

Unterschenkelschaftfrakturen

OTC Herbstkurs Sylt 2025

Fabian M. Stuby



Presenter Declaration : No potential Conflicts of Interest

Fabian M. Stuby

The commercial entities with which I have a financial relationship do not produce health-care related products or services relevant to the content of my presentation

- KLS-Martin - consultant implant development Nexos Pelvis
- OPED – Advisory Board
- Stryker – consultant implant development, Royalties Pangea

Epidemiologie:

Inzidenz:

- 5-6 % aller im Krankenhaus behandelten Frakturen
- Frakturhäufigkeit im Wachstumsalter: 5-14 %



Frakturursachen (absteigende Häufigkeit):

- Verkehrsunfälle, Sportunfälle, häusliche Unfälle
- selten pathologische Frakturen und Ermüdungsbrüche

Ätiologie: Unfallmechanismus

Hochrasanz-Trauma

- direkte Krafteinwirkung
- Mehrfragment-Fraktur
- Weichteiltrauma (offen)

Niedrigrasanz-Trauma

- indirekte Krafteinwirkung
- Spiral-Fraktur (geschlossen)
- Hypomochlion (Skischuh)



Frakturprofil:

- Tibiaschaft und Fibulaschaft:
proximal, diaphysär, distal
- Mehretagenfrakturen
- Tibiaschaft alleine (selten)
- zusätzliche Begleitverletzungen
in den benachbarten Gelenkanteilen (Knie, OSG)
- Kettenverletzungen



Diagnostik: klinische Untersuchung

- Lokal: Hämatom, Schürfungen, Hautkontusionen, Wunden, Fragmentdruck, Schwellung, Faszienspannung)
- arterielle/venöse Durchblutung, Sensibilität, Motorik
- Ausschluss Kompartmentsyndrom

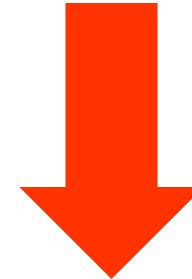


Diagnostik: apparativ

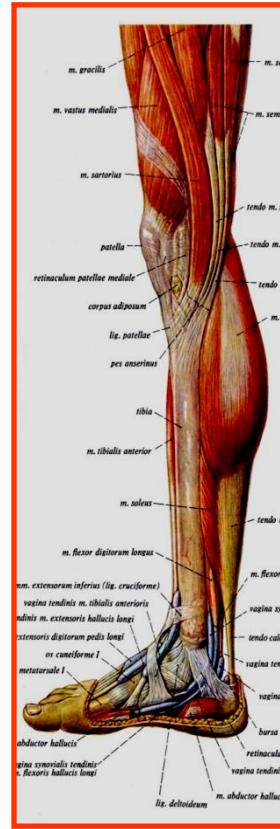
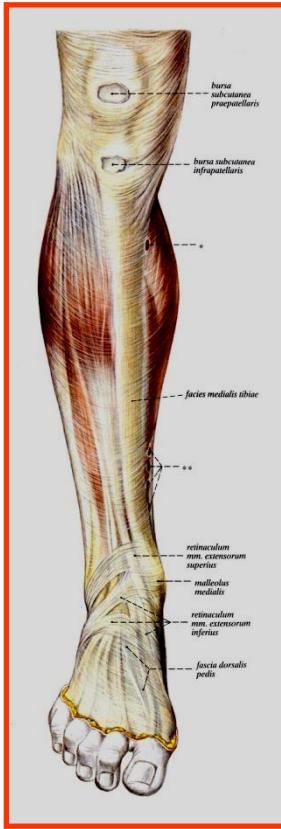
- Röntgen (angrenzende Gelenke, Fibula)
- CT bei Gelenkbeteiligung
- Duplex / Angio / CT-Angio bei Gefäßbeteiligung



Besonderheit: schlechte Weichteilbedeckung der Tibia, v.a. antero-medial



Die Weichteilverhältnisse
sind entscheidend für das
operative Vorgehen



Klassifikation Weichteilschaden:

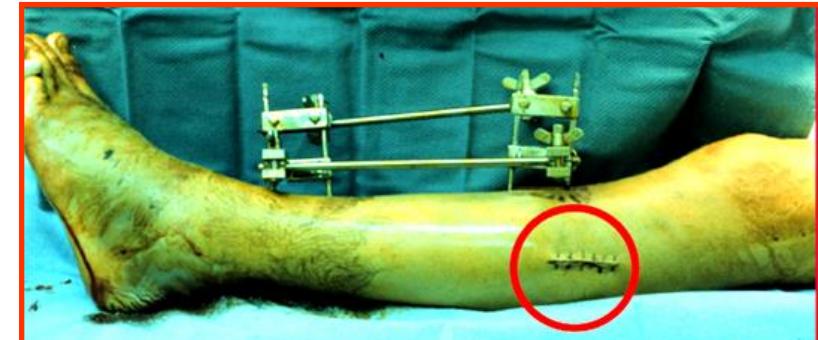
Einteilung nach Gustillo und Anderson (1976):

- Grad I: Durchspießungswunde < 1 cm
- Grad II: Wunde 1 – 10 cm, ausgedehnter Weichteilschaden, Decollement
- Grad III a-c: Wunde > 10 cm, Einbeziehung neuro-vaskulärer Strukturen



Kompartmentsyndrom:

- Kardinal-Symptom Schmerz
- chirurgischer Notfall !!!
- langstreckige Spaltung aller 4 Logen (antero-lateral)

