

Funktionelle Anatomie

Biomechanik Fuss

Dr.U.Böhni (Stein am Rhein)

**Zentrum für interdisziplinäre
Therapie des
Bewegungsapparates**

ZeniT

Schaffhausen (Schweiz)

Fussskelett: **zweiarmiger Hebel**

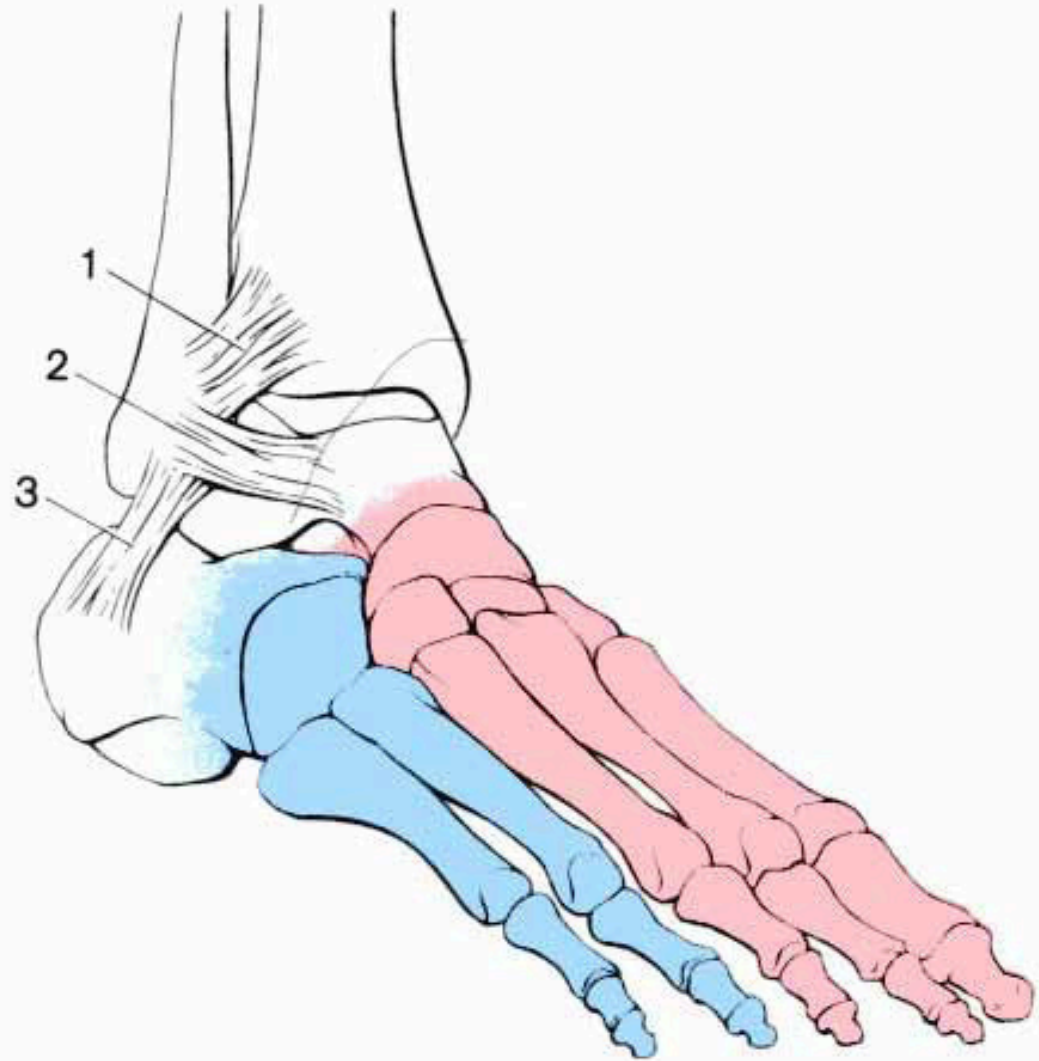


Abb. 153. **Konstruktion
des Fußskelett**

- tibiale Hauptstrebe
- fibulare Nebenstrebe
- 1 Lig. tibiofibulare anterius
- 2 Lig. talofibulare anterius
- 3 Lig. calcaneofibulare

