



**Universität
Zürich** UZH

Der **Balgrist**

3D-GESTEUERTE OPERATIONSPLANUNG BEI KNOCHENTUMOREN

Dr. med. Daniel A. Müller, CAS

Universitätsklinik Balgrist

Orthopädie

www.balgrist.ch

UNIVERSITÄTSKLINIK BALGRIST



SARKOMZENTRUM ZÜRICH

DKG
KREBSGESELLSCHAFT

UNIVERSITÄTS-
KINDERSPITAL
ZÜRICH

Das Spital der
Eleonorenstiftung

USZ Universitäts
Spital Zürich

Der Balgrist

PAUL SCHERRER INSTITUT

PSI

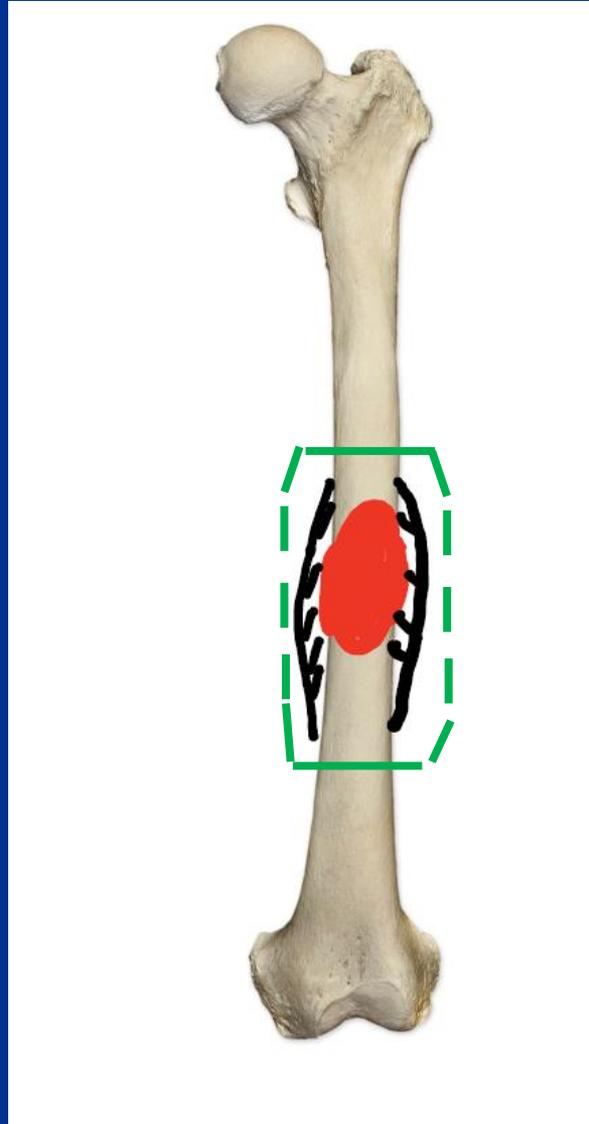
INHALT

- Grundlagen der Sarkomchirurgie
- Navigierte Operation – Was ist das?
- Ablauf einer 3D Operationsplanung
- Beispiele aus der Klinik
- Vorteile / Nachteile einer 3D Planung
- Blick in die Zukunft

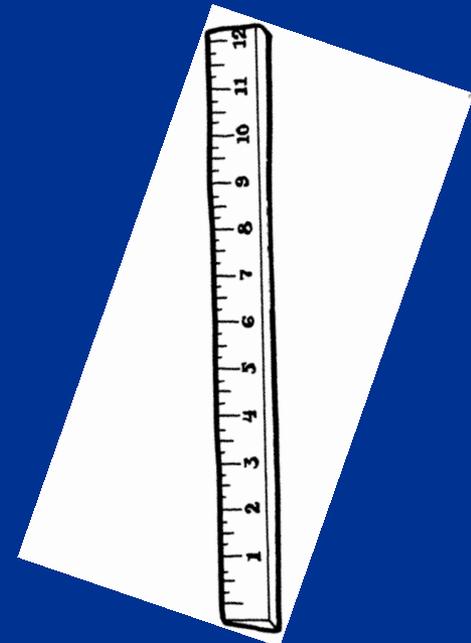
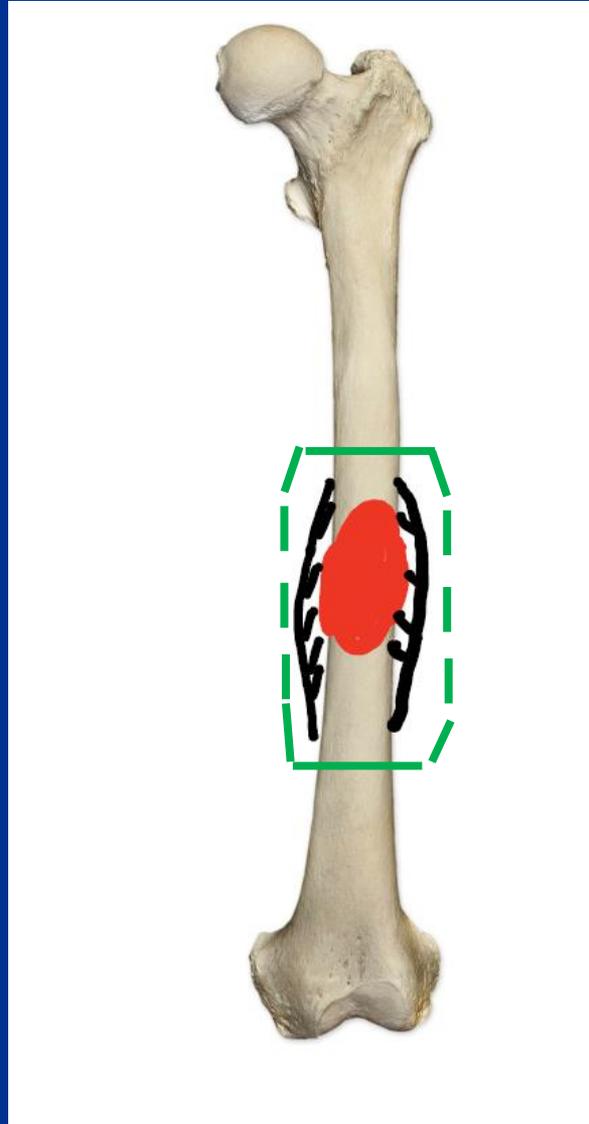
GRUNDLAGEN



