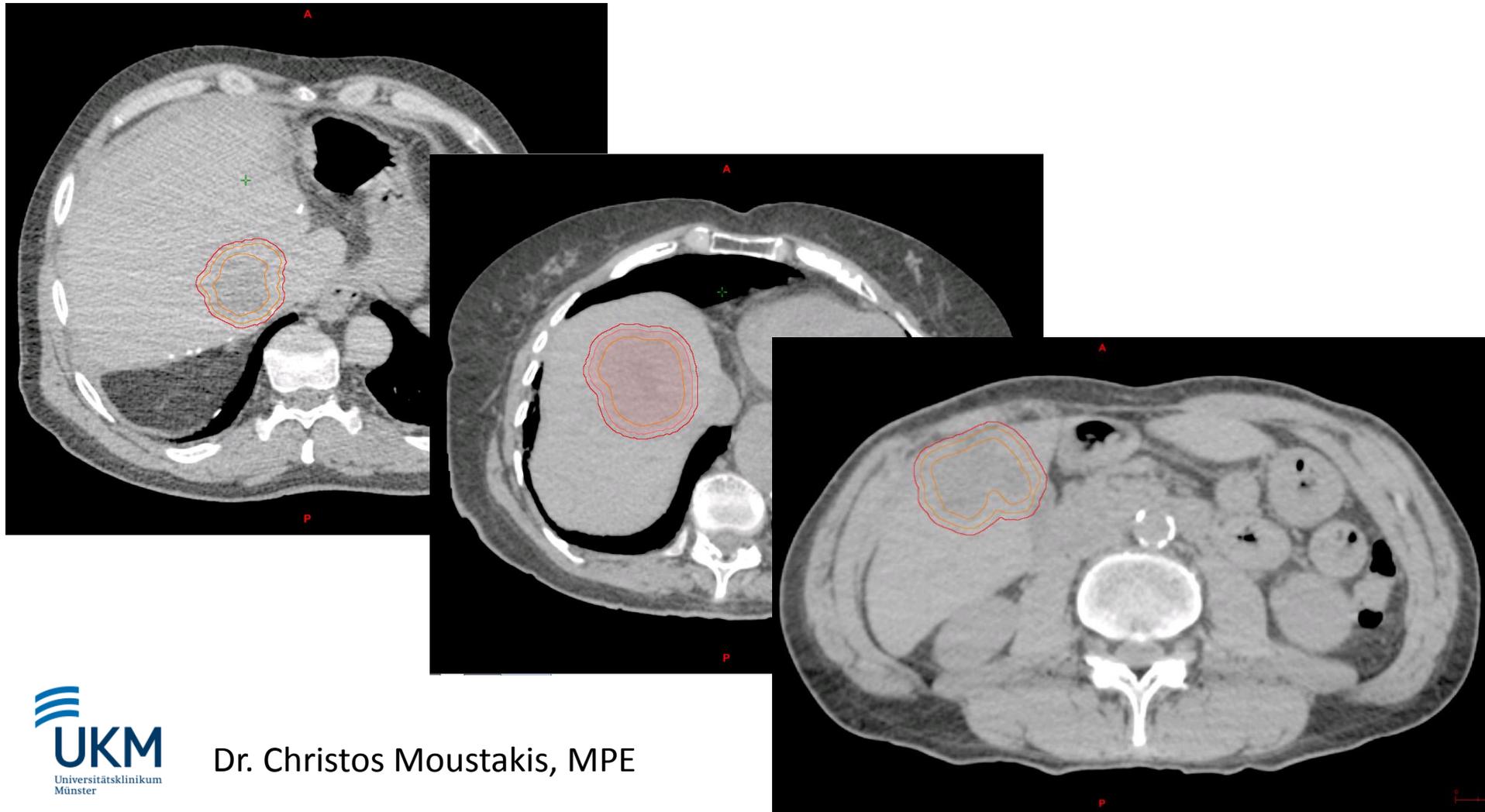


Planvergleichsstudie für Leber-SBRT



Design

- Güstrow
- Zürich
- Köln
- Hamburg
- Münster

Grundlagen / Literatur (*wird bereitgestellt*)