SEN TRUDY, 34
336/57730 F/66y
4-13
2.70 mm

28 May 20

Cub

horizontal

lateral

Calc

P

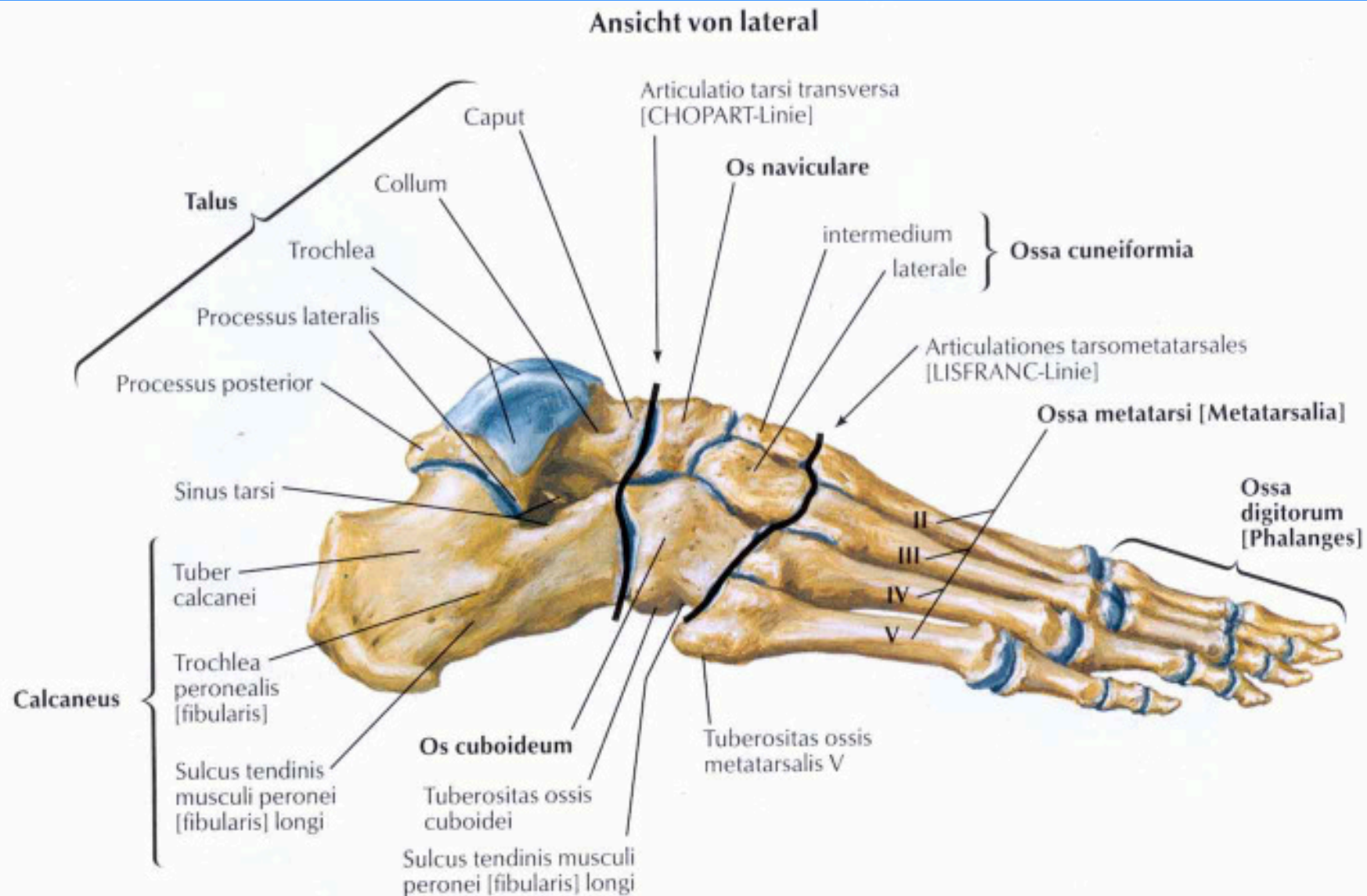
re Fuss

Horizontal

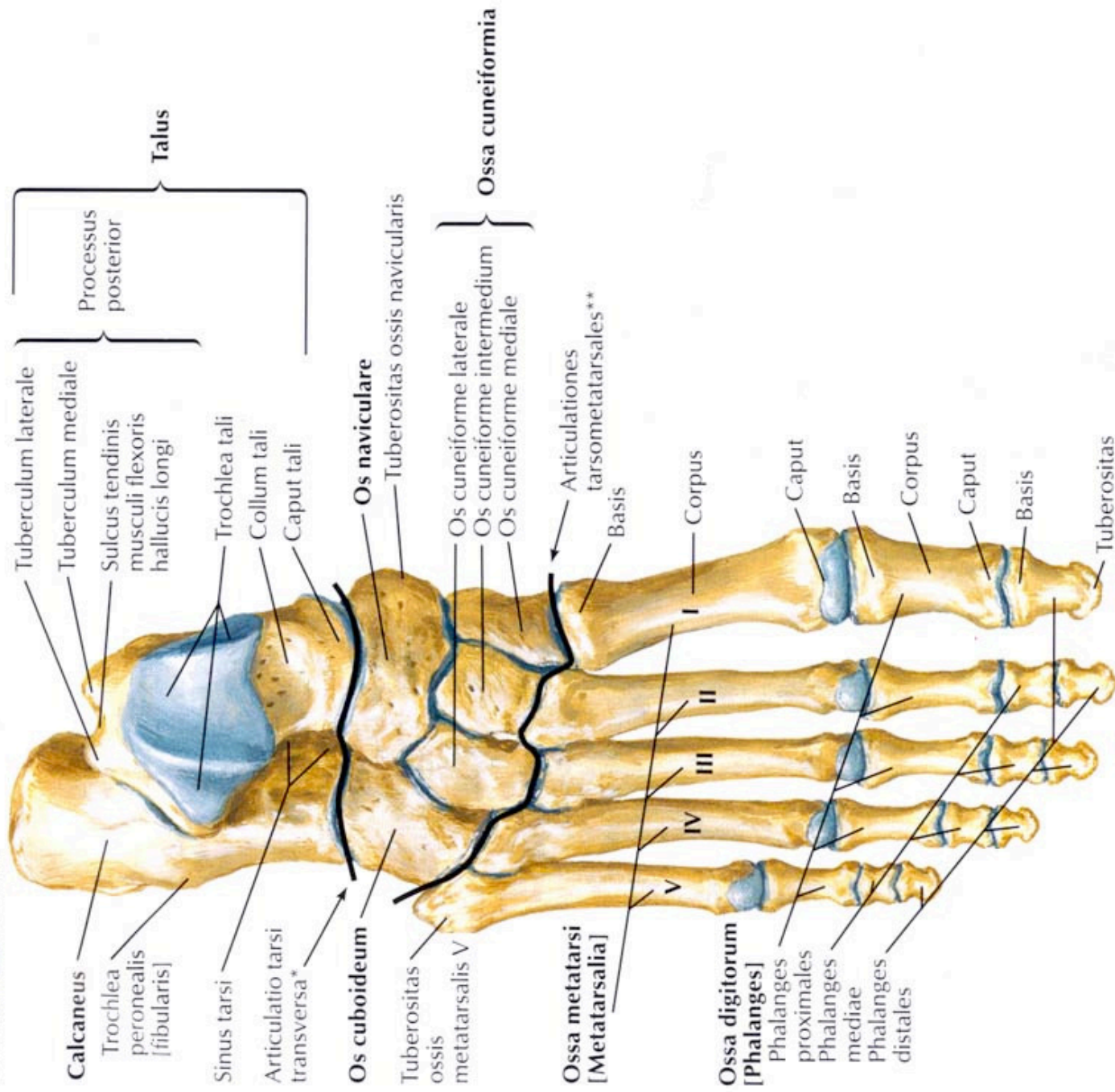
**„fibulare
Nebenstrebe“**

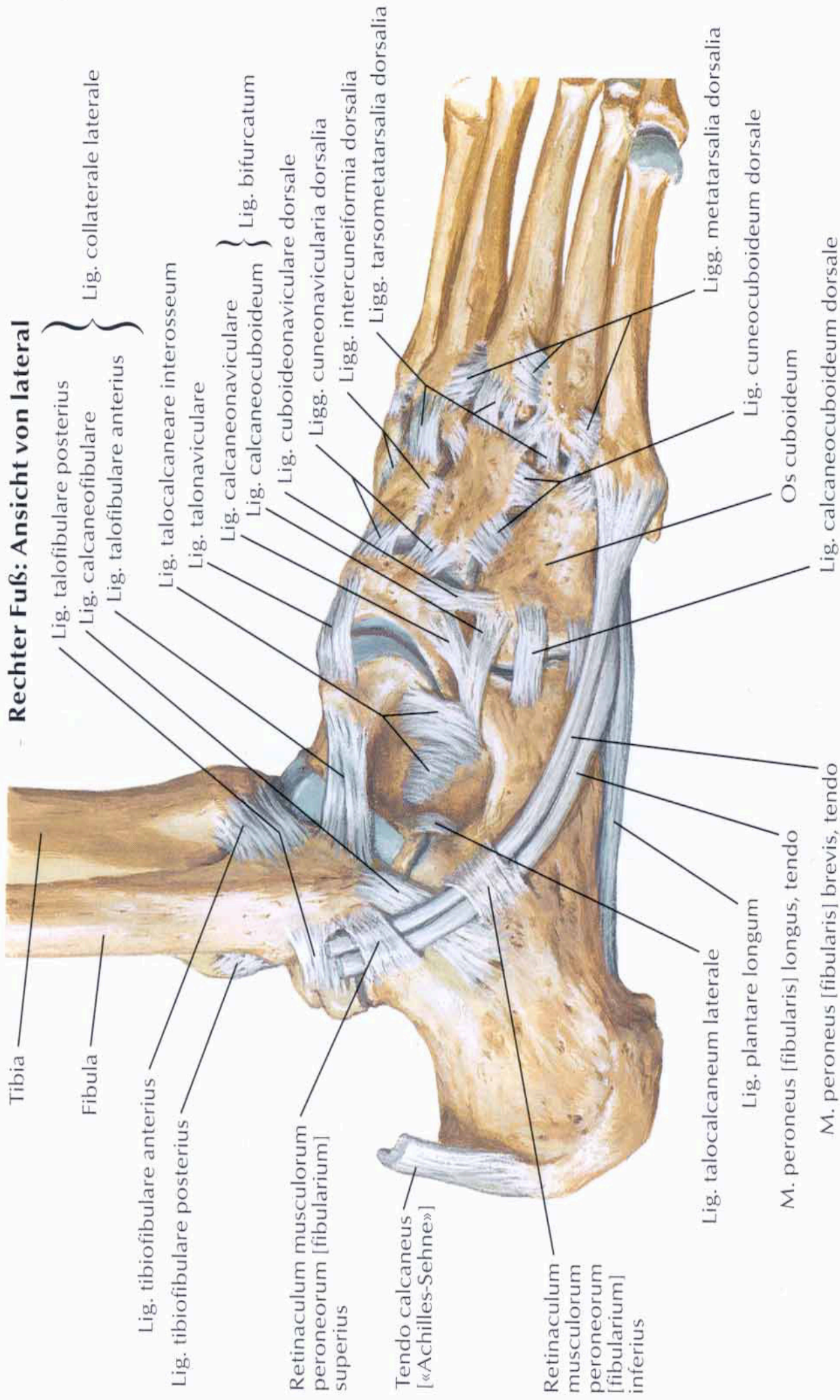


Ansicht lateral



Ansicht von dorsal





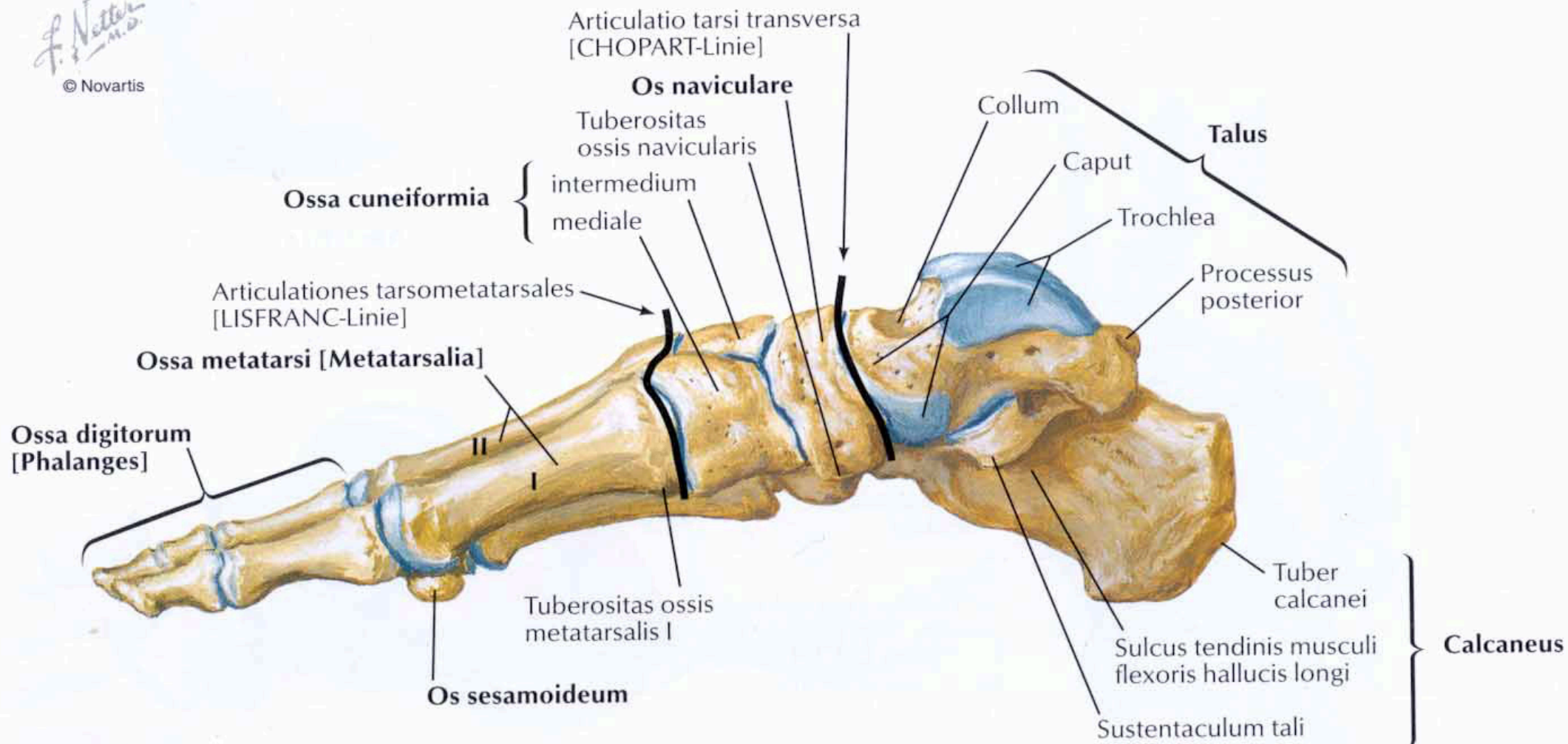
Röntgen Fuss schräg



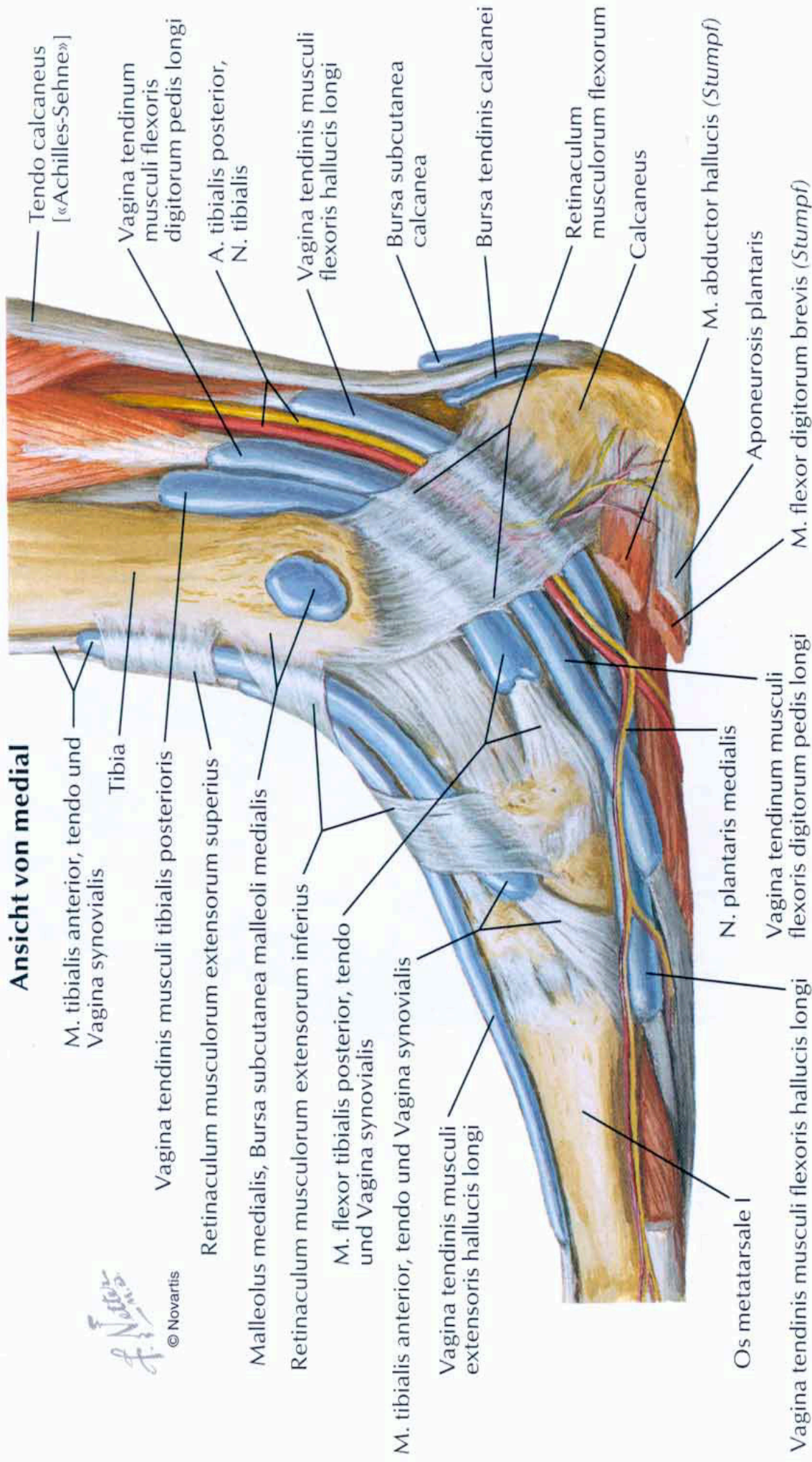
Ansicht medial

F. Netter
M.D.

© Novartis



Ansicht von medial



F. Netter
© Novartis

Längsgewölbe

- Lig. plantare longum /
Lig. Calcaneo-naviculare plantare
- Kurze plantare Fussmuskeln
- Mm. flexor hallucis longum / flexor digitorum longus
- Plantaraponeurose
- **Senkfuss** = Abflachung des medialen Längsgewölbes

Quergewölbe (proximal)

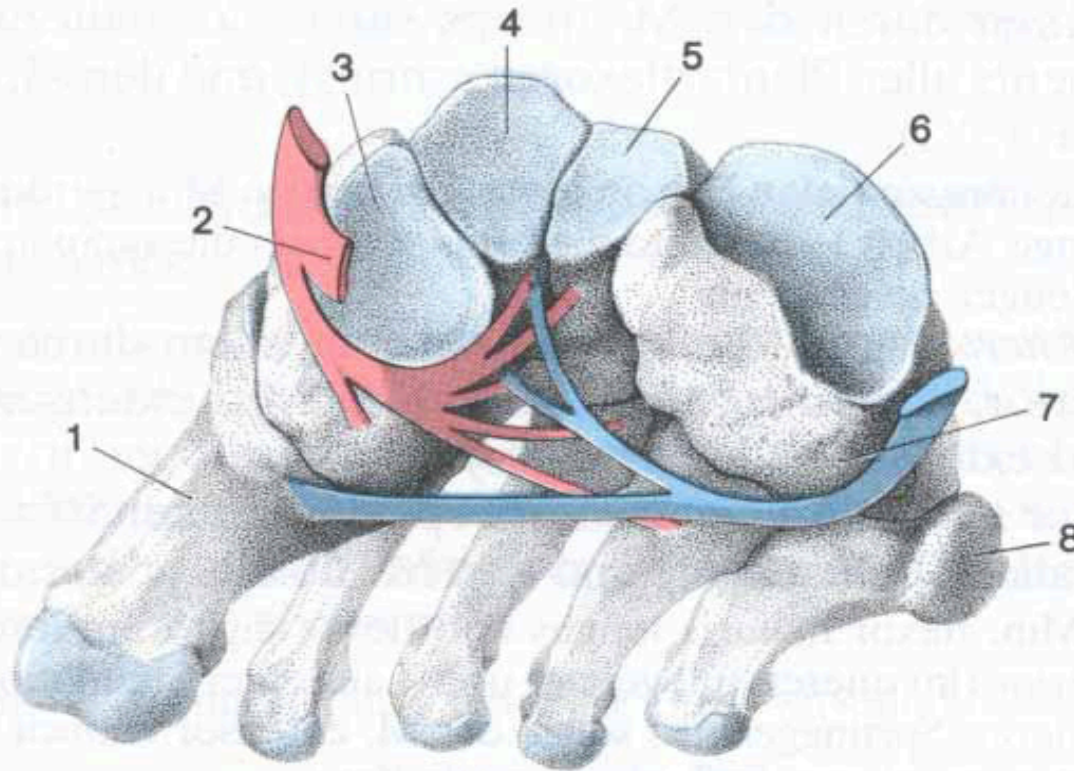


Abb. 158. **Muskuläre Sicherung der Quergewölbung**, Aufsicht auf die distale Tarsalreihe von hinten und plantar