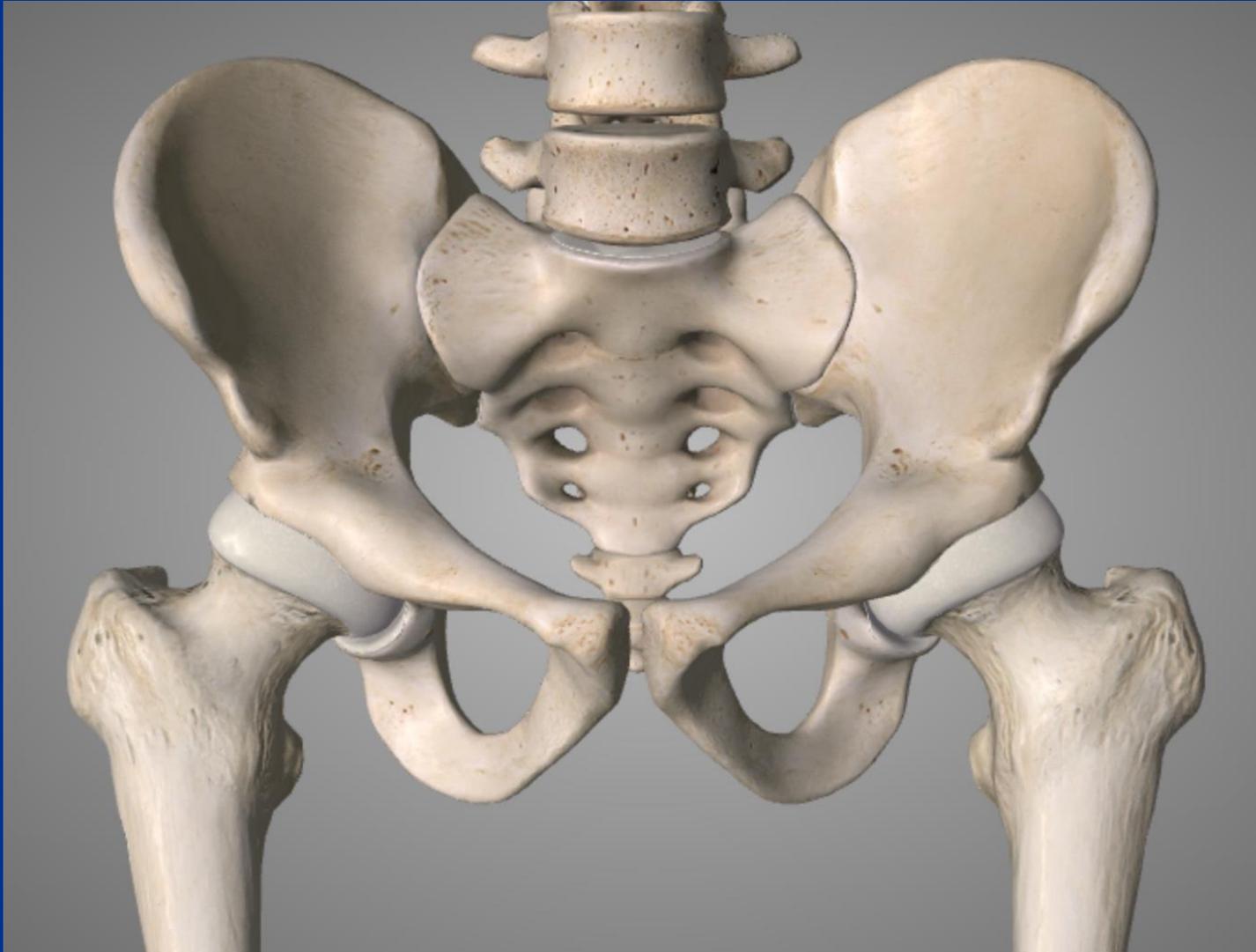
GRUNDLAGEN



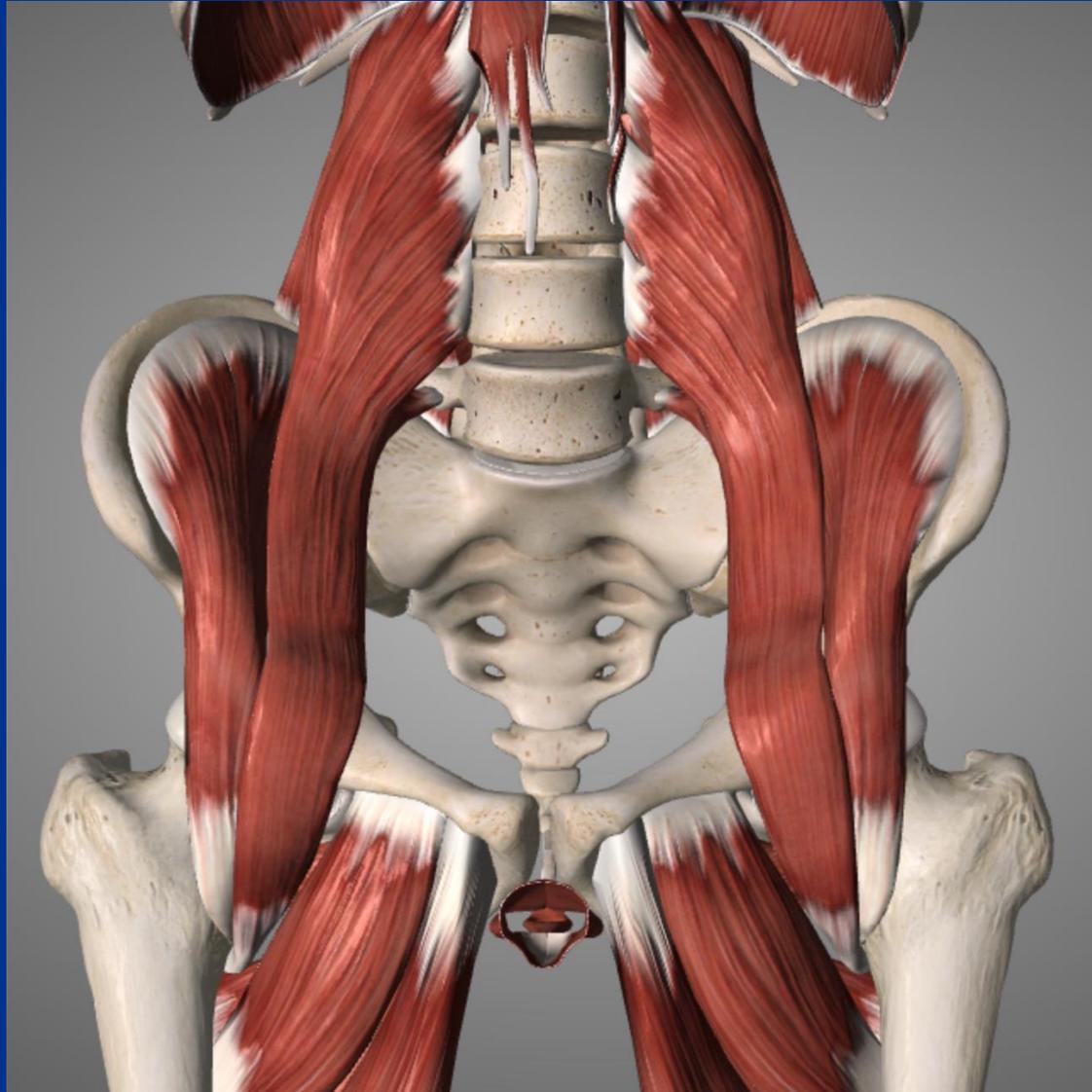
GRUNDLAGEN



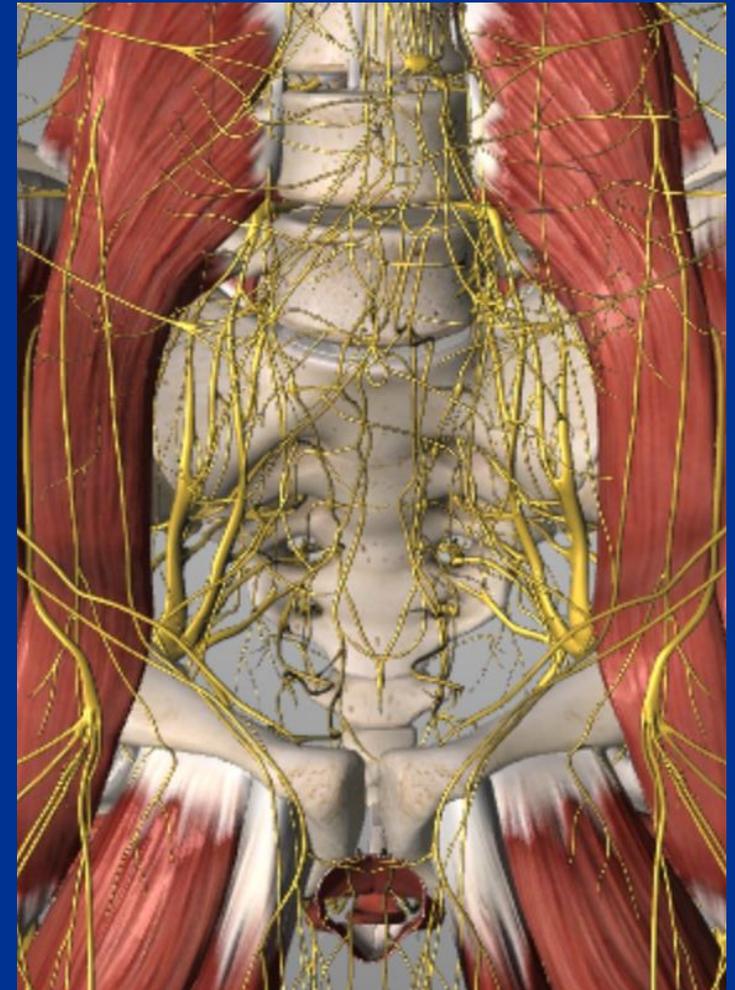
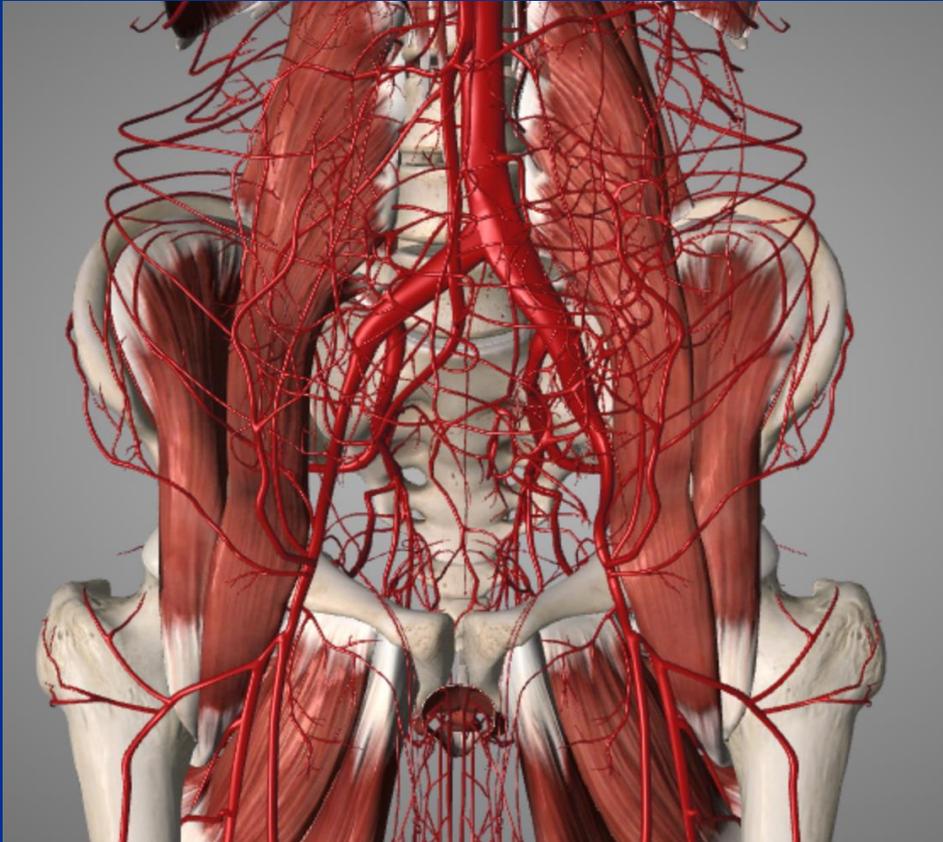
GRUNDLAGEN



GRUNDLAGEN



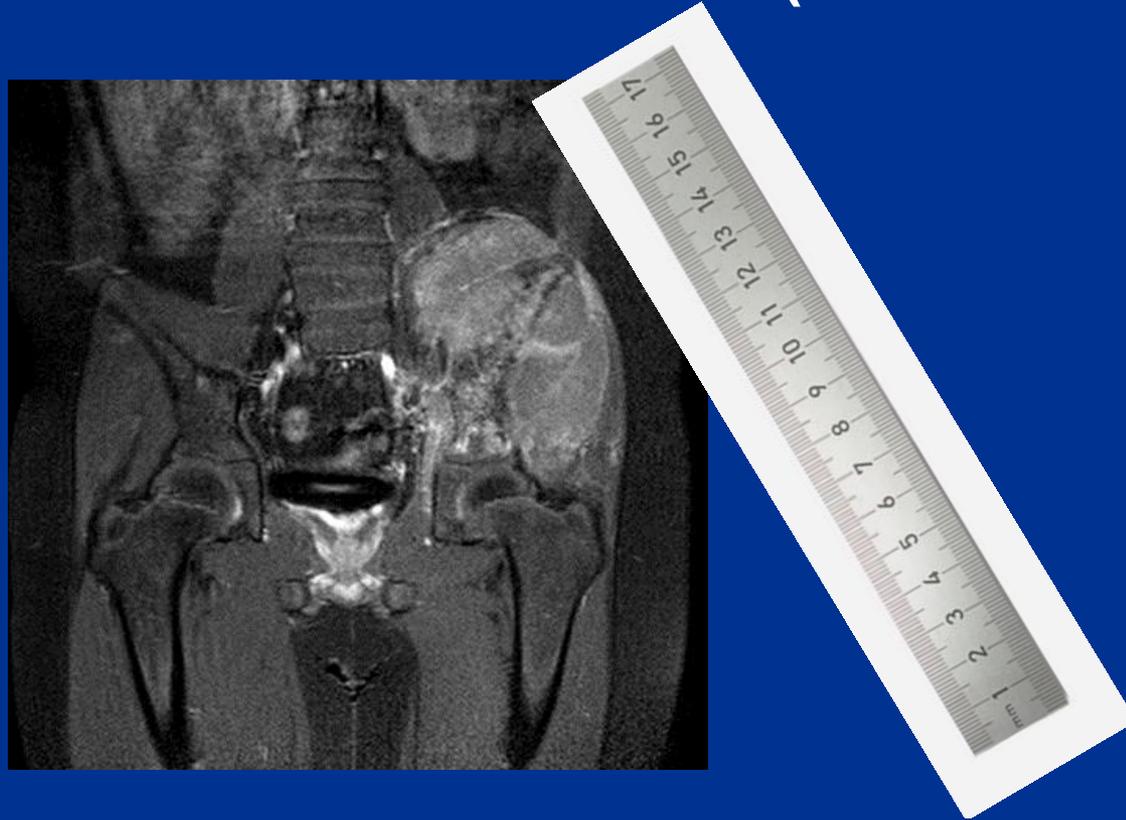
GRUNDLAGEN



GRUNDLAGEN

Präzision?

