blatt in einen kleineren oberen und einen größeren unteren Teil gliedert und zum äußeren Winkel hin stärker wird und dort die Schulterhöhe (Acromion) bildet. Die Schulterhöhe ist mit dem Schlüsselbein gelenkig verbunden. Sie bildet auch mit einem Band zum Rabenfortsatz gemeinsam eine Überdachung des Schultergelenkes.

Schlüsselbein

Das Schlüsselbein (der Name stammt von der Form antiker Sperrriegel, medizinisch Clavicula = Schlüsselchen) hat eine Gelenksverbindung oben am Brustbein des Brustkorbes und seitlich oben am Schulterblatt. Es distanziert damit das Schultergelenk. Bei Radfahrern gehört Schlüsselbeinbruch zu den Standartverletzungen bei Sturz. Das ist eine noch harmlose Verletzung so lang nicht die darunter verlaufende Arterie (A. subclavia) verletzt wird; Verletzung dieser Arterie war die Haupttodesursache zu Zeiten als noch mit Pfeilen aufeinander geschossen wurde.

Das Schlüsselbein ist über die gesamte Länge gut tastbar. Seitlich ist es gelenkig mit der Schulterhöhe verbunden.

Oberarmknochen, Schultergelenk



Der Oberarmknochen (Humerus) passt mit der Gelenksfläche in die Gelenkspfanne des Schulterblattes. Das Schultergelenk (Articulatio humeri) ist ein Kugelgelenk. Der Oberarm wird in diesem Gelenk vorwärts, rückwärts, seitwärts bewegt und um seine Längsachse gedreht. Es gibt noch einige Höcker (Tuberculi) an denen Muskel ansetzen. Anschließend ist er ein Röhrenknochen. Das andere Ende betrachten wir gleich beim Ellbogengelenk.

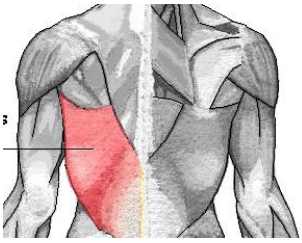
Der Oberarmkopf kann leicht, wenn auch selten aus der Gelenkspfanne springen, die Schulterverrenkung. Am Winkel zwischen dem Oberarm und dem Brustkorb befindet sich die Achselhöhle.

Muskeln für Schulter und Oberarm

Gliedmaßenmuskeln des Rücken

- M. latissimus dorsi
- M. trapezius
- Mm. rhomboidei major et minor
- M. levator scapulae

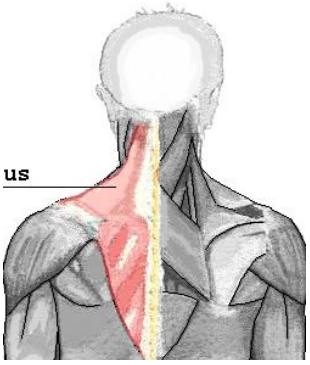
Musculus latissimus dorsi



siehe Wikipedia

Der sehr breite Rückenmuskel entspringt an der Wirbelsäule von unterhalb des Schulterblattes bis zum Oberrand des Beckens, auch von den Rippen, dem Darmbein des Beckens und vom Schulterblatt. Er zieht durch die Achselhöhle zum Oberarm. Seine Funktion ist die Rückführung des Armes an den Rücken, wobei die Handfläche nach außen zeigt. Man bezeichnet ihn daher auch als Schürzenbindermuskel. Eine gute Wirkung hat er auch um das Hochziehen der Arme im Hang zu bremsen bzw. die Arme herunter und sich dabei aufzuziehen. Daneben unterstützt er auch Rückgratbewegungen bzw. die Rückgrathaltung. Er bildet auch die hintere Achselfalte mit.

Musculus trapezius



siehe Wikipedia

Die Muskel beider Seiten bilden zusammen ein Trapez; dies sieht auch aus als würde eine Kapuze herunterhängen daher auch Kapuzenmuskel genannt.

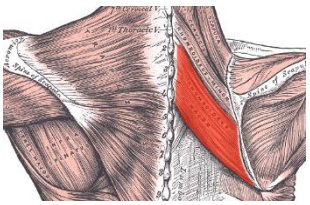
Die Pars descendens (absteigender Teil) geht von Hinterhauptbein, Nackenband und Halswirbel zum seitlichen Drittel des Schlüsselbeins.

Die Pars transversa (Querteil) geht vom 7. Halswirbel bis 3. Brustwirbel zur Schulterhöhe (Acromion) und zieht die Schultern zusammen.

Pars ascendens (aufsteigender Teil) geht vom 4. bis 12. Brustwirbel zur Schulterblattgräte (Spina scapulae).

Je nach Einsatz können die Muskelanteile allein oder zusammenwirkend das Schulterblatt drehen oder Kopf und Halswirbelsäule zur Gegenseite drehen oder auch bei Einsatz beider Seiten die Halswirbelsäule strecken.

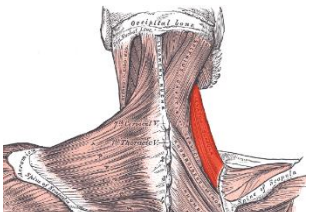
Musculi rhomboidei major et minor



siehe Wikipedia

Großer und kleiner Rautenmuskel) ziehen von den zwei unteren Hals- und vier oberen Brustwirbeln schräg nach unten zum inneren Rand des Schulterblattes was die Rautenform ergibt. Er hebt das Schulterblatt schräg zur Mitte und nach oben und dreht dabei den unteren Winkel zur Mitte. Gemeinsam mit dem M. serratus anterior drückt er das Schulterblatt an den Brustkorb.

Musculus levator scapulae



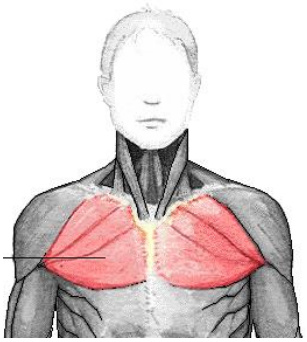
siehe Wikipedia

Der Schulterblattheber geht von seitlich der vier oberen Halswirbel zum oberen Winkel des Schulterblattes bis zur Schulterblattgräte. Er hebt das Schulterblatt nach oben vorne oder zieht bei feststehendem Schulterblatt die Halswirbelsäule nach hinten.

Gliedmaßenmuskeln der Brust

- M. pectoralis major
- M. pectoralis minor
- M. subclavius
- M. serratus anterior

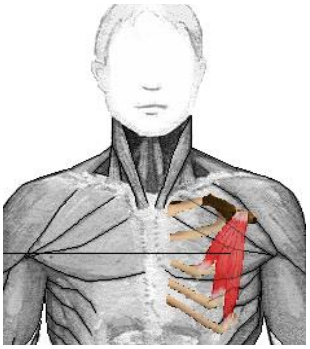
Musculus pectoralis major



siehe Wikipedia

Der große Brustmuskel zieht von Schlüsselbein, Brustbein und der 2. bis 6. Rippe zum Oberarmknochen. Am Ansatz ist er verdreht. Daraus ergibt sich die vordere Falte der Axelhöhle. Die Funktion ist Adduktion (herbeiführen) sowie Vorführen und Einwärtsdrehung des Oberarmes.