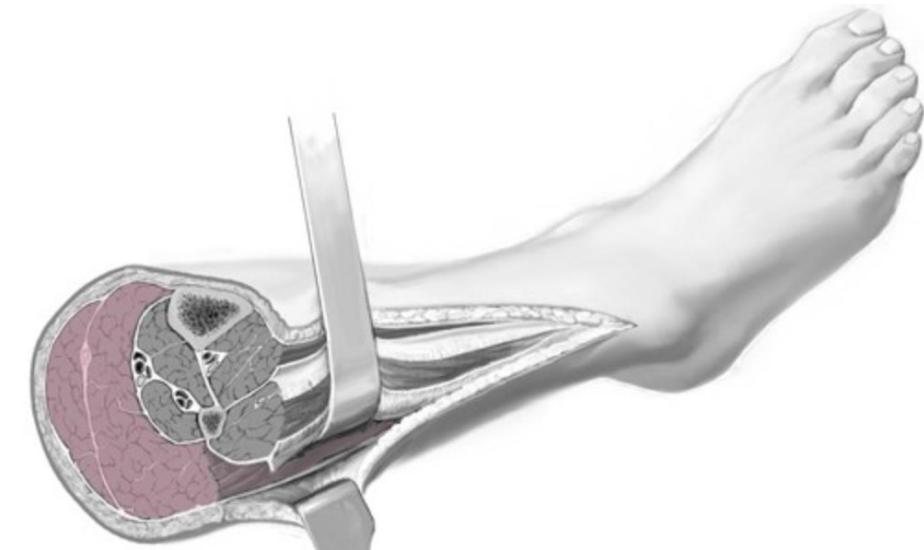
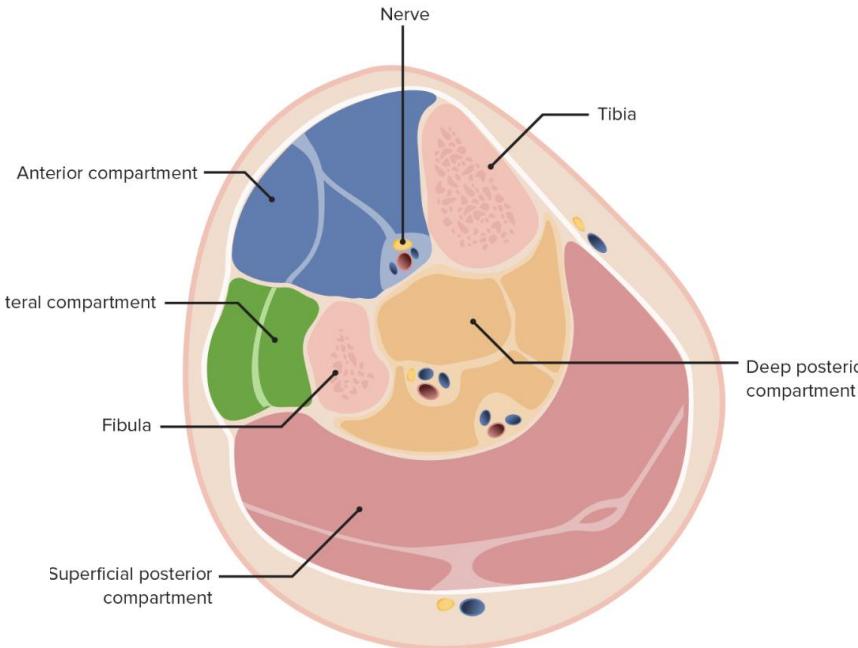


unzureichend

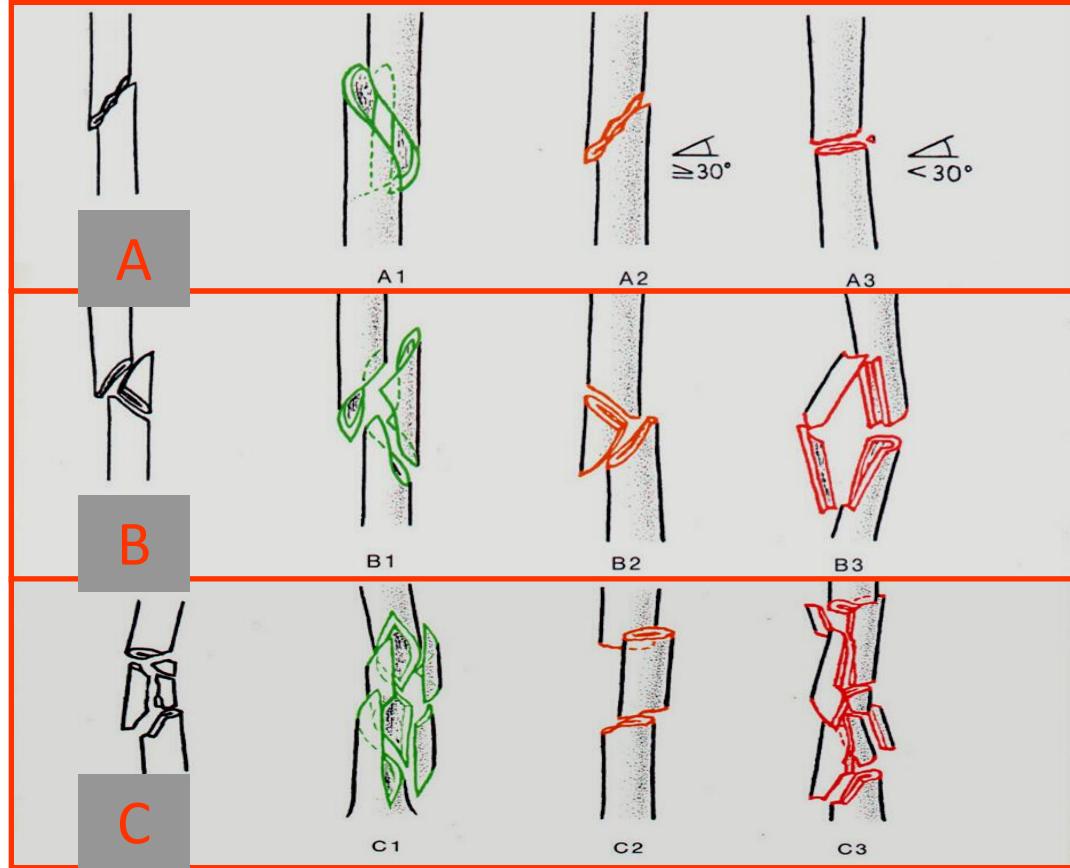


- Frakturstabilisierung (Fixateur externe)

Kompartmentsyndrom Therapie:



Klassifikationen: AO (Müller 1990)



Region 42

A einfache Fraktur

B Keilfraktur

C Komplexfraktur

Aufklärung: Komplikationen konservativ

- Einsteifung benachbarter Gelenke mit verlängerter Rehabilitation
- Atrophie von Muskeln und Knochen
- Reflex-Dystrophie-Syndrom
- Achs-, Längen- und Rotationsfehlstellung
- verzögerte Knochenheilung, Pseudarthrose
- Druckstellen
- Dekubitus
- Thrombose und Embolie
- Pneumonie