10mm Abstand +/- 5mm: **52%** (95%CI:37-67)



Cartiaux, Acta Orthop 79(5):695, 2008

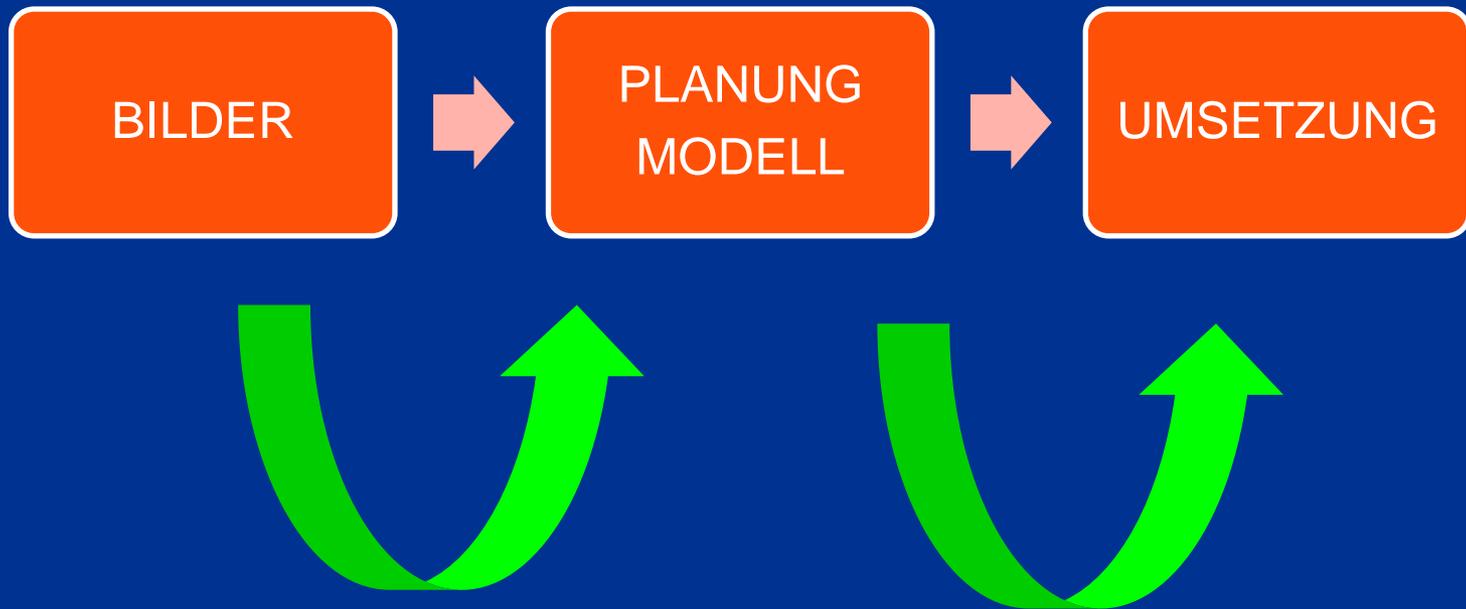
GRUNDLAGEN



INHALT

- Grundlagen der Sarkomchirurgie
- Navigierte Operation – Was ist das?
- Ablauf einer 3D Operationsplanung
- Beispiele aus der Klinik
- Vorteile / Nachteile einer 3D Planung
- Blick in die Zukunft

NAVIGIERTE OPERATION

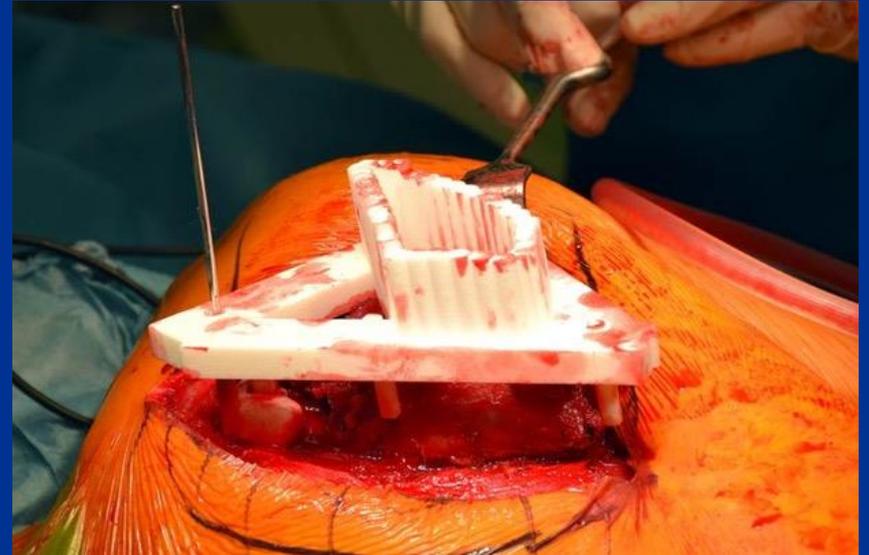


NAVIGIERTE OPERATION

„Computer navigiert“



„Schnittblock“



NAVIGIERTE OPERATION

„Computer navigiert“



NAVIGIERTE OPERATION

„Computer navigiert“



„Schnittblock“



CARD

Computer Assisted Research & Development

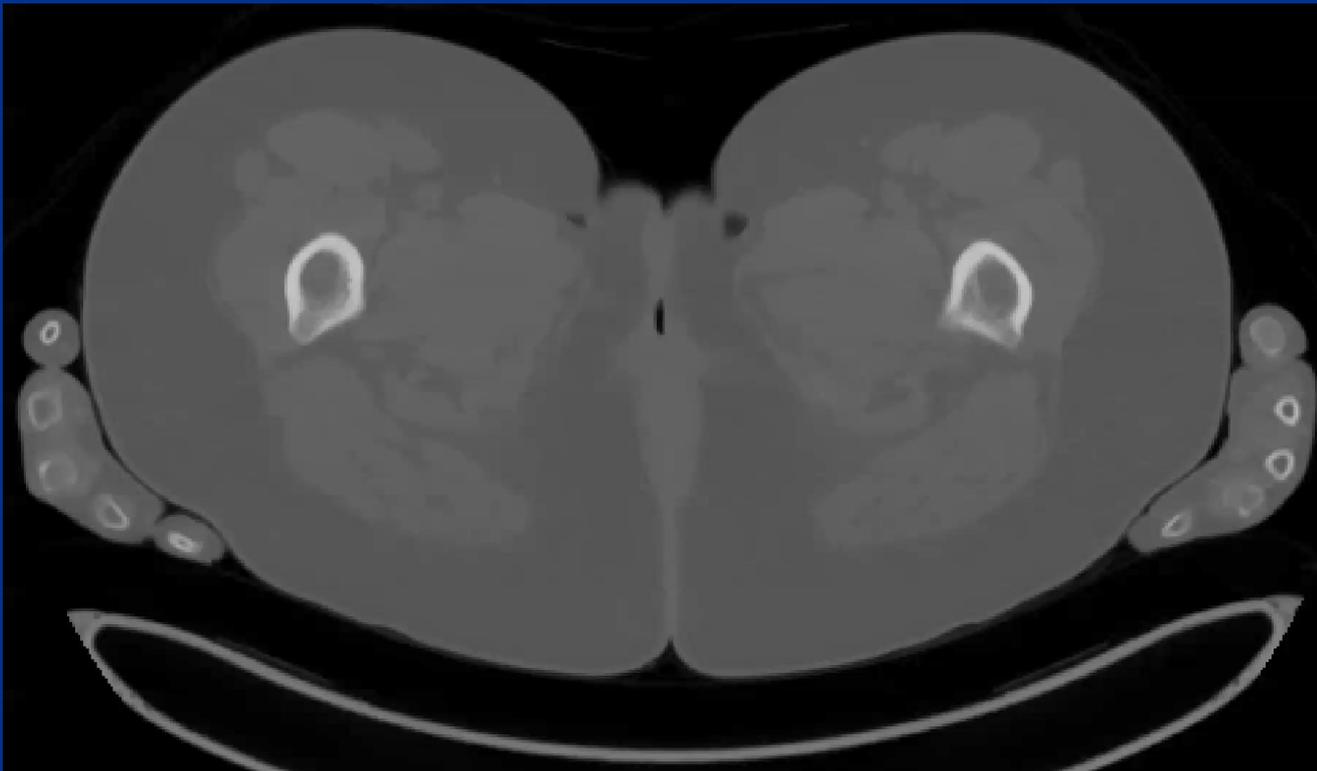
INHALT

- Grundlagen der Sarkomchirurgie
- Navigierte Operation – Was ist das?
- Ablauf einer 3D Operationsplanung
- Beispiele aus der Klinik
- Vorteile / Nachteile einer 3D Planung
- Blick in die Zukunft

ABLAUF

Berechnung von 3D Modell anhand medizinischer Bilddaten

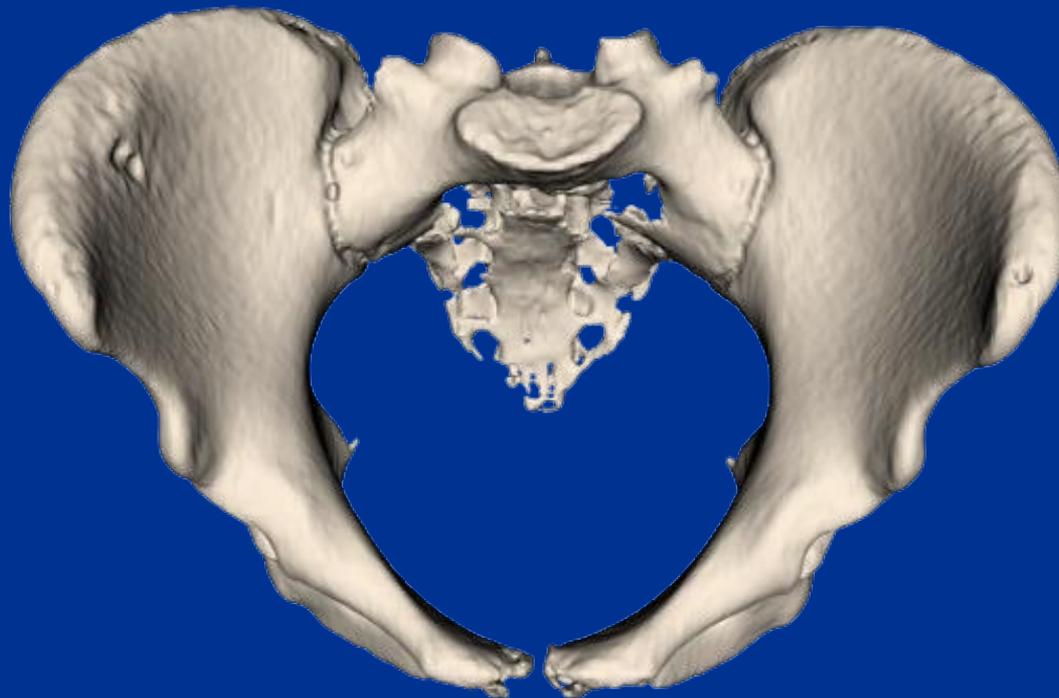
Knochen



ABLAUF

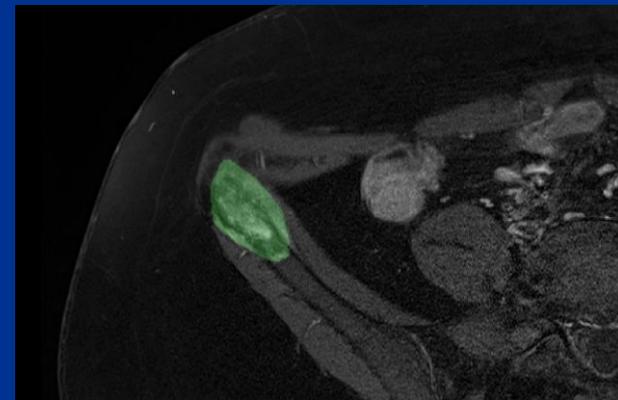
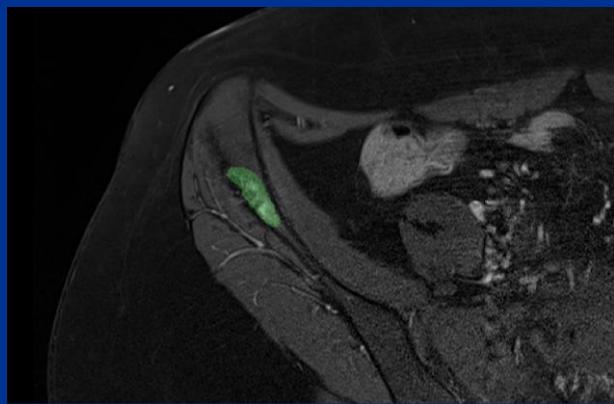
Berechnung von 3D Modell anhand medizinischer Bilddaten