Ansatzsehne des M. tibialis posterior —

Ansatzsehne des M. peroneus longus —

1 Os metatarsale I

2 Sehnenzug des M. tibialis posterior
zur Tuberositas ossis navicularis

3 Os cuneiforme mediale

4 Os cuneiforme intermedium

5 Os cuneiforme laterale

6 Os cuboideum

7 Tuberositas ossis cuboidei

8 Tuberositas ossis metatarsalis V

Fuss: 4 funktionelle Etagen

- **OSG:** **Flexion / Extension**
- **USG / Art.talo-calcanearis:**
Eversion / Inversion
- **Chopart / weitere Mittelfussgelenke:**
Supination / Pronation
(Rotation um die Fusslängsachse)
- **MTP I (II-V):** **(Dorsal)Extension/Flexion**

Supination / Pronation

= Rotation um die Fusslängsachse

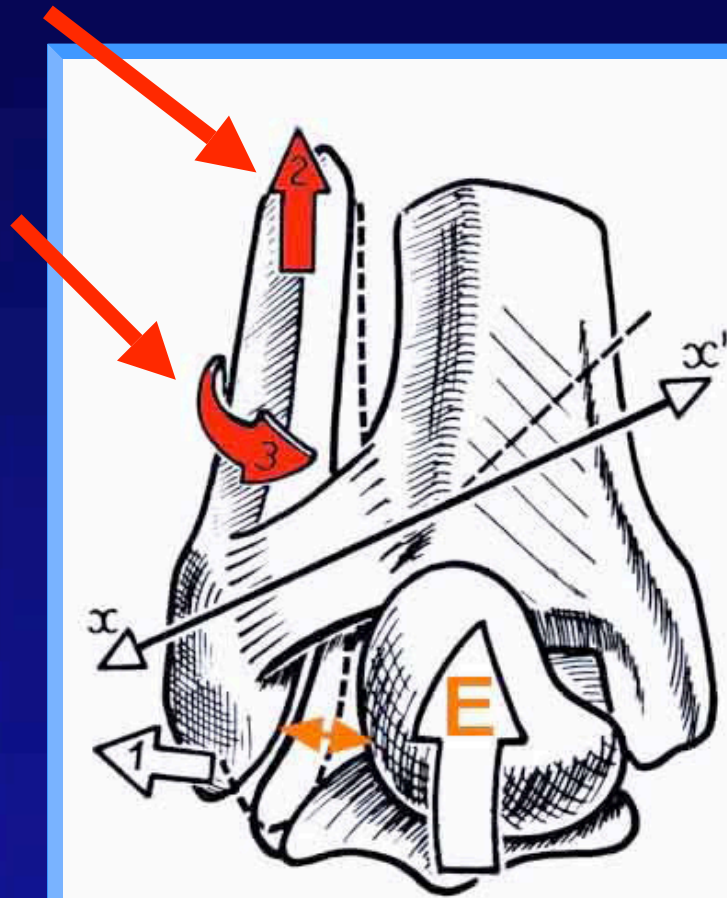
Supination Fuss = Heben medialer Fussrand

- Aktive Hemmung durch Anspannung der Mm.peronei

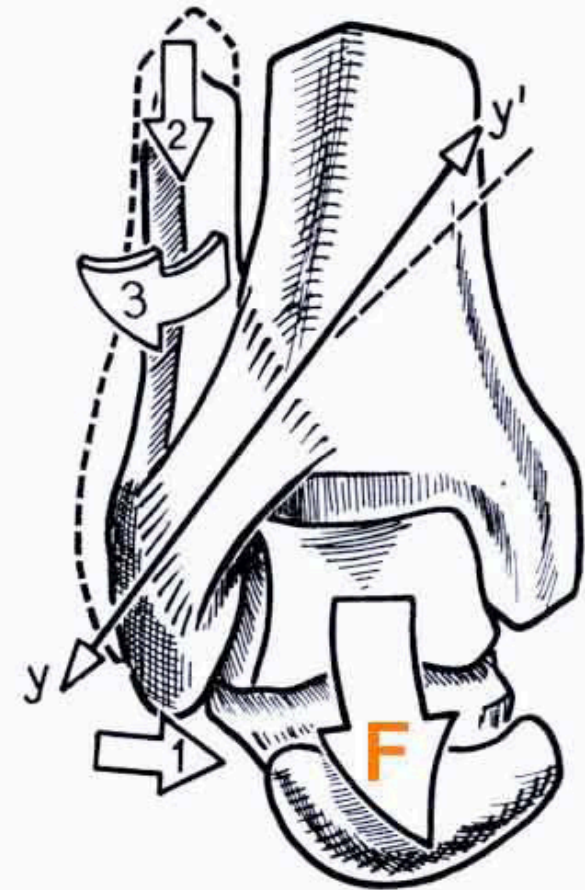
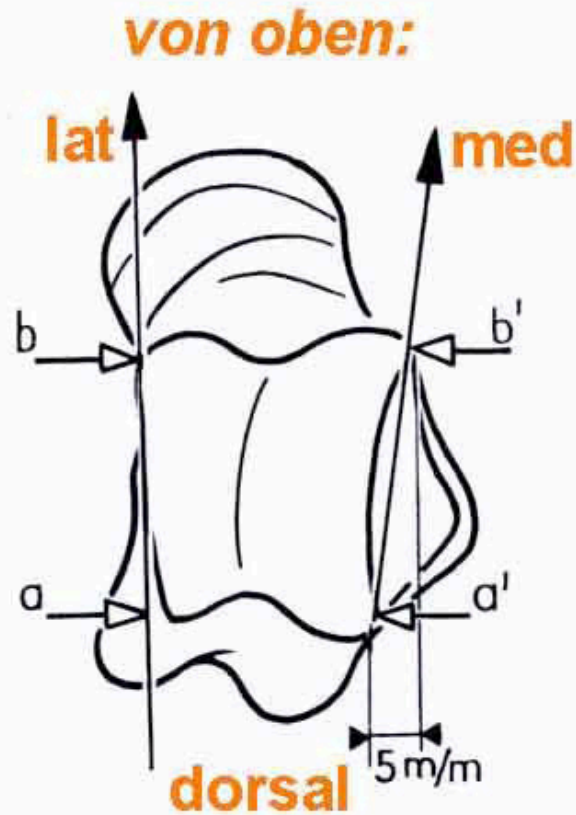
Pronation Fuss = Senken medialer Fussrand

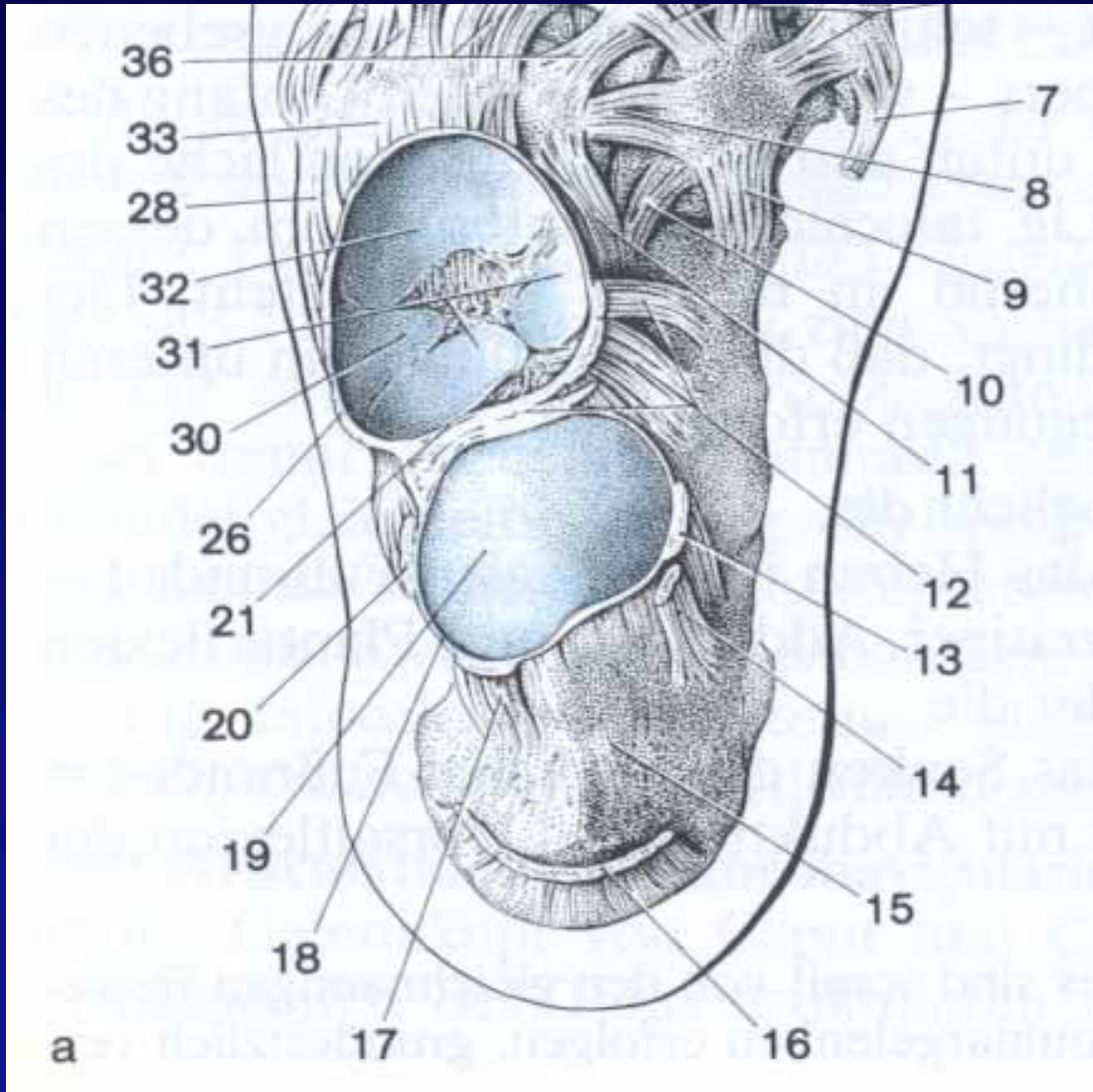
- Aktive Hemmung durch Anspannung der tiefen Flexoren am Unterschenkel

Achsen der OSG-Bewegungen



EXTENSION !!





