

# Funktionelle Anatomie des menschlichen Bewegungsapparates



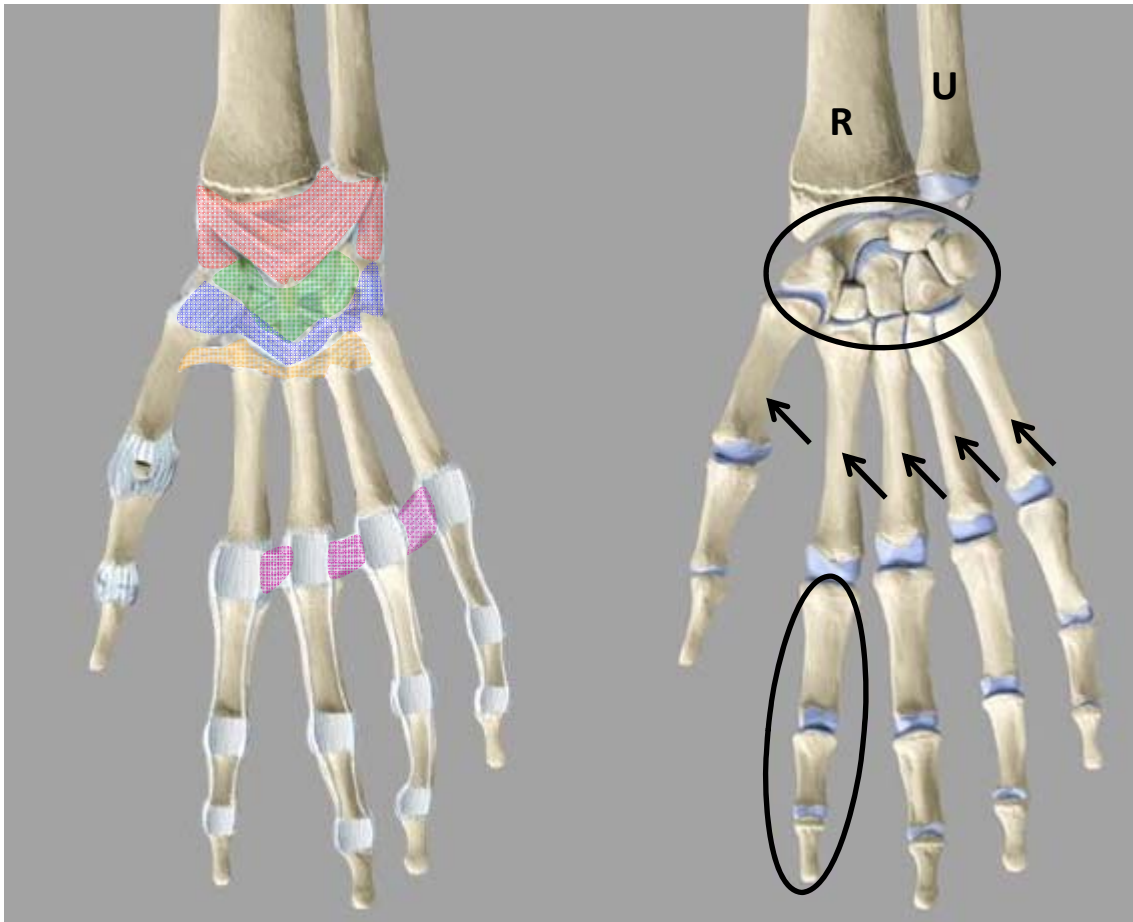
Ray Charles, Pianist

## **Obere Extremität III Hand**

FS 2015

PD Dr. Amrein

# Handskelett



## Knochen

Radius und Ulna (mit Discus bei Ulna)

8 Einzelknochen bilden **Handwurzel** (proximale und distale Reihe, 4+4)

→ 5 Mittelhandknochen (Ossa metacarpalia I-IV)

Finger mit 3 Phalangen (Ausnahme Daumen nur 2 Phalangen)