Knochen



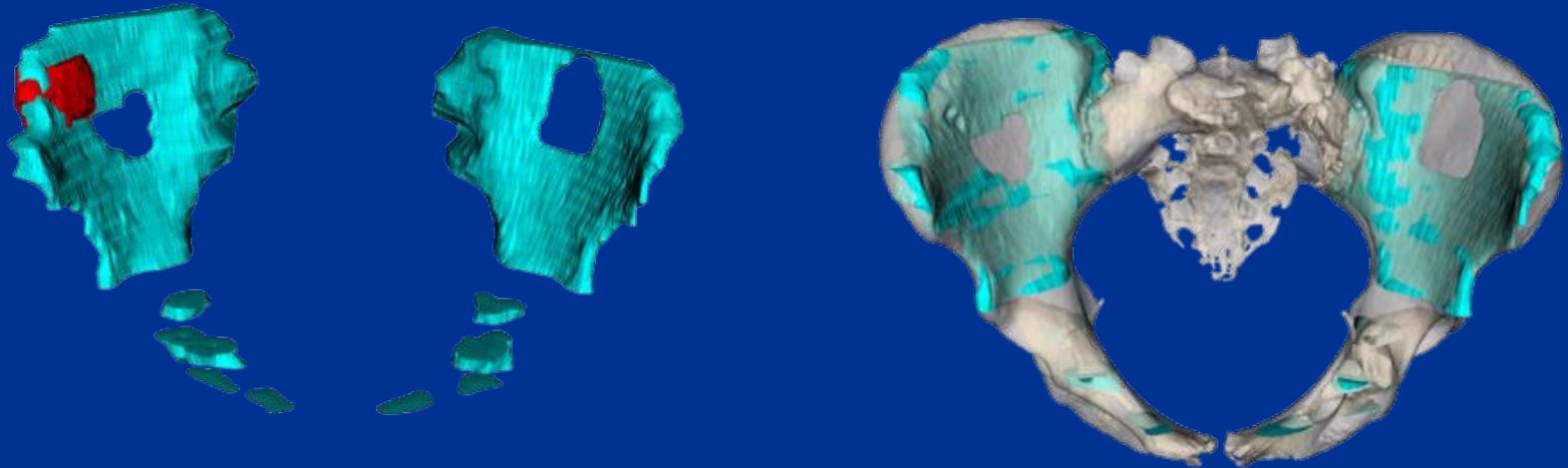
ABLAUF

Berechnung von 3D Modell anhand medizinischer Bilddaten
Tumor



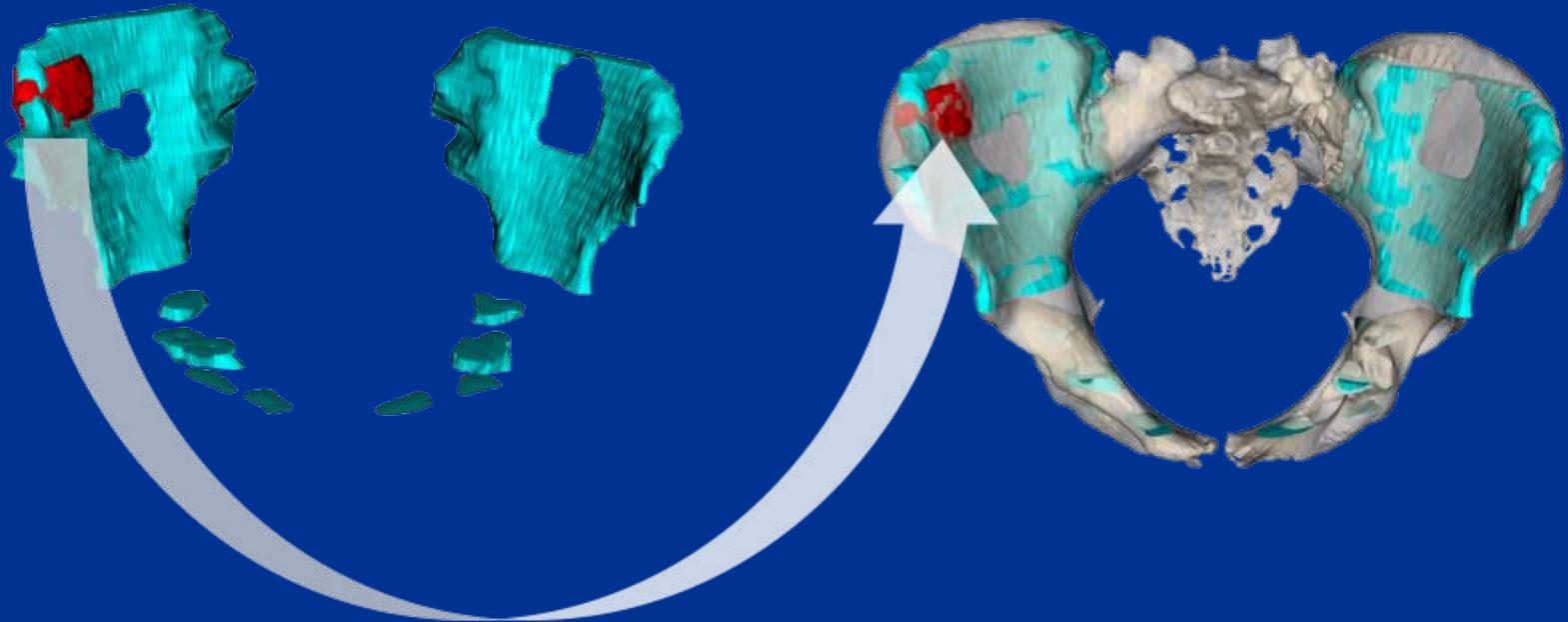
ABLAUF

Berechnung von 3D Modell anhand medizinischer Bilddaten
Fusion Knochen + Tumor



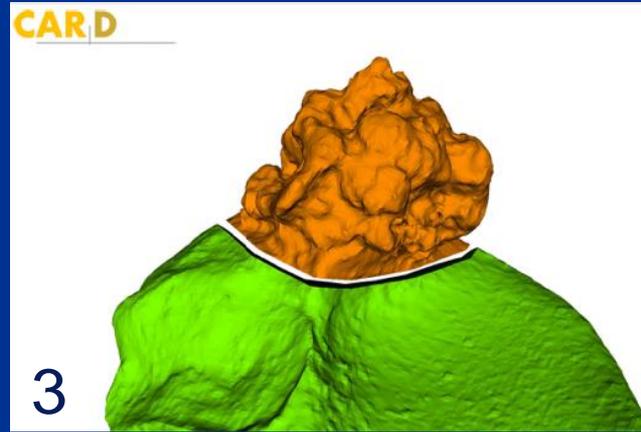
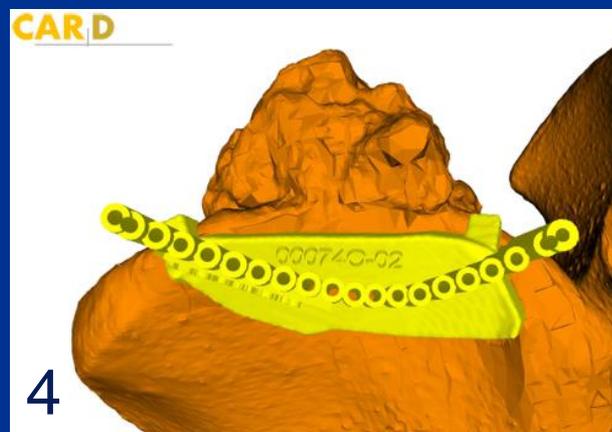
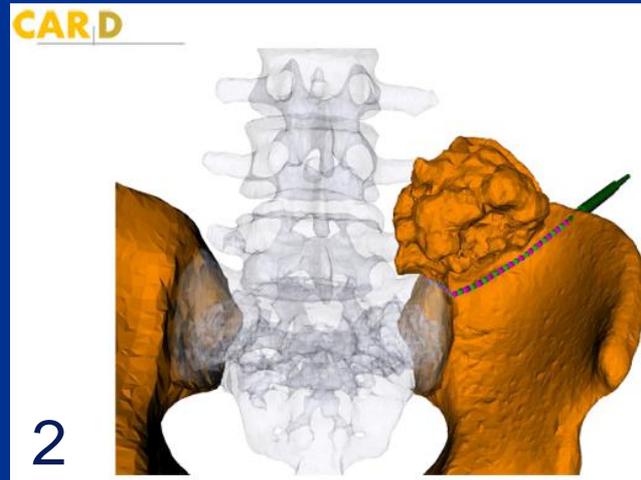
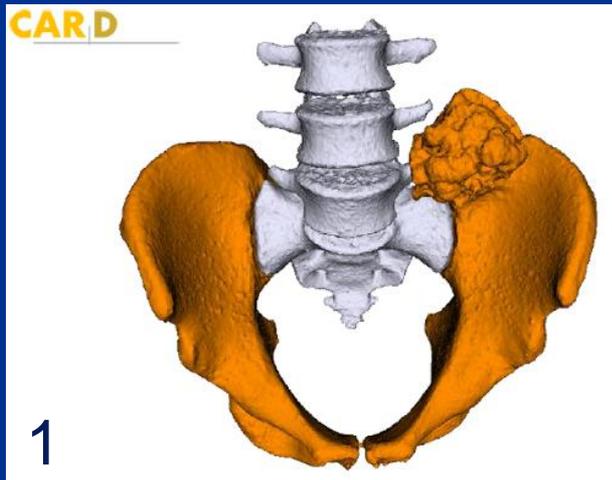
ABLAUF