- [1] Definition of stereotactic body radiotherapy
Guckenberger M, et al. Strahlenther Onkol. 2014
- [2] Stereotactic body radiotherapy for liver tumors
Sterzing F, et al. Strahlenther Onkol. 2014
- [3] Planning benchmark study for SBRT of early stage NSCLC
Moustakis C, et al. Strahlenther Onkol. 2017
- [4] Kann mit einer Normierung auf den Mittelwert im ITV bei Lungen SBRT eine einheitliche Dosisverteilung im Zielvolumen erreicht werden?
Wilke L, et al. DEGRO 2017
- [5] Dose tolerance limits and dose volume histogram evaluation for stereotactic body radiotherapy.
Grimm J, et al. J Appl Clin Med Phys. 2011

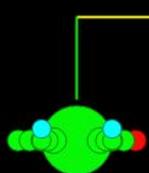
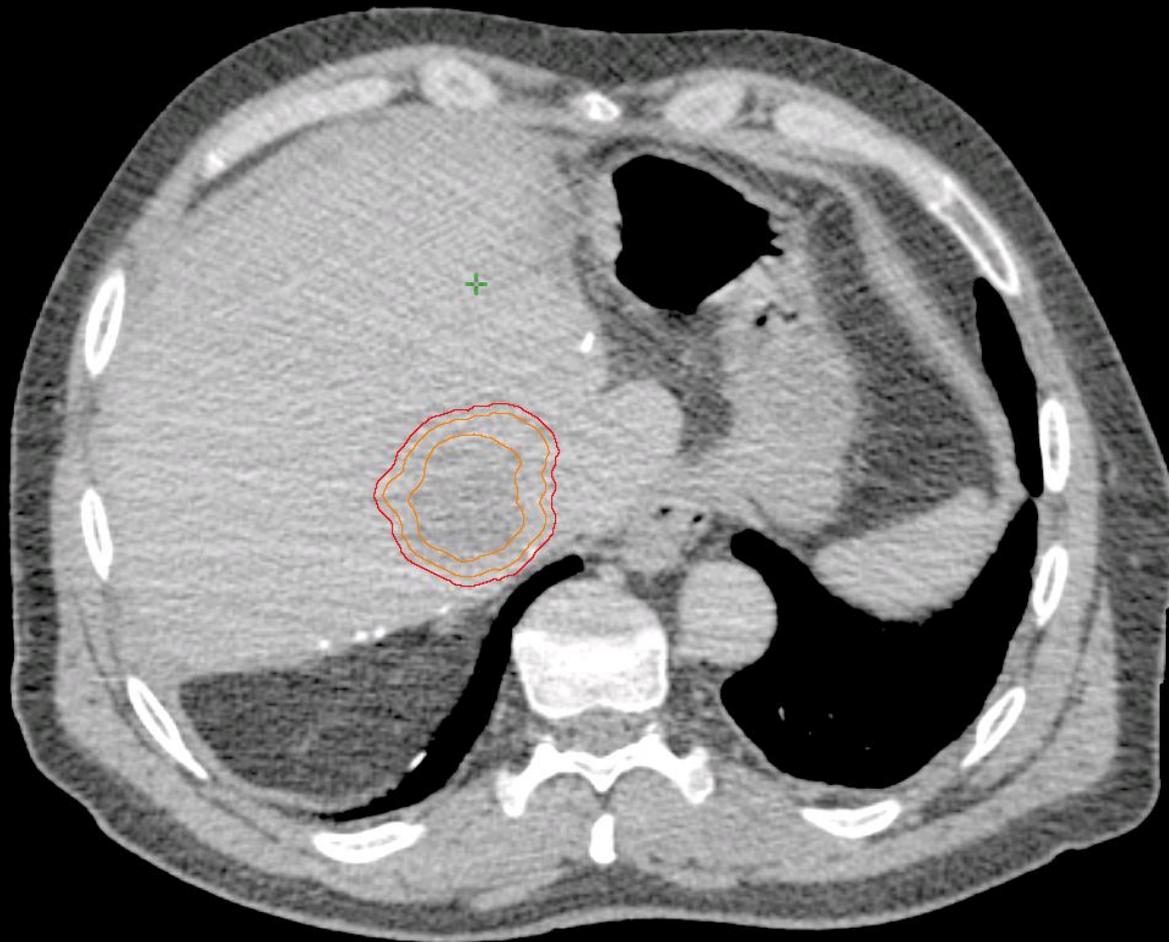
Zusammenfassung / Ziele