Aufklärung: Komplikationen operativ 1

➤ Weichteile

- Nachblutung, Hämatom
- Hautnekrose
- Weichteilinfekt/-defekt (Vakuumversiegelung
ggf. Spalthaut-/plastische Deckung)

➤ Knochen

- iatrogene Fraktur (Einbringen Marknagel)
- Knochennekrose (Aufbohren)
- Achs-, Längen- und Rotationsfehlstellung
- verzögerte Knochenbruchheilung
- Pseudarthrose
- Osteitis



Aufklärung: Komplikationen operativ 2

- Thrombose, Embolie
- sekundäres Kompartmentsyndrom
- sensible/motorische Nervenausfälle
- Implantatfehlage, -lockerung, -versagen
- Bewegungseinschränkung der benachbarten Gelenke
- Muskelhernien



Therapie bei Kindern:

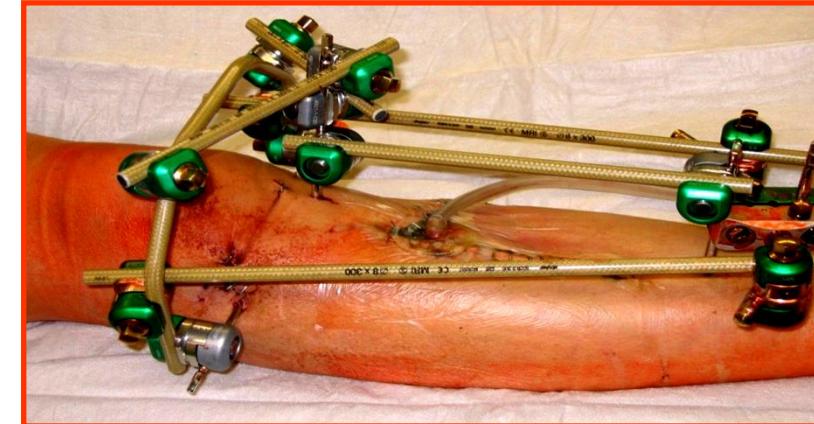
- konservativ: nicht oder gering dislozierte Frakturen
- operativ: siehe Tibiaschaft, Dislokation ad latus um mehr als eine halbe Schaftbreite
- intramedulläre Markraumschienung (ESIN)
(mittleres Schaftdrittel)
- Fixateur externe
schwerer geschlossener Weichteilschaden, offene Frakturen, sehr proximale oder distale Frakturen
- Plattenosteosynthese
- Verriegelungs-Marknagel (ab 14. Lebensjahr)

Therapie bei Kindern:



Therapieoptionen bei Erwachsenen:

- konservativ (bei Kontraindikationen gegen eine Operation)
- Fixateur externe
- Verriegelungs-Marknagel
- Plattenosteosynthese
- primäre Amputation



Therapieoptionen:



Fixateur externe:

➤ Damage Control Surgery



- Polytrauma
- schwerer Weichteilschaden
- Gefäßrekonstruktion
- hoch-instabile Komplexverletzung

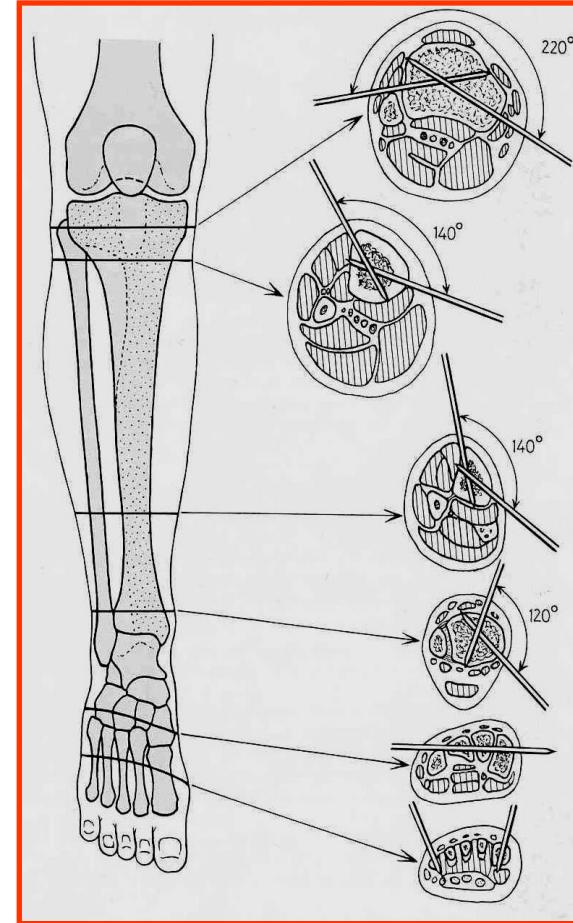
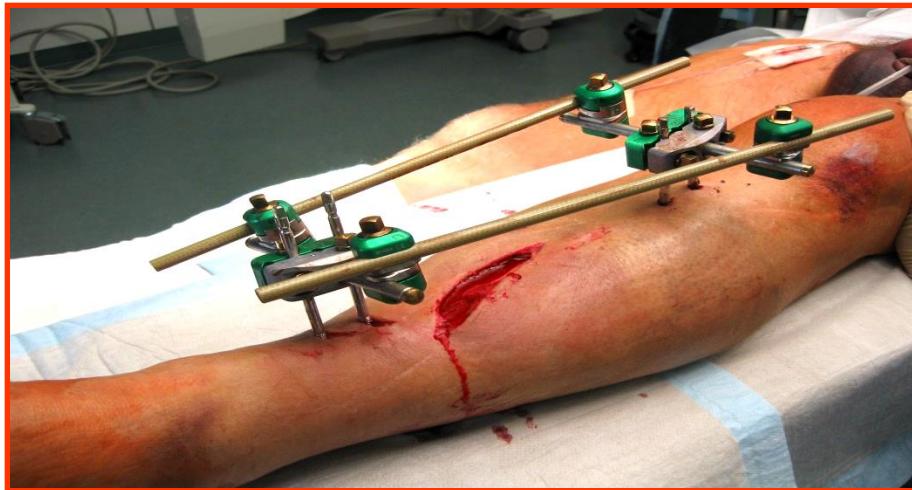
Fixateur externe:

- primäre Weichteilkonditionierung
- primäre Stabilisierung beim Polytrauma
- problemloser Verfahrenswechsel nach 4-14 d
- prinzipiell auch Ausbehandlung möglich



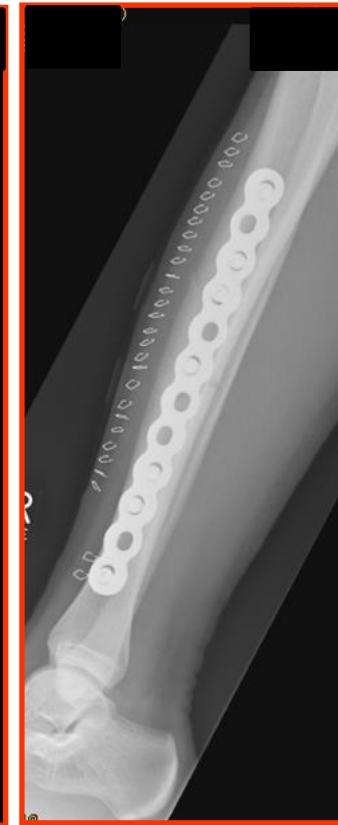
Fixateur externe:

- unilateral
- evtl. Doppelrohr-/V-Form



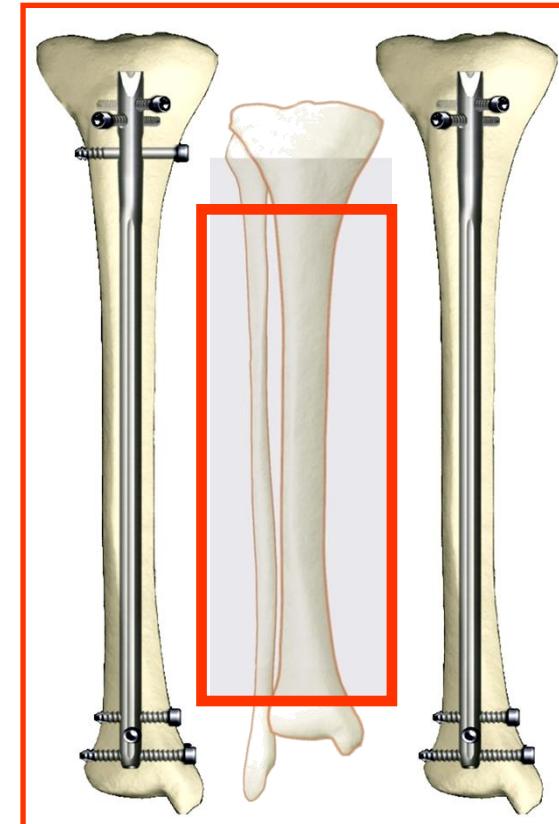
Plattenosteosynthese

- vor allem bei gelenknahen Frakturen
- bei ausgedehnten Weichteil-Schäden
- wachsendes Skelett

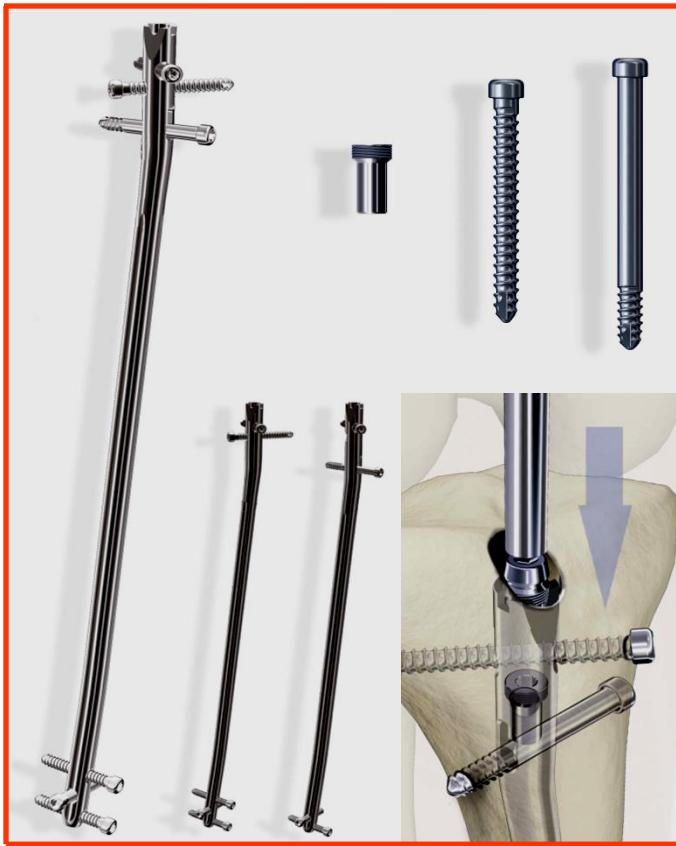


Verriegelungs-Marknagel:

- Standardverfahren am Tibiaschaft
(nicht proximale 2/5)
- Weichteilschonung:
limitierte Zugänge entfernt von
traumatisierten Zonen
- hohe biomechanische Stabilität
durch zentrale Kraftübertragung
- hoher Patienten-Komfort
- Schmerzreduktion



T2 Tibia



- Durchmesser 8 – 15 mm
- 5 mm (bzw. 4 mm)
Verriegelungsbolzen
- Kompressions-Mechanismus
- letzte Bohrung 1 (2) mm stärker als
verwendeter Marknagel
- proximal Aufbohren immer bis 13 mm