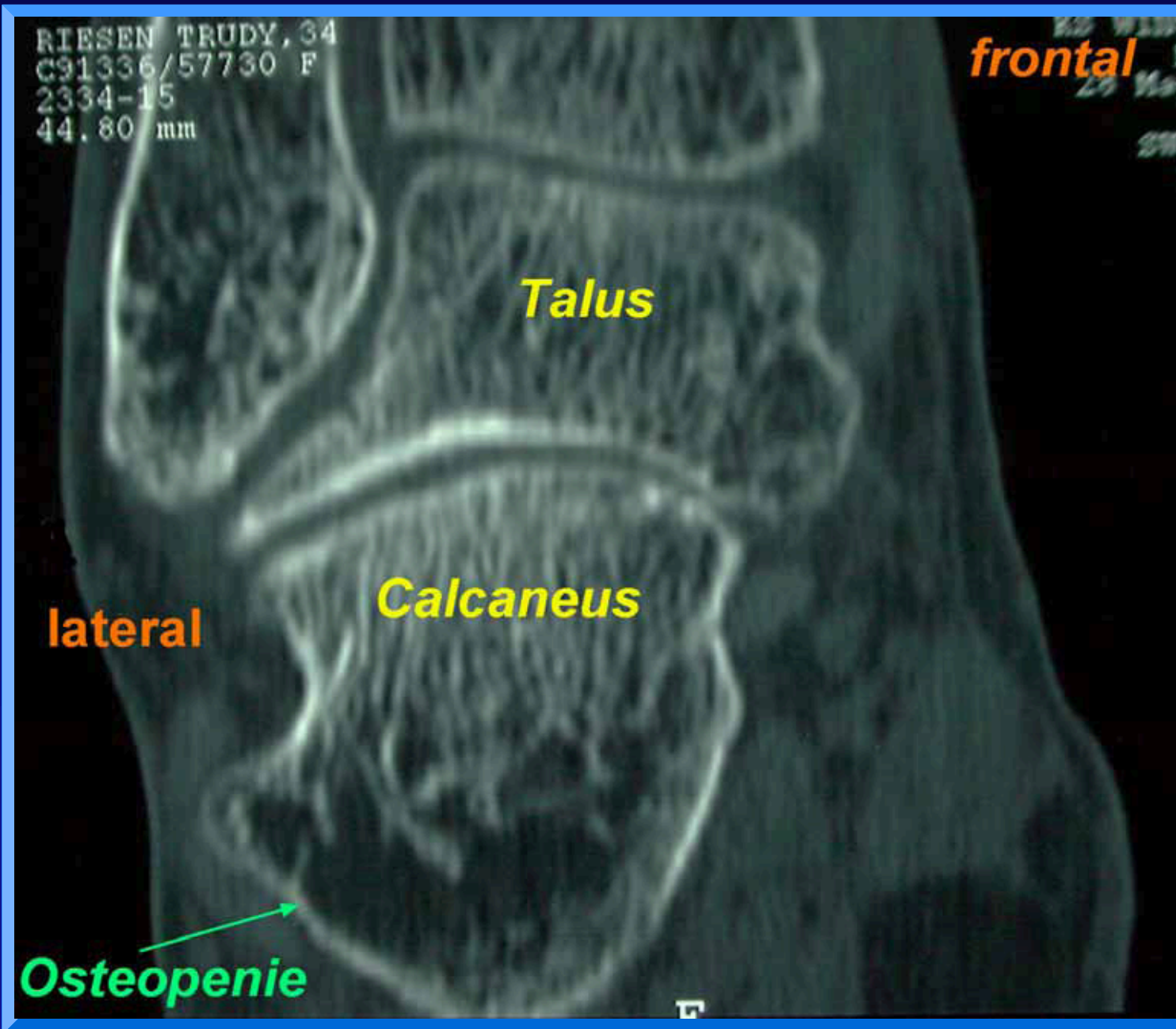
Vordere Kammer USG =
Art.talo-calcaneo-
navicularis :

- 32 Naviculare
- 31 Facies articularis
talares media / anterior
des Calcaneus

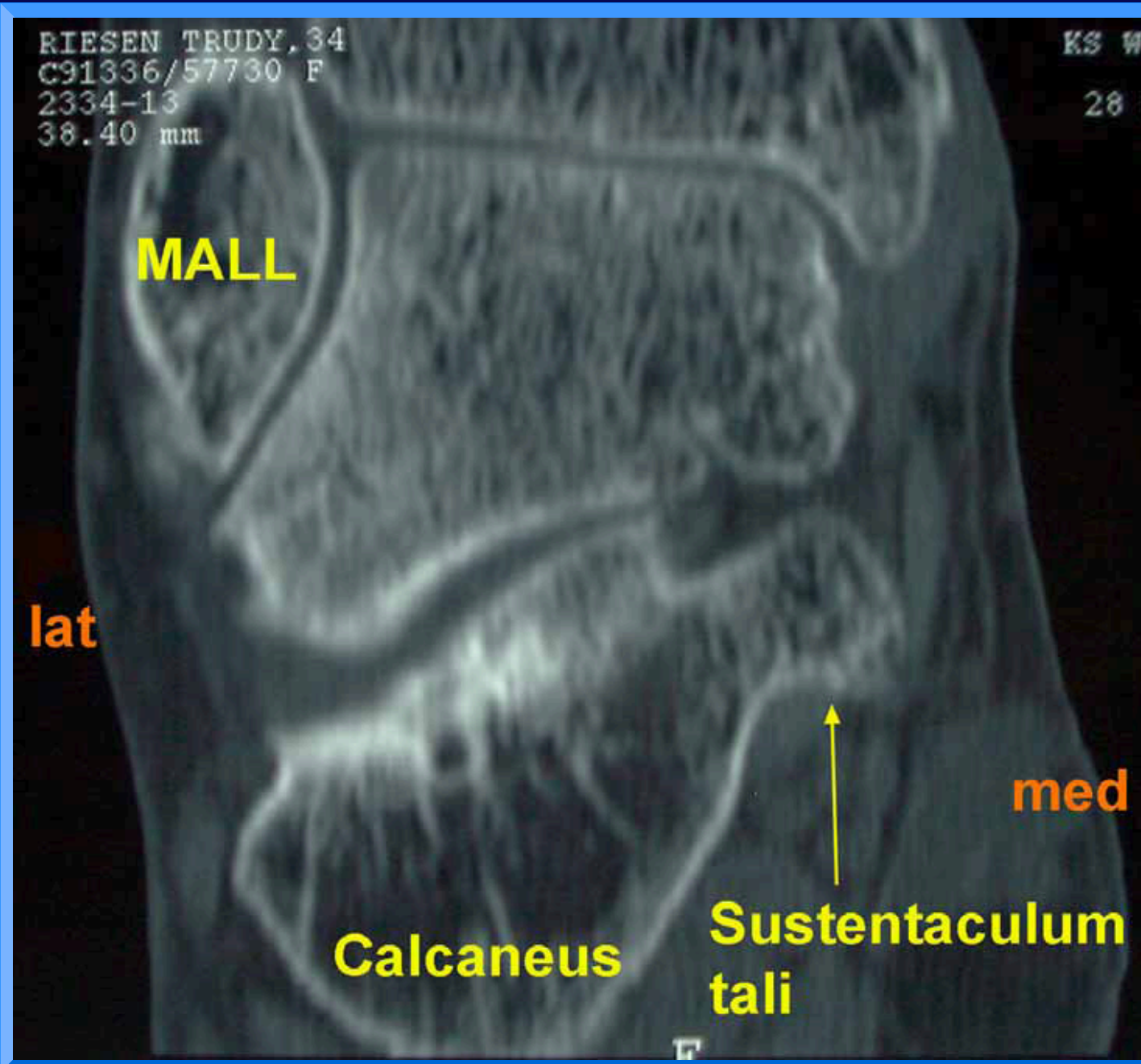
Hintere Kammer USG =
Articulatio subtalaris:

- Facies posterior

Funktion: - Art.talo-calcanearis „USG“
- Art.talo-navicularis Teil Chopart-Gelenk

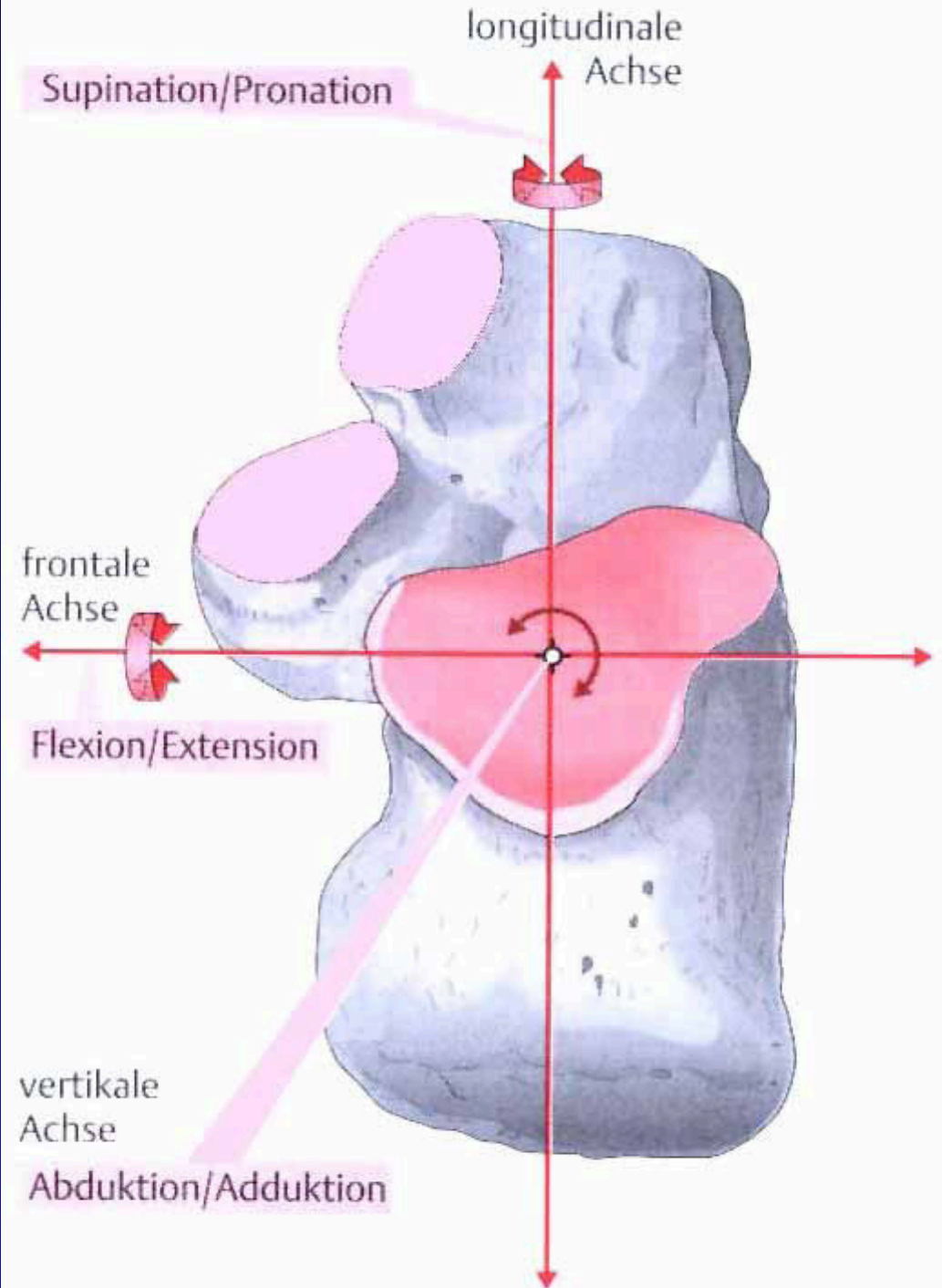
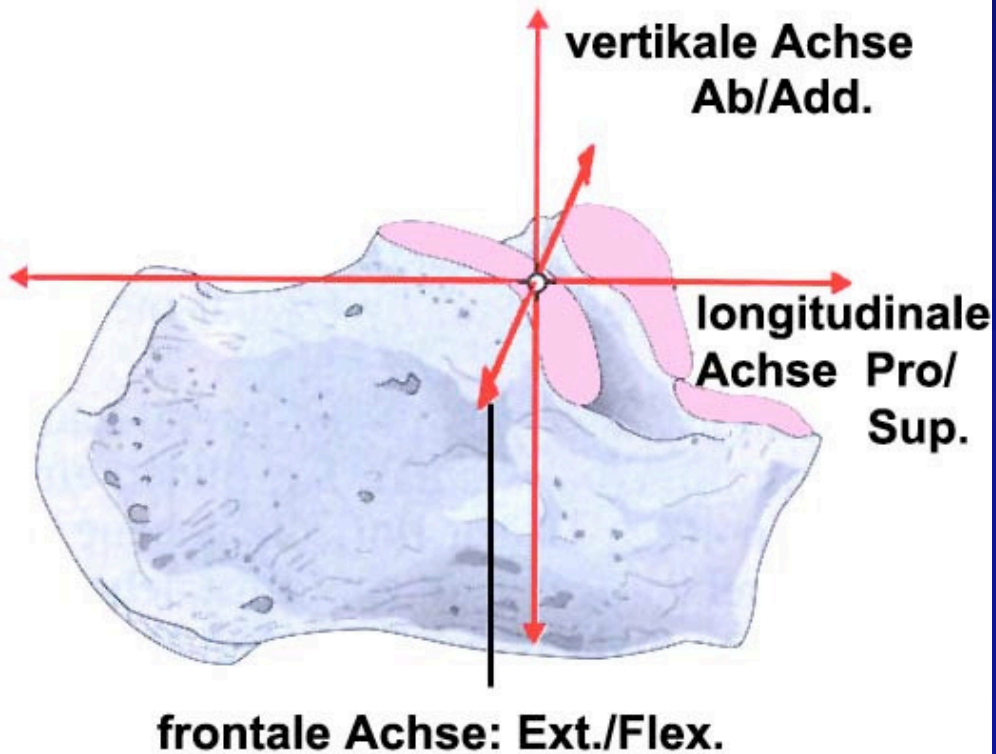