## Bänder

im Bereich der Handwurzel

→ Ulna/Radius und Handwurzelknochen

→ zwischen den Handwurzelknochen

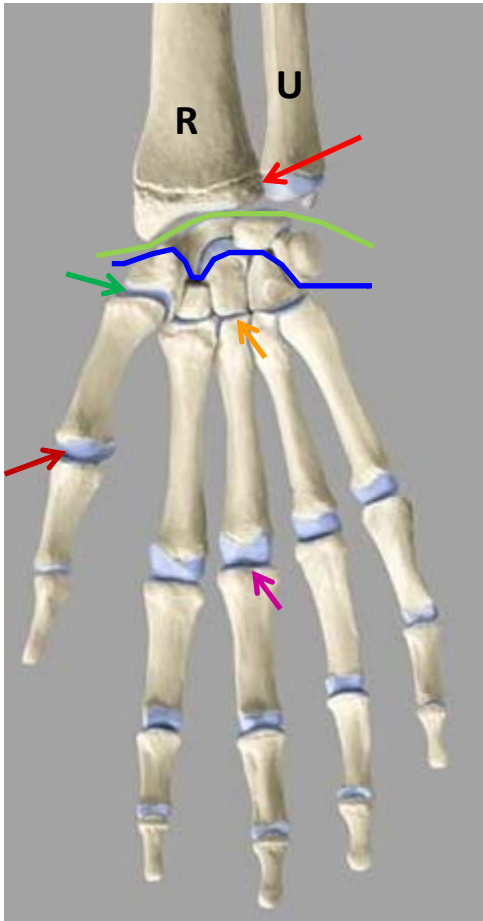
→ zwischen Handwurzelknochen und Mittelhandknochen

→ zwischen Mittelhandknochen

proximal und → distal (ohne Daumen)

Die nicht markierten Bänder sind Teil der jeweiligen Gelenkkapseln

# Hand Gelenke



→ Distales Radioulnargelenk: Drehgelenk

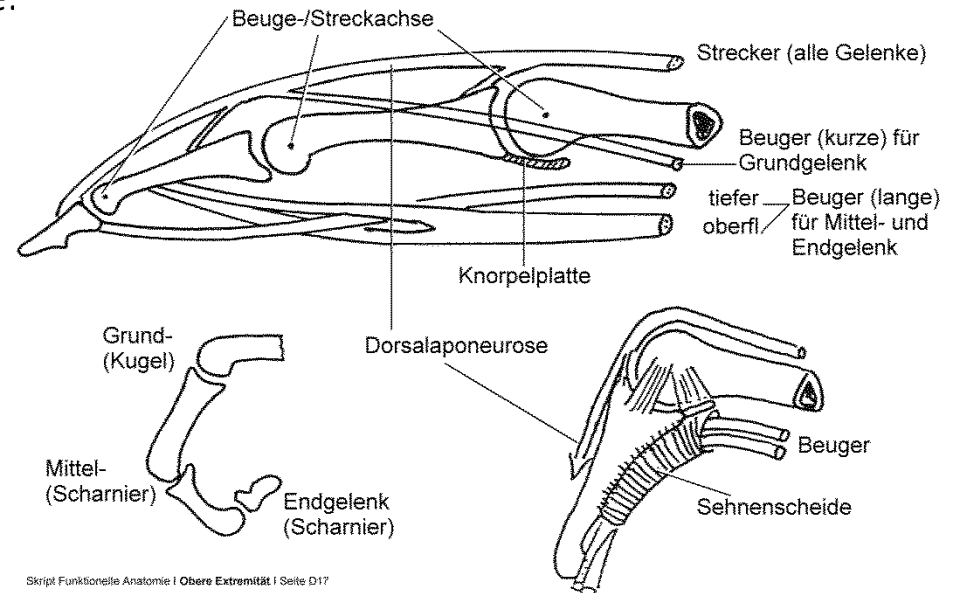
→ Proximales Handgelenk: Radius – proximale Reihe Handwurzelknochen: Eigeltek (zwischen Ulna und proximalen Handgelenk liegt ein Diskus)

→ Distales Handgelenk: Proximale – distale Reihe Handwurzelknochen: Scharniergelenk