- Leber SBRT wurde im Rahmen der AG definiert und eine Dosis-wirkungsbeziehung ist nach neusten Auswertungen bekannt
- Für Lungen SBRT zeigten Planvergleiche: a) eine bessere Homogenisierung durch GTV Mean Dose Verschreibung wird ermöglicht und b) das ALARA Prinzip wird nicht immer umgesetzt
- Ziele der Leber Planungsstudie: Nach vorherigen Erkenntnissen über eine GTV Mean Dose Verschreibung: a) die Planungs Homogenisierung auch in der Leber zu erreichen (Planung in homogenen Medien bei z.T. großen Zielvolumen) und b) zu prüfen, ob die GTV/PTV Ziele erreicht bzw. welche Trade-Offs gemacht werden und ob das ALARA Prinzip nun umgesetzt wird

Zusammenfassung / Ziele

- Leber SBRT wurde im Rahmen der AG definiert und eine Dosis-wirkungsbeziehung ist nach neusten Auswertungen bekannt
- Für Lungen SBRT zeigten Planvergleiche: a) eine bessere Homogenisierung durch GTV Mean Dose Verschreibung wird ermöglicht und b) das ALARA Prinzip wird nicht immer umgesetzt
- Ziele der **Leber** Planungsstudie: Nach vorherigen Erkenntnissen über eine GTV Mean Dose Verschreibung: a) die **Planungs Homogenisierung** auch in der Leber zu erreichen (Planung in homogenen Medien bei z.T. großen Zielvolumen) und b) zu prüfen, ob die **GTV/PTV Ziele** erreicht bzw. welche **Trade-Offs** gemacht werden und ob das **ALARA-Prinzip** nun umgesetzt wird

- Structures_Pat_1
- ablation
- aorta
- Body
- CTV
- duodenum
- esophagus
- GTV
- heart
- intestine
- IVC
- kidney_le
- kidney_ri
- liver
- lung left
- lung right
- lung_whole
- Magen
- PTV
- Skin0.5cm
- spinalcord