OSG/USG
frontal
Calcaneus
konvex
=
Articulatio
subtalaris



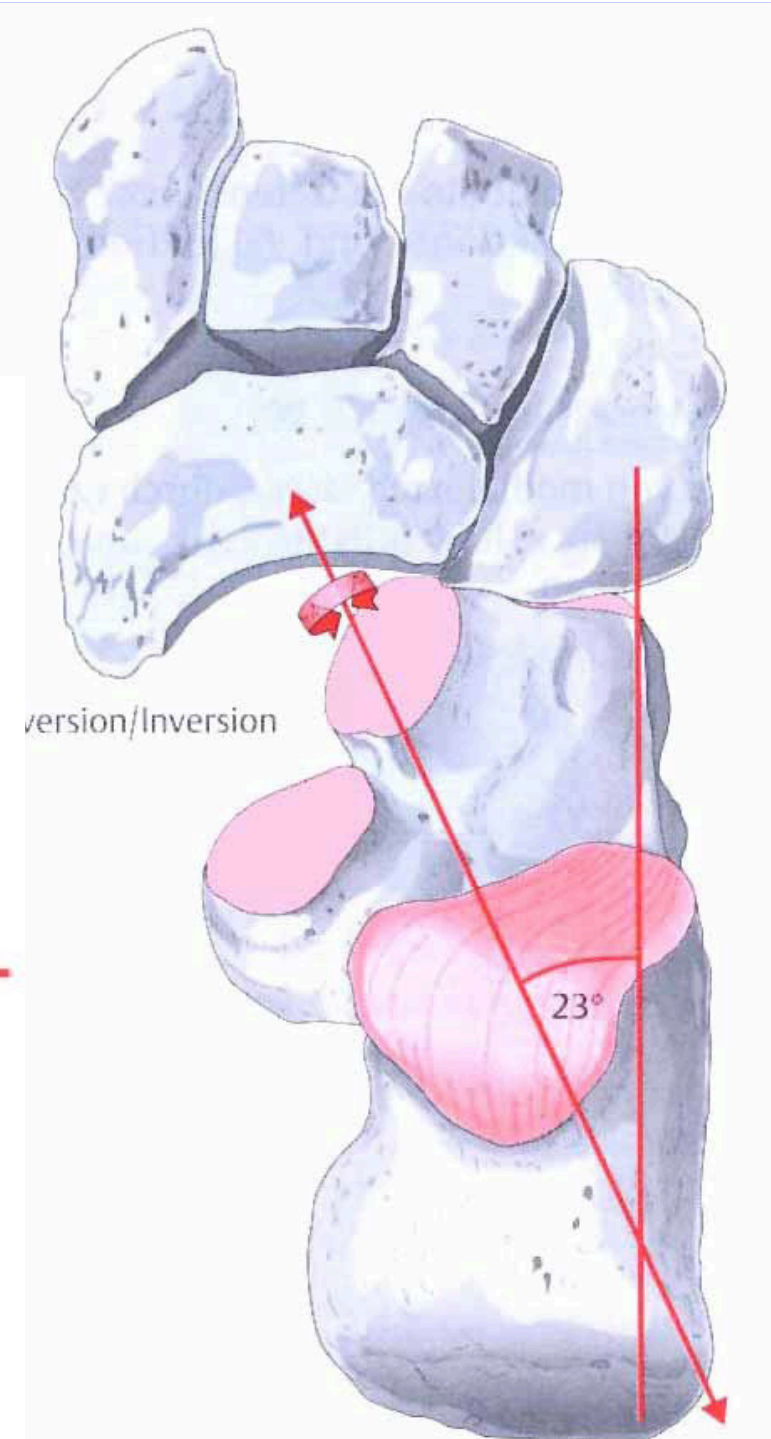
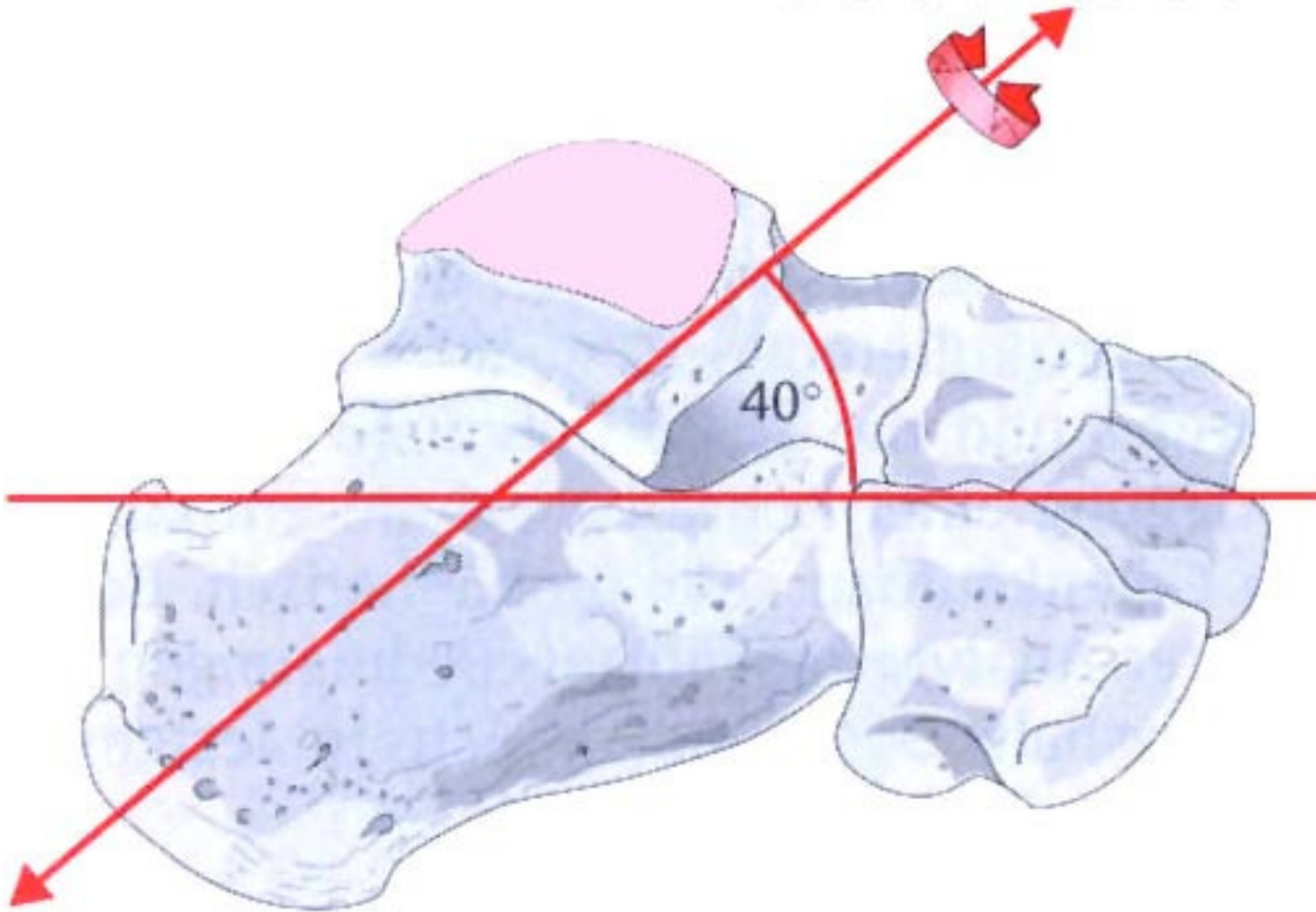
OSG/USG
frontal
Calcaneus
konkav
= frontale
talo-
calcaneare
Facette

Achsen im USG



Achse: zusammengesetzt = Inversion/Eversion

Eversion/Inversion



Inversions- / Eversionsachse USG:

Inversion: *(Rückfuss steht im Varus)*

Eversion: *(Rückfuss steht im Valgus)*

Bewegung im talo-calcanearen Gelenk:

- **Inversion / Eversion** ist die Bewegung im USG um diese schräge Achse

Bewegung Mittelfussgelenke:

Chopard / Lisfranc

Supination / Pronation

= Rotation um die Fusslängsachse

Untersuchung Art. talo-calcanearis USG (Mob USG)

Talus-Hals und Ferse umfassen



Inversion/Eversion



Schub talo-calcanear

Supination / Pronation

= Rotation um die Fusslängsachse

Supination Fuss = Heben medialer Fussrand

- Aktive Hemmung durch Anspannung der Mm.peronei

Cuboid: medial angehoben („AR“)

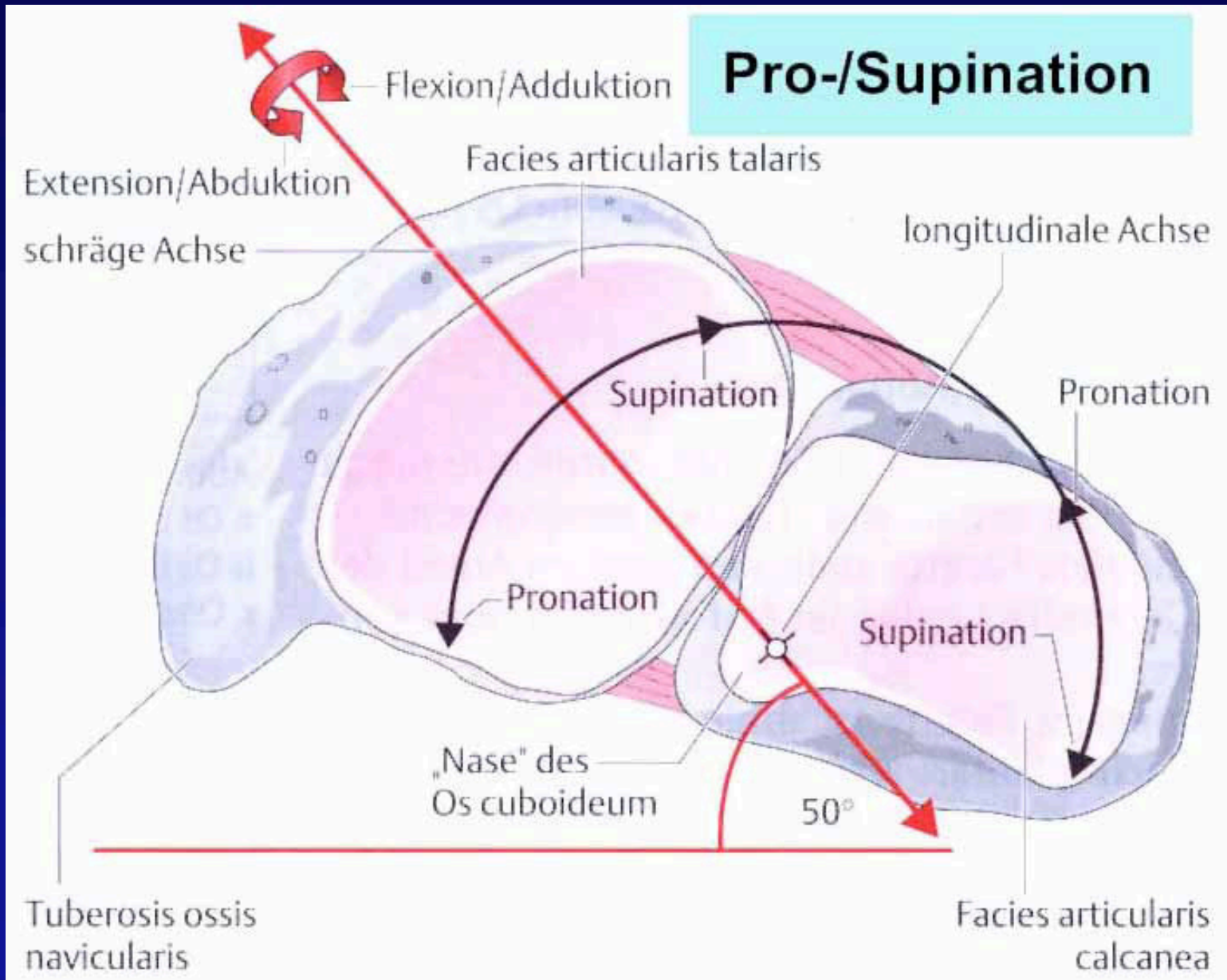
Pronation Fuss = Senken medialer Fussrand

- Aktive Hemmung durch Anspannung der tiefen Flexoren am Unterschenkel

Cuboid lateral angehoben („IR“)