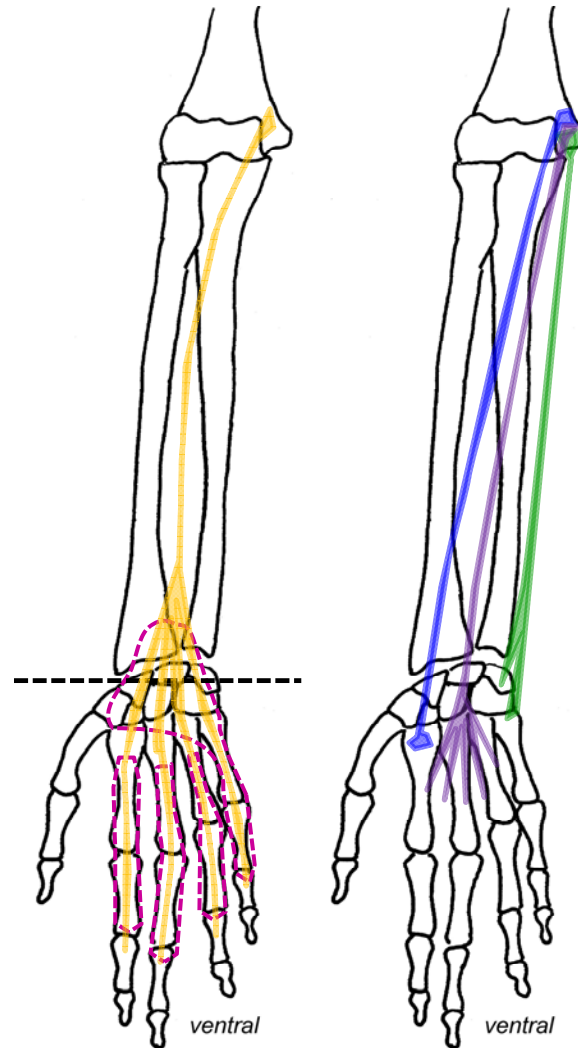
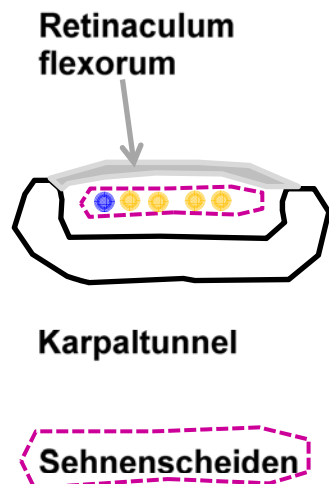
→ Handwurzel-Mittelhand (II-V): Amphiarthrosen, Ausnahme Daumen (I) → Sattelgelenk (3 Freiheitsgrade!)

→ Mittelhand-Fingergrundglied (II-V): anat. Kugelgelenk, wegen Bänder keine Rotation möglich, bei gestreckten Finger Spreizen möglich. Ausnahme Daumen (I) → Scharnier

Mittel- und Endgelenke:  
Scharnier



# Flexoren Unterarm oberflächlich



Oberflächige Flexoren der ventralen Unterarmmuskulatur, die im Handgelenk eine Ulnar- resp. Radial-Abduktion und eine Palmarflexion erlauben

M. flexor carpi ulnaris

U: Epicondylus medialis h  
A: Basis Os metacarpale V  
Handwurzelknochen  
(Os hamatum)

M. flexor carpi radialis

U: Epicondylus medialis h  
A: Basis Os metacarpale II

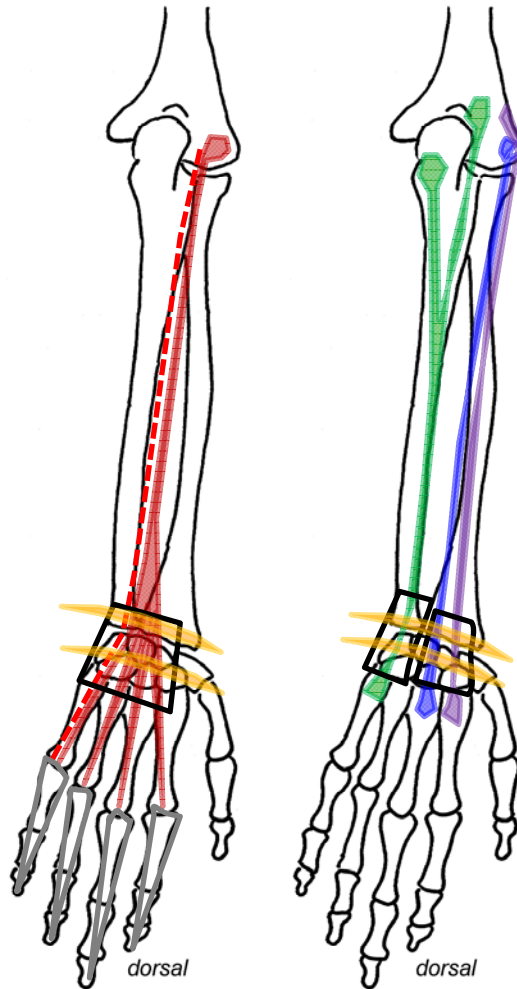
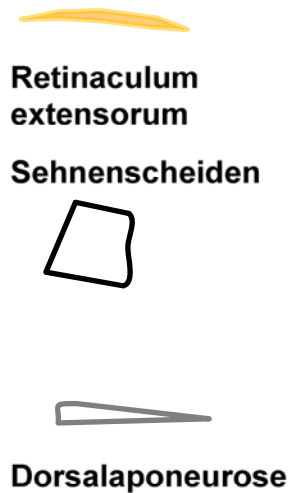
M. palmaris longus