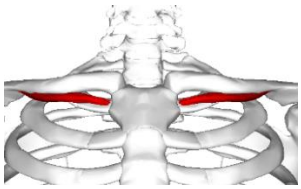
Musculus pectoralis minor



siehe Wikipedia

Der kleine Brustmuskel zieht von der 3. bis 5. Rippe zum Rabenfortsatz des Schulterblattes. Er zieht die Schulter nach schräg vorne unten. Er bewirkt auch eine Einwärtsdrehung des Schulterblattes und ist bei fixiertem Oberarm ein Hilfsmuskel der Atmung.

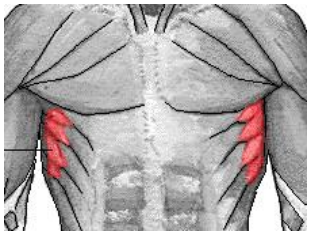
Musculus subclavius



siehe Wikipedia

Der Unterschlüsselbeinmuskel zieht vom 1. Rippenknorpel zum Schlüsselbein selten zum Rabenfortsatz. Er stabilisiert das Schlüsselbein und zieht es auch nach vorne unten.

Musculus serratus anterior



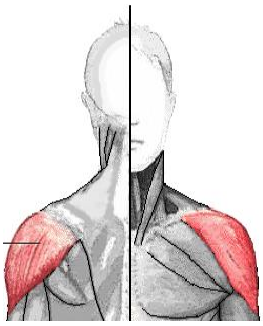
siehe Wikipedia

Der vordere Sägemuskel zieht von den oberen 9 Rippen zum gesamten inneren Rand des Schulterblattes. Er kann das Schulterblatt nach vorne um dem Brustkorb ziehen als Gegenspieler (Antagonist) der Rhombenmuskel. Mit diesen drückt er das Schulterblatt an den Brustkorb.

Muskeln der Schulter

- M. deltoideus
- M. supraspinatus
- M. infraspinatus
- M. teres minor
- M. teres major
- M. subscapularis

Musculus deltoideus



siehe Wikipedia

Der Deltamuskel entspringt von einer Linie die vom Schlüsselbein über die Schulterhöhe (Acromion) zur Schulterblattgräte zieht und setzt am Oberarm an. Das ergibt eine dreieckige Form (Deltoideus). Dadurch ist er das Paradebeispiel dafür, dass ein Muskel mehrere verschiedene Aktionen je nach Ansprechen eines Teilabschnittes und je nach Ausgangsposition bewerkstelligen kann.

Der mittlere Anteil hebt den Oberarm vom Körper weg (Abduktion) und damit den Ellbogen an. Der vordere und hintere Teil machen das Gegenteil. Wenn der Oberarm die Waagrechte überschreitet dann hebt ihn der mittlere Teil weiter an und zieht ihn dabei zum Kopf heran. Der vordere und hintere Teil unterstützen das, sobald sie die Gelenksachse überschritten haben. Nur für sich betrachtet hebt der vordere Teil den Oberarm vor, der hintere nach hinten, gemeinsam führen sie den Oberarm an den Körper heran (Adduktion).

Musculus supraspinatus

siehe Wikipedia

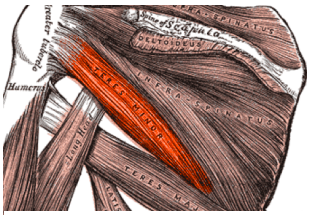
Der Obergrätenmuskel zieht vom Schulterblatt hinten ober der Gräte zum Oberarm. Er unterstützt den Deltoideus beim Abspreizen des Oberarmes und spannt dabei die Gelenkskapsel. Außerdem zieht er den Oberarmknochen in die Gelenkspfanne, was das Schultergelenk stabilisiert.

siehe Wikipedia

Musculus infraspinatus

Der Untergrätenmuskel zieht vom Schulterblatt hinten unter der Gräte zum Oberarm. Er unterstützt je nach Lage des Oberarmes das Abspreizen bzw. das Heranziehen. Seine Hauptfunktion besteht im Auswärtsrotieren des Oberarmes. 8 in der Skizze,

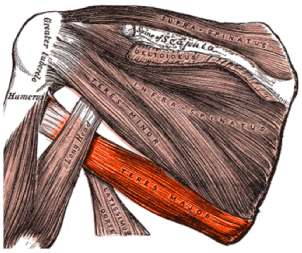
Musculus teres minor



siehe Wikipedia

Der kleine runde Muskel zieht vom äußeren Schulterblattrand zum Oberarm. Er zieht den Oberarm heran, dreht ihn auswärts und hebt ihn nach hinten.

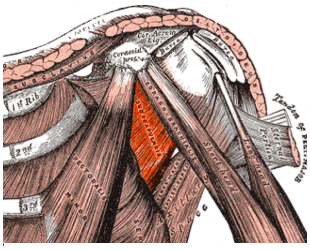
Musculus teres major



siehe Wikipedia

Der große runde Muskel: zieht von der unteren Ecke des Schulterblattes zum Oberarm in einer gemeinsamen Sehne mit dem Latissimus dorsi. Er zieht den wegbewegten Arm wieder heran und rotiert ihn nach innen,

Musculus subscapularis



siehe Wikipedia

Der Unterschulterblattmuskel zieht von der Vorderseite des Schulterblattes zum Oberarm. Er ist der stärkste Innendreher des Oberarmes, der untere Anteil kann den Arm herbeiziehen, der obere wegheben. Seine Sehne ist auch ein Schutz vor dem Ausrenken der Schulter.

Musculus supraspinatus, Musculus teres minor, Musculus infraspinatus und Musculus subscapularis setzen am Oberarm mit einer gemeinsamen Sehnenplatte an. Beim Menschen wird dies als Rotatorenmanschette bezeichnet, die den Kopf des Oberarmknochens in seiner flachen Gelenkpfanne fixiert.

Schulter und Arm im Zusammenhang

Die von oben an den Schulterbereich ziehenden Muskel heben diesen bzw. halten gegen dessen Absenkung, z. B. beim Tragen einer schweren Tasche.

Die fast horizontale Muskelschlinge kann das Schulterblatt nach vor und zurück am Brustkorb verschieben bzw. als häufigere Aktion gegen solche Verschiebungen sichern.

Die aufwärts ziehenden Muskeln sind die stärksten. Was beim lockeren aufrechten Stand als unsinnig erscheint erlangt seine Bedeutung, sobald wir das Körpergewicht im Hang nach oben ziehen wollen.

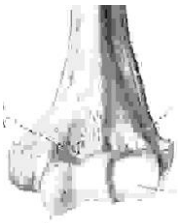
Die Beweglichkeit im Schultergelenk, also der Aktionsradius des Armes wird in der Endphase durch das Mitbewegen des Schultergürtels wesentlich erhöht. Diese Mitbewegung setzt aber schon ein, bevor im Schultergelenk die Endstellung erreicht ist. Eine reine Armbewegung gibt es bei größeren Ausschlägen nicht. Ein Vorteil davon ist auch dass die Schultergelenkspfanne so mitbewegt wird, wodurch die Zeiten wo dieses Gelenk am Anschlag ist minimiert werden.