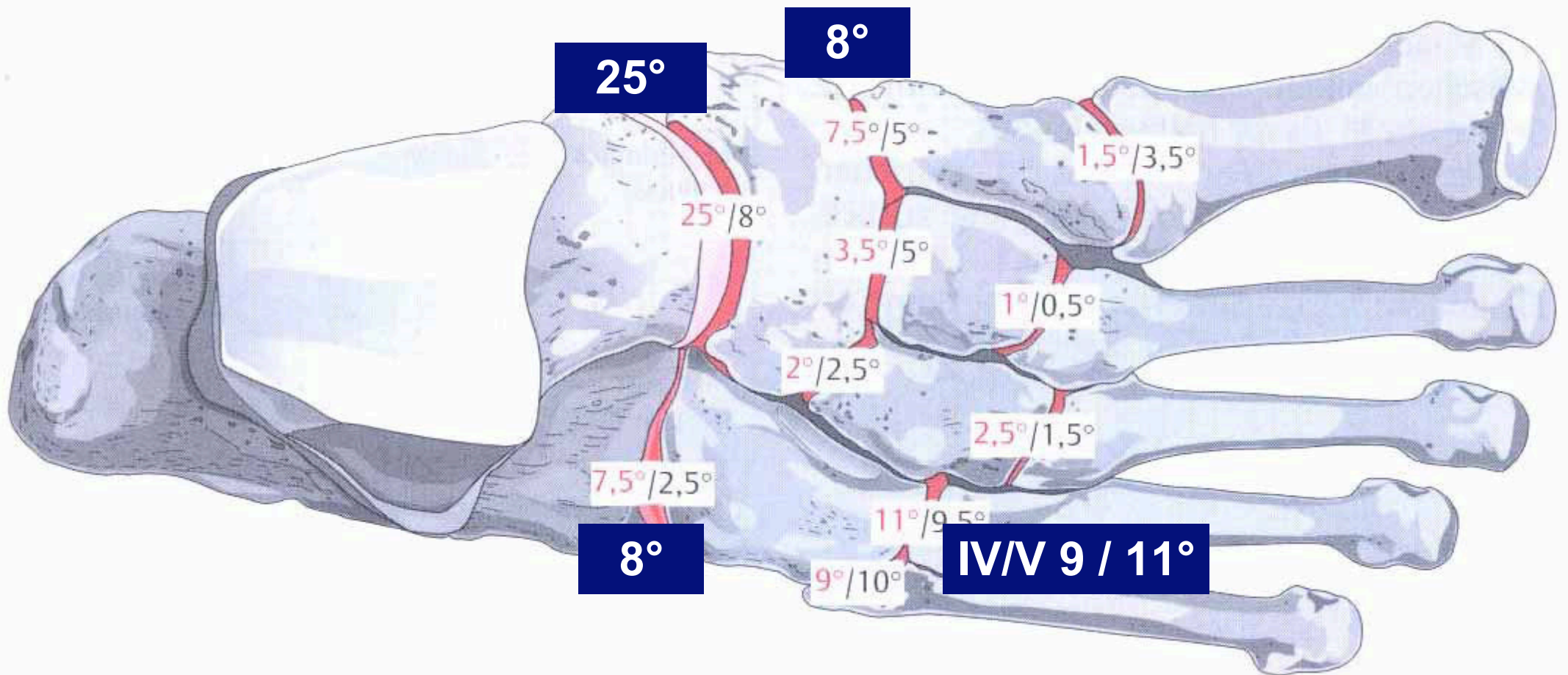


Chopart-Gelenk: Pro-/Supination

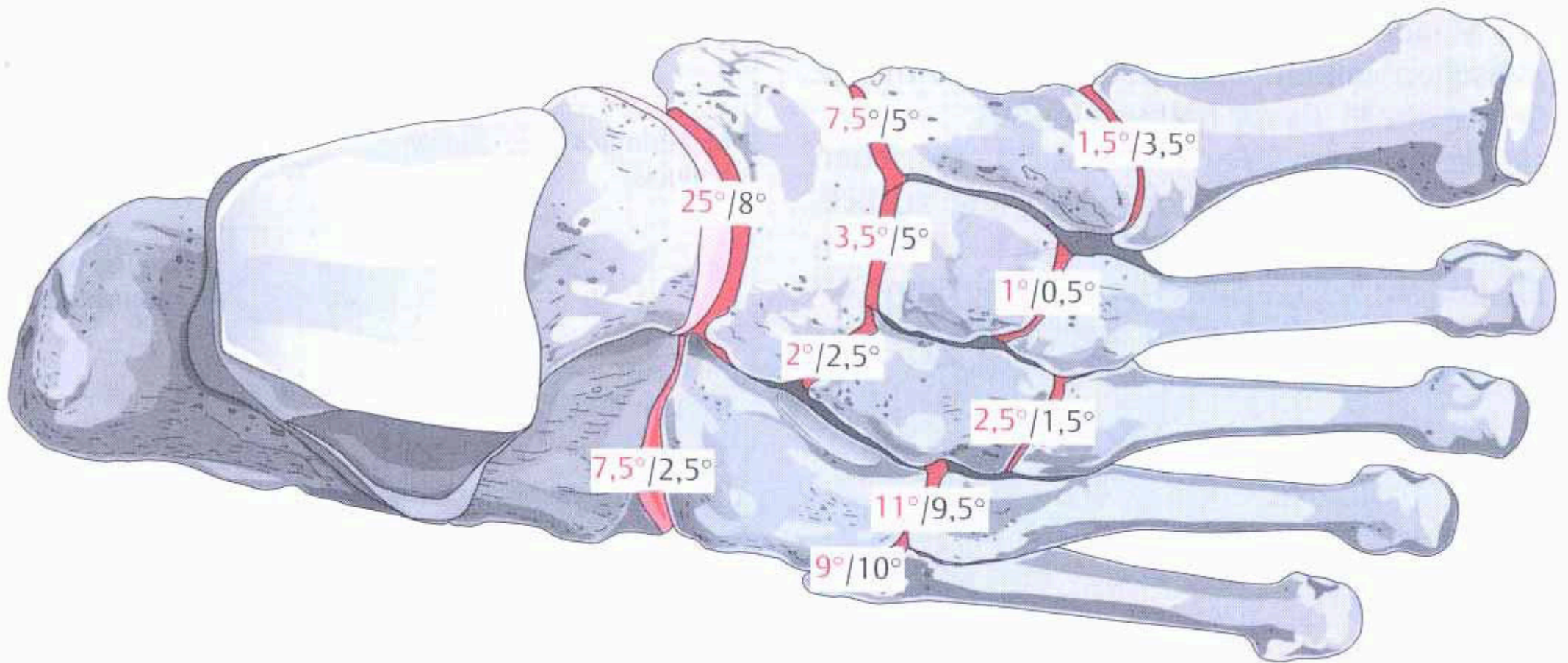


Chopart-/Lisfranc-Gelenk: Pro/Supination

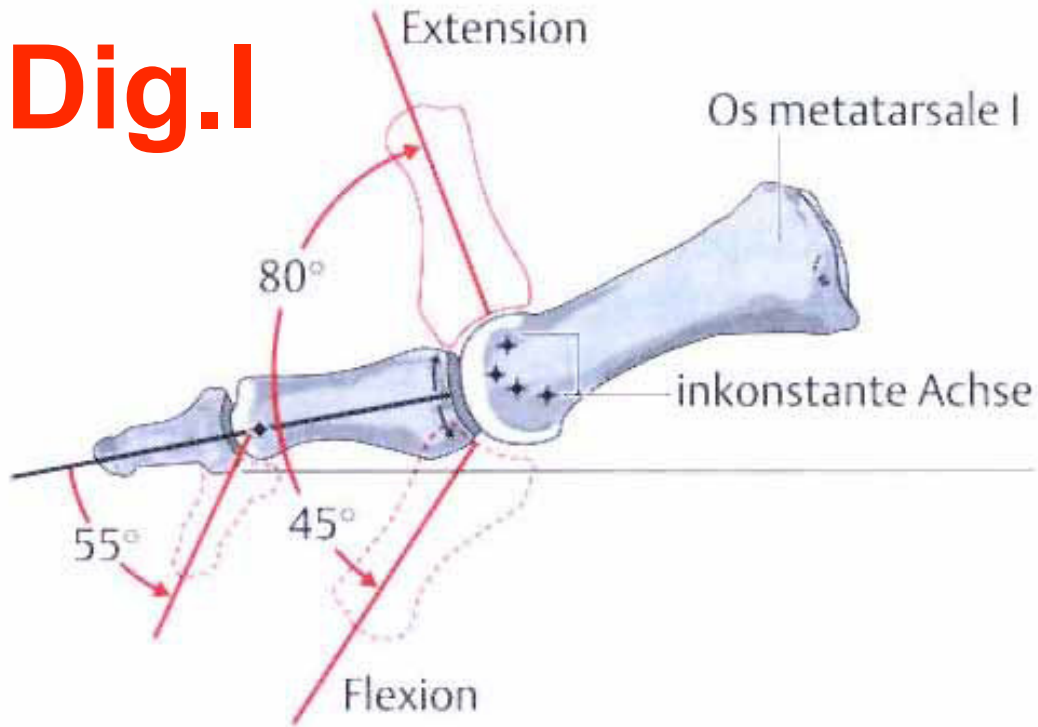
Talo-navicular: 25°



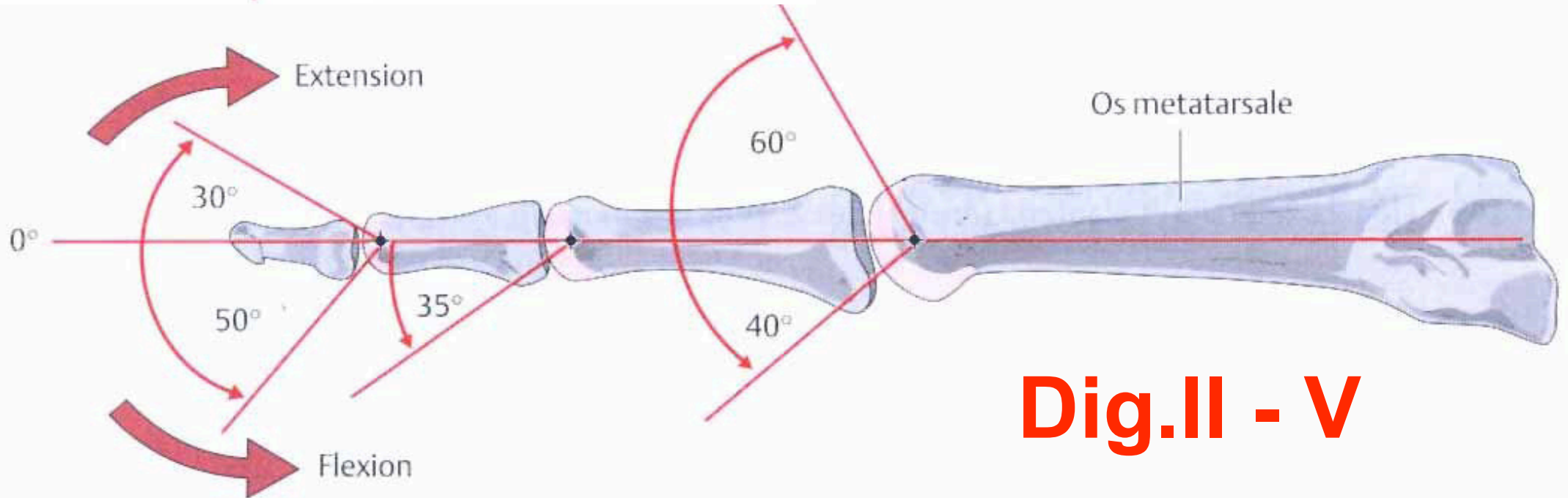
Rot: Pro/Supination Flex./Ext.