U: Epicondylus medialis h  
A: Palmaraponeurose

M. flexor digitorum sf

U: Epicondylus medialis h  
A: seitliche Knochenleisten  
der Mittelphalangen des  
2.-5. Fingers

# Extensoren Unterarm oberflächlich



Oberflächige Muskeln des dorsalen Unterarms, die im Handgelenk die Dorsalextension und Ulnar- resp. Radialabduktion ermöglichen

**M. extensor carpi ulnaris**

U: Epicondylus laterale humeri  
U: Olecranon  
A: Basis Os metacarpale V

M. extensor carpi radialis

**brevis**

U: Epicondylus laterale humeri  
und Ligamenten

A: Basis Os metacarpale III

**longus**

U: cranial vom Epicondylus

A: Basis Os metacarpale II

**M. extensor digitorum**

U: Epicondylus laterale h  
A: Dorsalaponeurose des 2.-  
5. Fingers

**M. extensor digiti minimi**

U: Epicondylus laterale h  
A: Dorsalaponeurose 5. Finger

# Tiefe Unterarmmuskeln, Flexoren und Extensoren

Alle tiefen Unterarmmuskeln haben ihren Ursprung distal des Ellbogengelenks (U: Ulna, Radius und Membrana interossea). Ihr Anteil an den Bewegungen im Handgelenk ist im Vergleich zu den oberflächigen Muskeln geringer → kräftige Muskeln der Finger

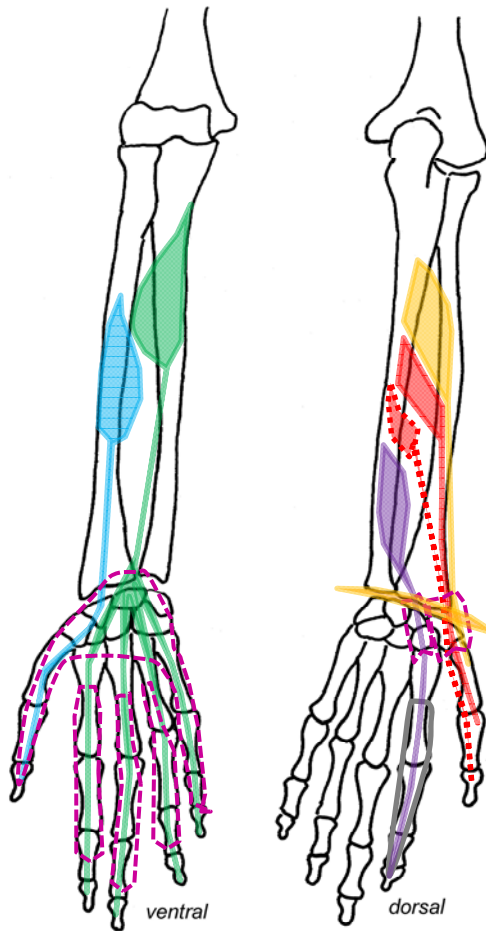
**M. flexor digitorum profundus** U: Ulna, Membrana interossea (MI)  
A: Endphalangen II-V