Berechnung von 3D Modell anhand medizinischer Bilddaten
Fusion Knochen + Tumor



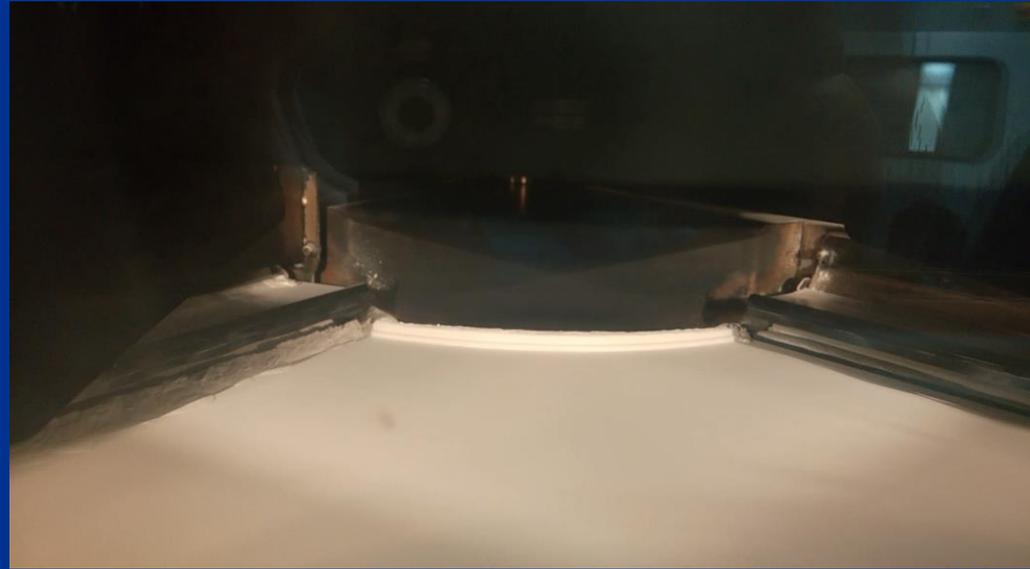
ABLAUF

Planung der Operation am 3D Modell



ABLAUF

3D Druck des Modells und der Schnittblöcke



ABLAUF

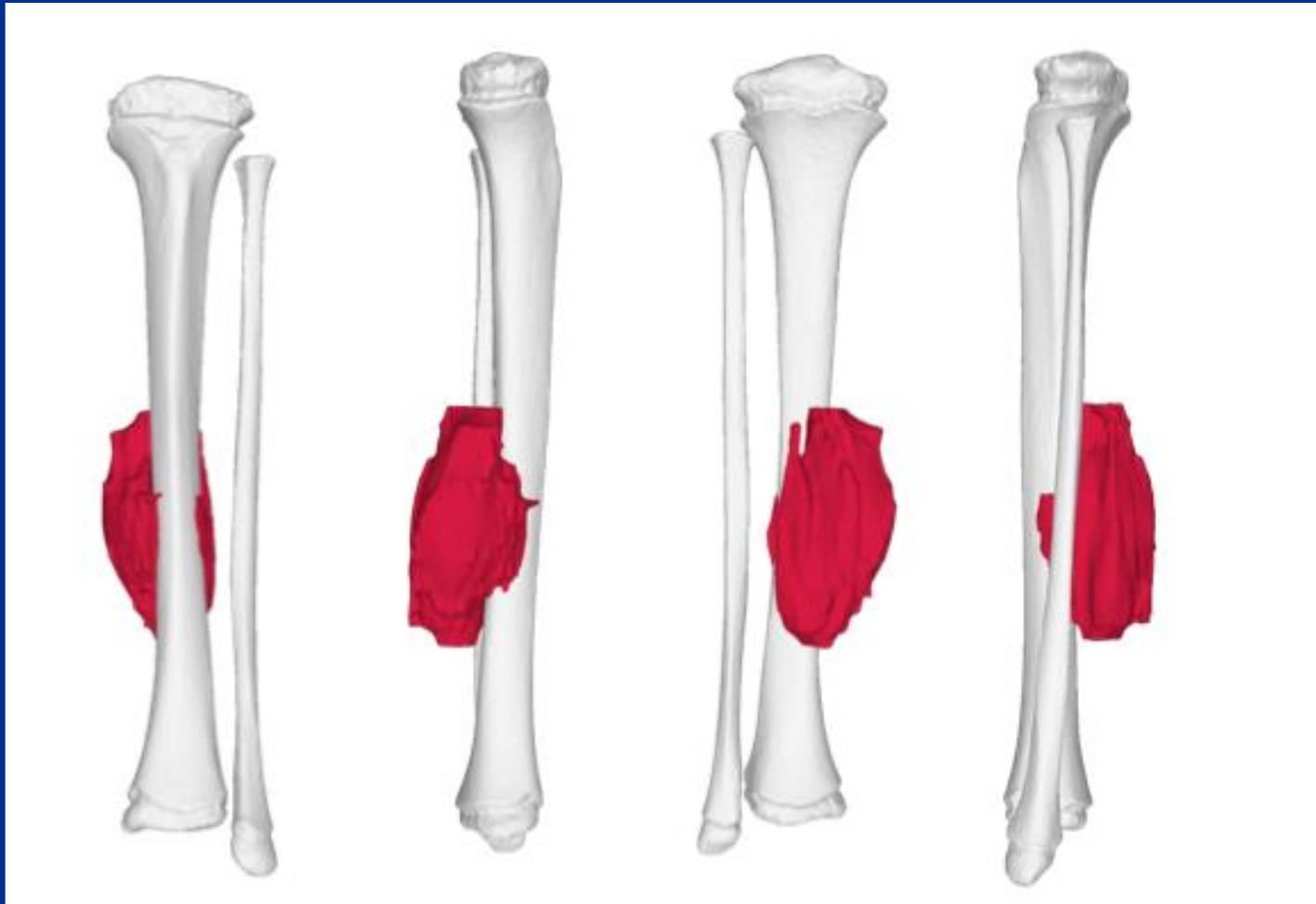
3D Druck des Modells und der Schnittblöcke



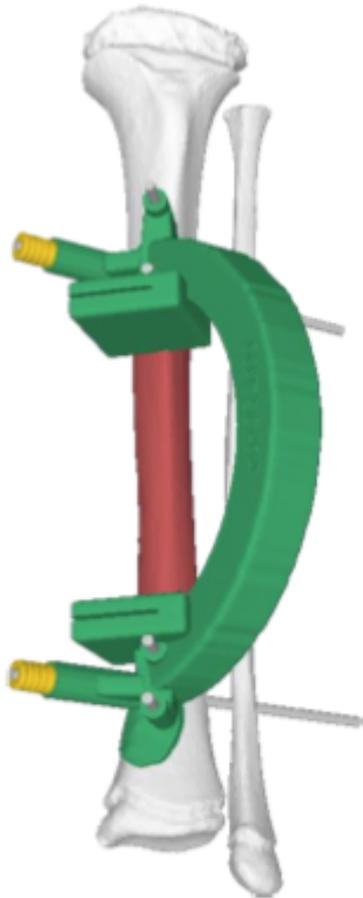
INHALT

- Grundlagen der Sarkomchirurgie
- Navigierte Operation – Was ist das?
- Ablauf einer 3D Operationsplanung
- Beispiele aus der Klinik
- Vorteile / Nachteile einer 3D Planung
- Blick in die Zukunft