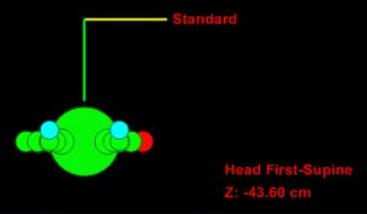
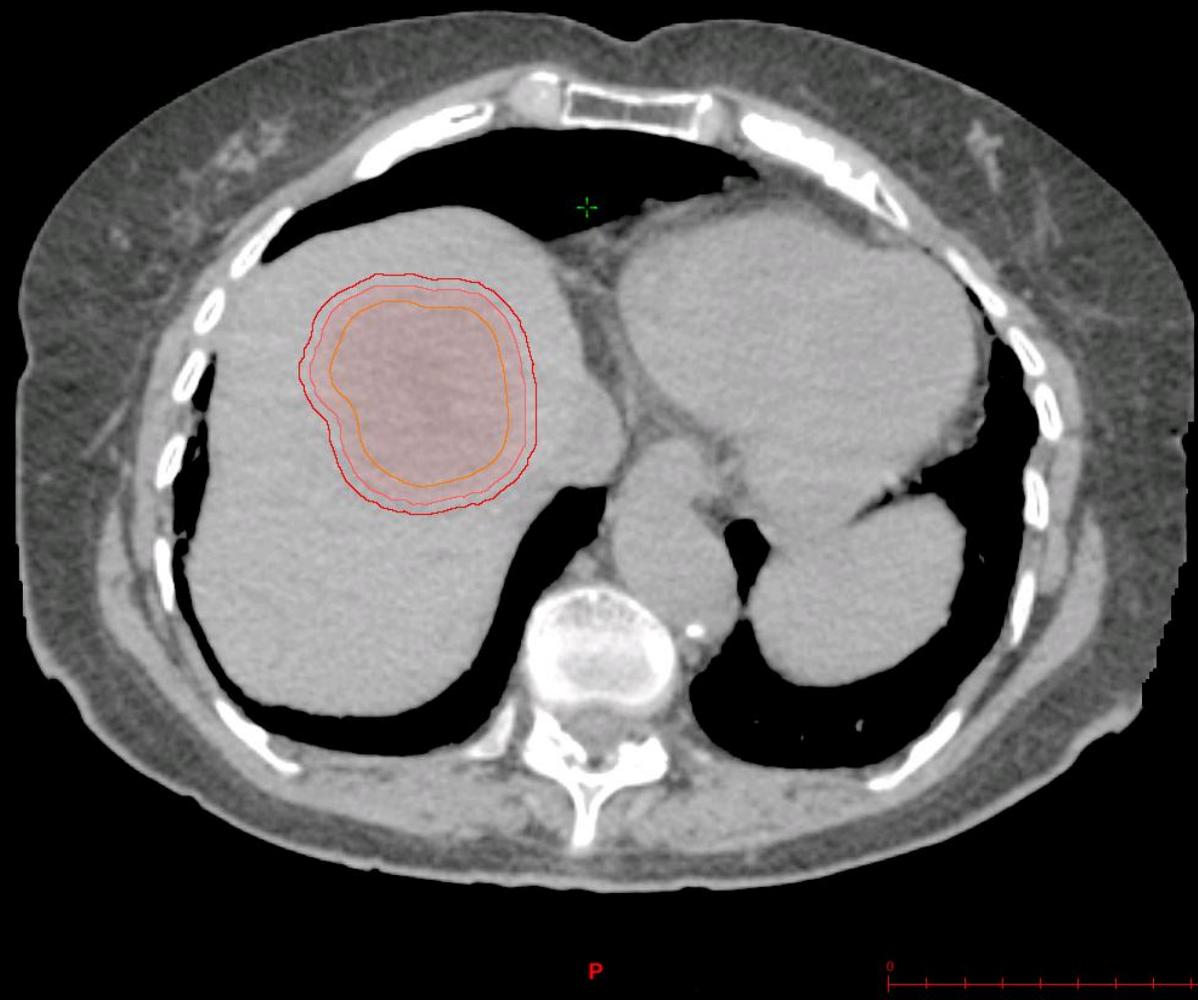
Standard

Head First-Supine
Z: -19.45 cm



Fall 1: 52-jähriger Patient mit Rektum-Ca und synchroner Leber-Metastasierung und initialer Rektum-Resektion und Chemotherapie (Folfiri, Cetuximab) und multipler Leber-Teilresektionen sowie Thermoablation im Verlauf. Vorstellung (3 Jahre) nach ED zur SBRT einer neuen soliden, technisch inoperablen, zentralen Lebermetastase im Segment IV
PTV: 125 cc

- Structures_Pat_2
- ablation
- aorta
- Body
- CTV
- duodenum
- esophagus
- GTV
- heart
- intestine
- IVC1
- kidney left
- kidney right
- liver
- lung left
- lung right
- lung whole
- PTV
- skin
- spinal cord
- stomach



Fall 2: 83-jährige Patientin mit Mamma-Ca und (1996) und initialer BET und Leber-Teilresektionen sowie Radiofrequenzablation im Verlauf (keine Chemotherapie). Vorstellung (15 Jahre nach ED) zur SBRT zweier neuer soliden, technisch inoperablen, angrenzenden Lebermetastasen im Segment IV/VIII

PTV: 170cc



Fall 3: 63-jähriger Patient mit NSCLC Stadium I und initialer SBRT nach DEGRO AG Stereotaxie Leitlinien und Vorstellung (1 Jahre nach ED) zur SBRT einer neuen, klinisch inoperablen Lebermetastase (COPD III) im Segment V mit Nähe zum Darm (1.5cm).