**M. flexor pollicis longus** U: Radius, MI  
A: Daumenendglied

**M. abductor pollicis long** U: Radius, Ulna, MI  
A: Basis Metacarpale I

**M. extensor pollicis**  
**brevis** U: Radius, Ulna, MI  
**longus** U: Ulna, MI  
A: Grundglied/Endglied Daumen

**M. extensor indicis** U: Ulna, MI  
A: Dorsalaponeurose II



Retinaculum extensorum

Karpaltunnel

Sehnenscheiden

Dorsalaponeurose

Retinaculum flexorum










ventral

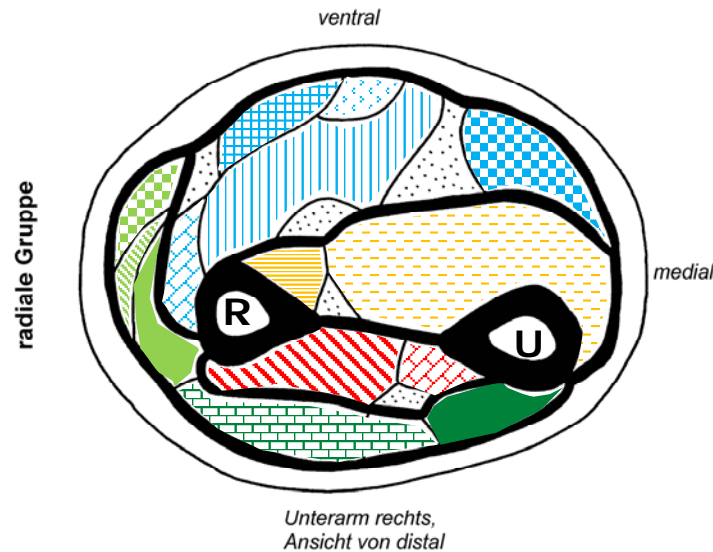
dorsal

# Unterarm Querschnitt

Oberflächige Flexorenloge/Beugerloge









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

Tiefe Flexorenloge/Beugerloge



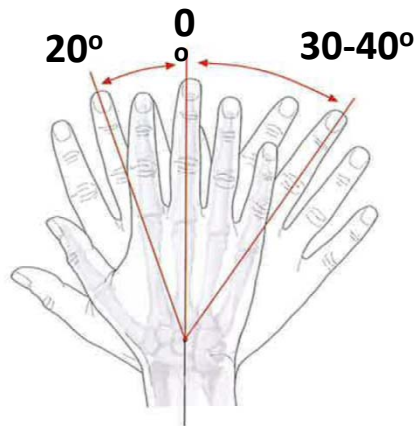
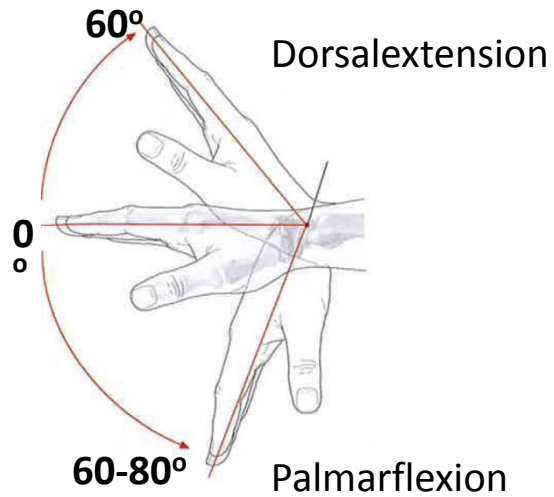
Gemeinsame Sehnen-scheide im Karpaltunnel

Oberflächige Extensorenloge/Streckerloge inkl. Radiale Gruppe

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

Tiefe Extensorenloge/Streckerloge (nur 2 sichtbar)