BEISPIELE

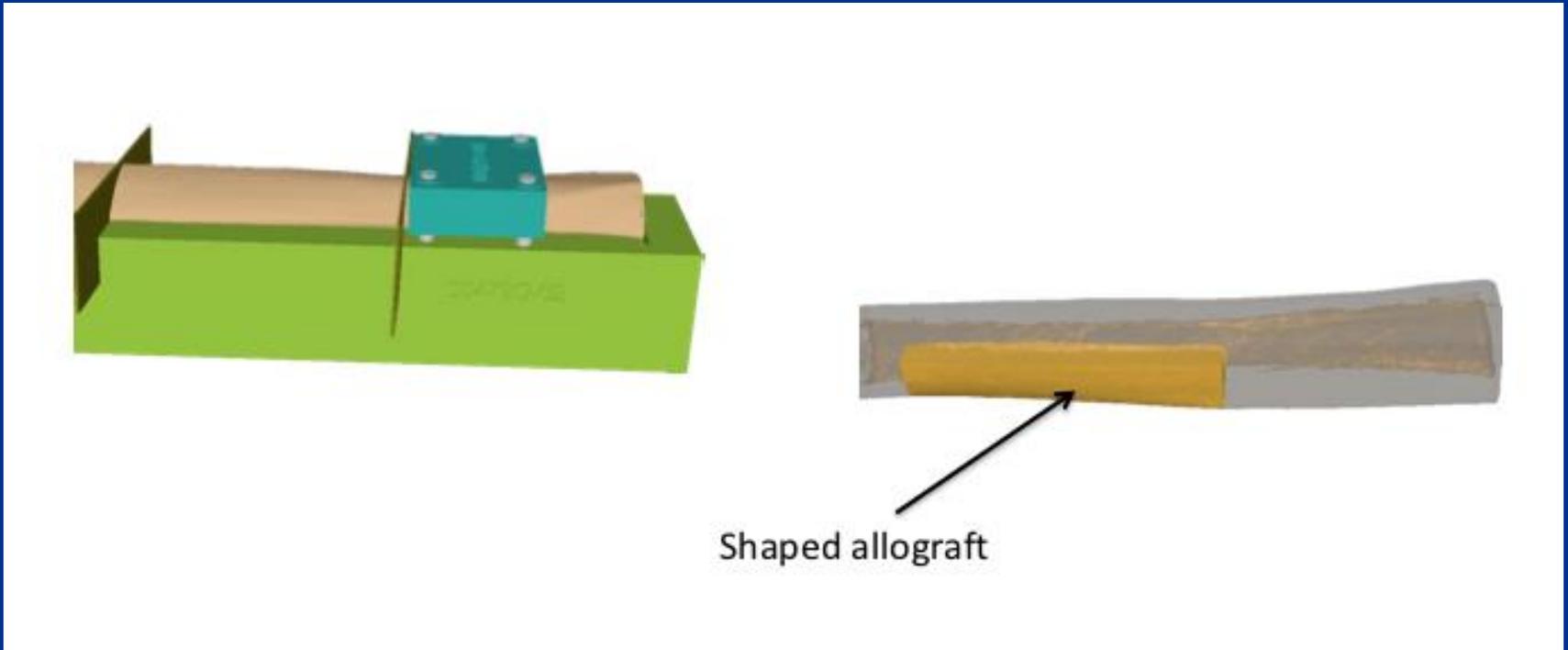


BEISPIELE

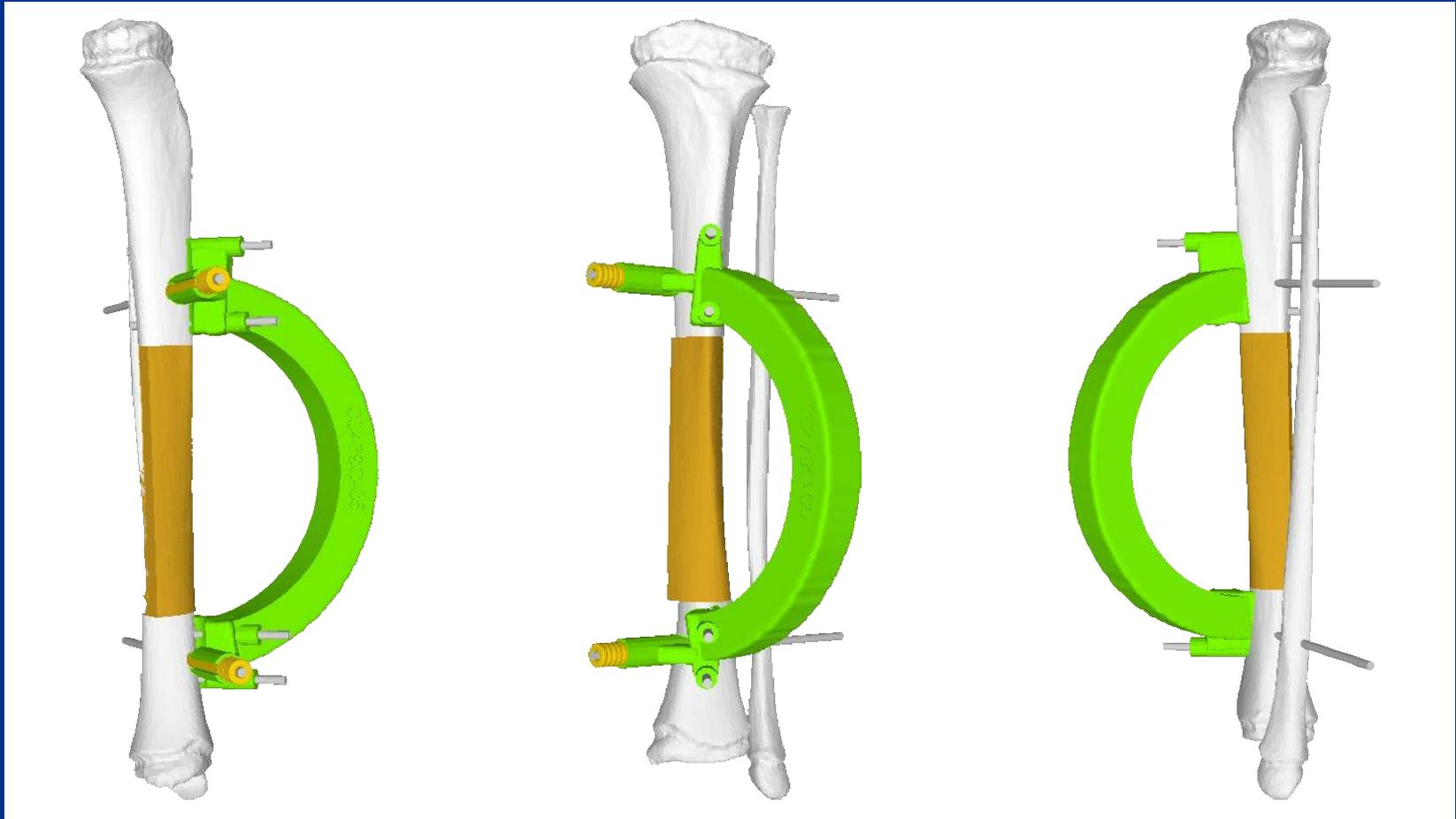


1. Apply guide 00479O-04 from anterior/medial.
2. Drill 4× Ø3.00 mm Schanz pins.
3. Insert 2× Plastic Drill Sleeve for Ø3.00 mm Schanz pin (part-id: 00479O-06) in the guide.
4. Drill 2× Ø3.00 mm Schanz pins through the tibia into the fibula.
5. Perform 2× osteotomy with a 1.00 mm thick Saw Blade.
6. Remove the Plastic drill sleeves and the guide.

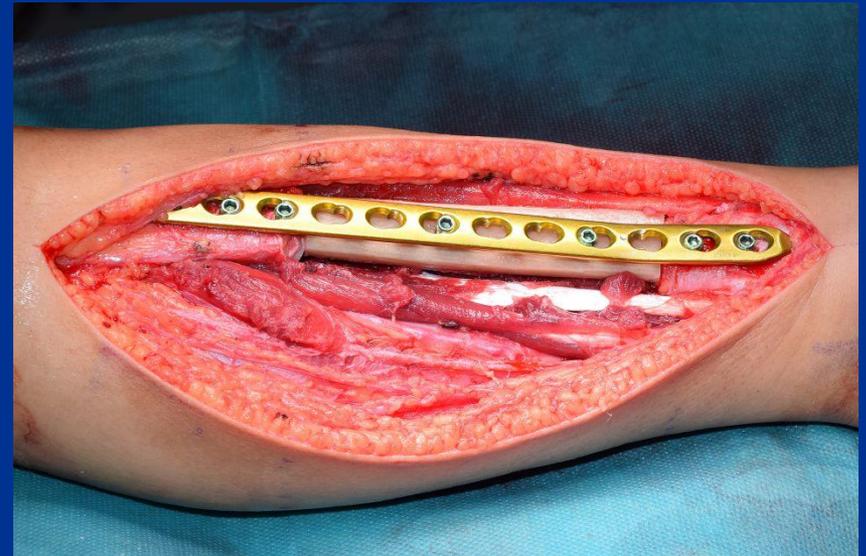
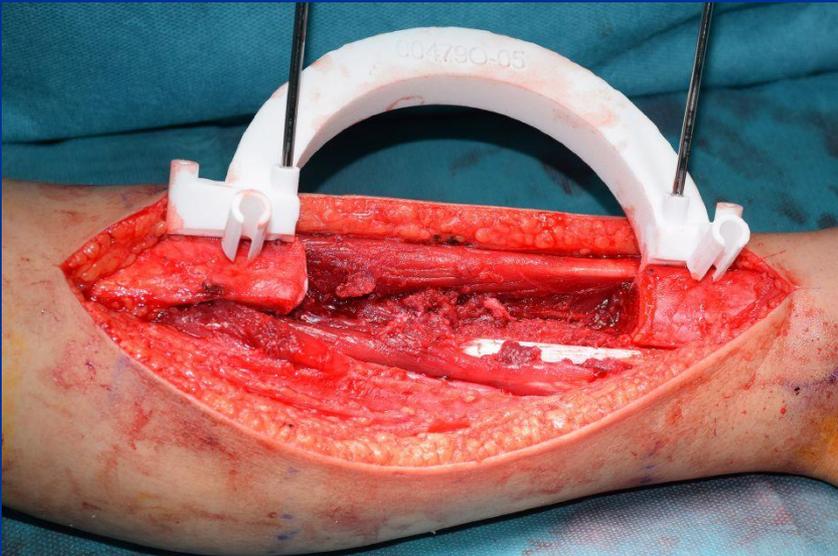
BEISPIELE