PTV: 80cc

- GTV auf MRT
- $CTV = GTV + 5\text{mm}$ in Leber
- $PTV = CTV + 3\text{mm}$

Planungsvorgaben

- Typ B Algorithmus wird empfohlen

Planungsvorgaben

- Verschreibung auf mediane GTV Dosis $D_{50} = 3 \times 20 \text{Gy} = 100\%$
- GTV (0.1 cm^3) < 107% (110%)
- GTV V90% (V54Gy) > 98% (95%)
- PTV V70% (V42Gy) > 98% (95%)
- Konformalitäts-Index definiert als $(V70\% / \text{PTV}) < 1.2$ (1.25)

Planungsvorgaben

- Verschreibung auf mediane GTV Dosis $D_{50} = 3 \times 20 \text{Gy} = 100\%$
- **GTV (0.1 cm^3) < 107% (110%)**
- GTV V90% (V54Gy) > 98% (95%)
- PTV V70% (V42Gy) > 98% (95%)
- Konformalitäts-Index definiert als $(V70\% / \text{PTV}) < 1.2$ (1.25)

Planungsvorgaben

- Verschreibung auf mediane GTV Dosis $D_{50} = 3 \times 20 \text{Gy} = 100\%$
- GTV (0.1 cm^3) < 107% (110%)
- **GTV V90% (V54Gy) > 98% (95%)**
- PTV V70% (V42Gy) > 98% (95%)
- Konformalitäts-Index definiert als $(V70\% / \text{PTV}) < 1.2$ (1.25)

Planungsvorgaben

- Verschreibung auf mediane GTV Dosis $D_{50} = 3 \times 20 \text{Gy} = 100\%$
- GTV (0.1 cm^3) < 107% (110%)
- GTV V90% (V54Gy) > 98% (95%)
- **PTV V70% (V42Gy) > 98% (95%)**
- Konformalitäts-Index definiert als $(V70\% / \text{PTV}) < 1.2$ (1.25)

Planungsvorgaben

- Verschreibung auf mediane GTV Dosis $D_{50} = 3 \times 20 \text{Gy} = 100\%$
- GTV (0.1 cm^3) $< 107\%$ (110%)
- GTV V90% (V54Gy) $> 98\%$ (95%)
- PTV V70% (V42Gy) $> 98\%$ (95%)
- Konformalitäts-Index definiert als $(V70\% / \text{PTV}) < 1.2$ (1.25)

Planungsvorgaben

- ALARA (!) aller OAR bei mindestens Einhaltung der in der AG Literatur publizierten Dosislimitierungen [1, 2, 5]

Kritische Organ-Dosis-Limitierungen (kleine Abweichungen)

- Gesamt Leber minus $V_{\text{Leber}_{15\text{Gy}}}$ (17Gy) > 700 cc
- Niere $D_{33} < 15 \text{ Gy}$ (17 Gy)
- Herz $D_{\text{Max}} (1\text{cc}) < 30 \text{ Gy}$, Herz $V_{24\text{Gy}} < 10 \text{ cc}$ (15 cc)
- Darm, Duodenum, Jejunum (je einzeln)
 $D_{\text{Max}} (0.1\text{cc}) < 24 \text{ Gy}$, $V_{15\text{Gy}} < 4\text{cc}$ (5cc), $V_{18\text{Gy}} < 1\text{cc}$ (1.5cc)

Kritische Organ-Dosis-Limitierungen (kleine Abweichungen)