Dig.I



Zehen-Gelenke: Flexion / Extension



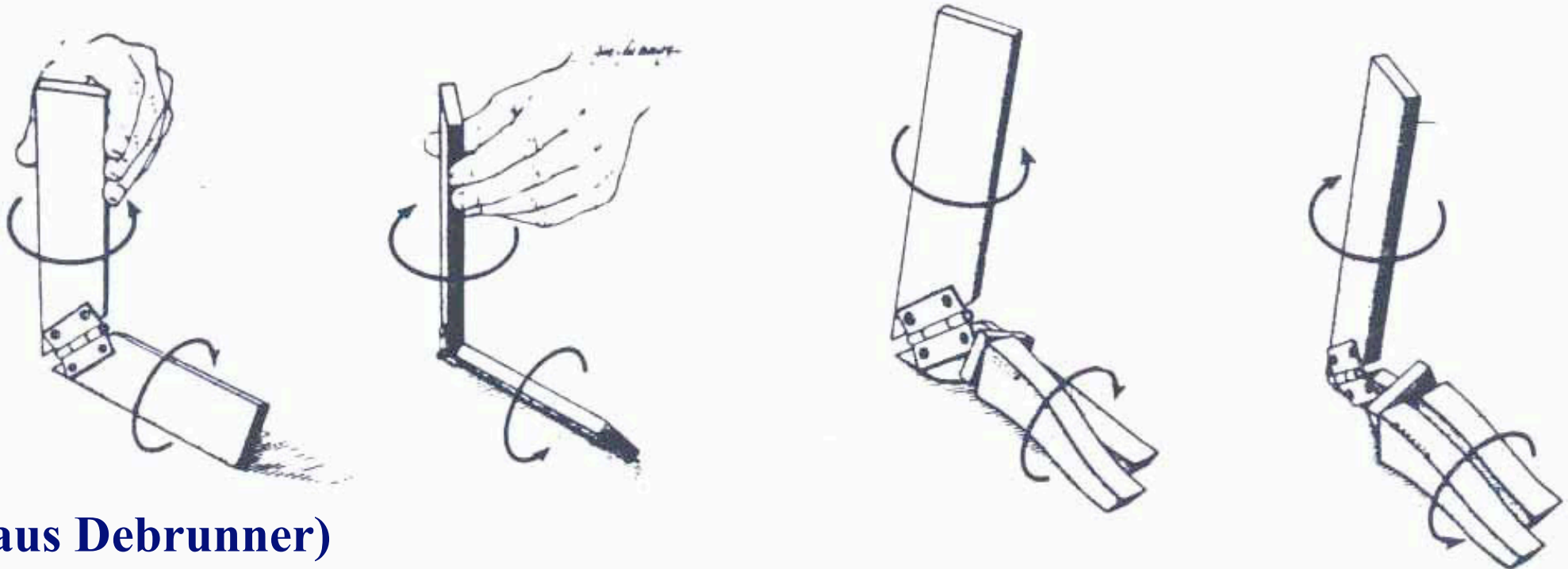
Dig.II - V

Fuss: 4 funktionelle Etagen

- **OSG:** **Flexion / Extension**
- **USG / Art.talo-calcanearis:**
Eversion / Inversion
- **Chopart / weitere Mittelfussgelenke:**
Supination / Pronation
(Rotation um die Fusslängsachse)
- **MTP I (II-V):** **(Dorsal)Extension/Flexion**

Verständnis der Fussbewegungen

- Fuss verstehen als unter dem Talus stehende Fussplatte = „subtalare Fussplatte“

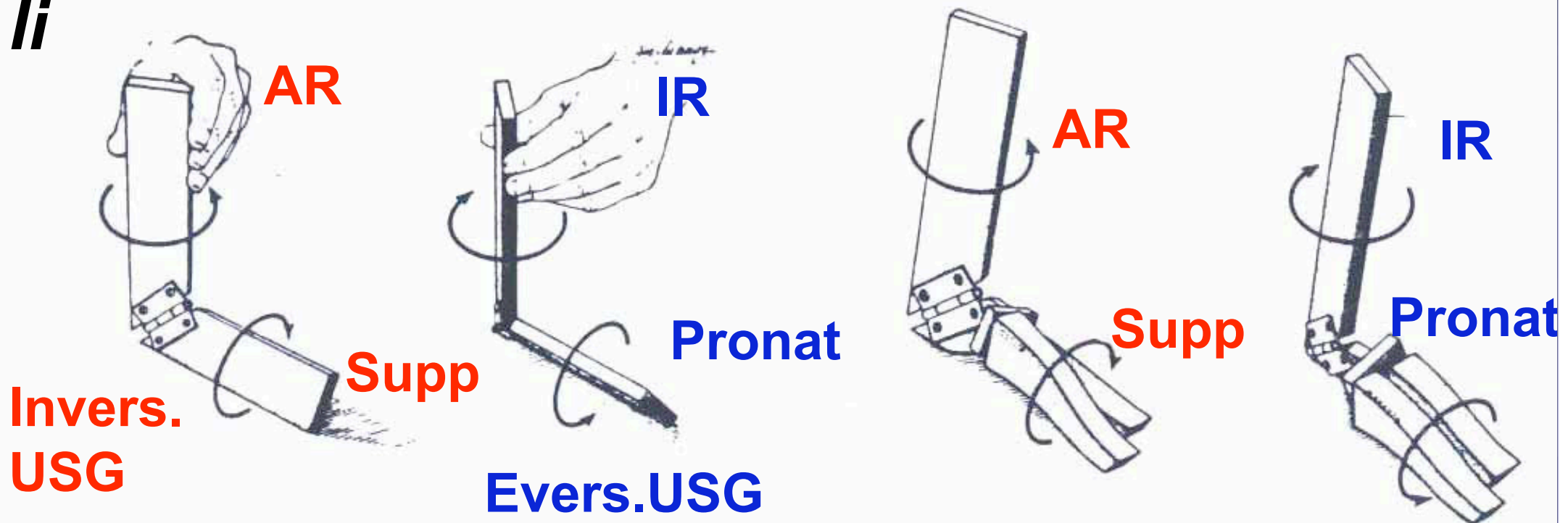


(aus Debrunner)

unter dem Talus stehende subtalare „Fussplatte“:

- durch die schräge Lage der USG-Achse führt eine Tibiarotation zu einer Längsrotation der „subtalaren Fussplatte“ = Pro-/Supination (Stehend / Vorfuss frei):

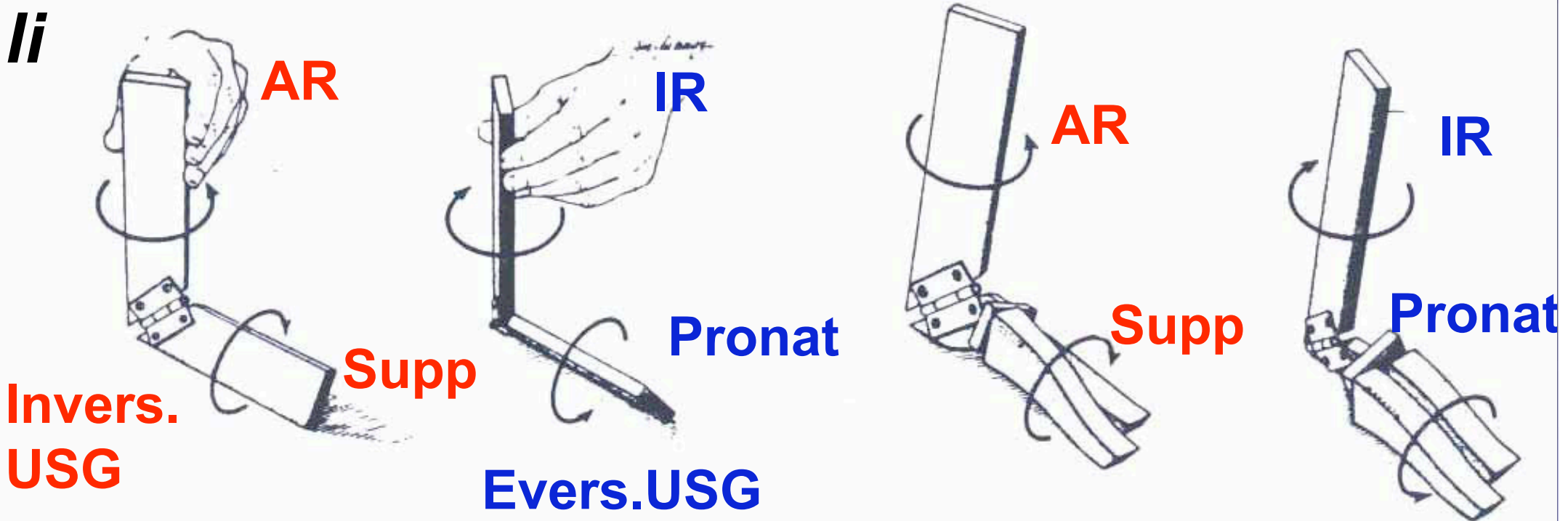
li



Längsrotation der subtalaren Fussplatte:

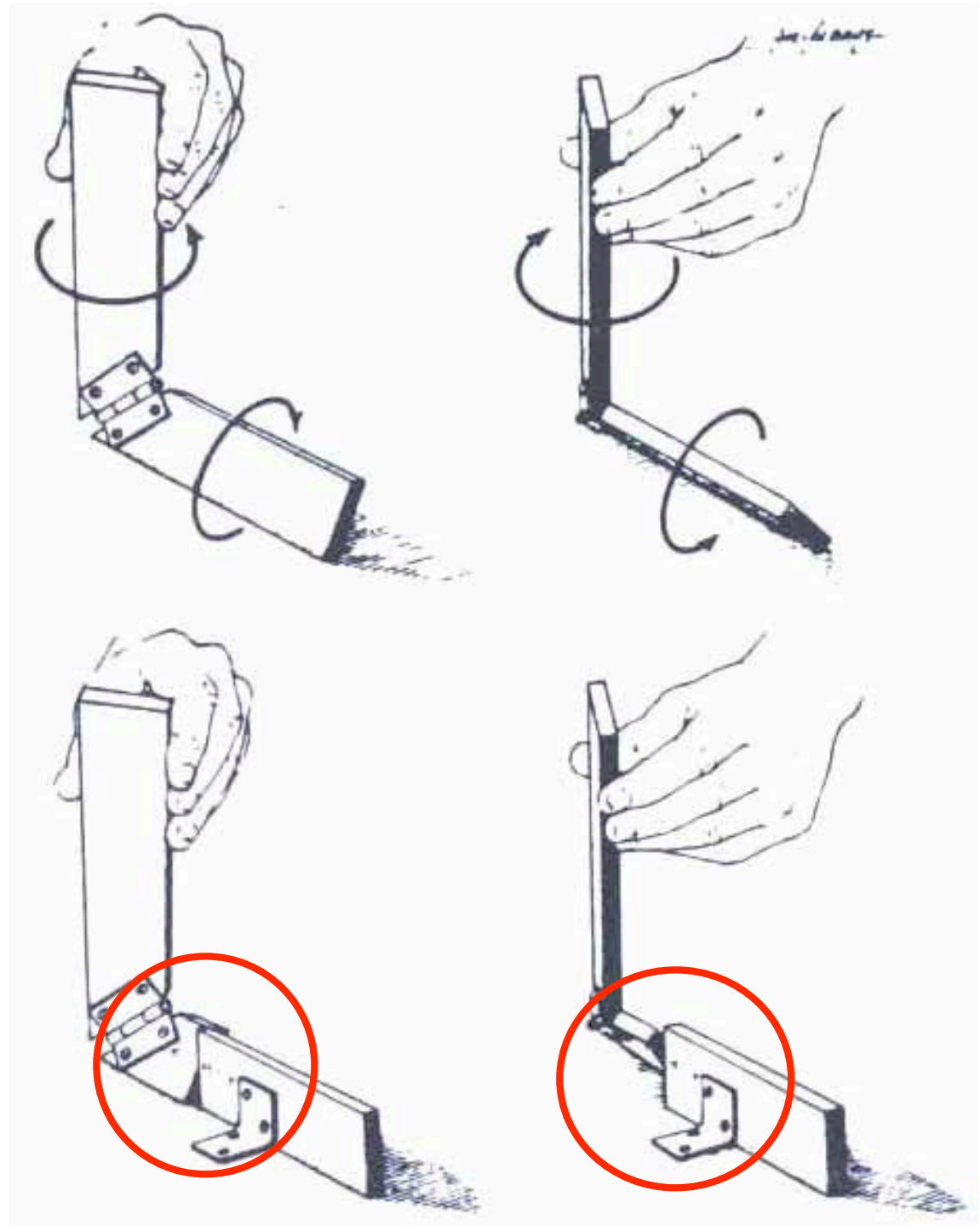
Stehend / Vorfuss frei:

li



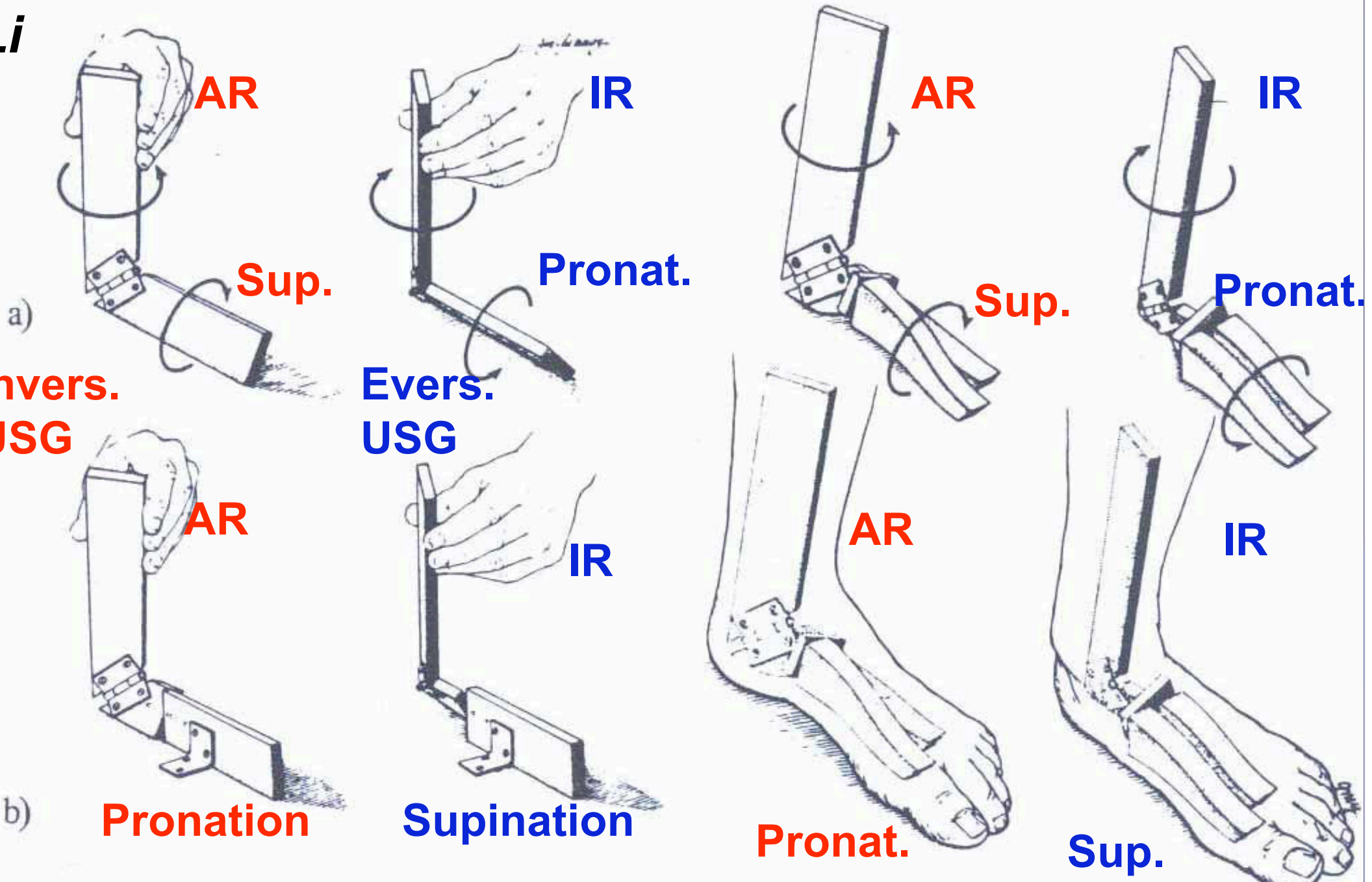
- Aussenrotat. Tibia: Supination „Fussplatte“
(Inversion im USG)
- Innenrotation Tibia: Pronation „Fussplatte“
(Eversion im USG)

Vorfuss frei:



Vorfuss bleibt auf dem Boden fixiert:

Li



Fussbewegungen: Vorfuss bleibt auf dem Boden fixiert:

Aussenrotation Tibia:

- Inversion USG / Rückfuss
- Pronation Vorfuss
(Torsion Vorfuss gegen Rückfuss)

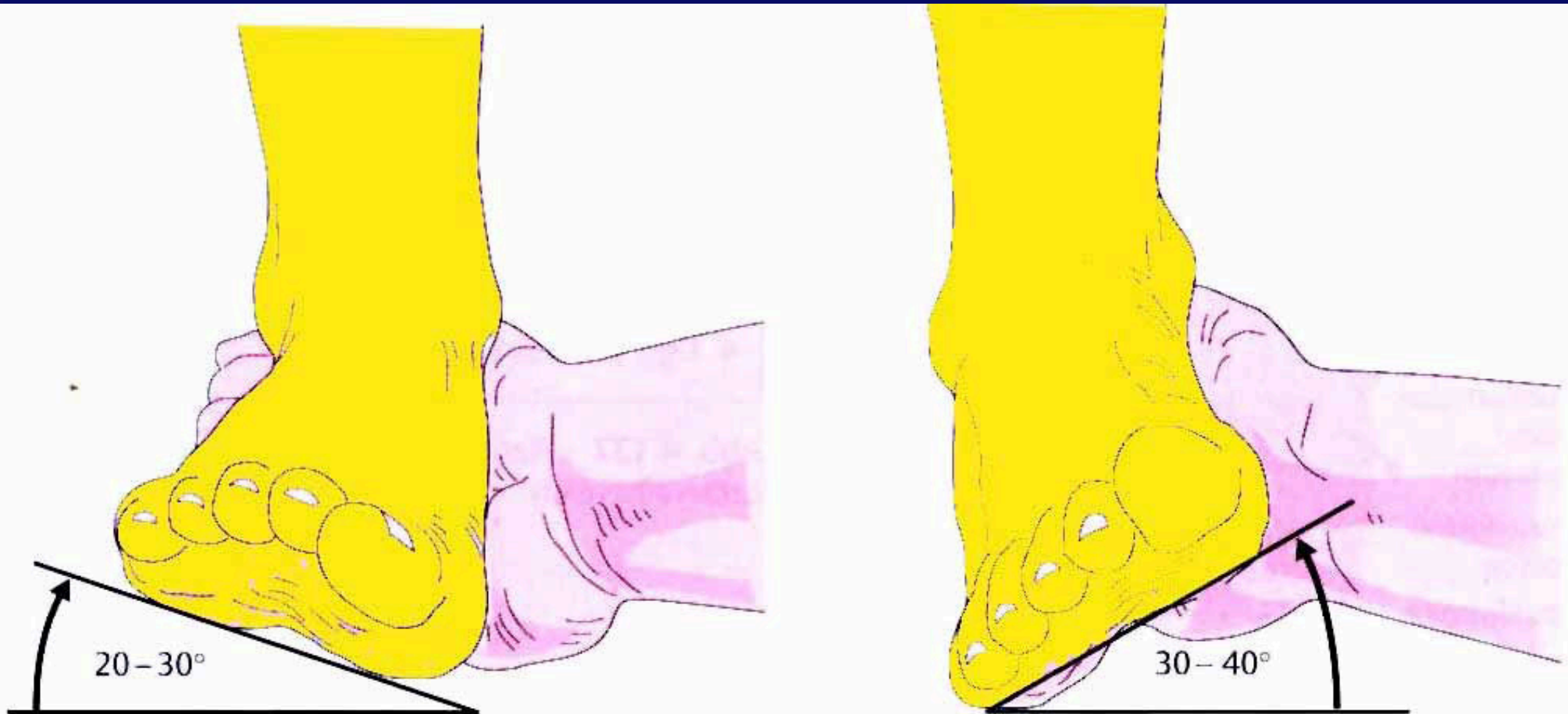
Innenrotation Tibia:

- Eversion USG / Rückfuss
- Supination Vorfuss
(Torsion Vorfuss gegen Rückfuss)
- Physiologische Bedeutung: Gehen mit ***kompensatorischer Torsion Vorfuss gegen Rückfuss***
- starke passive Inversion / Abstützung bei abgespreiztem Bein bei Kampfspielen

Test Torsion („Verwringung“)

Vorfuss gegen Rückfuss

= Pronation/Supination Chopart - MTP



Gehen / „Abrollen“: USG / Chopart

Standbeinphase: *mittlere Phase Fuss belastet/fixiert*

- Frühe Belastungsantwort: Inversion 3-4°
- Ab frühe Standphase: *rasche starke Eversion bis 7°*
(+ komp. Supination)
- Späte Stansphase / Prä-Schwungphase: geht in Inversion bis 4°

Fuss: 4 funktionelle Etagen

- **OSG:** **Flexion / Extension**
- **USG / Art.talo-calcanearis:**
Eversion / Inversion
- **Chopart / weitere Mittelfussgelenke:**
Supination / Pronation
(Rotation um die Fusslängsachse)
- **MTP I (II-V):** **(Dorsal)Extension/Flexion**

Schmerz beim Abrollen (Standbeinphase):

Einschränkung:

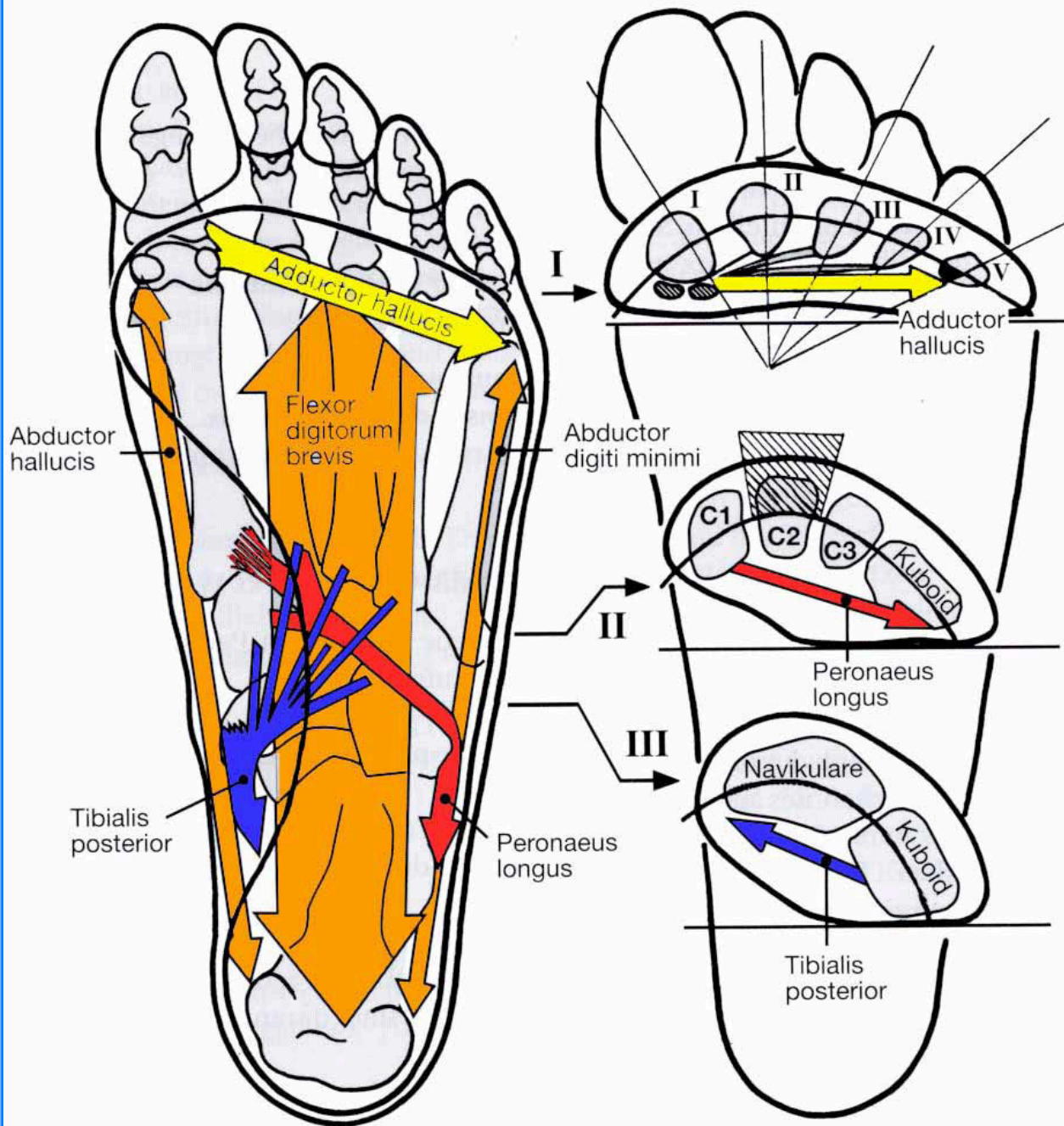
- **OSG:** Dorsalextension (prox.tibiofibular-Gelenk!)
- **USG:** Eversion / Inversion
- Chopard: **OS naviculare** / **cuboid:** Plantargleiten mit Pronation/Supination
- Lisfranc: **Ossa cuneiformia und metatarsalia** (va. IV+V): Plantargleiten mit Pronation/Supination
- **Intermetatarsal:** Gleiten (Naviculare-Cuneiforme I)
- **Grosszehengrundgelenk:** Dorsalextension

Supinations(Inversions-)trauma: Kette Häufige Funktionsstörungen !

- Fibulaköpfchen (OSG-Exttension)
 - Biceps femoris
 - SIG-Störung
- **Fuss:** Naviculare, Cuboid, Tarso-Metatarsale V / I

Hocke

- Maximal gedehnt: Zehenflexoren (M.flex.hallucis long., M. flex.dig.long./brevis)
verkürzte Zehenflexoren -> Fersen nicht am Boden! („Birkenstock“)
- Alle Flexoren: Soleus, (Gastrocnemius), Tibialis posterior
- OSG – Knie - Hüftgelenk – LWS mit maximaler Flexion
- Sollte schmerzfrei möglich sein



Quergewölbe

Längsgewölbe

**muskuläre
Verspannung**