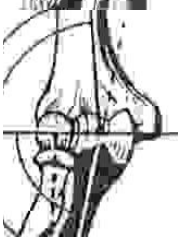
Die Leistungsfähigkeit der Muskel welche die Arme auf den Körper zu bewegen und etwas an den Körper heranziehen ist wesentlich höher als die der Antagonisten. Sie dienen mehr dem Nachziehen des Körpers, wenn die Hand Griff gefunden hat und dem Herbeiziehen von zum Beispiel Nahrung. Auch sind die Einwärtsdreher (Pronatoren) stärker als die Auswärtsdreher (Supinatoren).

Um das Ellbogengelenk

Das Ellbogengelenk (Articulatio cubiti) verbindet Ober- und Unterarm, so dass der Arm gebeugt werden kann. Die beteiligten Knochen sind der Oberarmknochen (Humerus), die Elle (Ulna) und die Speiche (Radius).

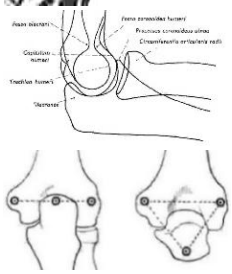
Die eigentliche Gelenkverbindung besteht zwischen der Gelenkswalze (Condylus) des Oberarms die eine Einfurchung hat und der Gelenkfläche der Elle. Diese ist praktisch hinten am Oberarm hochgezogen und hat einen Steg, der in die oben genannte Furche passt. In den beiden Zeichnungen links (linke Knochen von vorn). Darunter eine Skizze, wo das Gelenk zusammengesetzt ist (rechtes Gelenk von vorn.





Das Ellbogengelenk ist somit ein reines Scharniergelenk eine andere Bewegung ist nicht möglich bzw. führt zum Bruch eines Knochen. Für den Fortsatz der Elle der hinten hoch geht (Olecranon) hat der Oberarm eine Vertiefung ober dem Gelenk, in die die Spitze des Olecranon bei gestrecktem Ellbogen passt.

Die Speiche, in der oberen Skizze rechts in der unteren links und in der Strichzeichnung rechts zu sehen, hat einen spulrunden Kopf und ist durch ein herumlaufendes Gelenksband an die Elle gebunden; sie kann sich daher hier drehen, was für die Handumkehr wichtig ist. Oben liegt sie dem entsprechenden Höcker des Oberarms an, so dass sie immer gegen diesen abgestützt ist. Eine Wirkung bezüglich des Ellbogengelenkes hat dies allerdings nicht. Die Strichskizze zeigt das Gelenk von hinten gestreckt und gebeugt.



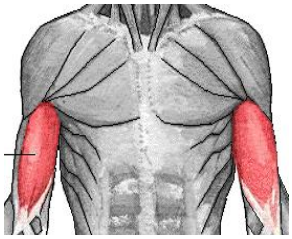
Bei der Stellung mit der Handfläche nach vorne (Supination) hängen die Unterarmknochen nebeneinander, zwischen ihnen ist eine Membran gespannt. Während sich die Speiche oben in sich dreht, schwenkt sie am Ende bei der Hand um die Elle herum. Die Hand kommt so in Pronationsstellung. (Mediziner-Eselsbrücke: in der Supination trägt man den Suppenteller in der Pronation greift man ums Brot.) Die Unterarmknochen bleiben immer beisammen in jeder Stellung des Ellbogengelenkes, bei der Handumkehr überkreuzen sie sich allerdings.

Muskeln des Oberarms

- M. biceps brachii
- M. coracobrachialis
- M. brachialis
- M. triceps brachii

Musculus biceps brachii

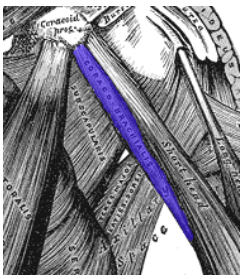
Der zweiköpfige Muskel des Arms zieht von oberhalb des Schultergelenkes am Schulterblatt (langer Kopf) und vom Rabenfortsatz des Schulterblattes (kurzer Kopf) an die Speiche und die Membran zwischen den Unterarmknochen und liegt an der Vorderseite des Oberarmes. Er beugt den Unterarm und dreht den Daumen nach oben. Der lange Kopf hebt den Arm seitlich ab, der kurze zieht ihn herbei, beide wirken an der Vorhebung des Armes mit und drehen ihn nach innen. Selten gibt es einen dritten Muskelkopf.



siehe Wikipedia

Musculus coracobrachialis

Der Rabenschnabel-Oberarm-Muskel zieht vom Rabenfortsatz des Schulterblattes an die Innenseite des Oberarms. Neben der Sicherung des Schultergelenkes zieht er den Ober-arm zum Körper und nach vorne bei Innendrehung.



s. Wikipedia

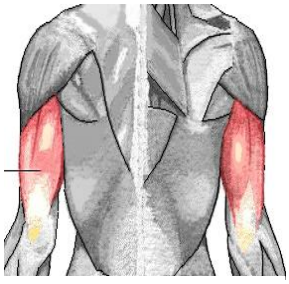
Musculus brachialis

Der Armmuskel zieht vom vorderen Oberarm zum vorderen Unterarm. Er ist der eigentliche Ellbogenbeuger vor allem wenn Last anzuheben ist.

s. Wikipedia

Musculus triceps brachii

Der dreiköpfige Armmuskel zieht vom Schulterblatt unterhalb des Schultergelenkes (langer Kopf), von der Oberarminnenseite (innerer Kopf) und von der Oberarmaußenseite (seitlicher Kopf) zur Elle. Er streckt den Ellbogen und zieht den Oberarm herbei. Seine Hauptfunktion ist das Hochstemmen einer Last über den Kopf. Beachte beim Krafttraining: der Biceps hat ca. 2/3 der Kraft des Triceps, was man bei der Belastung mit Zusatzgewichten beachten muss.

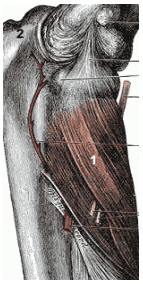


siehe Wikipedia

Muskeln zur Pronation und Supination

- M. supinator
- M. brachioradialis
- M. pronator teres
- M. pronator quadratus

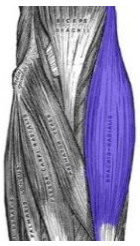
Musculus supinator



s. Wikipedia

Der Auswärtsdreher zieht von seitlich am Oberarmende und seitlich der Elle sowie dem Band, das die Speiche umgibt an die Vorderfläche der Speiche. Er dreht den Unterarm in seiner Längsachse auswärts. Bei gebeugtem Ellenbogen dreht auch der Biceps auswärts.

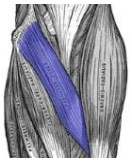
Musculus brachioradialis



s. Wikipedia

Der Oberarmspeichenmuskel zieht von außen am Oberarm zur Speiche. Er ist an der Ellenbogenbeugung beteiligt und dreht den Unterarm in seine Längsachse nach außen. Bei einwärts gedrehtem Unterarm ist er ein typischer Ellenbogenbeuger.

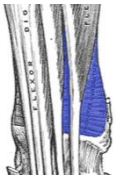
Musculus pronator teres



s. Wikipedia

Der runde Einwärtsdreher zieht vom Ende des Oberarms an der Innenseite und vom Gelenkfortsatz der Elle an die Außenseite der Speiche im Mittelteil. Er dreht den Unterarm einwärts

Musculus pronator quadratus



s. Wikipedia

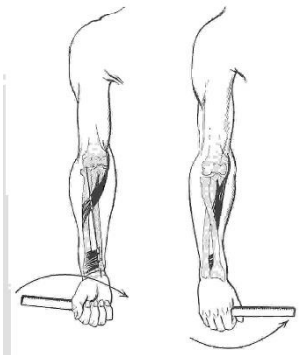
Der viereckige Einwärtsdreher zieht von der Vorderfläche der Elle an die Vorderfläche der Speiche am unteren Ende des Unterarmes unter den langen Muskeln und Sehnen. Er dreht den Unterarm einwärts, indem er die Speiche um die Elle schwenkt.