- Gesamt Leber minus $V_{\text{Leber}_{15\text{Gy}}}$ (17Gy) > 700 cc
- Niere $D_{33} < 15$ Gy (17 Gy)
- Herz $D_{\text{Max}}(1\text{cc}) < 30$ Gy , Herz $V_{24\text{Gy}} < 10$ cc (15 cc)
- Darm, Duodenum, Jejunum (je einzeln)
 $D_{\text{Max}}(0.1\text{cc}) < 24$ Gy, $V_{15\text{Gy}} < 4\text{cc}$ (5cc), $V_{18\text{Gy}} < 1\text{cc}$ (1.5cc)

Kritische Organ-Dosis-Limitierungen (kleine Abweichungen)

- Gesamt Leber minus V_Leber_15Gy (17Gy) > 700 cc
- Niere D33 < 15 Gy (17 Gy)
- Herz DMax (1cc) < 30 Gy , Herz V24Gy < 10 cc (15 cc)
- Darm, Duodenum, Jejunum (je einzeln)
DMax (0.1cc) < 24 Gy, V15Gy < 4cc (5cc), V18Gy < 1cc (1.5cc)

Kritische Organ-Dosis-Limitierungen (kleine Abweichungen)

- Gesamt Leber minus $V_{\text{Leber}_{15\text{Gy}}}$ (17Gy) $> 700 \text{ cc}$
- Niere $D_{33} < 15 \text{ Gy}$ (17 Gy)
- Herz $D_{\text{Max}} (1\text{cc}) < 30 \text{ Gy}$, Herz $V_{24\text{Gy}} < 10 \text{ cc}$ (15 cc)
- Darm, Duodenum, Jejunum (je einzeln)
 $D_{\text{Max}} (0.1\text{cc}) < 24 \text{ Gy}$, $V_{15\text{Gy}} < 4\text{cc}$ (5cc), $V_{18\text{Gy}} < 1\text{cc}$ (1.5cc)

Kritische Organ-Dosis-Limitierungen (kleine Abweichungen)

- Esophagus, Magen (je einzeln) DMax (0.1cc) < 21 Gy
- Spinal Kanal DMax (0.1cc) < 18 Gy
- Große Gefäße DMax (0.1cc) < 45 Gy
- Haut (5mm) DMax (1cc) < 24 Gy

Kritische Organ-Dosis-Limitierungen (kleine Abweichungen)

- Esophagus, Magen (je einzeln) DMax (0.1cc) < 21 Gy
- Spinal Kanal DMax (0.1cc) < 18 Gy
- Große Gefäße DMax (0.1cc) < 45 Gy
- Haut (5mm) DMax (1cc) < 24 Gy

Kritische Organ-Dosis-Limitierungen (kleine Abweichungen)

- Esophagus, Magen (je einzeln) DMax (0.1cc) < 21 Gy
- Spinal Kanal DMax (0.1cc) < 18 Gy
- Große Gefäße DMax (0.1cc) < 45 Gy
- Haut (5mm) DMax (1cc) < 24 Gy

Kritische Organ-Dosis-Limitierungen (kleine Abweichungen)

- Esophagus, Magen (je einzeln) DMax (0.1cc) < 21 Gy
- Spinal Kanal DMax (0.1cc) < 18 Gy
- Große Gefäße DMax (0.1cc) < 45 Gy
- Haut (5mm) DMax (1cc) < 24 Gy

Auswertung

- RT Dose File (und RT Plan, wenn möglich) wird re-importiert und die Dosis wird auf die mediane GTV = 60 Gy re-normalisiert (z.B. bei Differenzen der Planungssysteme)
- Screen Shots zum Cross Check der Dosis aller VOIs und zum Bericht der Technik / MU wird erbeten
- Auswertung erfolgt auf verschiedenen PTV/CTV/GTV und OAR Dosis Parametern, sowie anhand von Plan Qualitätsindices
- Alle Pläne werden am **Ende der Studie gescored und bewertet** und die Ergebnisse **anonym** allen Teilnehmern zugesendet, daher möchten wir nochmals auf ALARA bei den OAR hinweisen
- **DENNOCH: Der Plan sollte klinisch applizierbar bleiben**, denn eine DQA Studie im Anschluss der Planungsstudie wird diskutiert!