Nageleintrittspunkt

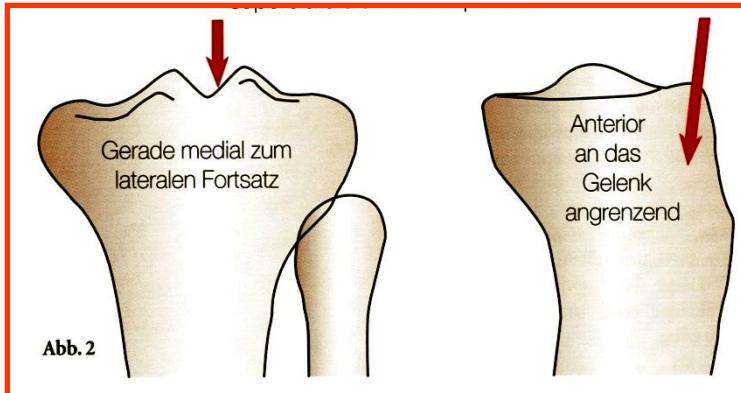
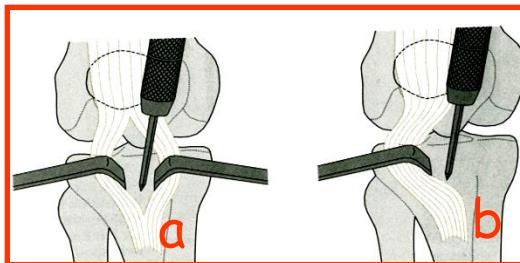
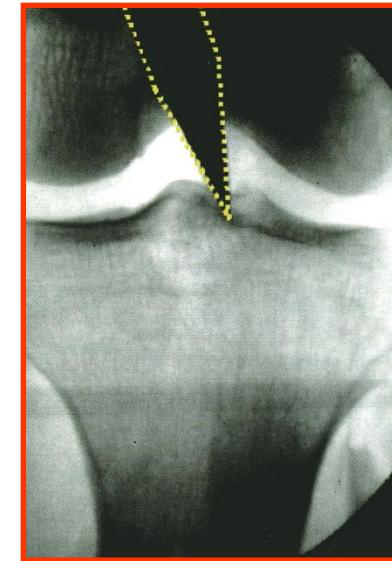


Abb. 2

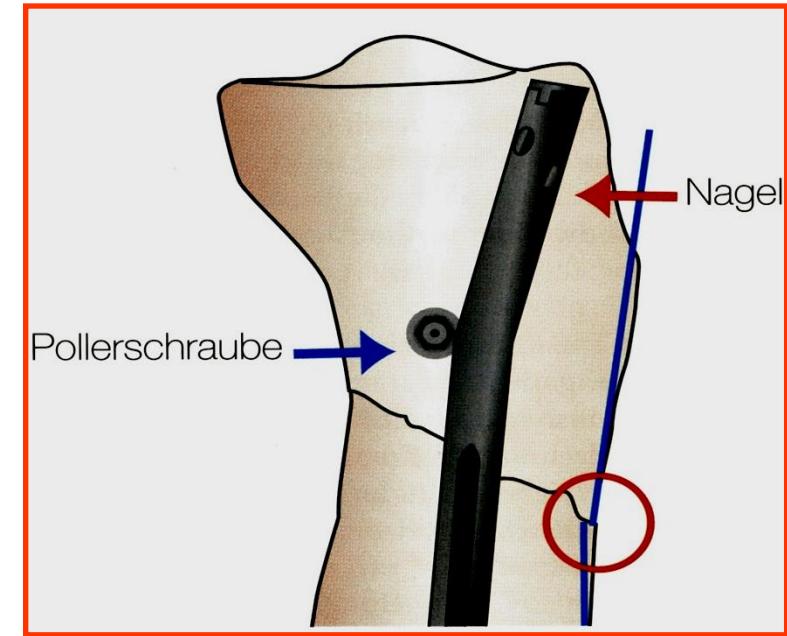
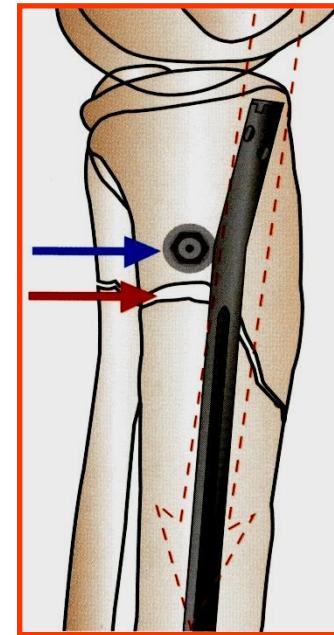
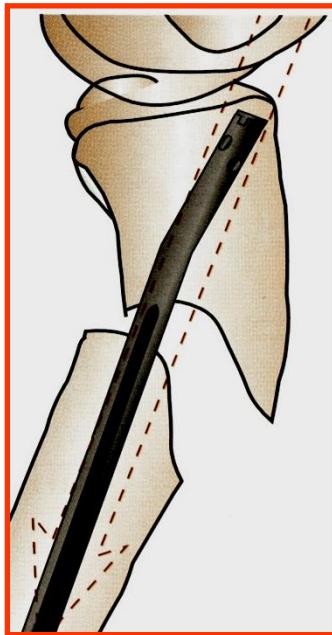