Bei gestrecktem Ellbogen ist die Einwärtsdrehung kräftiger als die Auswärtsdrehung da hier auch der Oberarm mit seiner Schultermuskulatur mit macht. Bei gebeugtem Ellbogen ist die Auswärtsdrehung stärker.

Für die Ellbogenstreckung ist der M. Triceps brachii der Hauptmuskel, für die Beugung der M. Biceps brachii den man gerne herzeigt, weil er bei kraftvoller Verkürzung so schön anschwillt. Die Kraft der Streckung des Ellbogens im Verhältnis zu Beugung ist 3:2! Dies ist vor allem bei Krafttraining zu beachten wo man die Belastung auch auf ca. 3:2 einstellen soll.

Um das Handgelenk

Das obere Handgelenk wird durch beide Unterarmknochen und die körpernahe (proximale) Reihe der Handwurzelknochen gebildet. Die Speiche (Radius, auf Daumenseite) stellt dabei direkt einen Teil des oberen Gelenkes dar, die Elle (Ulna, auf Kleinfingerseite) gleicht die kürzere Länge durch eine Knorpelscheibe (Diskus artikulare = Gelenksscheibe) aus. Wenn die Speiche um die Elle schwenkt, dann nimmt sie die ganze Hand in diese Umkehr mit. Das Umschwenken der Hand hat also mit keinem Handgelenk zu tun. Außer dass durch den Bandapparat dieses Umkehrgelenkes die obere Gelenksfläche des Handgelenkes entsteht und gesichert wird. Die Handfläche aus den Handwurzelknochen und den Mittelhandknochen wird dabei durch ein Geflecht von Bändern zusammengehalten, welches noch durch kurze Handmuskel in der Hand sowie durch die Sehnen der langen Hand- und Fingermuskeln unterstützt wird. Wenn man die Hand Richtung Handrücken klappt, dann sieht man zwei Falten am Ende des Unterarmes: die obere Falte liegt im Bereich des Handgelenkes.

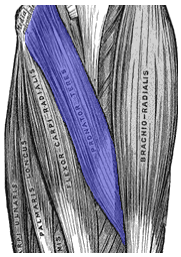


Supination und Pronation

Das ewige Problem der Supination und Pronation (wegen wie man es sich merkt, in sich ist es kein Problem): Supination ist, wenn die Handfläche (Palma manus) bei hängendem Unterarm nach vorn und bei gebeugtem Ellbogen nach oben zeigt. Die Unterarmknochen sind nebeneinander und der Daumen zeigt nach außen. Pronation ist, wenn der Handrücken (Dorsum manus) bei hängendem Unterarm nach vorn und bei gebeugtem Ellbogen nach oben zeigt. Die Unterarmknochen über-kreuzen sich und der Daumen zeigt nach innen. Merkbrücke: in der Supination (in der Skizze links) kann man die Suppe tragen in der Pronation (in der Skizze rechts) nach dem Brot greifen.

Insgesamt haben wir hier den klassischen Fall eines Elllipsoidgelenkes. Die Hand kann sehr gut nach vorn und hinten geklappt werden, weniger gut nach der Seite. Eine weitere Beweglichkeit gibt es nicht, die Handumkehr geschieht wie beschrieben im Unterarm.

s. Wikipedia



Die Muskeln des Unterarms

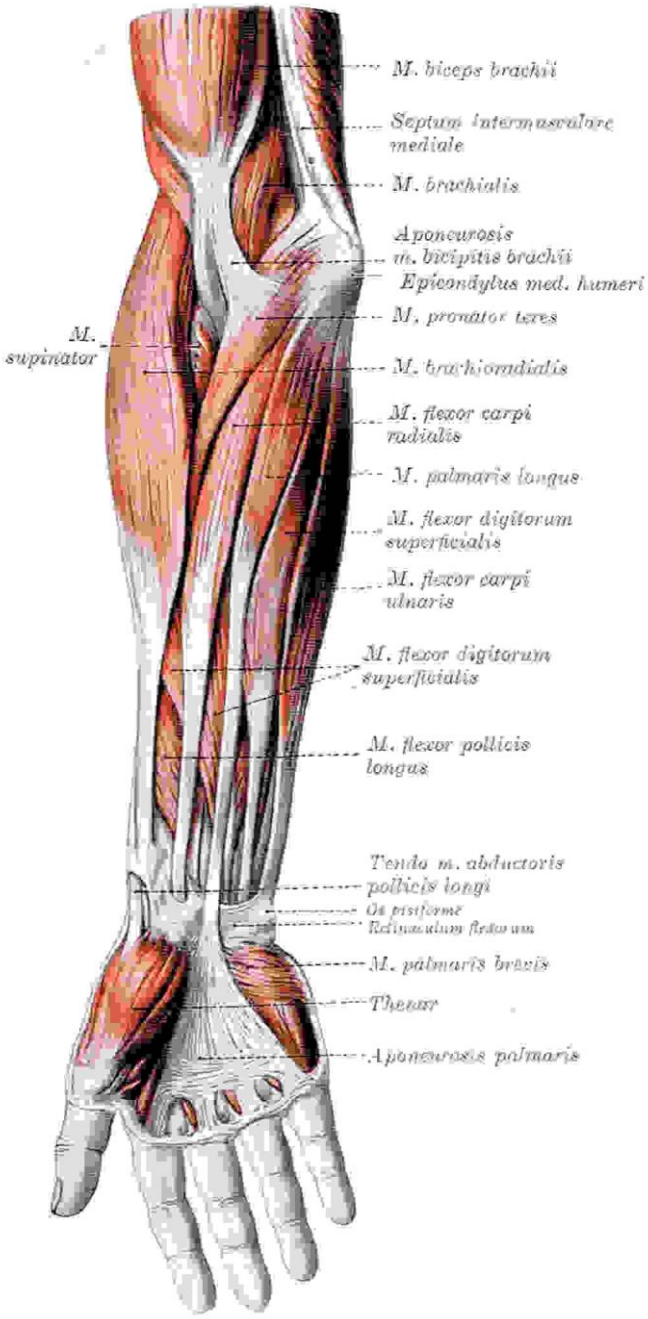
Prinzipiell ist zu sagen, dass die langen vom Unterarm entspringenden Muskel schlank und lang sind bei klassischer Spindelform, dann aber in sehr lange Sehnen übergehen, die über den restlichen Unterarm an eine bestimmte Stelle der Hand ziehen. Jede Sehne befindet sich in einer Sehnenscheide deren Aufbau analog zu den Gelenkskapseln ist. Sie bilden auch eine Schmierflüssigkeit wie die Gelenkskapseln. Die Ähnlichkeit mit den Seilzügen an einem Fahrrad ist auffällig. Am Ende des Unterarmes befindet sich vorne wie hinten ein Querband (Retinaculum) durch welches die Sehnen gehindert werden sich abzuspreizen. An der Handflächenseite bildet sich durch die Form der Handwurzelknochen eine Rinne, die durch ein Band überbrückt wird. Durch diesen Carpalkanal laufen einige der Sehnen der Hand- und Fingerbeuger, nicht alle. Alle langen Sehnen wirken zwangsläufig auch auf das Handgelenk. Sie liegen in zwei Schichten welche durch Septen (trennende Faszien) getrennt und gegeneinander beweglich sind. Im Bereich der Septen verlaufen auch Blutgefäße und Nerven. Die genaue Bewegung der Hand oder auch eines einzelnen Fingers ist immer die Resultierende aus dem Zusammenwirken aller an der Hand befindlichen Muskeln! Einige sind für die eigentliche Bewegung verantwortlich die anderen stabilisieren die Hand im Sinne der nötigen Ausgangshaltung für die Zielbewegung.