BEISPIELE



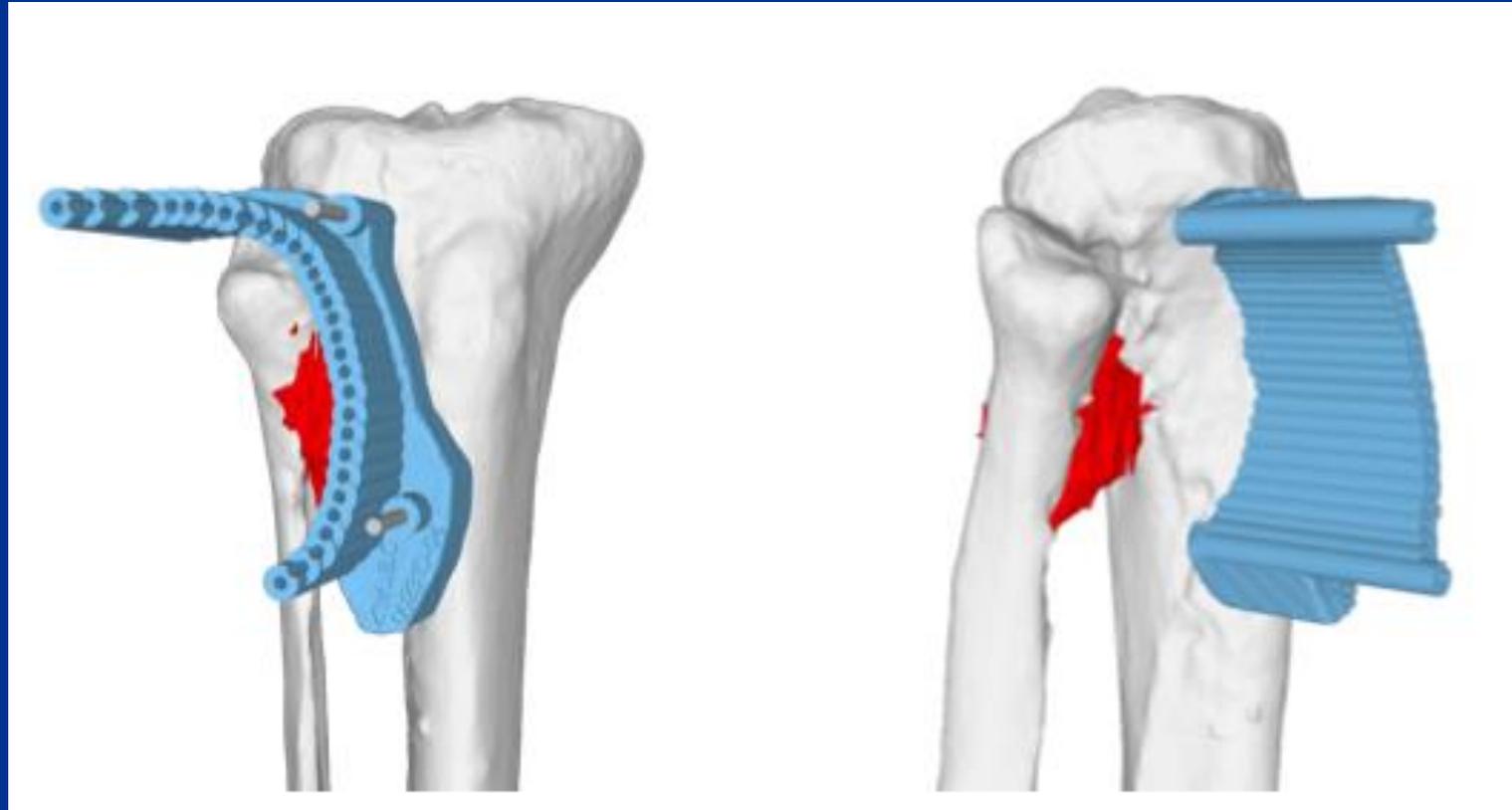
BEISPIELE



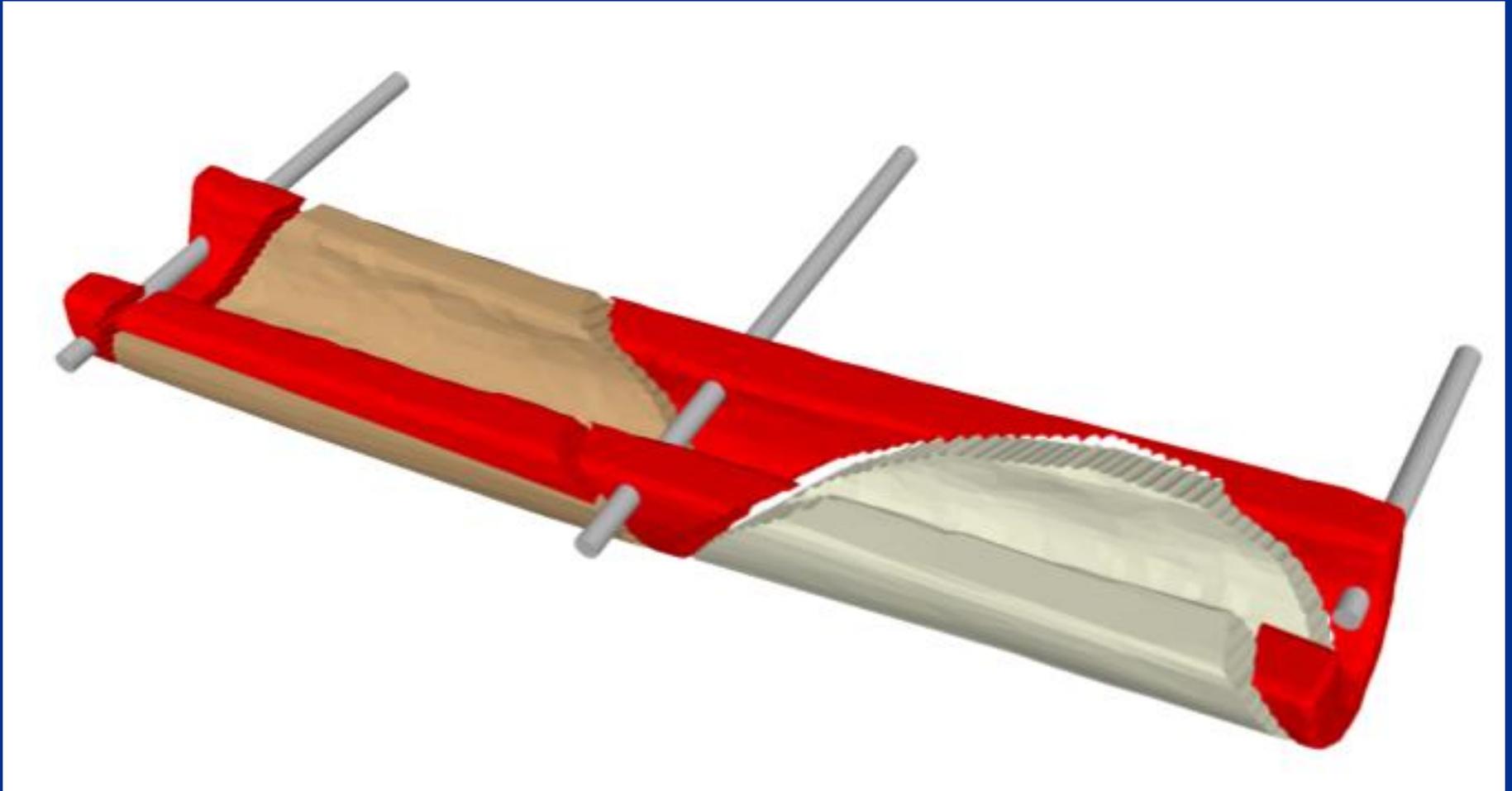
BEISPIELE



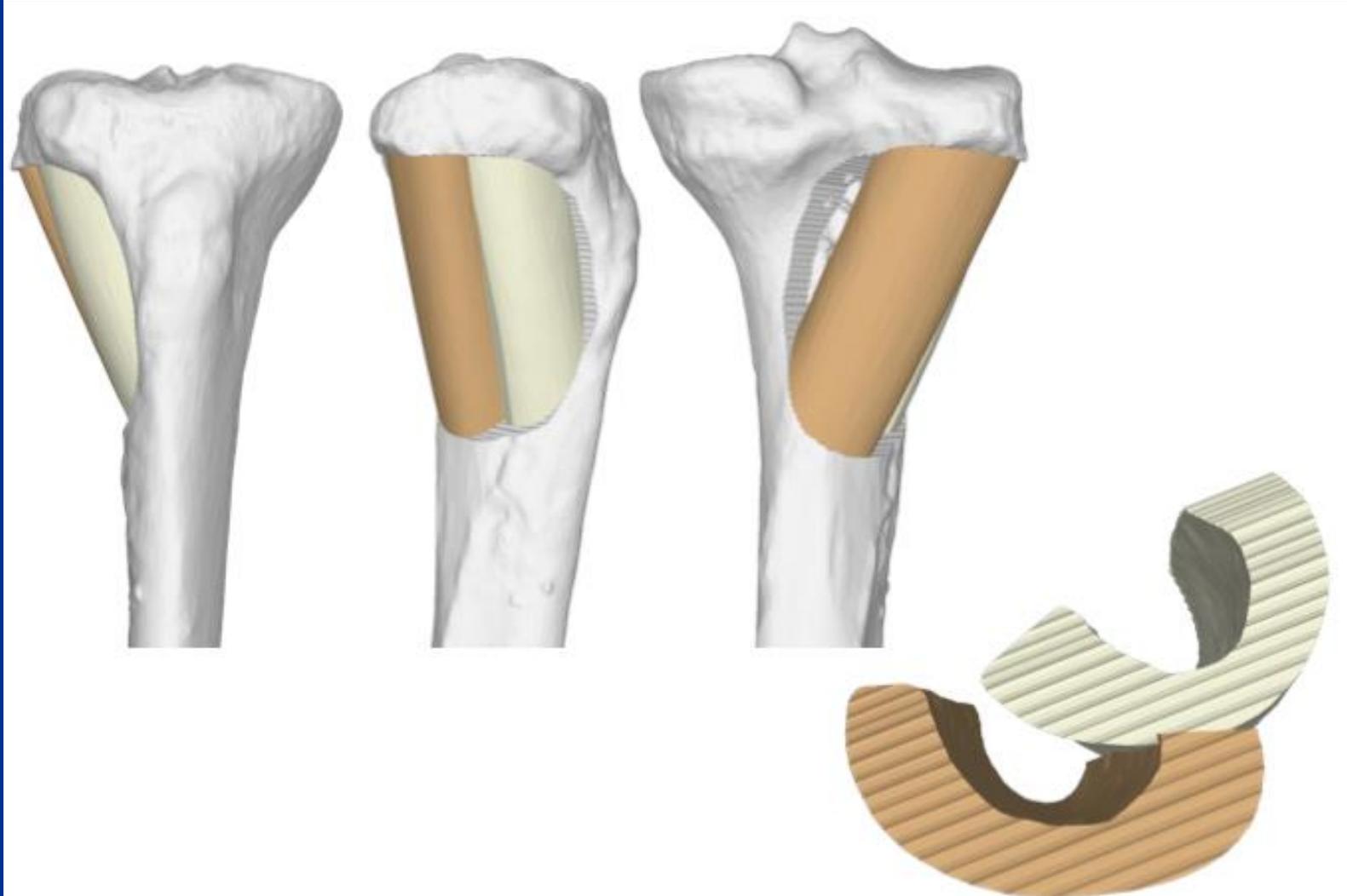
BEISPIELE



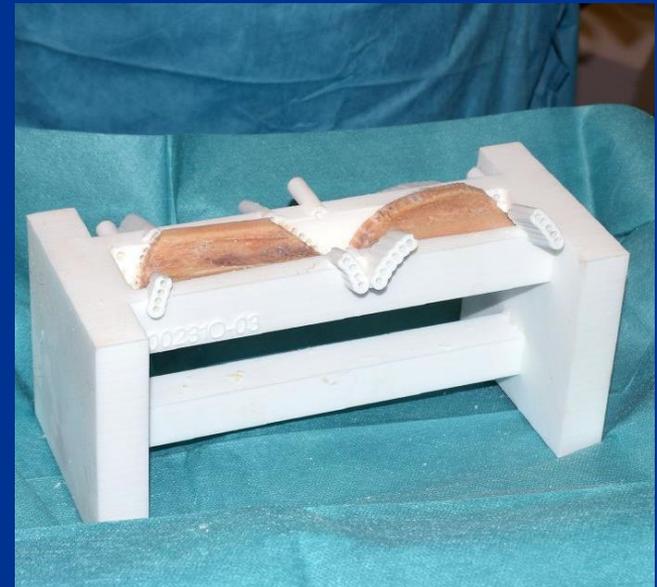
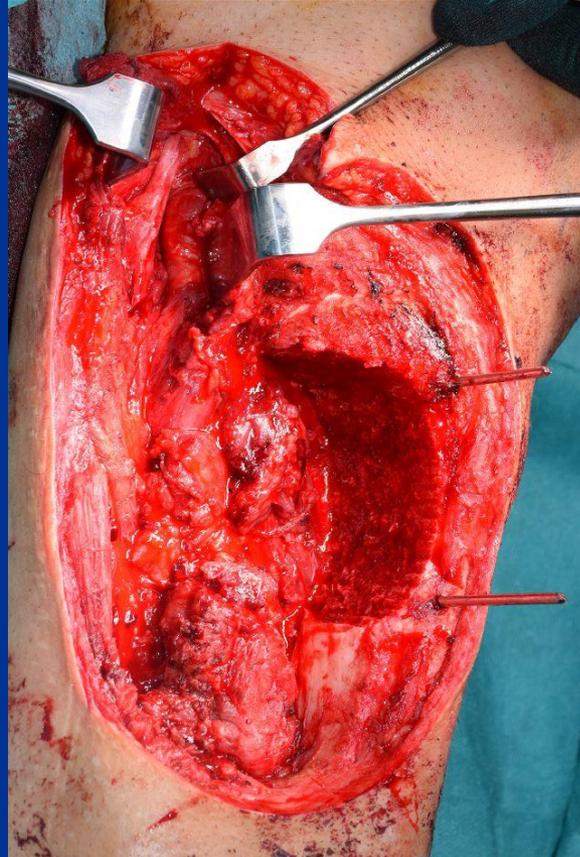
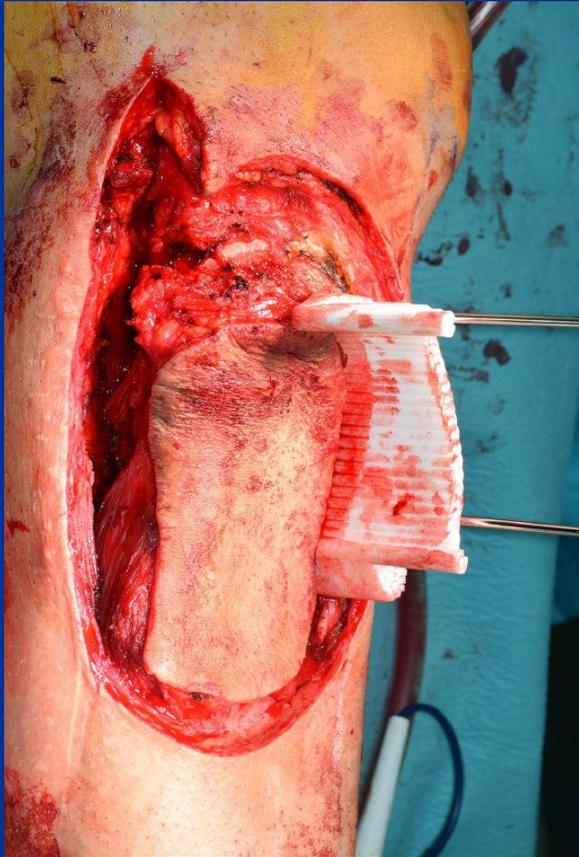
BEISPIELE