- a) transligamentär
- b) paraligamentär



Tipps: Umlenkschraube

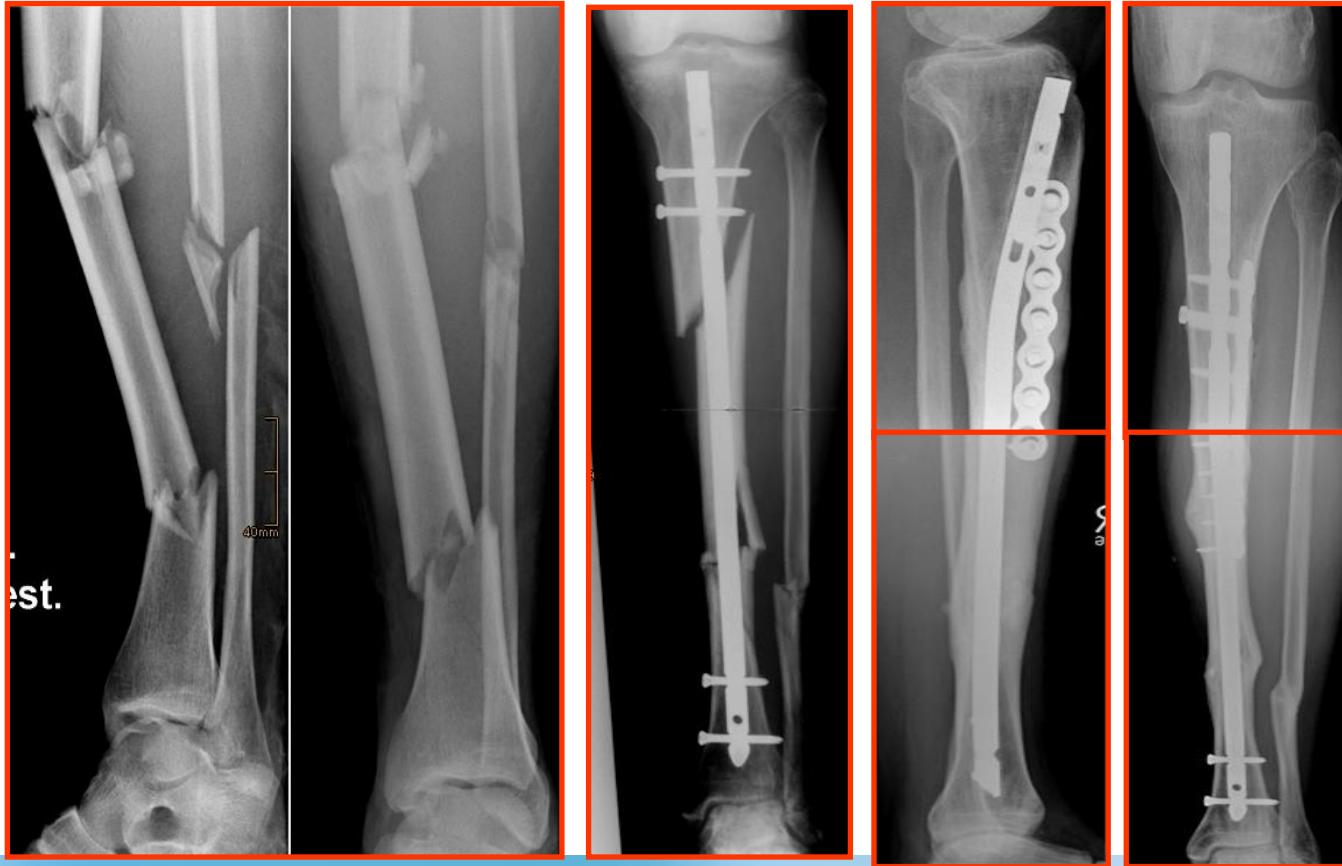
- Durch die Umlenkschraube wird der Markraum "verengt" und der Nagel "geführt"