Die palmare Muskelgruppe:

- M. pronator teres
- M. flexor carpi radialis
- M. palmaris longus
- M. flexor carpi ulnaris
- M. flexor digitorum superficialis
- M. flexor digitorum profundus
- M. flexor pollicis longus

Musculus pronator teres

Der runde Einwärtsdreher ist ein reiner Unterarmmuskel und hier erwähnt, weil er bei der



Einwärtsdrehung des Unterarmes zwangsläufig die Hand mit umkehrt.

Er liegt mehr im Bereich des Ellbogen.

Palmar heißt handflächenseitig. Flexion ist Beugung.

Musculus flexor carpi radialis

Der speichenseitige Handbeuger zieht von der Innenseite des Oberarmendes zu den daumenseitigen Mittelhandknochen. Zwischen der Sehne und der Speiche kann man den „Radialispuls" fühlen.

Er klappt die Hand Richtung Handfläche und schwenkt sie dabei Richtung Daumen.

s. Wikipedia

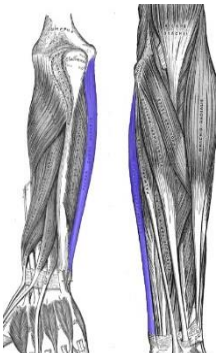
Musculus palmaris longus

s. Wikipedia

Der lange Hohlhandmuskel zieht von der Innenseite des Oberarmendes und der Unterarmfaszie zur Palmaraponeurose (Sehnenplatte an der Handfläche) und zum Retinaculum. Er ist beim Menschen ausgebildet und sehr variabel in seiner Form.

Er verstärkt die Hohlhandbildung und beugt auch die Hand. Er ist der oberflächlichste aller langen Handmuskel.

Musculus flexor carpi ulnaris



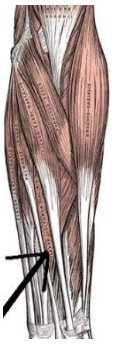
siehe Wikipedia

Der ellenseitige Handbeuger zieht von der inneren Seite des Oberarmendes und der Hinterseite der Elle an Handwurzelknochen und den Mittelhandknochen des Kleinfingers. Die Sehne zieht nicht durch den Karpaltunnel.

Er beugt die Hand im Handgelenk, hauptsächlich schwenkt er sie Richtung Kleinfinger. Er ist auch der Leitmuskel für Arterie, Vene und Nerv an der Speichenseite.

Stärkung dieses Muskels kann das Ellbogengelenk schützen, wenn er zu stark wird drückt er aber auf den Nerv.

Musculus flexor digitorum superficialis



s. Wikipedia

Der oberflächliche Fingerbeuger. Ein Kopf entspringt von der Innenseite des Oberarmendes und hinten an der Elle, der zweite von der Speiche. Er zieht zu den Fingern. Die vier Sehnen ziehen durch den Carpaltunnel.

Er beugt die ersten zwei Fingergelenke und das Handgelenk. Daneben beugt er auch den Ellenbogen.

Musculus flexor digitorum profundus

Der tiefe Fingerbeuger zieht von der Vorderfläche der Elle und von der Membran zwischen den Unterarmknochen zu den Endgliedern der Finger. Dabei teilt er sich in vier Endsehnen auf.

Er beugt die Finger bis zum Endglied (nicht den Daumen) und das Handgelenk.

Musculus flexor pollicis longus

s. Wikipedia

Der lange Daumenbeuger zieht von der Vorderseite der Speiche und der Membran zwischen den Unterarmknochen zum Daumenendglied. Die Sehne verläuft durch den Karpaltunnel.

Er beugt den Daumen und das Handgelenk.

Dorsale Muskelgruppe

- M. extensor carpi radialis longus
- M. extensor carpi radialis brevis
- M. extensor digitorum
- M. extensor digiti minimi
- M. extensor carpi ulnaris
- M. abductor pollicis longus
- M. extensor pollicis brevis
- M. extensor pollicis longus
- M. extensor indicis

Dorsal heißt hinten, betrachtet von der Stellung mit herabhängendem Unterarm bei Handfläche nach vorn. Am Ende des Unterarmes gibt es ein Retinaculum also ein Band, das wie eine Gurtung die Sehnen niederhält, damit sie sich nicht bei Belastung abspreizen.

Musculus extensor carpi radialis longus et brevis

Der lange speichenseitige Handstrecker zieht von seitlich am Oberarm bis zum Mittelhandknochen des Zeigefingers.

Er streckt die Hand im Handgelenk und zieht sie Richtung Daumen. Er ist auch an der Ellenbogenbeugung beteiligt.

Der kurze zieht von seitlich außen am Oberarm bis zum Mittelhandknochen des Mittelfingers. Am Anfang ist er vom langen überdeckt.

Er streckt die Hand im Handgelenk und schwenkt sie zur Daumenseite.

Beide Sehnen ziehen gemeinsam unter dem Retinaculum durch.

Musculus extensor digitorum

Der Fingerstrecker zieht von seitlich außen am Oberarm zu der Handrückenseite der Finger. Die vier Sehnen sind am Handrücken miteinander verbunden.

Er streckt die Hand und die Finger bis zum mittleren Glied:

Musculus extensor digiti minimi

Der Kleinfingerstrecker gehört eigentlich zu den Fingerstreckern hat aber eine eigene Sehne, die den Kleinfinger streckt:

Musculus extensor carpi ulnaris

Der ellenseitige Handstrecker. Ein Kopf kommt von der Außenseite des Oberarms der zweite von der Hinterseite der Elle jeweils am Ellenbogengelenk. Er geht zum Mittelhandknochen des Kleinfingers.

Er streckt die Hand und schwenkt sie in Richtung Kleinfinger. Er gehört auch zu den Ellenbogenstreckern.

Musculus abductor pollicis longus

Der lange Daumenstrecker zieht von der Hinterseite von Elle und Speiche sowie der Membran dazwischen zum Mittelhandknochen und Grundglied des Daumens.