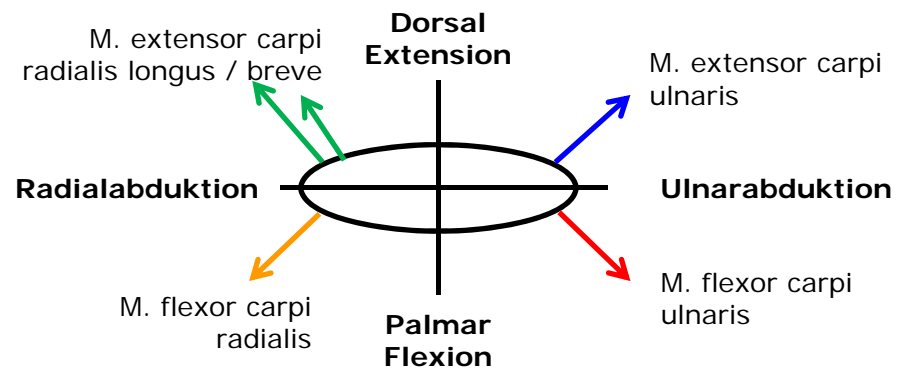
# Bewegungen des Handgelenks



Radialabduktion Ulnarabduktion

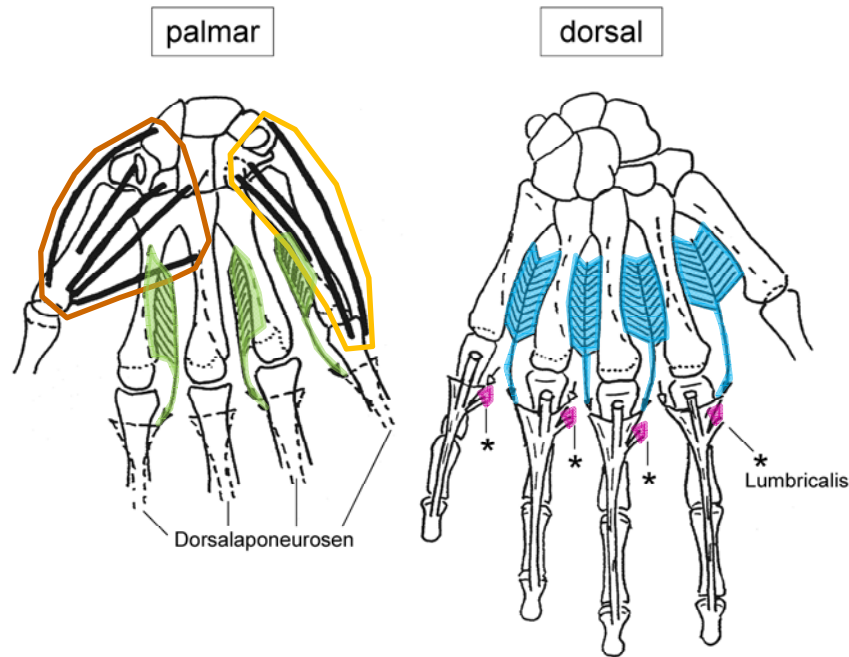
	Palmarflexion	Dorsalextension	Ulnarabduktion	Radialabduktion
M. flexor carpi radialis	++			++
M. flexor carpi ulnaris	++		++	
M. flexor digitorum superficialis	+			
M. extensor carpi radialis brevis		++		++
M. extensor carpi radialis longus		++		++
M. extensor carpi ulnaris			++	
M. extensor digitorum		+		
M. flexor digitorum profundus	+			
M. flexor pollicis longus	+		+	
M. abductor pollicis longus			+	
M. extensor pollicis brevis			+	
M. extensor pollicis longus		+	+	
M. extensor indicis	+			

<sup>1</sup> Faustschluss Helfer





# Kurze Handmuskeln (intrinsische Muskeln)



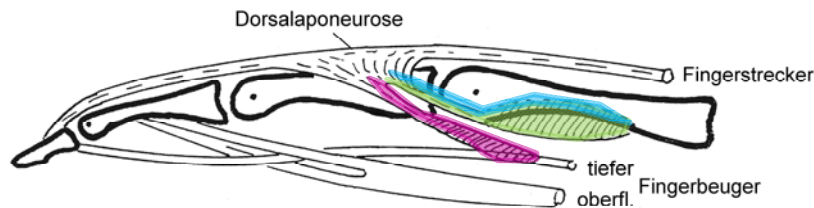
Thenar	}	M. interossei palmares
Mesothenar		M. interossei dorsales
Hypothenar		Mm. lumbricales