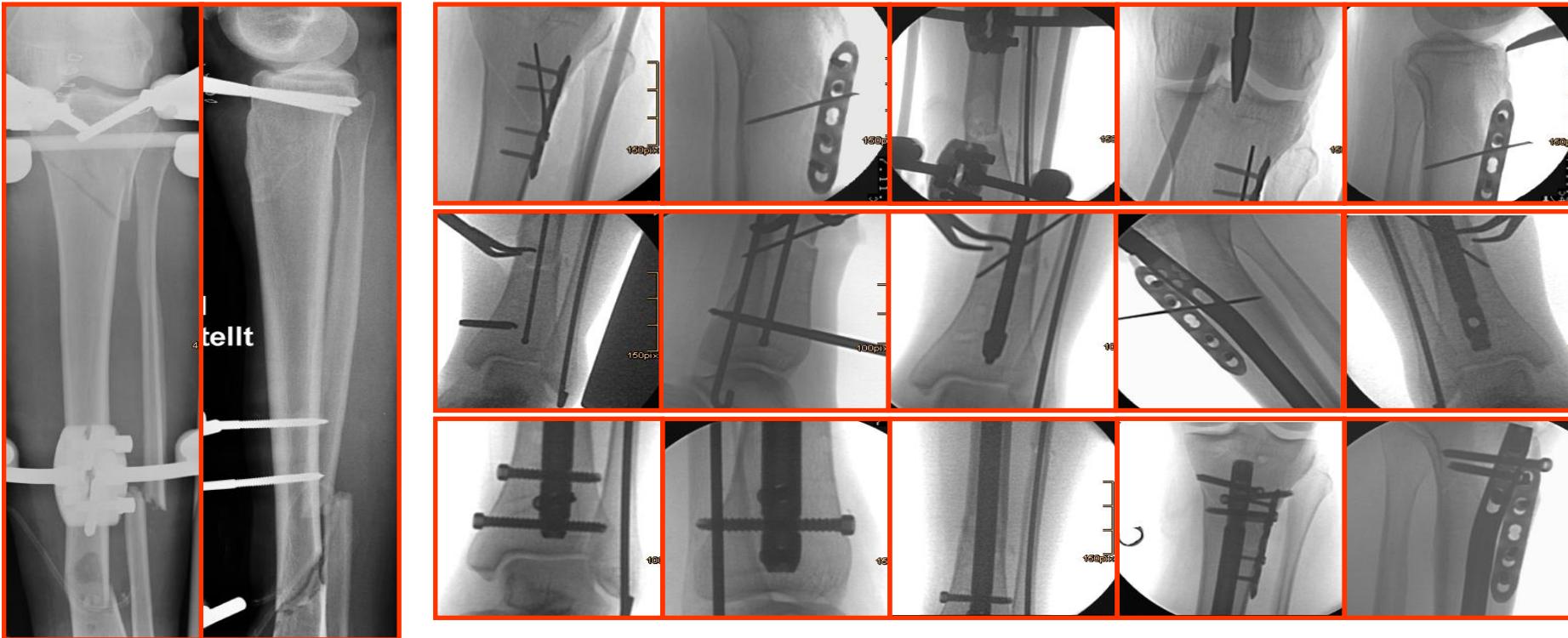
Tipps: Reposition



Tipps: auxiliäre Plattenosteosynthese



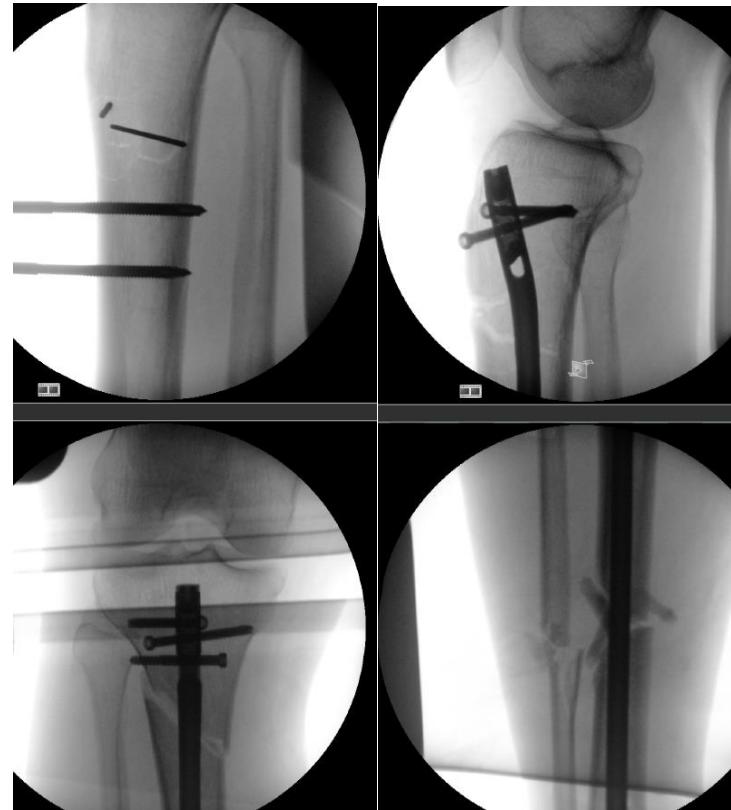
Bsp: auxiliäre Plattenosteosynthese



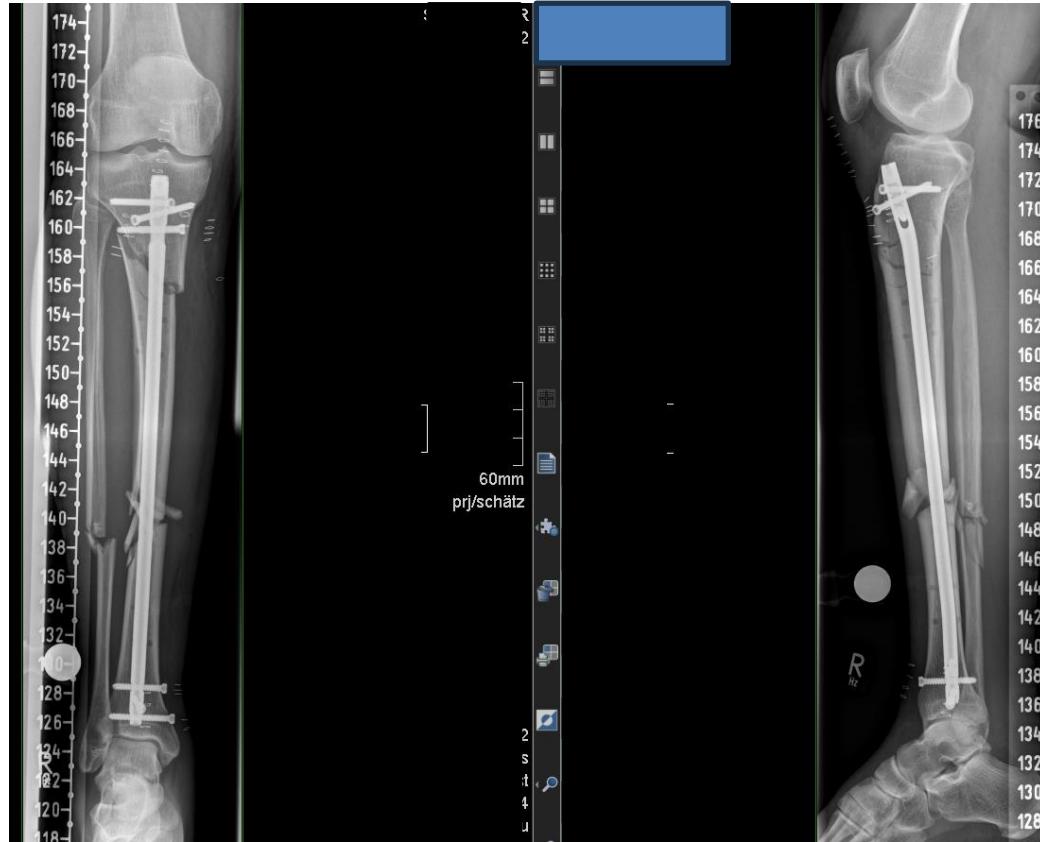
Bsp. 2 Etagen Fraktur



Sicherung durch K-Drähte



Postop: kann das heilen?