Er spreizt den Daumen seitlich ab,

Musculus extensor pollicis brevis

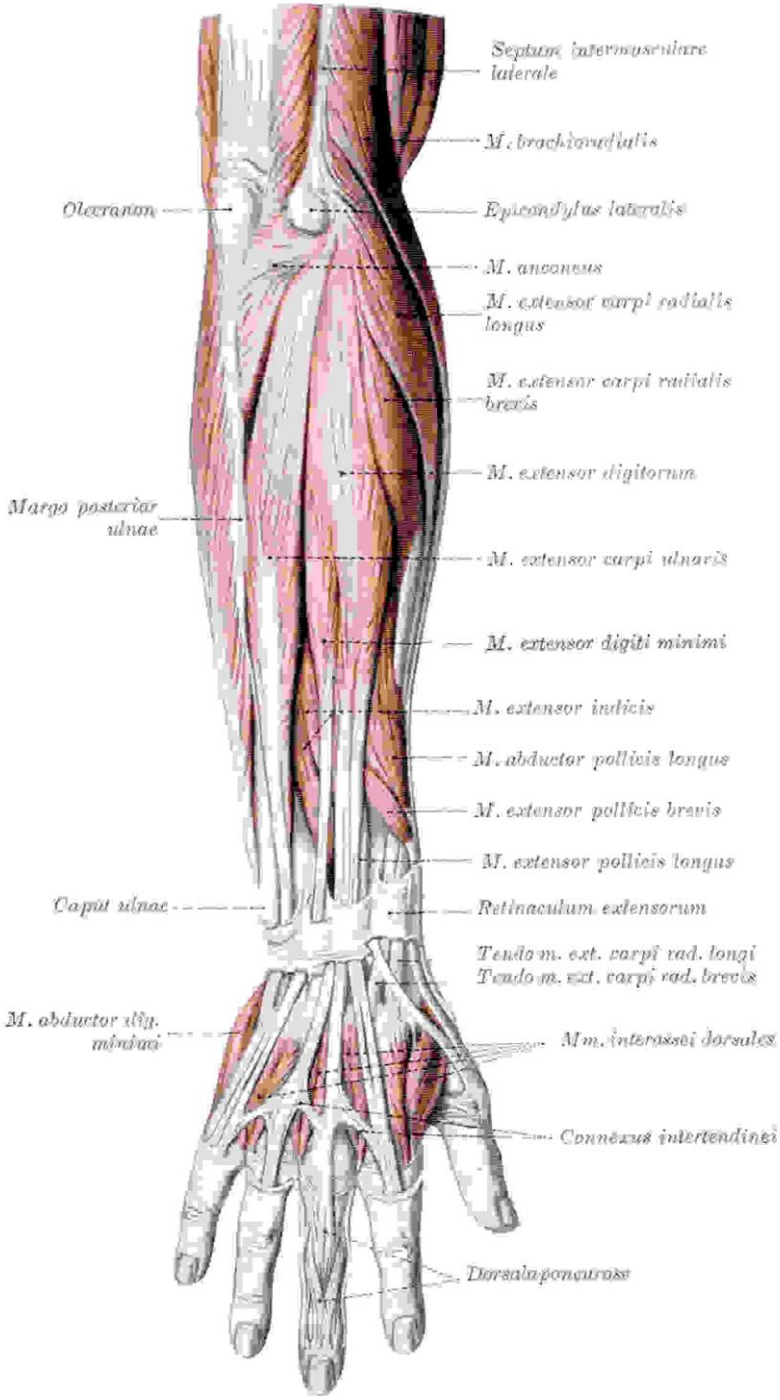
Der kurze Daumenstrecker zieht von der Speiche und der Membran zwischen den Unterarmknochen zum Grundglied des Daumens

Er streckt den Daumen.

M. extensor pollicis longus

Der lange Daumenstrecker zieht von der Elle und der Membran zwischen den Unterarmknochen zum Endglied des Daumens.

Er streckt den Daumen.



Musculus extensor indicis

Der Zeigefingerstrecker zieht von der Elle und der Membran zwischen den Unterarmknochen zu den Gliedern des Zeigefingers.

Er streckt den Zeigefinger bis zum Endglied.

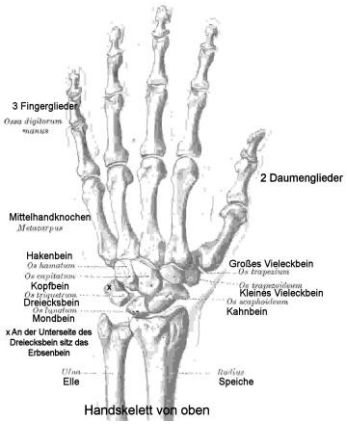
Die Hand

An der Hand haben wir eine Handfläche (Palma manus oder Vola) und einen Handrücken (Dorsum manus). Die Hand sitzt praktisch wie ein Ende eines Paddels am Unterarm und kann auch dementsprechend eingesetzt werden. Dabei ist sie aber ein kompliziertes Gebilde aus Knochen mit den entsprechenden Gelenken, Bändern, kurzen Muskeln innerhalb

der Hand, langen Muskeln, die wir oben beim oberen Handgelenk beschrieben haben und Verbindungen zwischen den Sehnen, welche teilweise einfach Sehnen aneinanderkoppeln, andererseits aber auch Sehnenplatten (Aponeurosen) bilden welche den Zug der langen Muskeln auf ihren Ansatz übertragen.

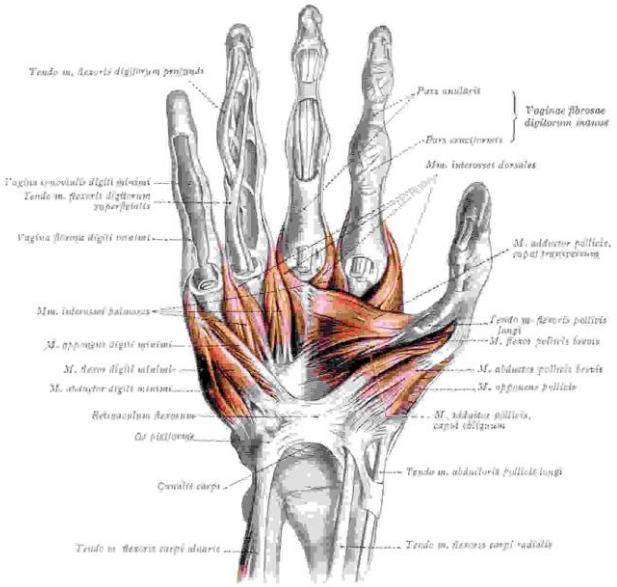
Das Skelett und die Gelenke

Die Basis bildet eine Platte die zum Körper hin, also oben (proximal), mit den Unterarmknochen das obere Handgelenk bildet, das, was man normalerweise unter Handgelenk versteht. Es ist aber keine einheitliche Platte, sondern sie setzt sich aus zwei Reihen von Handwurzelknochen zusammen. Die obere (proximale) Reihe bildet dabei den Gelenkskopf des Handgelenkes, welches ein typisches Ellipsoidgelenk ist. Dadurch lässt sich die Hand gut vor- und rückklappen und noch ausreichend seitlich schwenken. Die untere (distale) Reihe bildet mit jedem Finger und dem Daumen je ein Gelenk.



Untereinander sind die Handwurzelknochen, drei in der oberen und vier in der unteren Reihe, ebenfalls durch Gelenke verbunden. Oder getrennt. Ich habe den Eindruck bei einer starren Platte würden durch die Belastung bei Bewegungen und Krafteinwirkungen wohl Risse entstehen, die sind durch die Gelenke vorweggenommen, was die Haltbarkeit ein Leben lang gewährleistet. Denn auffallende Bewegungen finden in diesen Gelenken nicht statt.