Insgesamt 18 (!) intrinsische Handmuskeln in 3 Gruppen,

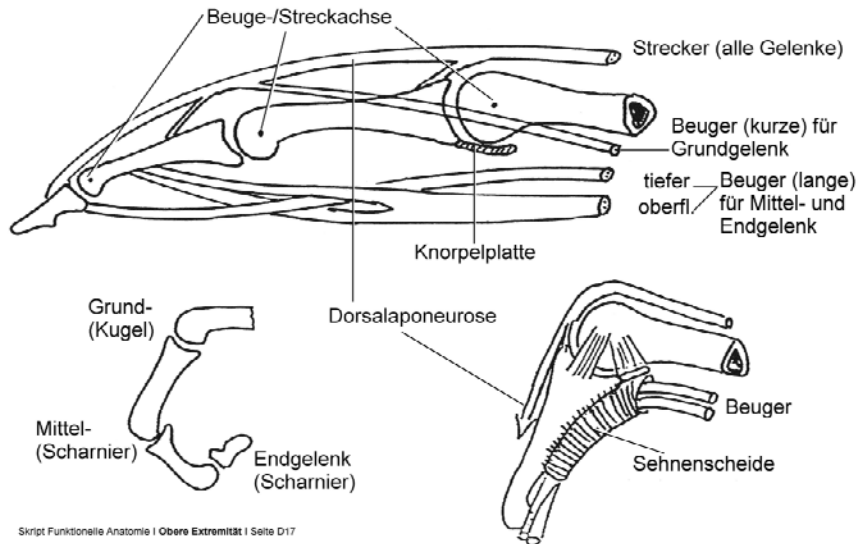
**Thenar** (Daumenballen) 4 Muskeln

**Mesothenar** (Mittelhand), 11 Muskeln mit  
 M. interossei palmares (3x)  
 M. interossei dorsales (4x)  
 Mm. lumbricales (4x)

**Hypothenar** (Kleinfingerballen) mit 3 Muskeln



# Muskelfunktionen an den Fingern II-V



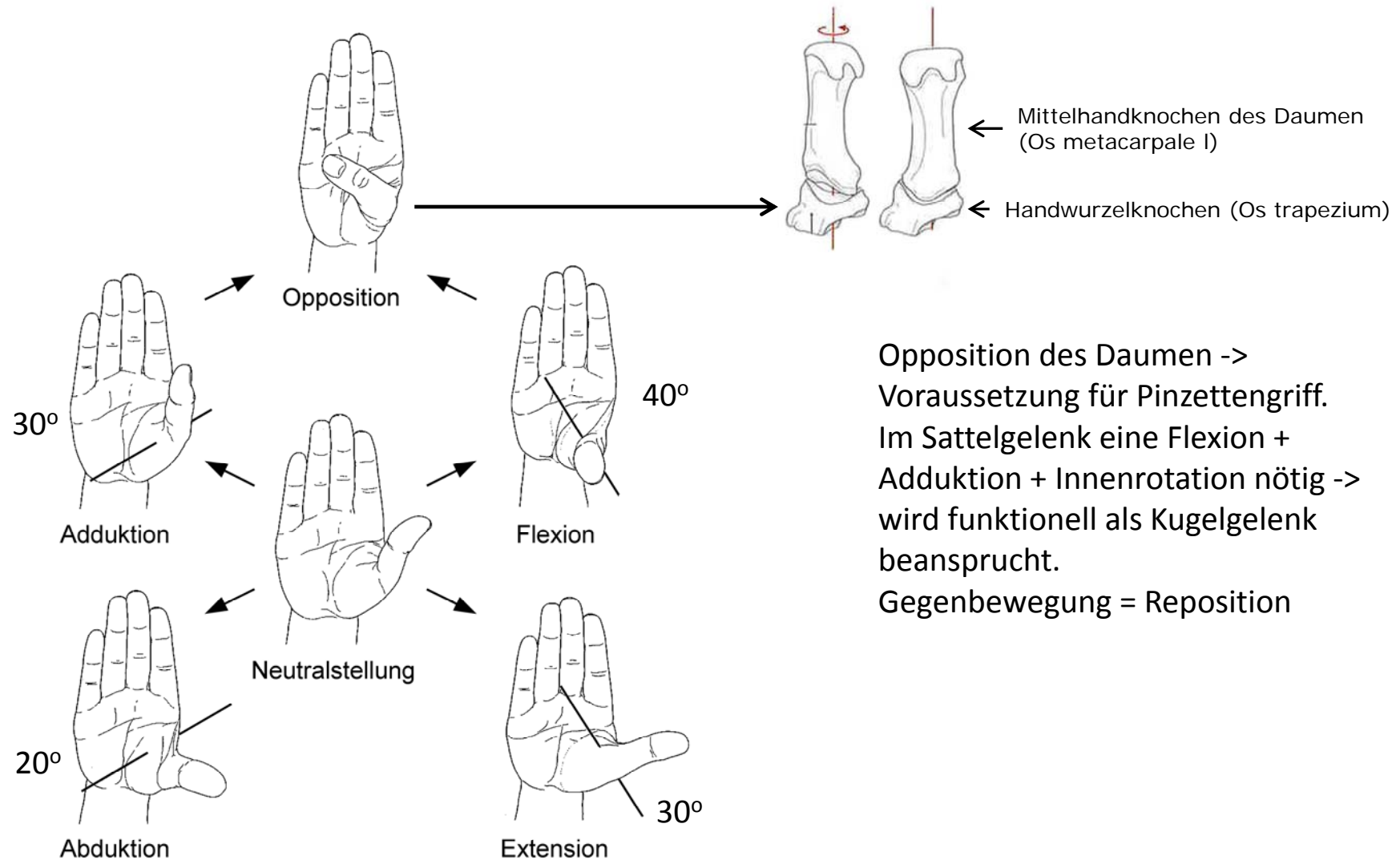
Skript Funktionelle Anatomie | Obere Extremität | Seite D17