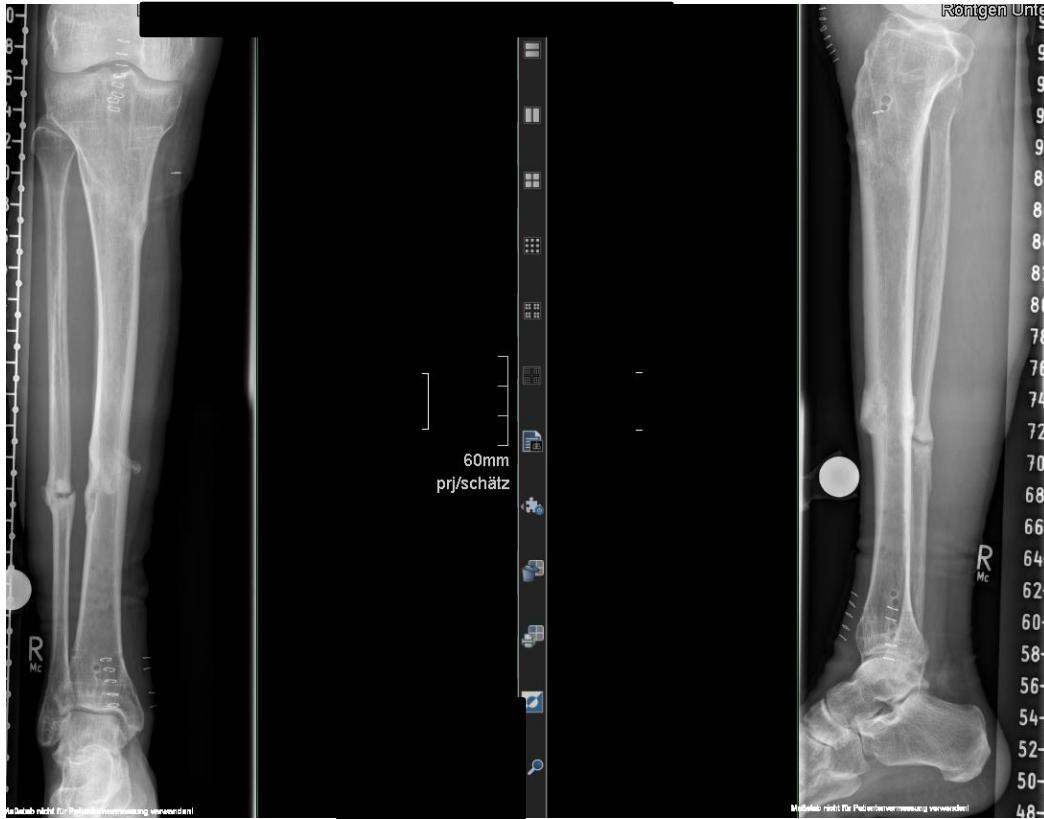
6 Monate



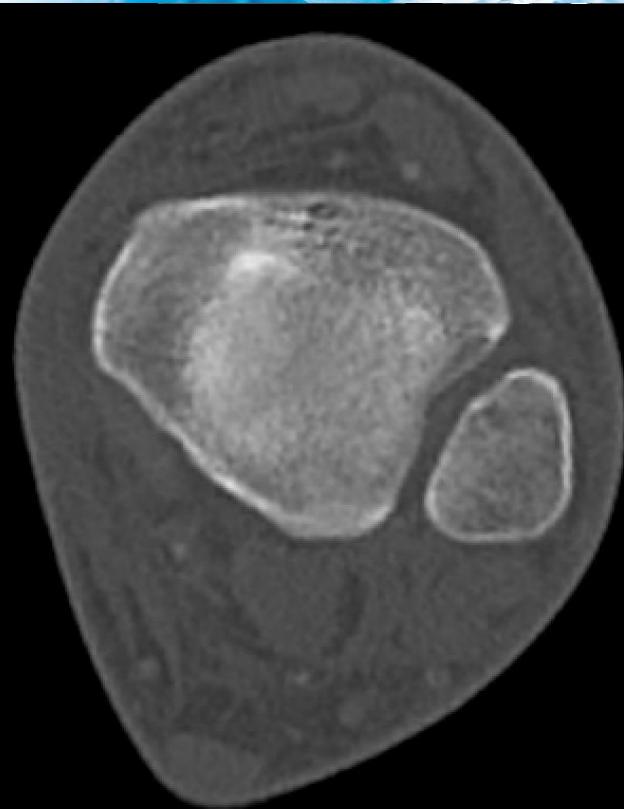
1 Jahr



konsolidiert







10.09.20
Wunddokumentation
Wunddokumentation

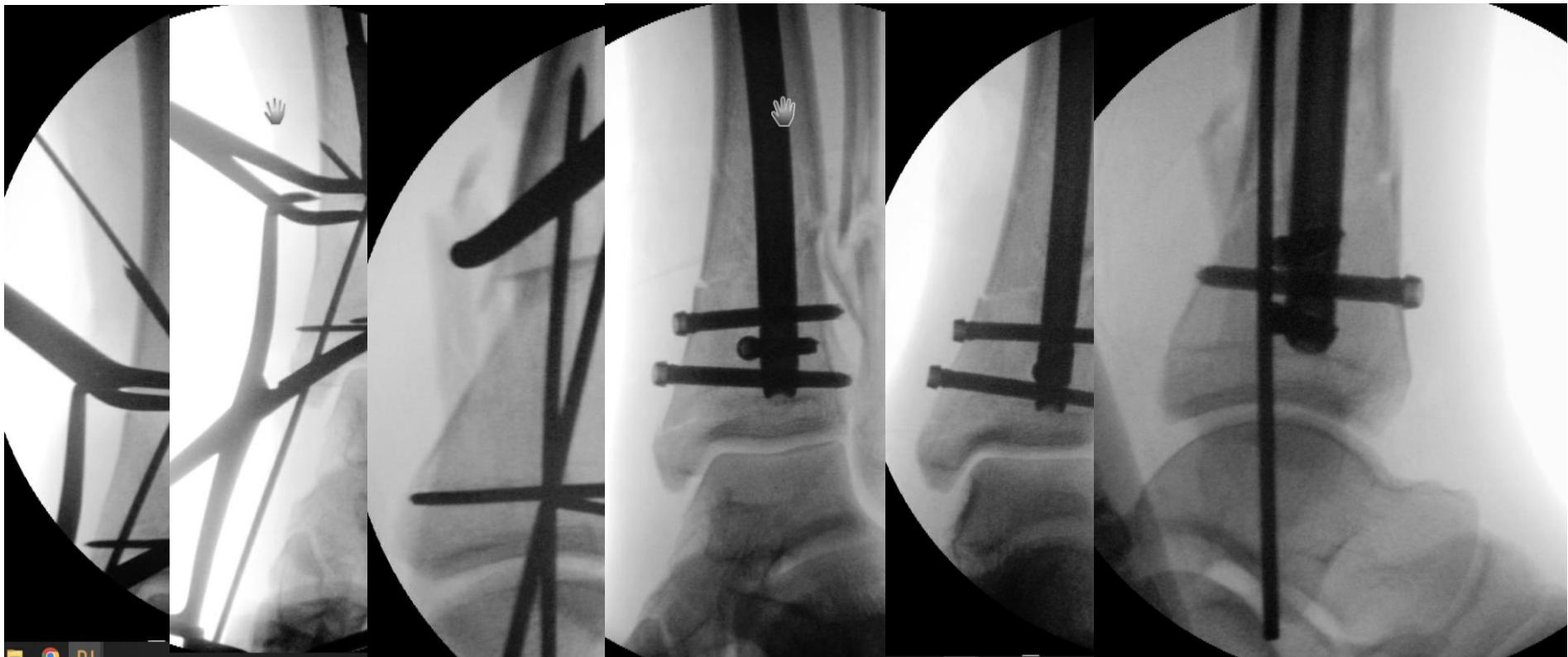


T2 alpha Tibia

Advanced nail design

- Increased proximal locking options
- More distal locking pattern with most distal hole remaining 5mm from the tip
- Up to 7mm of active internal compression
- Proximal 10 degree Herzog bend
- 4 degree distal bend







Fazit:

- Damage Control mit Fixateur externe
- Marknagel Standardimplantat für Tibiaschaft
- (winkelstabile) Plattenosteosynthese je nach Weichteilsituation und Frakturprofil
- Cave: Kompartmentsyndrom