Das Ganze ist nicht eben sondern so gekrümmt, dass zur Handfläche eine Rinne



besteht die durch die Sehnenplatte der Beuger (Retinaculum flexorum) überbrückt wird. Es laufen die Sehnen der langen Handmuskel in diese Sehnenplatte oder unter ihr durch, allerdings nicht alle siehe oben. Den Durchlass bezeichnet man als Canalis carpi.

Mittelhandknochen

Die Mittelhandknochen sind kurze Röhrenknochen mit je einem Kopf an beiden Enden. An der oberen (proximalen) Seite verlängern sie die Handwurzel und im Anfangsteil sogar deren Rinne auf der Handflächenseite. Am unteren (distalen) Ende liegen sie nebeneinander. Sie reichen in etwa von der Falte, die bei Rückbeugung der Hand entsteht und körperferner (distal) ist – oben haben wir beschrieben, dass die nähere (proximale) Falte das obere Handgelenk markiert – bis an die Knöchel, welche man bei Fingerbeugung am Handrücken sieht und die schon zu den Fingern gehören bzw. auf der Handfläche bis zu den Falten, welche oberhalb der Handballen an den Fingern liegt, unter diesen Ballen liegen bereits die Fingerknochen.

Die Mittelhandknochen der Finger sind durch Bänder so verbunden, dass man sie nicht auseinander bewegen kann, wodurch in Verbindung mit der Handwurzel der Eindruck einer Platte entsteht. Sie sind auch nicht an der Beugung oder Streckung der Hand beteiligt, diese passiert im oberen Handgelenk und in den Fingergrundgelenken.

Der Mittelhandknochen des Daumens hingegen ist abspreizbar und nach vorne und hinten zu bewegen. Er ist mit der Handwurzel mit einem Sattelgelenk verbunden, das heißt es sieht so aus wie man in einem Sattel sitzt wo man vorwärts und rückwärts sowie seitlich kippen kann.

Die Möglichkeit den Daumen gegen die anderen Finger zu drehen (opponieren) beruht hauptsächlich auf diesem Sattelgelenk, und darauf, dass der Mittelhandknochen wie ein Fingerglied eingesetzt wird.

Daumen und Finger

Jeder Finger hat mit seinem Mittelhandknochen ein Kugelgelenk. Die Finger können hier auseinandergespreizt und wieder zusammengelegt werden und sogar überkreuzt. Diese Bewegungen sind durch Bänder und Sehnen begrenzt. In der Streckung schlägt das Gelenk

an, es kann bis zu ca. 90° gebeugt werden. Zwischen den Fingergliedern gibt es zwei reine Scharniergelenke, durch welche es möglich ist, die Fingerkuppen an Daumen- und Kleinfingerballen heranzudrücken. Eine Überstreckung der Finger ist nicht vorgesehen.

Das Daumengrundgelenk ist ein reines Scharniergelenk, das Gelenk zwischen den beiden Gliedern auch. Aufgrund des Sattelgelenkes zwischen Mittelhandknochen und Handwurzel kann der Daumen wie ein dreigliedriger Finger eingesetzt werden und dabei aber gegen die anderen Finger gedreht werden was den Griff wesentlich verbessert.

Die kurzen Handmuskeln

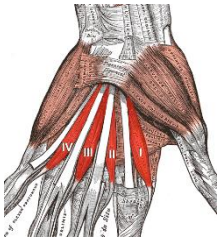
- Mm. lumbricales (Hand)
- Mm. interossei (Hand)
- M. abductor pollicis brevis
- M opponens pollicis
- M flexor pollicis brevis
- M. adductor pollicis
- M. abductor digiti minimi
- M. flexor digiti minimi brevis
- M. opponens digiti minimi

Die Finger werden durch Sehnen von langen Unterarmmuskeln bewegt aber auch durch kurze Muskel die alle zur Handfläche gehören, auch wenn sie aufgrund ihrer Funktion als hintere Muskel bezeichnet werden. Daumen und Zeigefinger haben wegen ihrer Beweglichkeit zusätzliche Muskel welche dabei auch den Daumen- und den Kleinfingerballen der Hand bilden was den Griff verbessert.

Dorsalaponeurose der Finger

Die Dorsalaponeurose entsteht aus der Vereinigung der langen Streckersehnen mit den Sehnenfasern der kurzen Handmuskeln. So beugen die kurzen Muskel die Finger im Grundgelenk und strecken die anderen beiden Fingerglieder. Die große Streckersehne weicht um das Mittelgelenk her aus und vereinigt sich dann wieder, so zieht sie hier bei gebeugtem Finger nicht über den Fingerrücken.

Musculi lumbricales



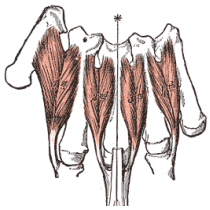
siehe Wikipedia

Die wurmförmigen Muskel ziehen von den Sehnen des tiefen Fingerbeugers an die Daumenseite zur Dorsalaponeurose des Fingers.

Sie beugen das jeweilige Fingergrundgelenk bei Streckung der beiden anderen Gelenke. Sie sind so besonders am Präzisionsgriff wie Halten eines Werkzeuges beteiligt.

Musculi interossei

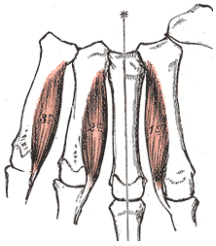
Die Muskel zwischen den Knochen.



siehe Wikipedia

Die handrückenseitigen ziehen von zwei nebeneinanderliegen Mittelhandknochen zur Dorsalaponeurose.

Sie beugen die Fingergrundgelenke, strecken die anderen Fingergelenke und führen die Finger seitwärts.



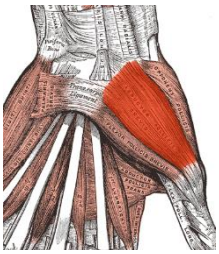
siehe Wikipedia

Ein handflächenseitiger entspringt von der Ellenseite des Mittelhandknochens des Zeigefingers. Die zwei weiteren von der Daumenseite der Mittelhandknochen von Ring- und Kleinfinger. Sie strahlen in die Dorsalaponeurose des Zeige-, des Ring- und des Kleinfingers ein.

Die Handflächenseitigen beugen das Fingergrundgelenk und strecken die beiden anderen Fingergelenke. Dabei ziehen sie die Finger in Richtung Mittelfinger zusammen.

Muskeln des Daumenballens

Musculus abductor pollicis brevis

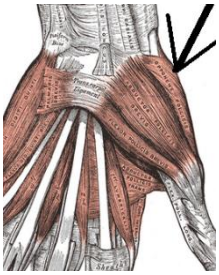


siehe Wikipedia

Der kurze Daumenabspreizer zieht vom Retinaculum der langen Beuger sowie von Handwurzelknochen zur Außenseite des Daumengrundgliedes.

Er spreizt den Daumen ab.

Musculus opponens pollicis

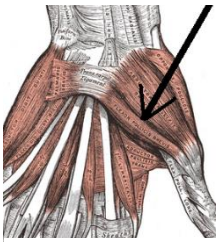


siehe Wikipedia

Der Gegensteller des Daumens zieht vom Retinaculum und dem Handwurzelknochen zur Außenseite des Mittelhandknochens des Daumens.

Er dreht den Daumen in Richtung zur Handinnenfläche und damit gegenüber zu den Fingern. Das ermöglicht die Greifhand des Menschen.