	Flexion			Extension			Adduktion <sup>3</sup> (Finger schließen)	Abduktion <sup>3</sup> (Finger spreizen)
	Grundgelenke <sup>I-V</sup>	Mittelgelenke <sup>I-V</sup>	Endgelenke <sup>I-V</sup>	Grundgelenke <sup>I-V</sup>	Mittelgelenke <sup>I-V</sup>	Endgelenke <sup>I-V</sup>		
M. flexor digitorum superf. M. extensor digitorum	+ <sup>II-V</sup>	+ <sup>II-V</sup>		+ <sup>II-V</sup>	+ <sup>II-V</sup>	+ <sup>II-V</sup>		
M. flexor digitorum prof.	+ <sup>II-V</sup>	+ <sup>II-V</sup>	+ <sup>II-V</sup>					
M. extensor indicis				+ <sup>II</sup>	+ <sup>II</sup>	+ <sup>II</sup>		
Mm. interossei dorsales <sup>2</sup>	+ <sup>II-V</sup>			+ <sup>II-V</sup>	+ <sup>II-V</sup>		+ <sup>II-IV</sup>	
Mm. interossei palmares <sup>2</sup>	+ <sup>II-V</sup>			+ <sup>II-V</sup>	+ <sup>II-V</sup>		+ <sup>II-V</sup>	
Mm. lumbricales <sup>2</sup>	+ <sup>II-V</sup>			+ <sup>II-V</sup>	+ <sup>II-V</sup>			
Hypothenarmuskeln	+ <sup>V</sup>						+ <sup>V</sup>	+ <sup>V</sup>

<sup>2</sup> Mittelhandmuskeln (Mesothenar)

<sup>3</sup> Daumen im Sattelgelenk, übrige Finger im gestreckten Grundgelenk  
I Daumen, II Zeigefinger, III Mittelfinger, IV Ringfinger, V Kleinfinger

# Bewegungen im Daumensattelgelenk



Opposition des Daumen ->  
Voraussetzung für Pinzettengriff.  
Im Sattelgelenk eine Flexion +  
Adduktion + Innenrotation nötig ->  
wird funktionell als Kugelgelenk  
beansprucht.  
Gegenbewegung = Reposition

# Muskelfunktionen am Daumen

	Flexion			Extension			Adduktion <sup>3</sup> (Finger schliessen)	Abduktion <sup>3</sup> (Finger spreizen)
	Sattelgelenk <sup>I</sup>	Grundgelenke <sup>IV-V</sup>	Endgelenke <sup>IV</sup>	Sattelgelenk <sup>I</sup>	Grundgelenke <sup>IV-V</sup>	Endgelenke <sup>IV</sup>		
M. flexor pollicis longus <sup>1</sup>	++ <sup>I</sup>	++ <sup>I</sup>	++ <sup>I</sup>				++ <sup>I</sup>	
M. abductor pollicis longus				+ <sup>I</sup>				++ <sup>I</sup>
M. extensor pollicis brevis				++ <sup>I</sup>	++ <sup>I</sup>			+ <sup>I</sup>
M. extensor pollicis longus				++ <sup>I</sup>		++ <sup>I</sup>	+ <sup>I</sup>	
Thenarmuskeln <sup>1</sup>	++ <sup>I</sup>	++ <sup>I</sup>					++ <sup>I</sup>	++ <sup>I</sup>

<sup>1</sup> Opposition = Adduktion + Flexion + Innenrotation im Sattelgelenk

<sup>3</sup> Daumen im Sattelgelenk, übrige Finger im gestreckten Grundgelenk  
 I Daumen, II Zeigefinger, III Mittelfinger, IV Ringfinger, V Kleinfinger