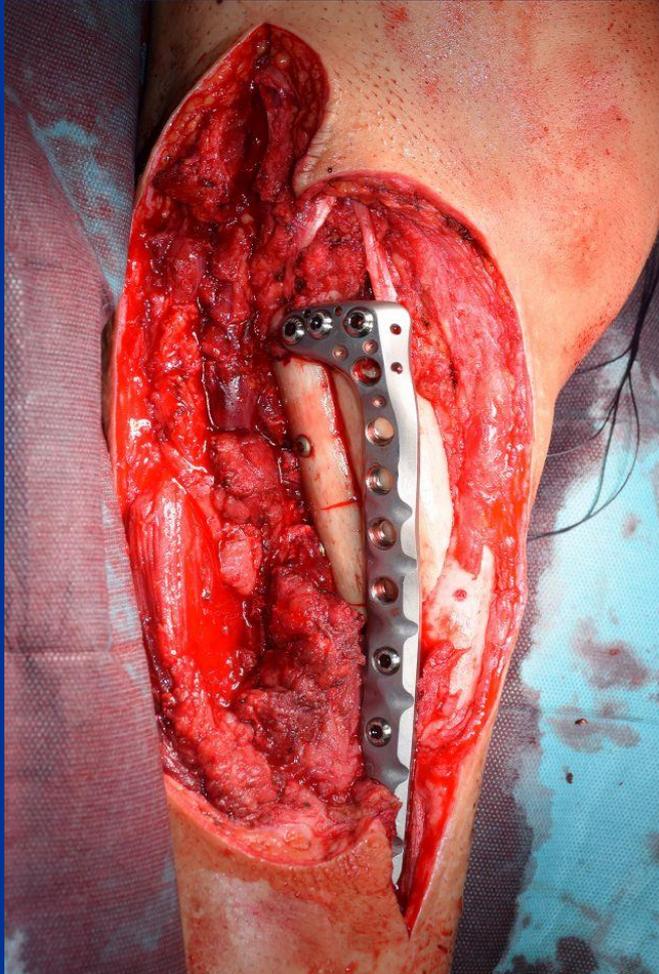
BEISPIELE



BEISPIELE



BEISPIELE



INHALT

- Grundlagen der Sarkomchirurgie
- Navigierte Operation – Was ist das?
- Ablauf einer 3D Operationsplanung
- Beispiele aus der Klinik
- Vorteile / Nachteile einer 3D Planung
- Blick in die Zukunft

VORTEILE

- Genaue Planung der Operation
- Exakte Resektion des Tumors (2mm genau)
- Exakte Rekonstruktion des Knochendefektes
- Simulation des Resultates
- Zeitersparnis während der Operation



NACHTEILE

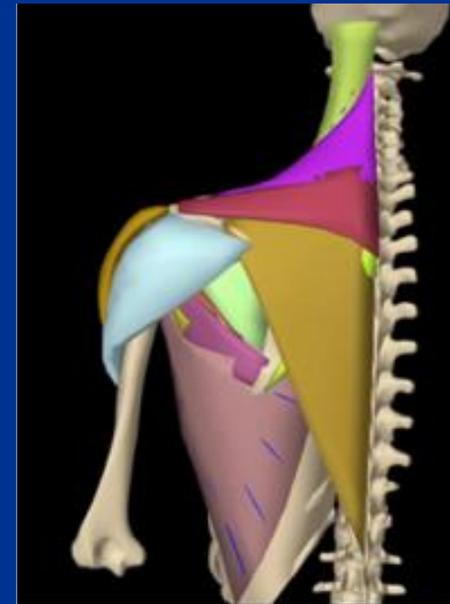
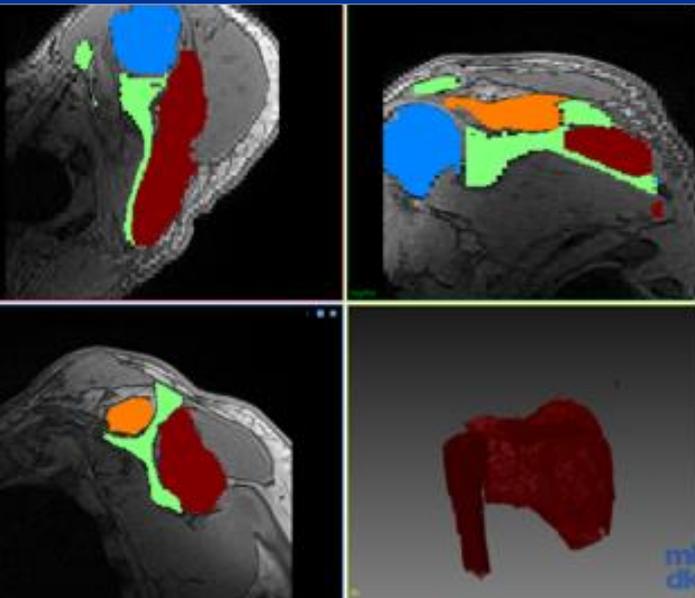
- Planung benötigt Zeit: 4-6 Wochen
- Zusätzliche Kosten: ca. 4'500 CHF
- Schnittblöcke sind relativ gross, da sie stabil sein müssen
- Funktioniert nur bei Knochentumoren
- Weichteile werden (noch) zu wenig berücksichtigt



INHALT

- Grundlagen der Sarkomchirurgie
- Navigierte Operation – Was ist das?
- Ablauf einer 3D Operationsplanung
- Beispiele aus der Klinik
- Vorteile / Nachteile einer 3D Planung
- Blick in die Zukunft

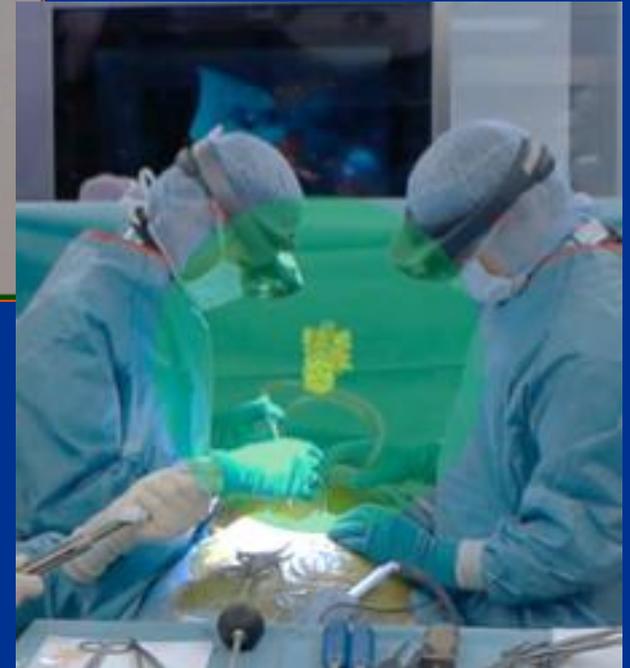
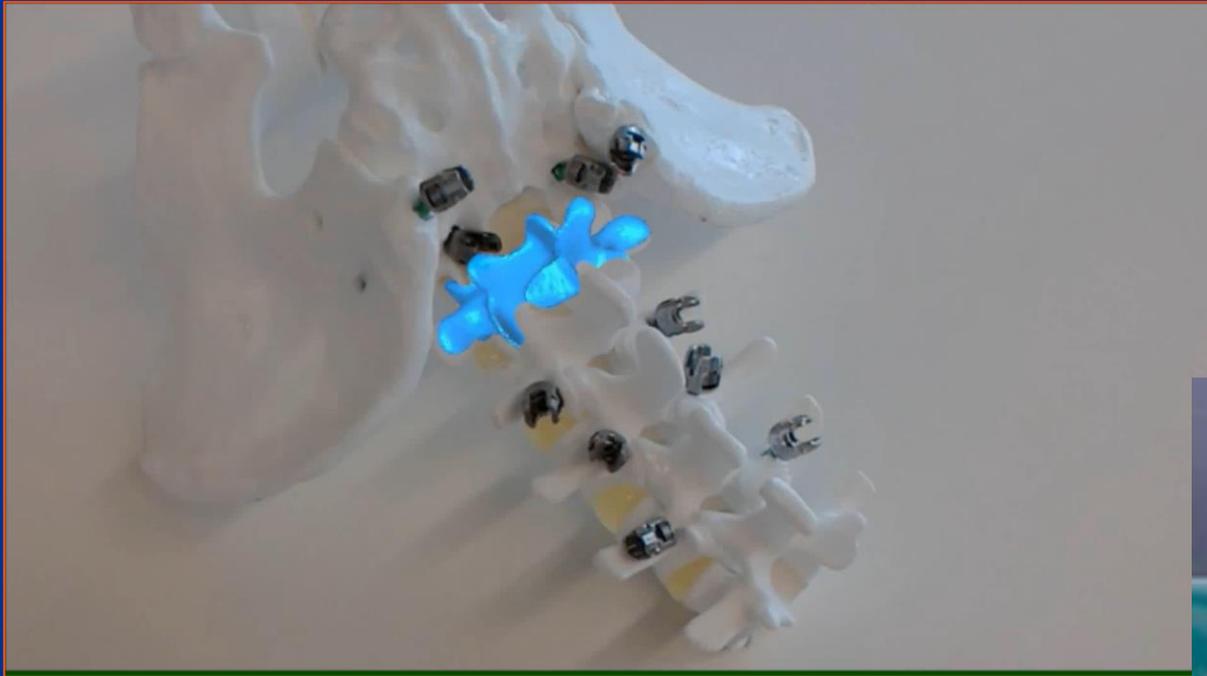
ZUKUNFT



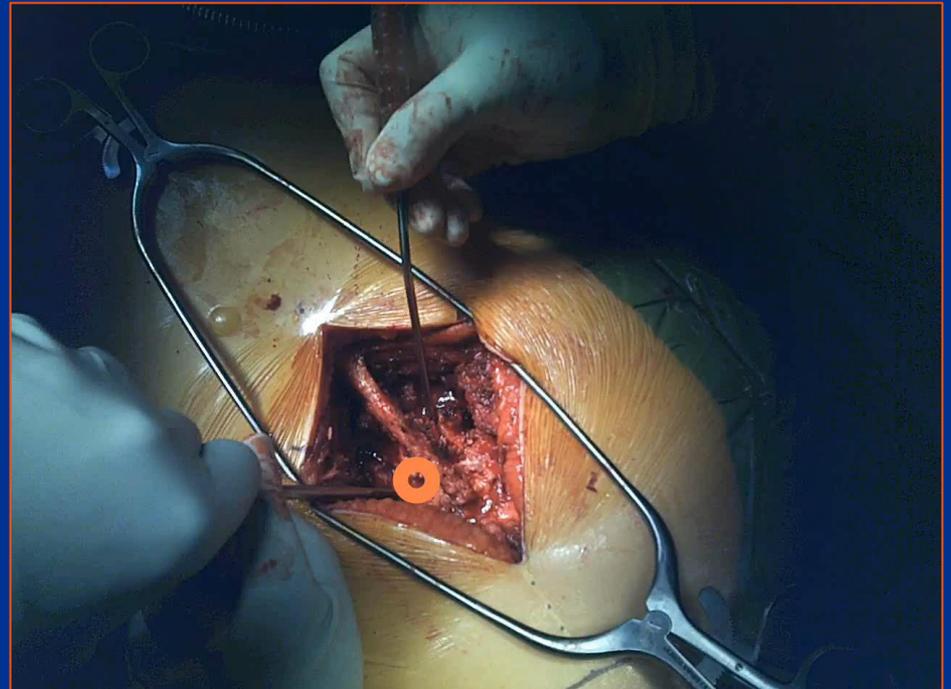
ZUKUNFT



ZUKUNFT



ZUKUNFT



ZUKUNFT



VIELEN DANK



tumoren@balgrist.ch

www.balgrist.ch