Musculus flexor pollicis brevis

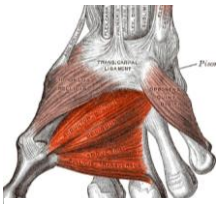


siehe Wikipedia

Der kurze Daumenbeuger zieht vom Retinaculum der langen Beuger und dem Handwurzelknochen an das Daumengrundglied.

Er beugt den Daumen.

Musculus adductor pollicis



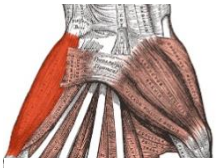
siehe Wikipedia

Der Daumenheranzieher: ein Kopf entspringt von der Handwurzel und den Mittelhandknochen des Zeige- und Ringfingers, das andere von diesen beiden Mittelhandknochen. Er zieht an die Innenseite der Basis des Daumens.

Er zieht den Daumen zur restlichen Hand herbei.

Muskel des Kleinfingerballens

Musculus abductor digiti minimi

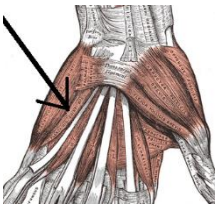


siehe Wikipedia

Der Kleinfingerabspreizer zieht vom Handwurzelknochen und der Sehne des ellenseitigen Handbeugers an die Basis des kleinen Fingers.

Er spreizt den kleinen Finger ab.

Musculus flexor digiti minimi brevis

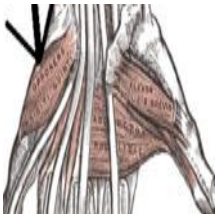


siehe Wikipedia

Der kurze Kleinfingerbeuger zieht vom Retinaculum der Handbeuger und vom Handwurzelknochen an das Grundglied des kleinen Fingers.

Er beugt das erste Glied des kleinen Fingers.

Musculus opponens digiti minimi



siehe Wikipedia

Dieser Muskel zieht vom Retinaculum der Beuger und dem Handwurzelknochen zum Mittelhandknochen des Kleinfingers.

Er zieht den Kleinfinger gegen die anderen.

Der Arm als Ganzes

Der Arm ist ein Greiforgan im Blickfeld der Augen. Die Einzelmuskel sind frei kombinierbar und die Hand kann durch die Unterarmknochen voll gewendet werden.

Die Ruhehaltung ergibt sich aus dem Schwergewicht und der Ruhespannung der Muskel. Die Stellungen der Gelenke ergeben sich einerseits laut meinem Buch aus dem Überwiegen der Kraft der Beugemuskel, aber wohl auch daraus, dass in Ruhe kein Gelenk in eine Endstellung gebracht wird. Das würde sonst den Muskel für die Gegenbewegung (den Antagonisten) in die volle Dehnung bringen. Dehnung und Verkürzung eines Muskel sind nötig für die Ausführung aller Bewegungen aber sicher keine Dauerstellung!

Die freie Kombination der Muskel ergibt so viele Möglichkeiten von Bewegungen, dass sie hier gar nicht aufgezählt werden sollen. Es ist ziel-führender sie grob nach dem Zweck zu unterteilen.

Es gibt Aktionen, wo der Arm bewegt wird und der Rumpf sozusagen die Basis bildet, an der das Ganze aufgehängt ist. Hier unterscheiden wir wiederum Bewegungen, wo der Arm in eine Position gebracht wird, um mit der Hand eine Aufgabe zu erfüllen. Zu beachten ist dabei, dass eine Anpassung der Körperhaltung überhaupt hier das Untergestell bildet. Wenn man zum Beispiel schrauben will muss man mit der Hand und dem betätigten Werkzeug in eine günstige Position zur Schraube kommen, das macht der Arm. Dieser wiederum wird oft durch die Körperhaltung in eine günstige Ausgangslage gebracht. Monteure stehen also nicht Habt Acht, wenn sie was montieren. Oft wird dabei der Arm am Ellbogen, am Handgelenk oder sonst wo aufgelegt oder abgestützt, um mit den Fingern arbeiten zu können. Die zweite Möglichkeit, wo der

Rumpf in eine Ausgangslage gebracht wird, ist wenn man mit dem Arm etwas bewegt, mit Krafteinsatz, um es zu beschleunigen oder zu heben (konzentrischer Krafteinsatz, weil der Muskel sich kraftvoll verkürzt). Oder mit Krafteinsatz, um es zu bremsen oder herabzulassen (exzentrischer Krafteinsatz, weil der Muskel mit seiner Kraft seine Verlängerung bremst). Sehr oft wird dabei auch der Rumpf bewegt indem man zum Beispiel wo anschiebt aus den Beinen heraus und schließlich mit der durch den Arm bewegten Hand auf einen Gegenstand einwirkt oder auch zurücknehmen des Rumpfes, um das Zielobjekt herabzulassen. Oder auch, und das ist im täglichen Leben gar nicht selten, Stützen des Rumpfes von den Beinen her oder irgendwo angelehnt bei Heranziehen einer Last mit den Armen.

Es gibt Aktionen, wo der Rumpf durch einen oder beide Arme bewegt wird. Ich komme anders morgens nicht aus dem Bett, wenngleich die Aufgabe dann gleich von den Beinen übernommen wird. Auch Klettern fordert immer wieder einen sicheren Griff mit der Hand, um den Körper bewegen zu können. Das fängt an mit der Zuhilfenahme eines Handlaufes auf einer Treppe, geht über das Anhalten, wenn man auf eine Leiter steigt und bis zum Klettern der Alpinisten. Nicht vergessen: wenn ich in beiden Händen was halte lege ich das erst ins Auto, weil es nicht unmöglich, aber schwer ist sich ohne Zuhilfenahme der Abstützung mit den Händen in den Wagen zu setzen, besonders wenn da auch ein Lenkrad ist. Im Aufrechten Gang sind die Arme als Ausgleichselemente durch ihre Schwingungen sehr hilfreich.

Es gibt also keine Bewegung des Armes ja auch nur eines Fingers ohne, dass der Körperteil von den ich sage mal bodennäheren Strukturen her in seine Lage gebracht und auch gestützt wird. Das geht von der Hand über den Arm und Schultergürtel, weiter über den Rumpf bis in die Beine! Das muss man bei keiner Übungsstunde so erklären das machen die Nachwuchsathleten automatisch, wenn man sie in eine Ausgangsstellung bringt (z. B. Wurfauslage) und dann die Zielbewegung machen lässt (z. B. Wegwerfen des Wurfgerätes). Durch penibles Erklären einzelner Teilbewegungen werden bei uns die meisten Nachwuchstalente ruiniert! Dieser Zusammenhang fällt erst auf, wenn irgendwo ein Muskel und wenn er noch so klein ist oder das entsprechende Gelenk nicht mitspielt.

Der natürliche Vorgang des Rekrutierens von weiteren Muskeln quer über den Körper geschieht nach und nach aufgrund der aktuellen Anforderung und meist unbewusst. Man nennt dies PNF (propriozeptive neuromuskuläre Fazilitation), die so aktivierte Muskelkette PNF-Diagonale. Physiotherapeuten können das umgekehrt einsetzen: durch eine Zielbewegung wird ein bestimmter Muskel in dieser Diagonale zwangsläufig mittrainiert.

Blutgefäße und Nerven beschreibe ich absichtlich nicht, das überfordert den Anfänger und ist in professionalen Büchern gut enthalten.