Aktueller Stand

27 Institute

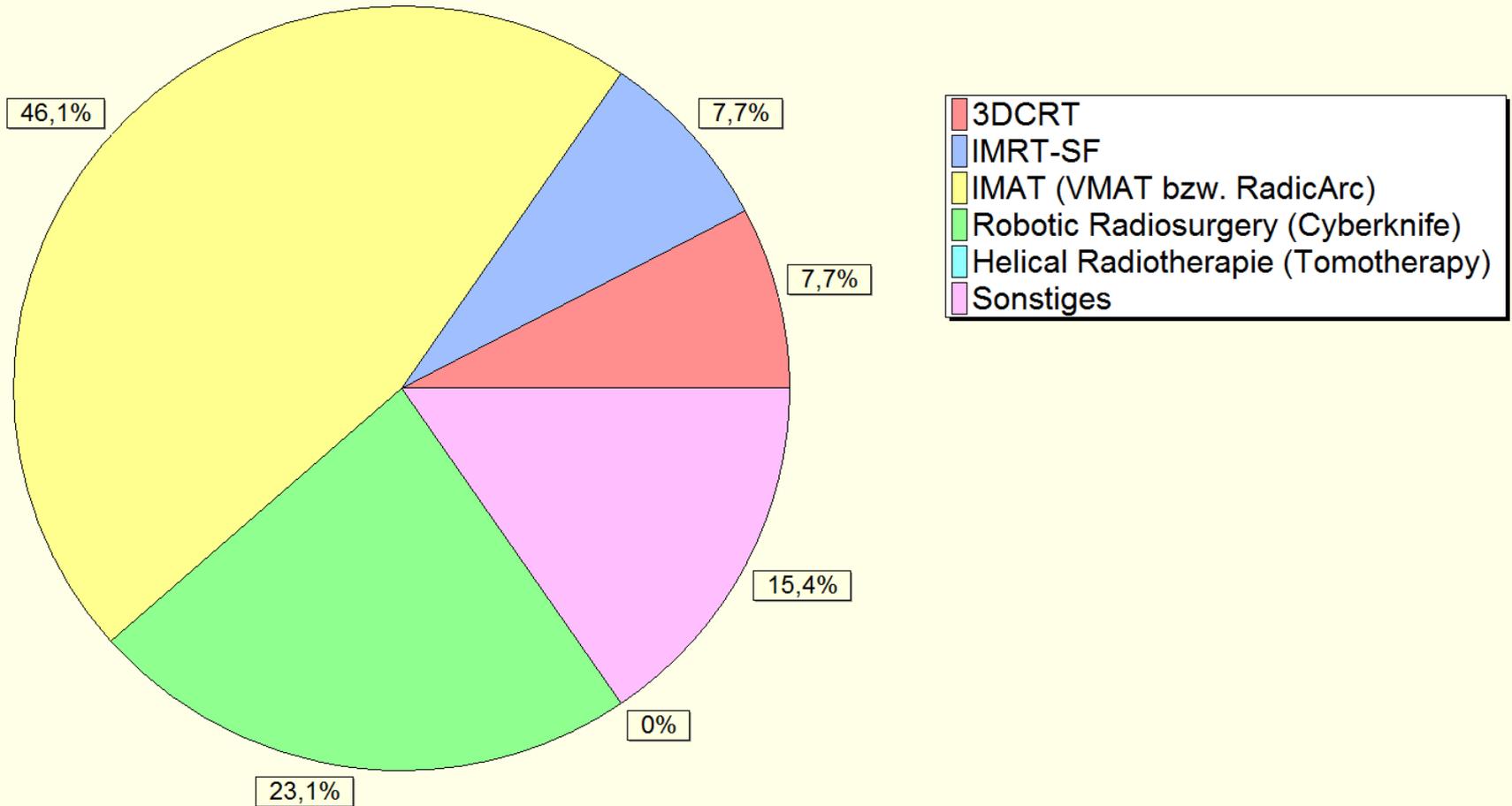
100 Pläne

Aktueller Stand

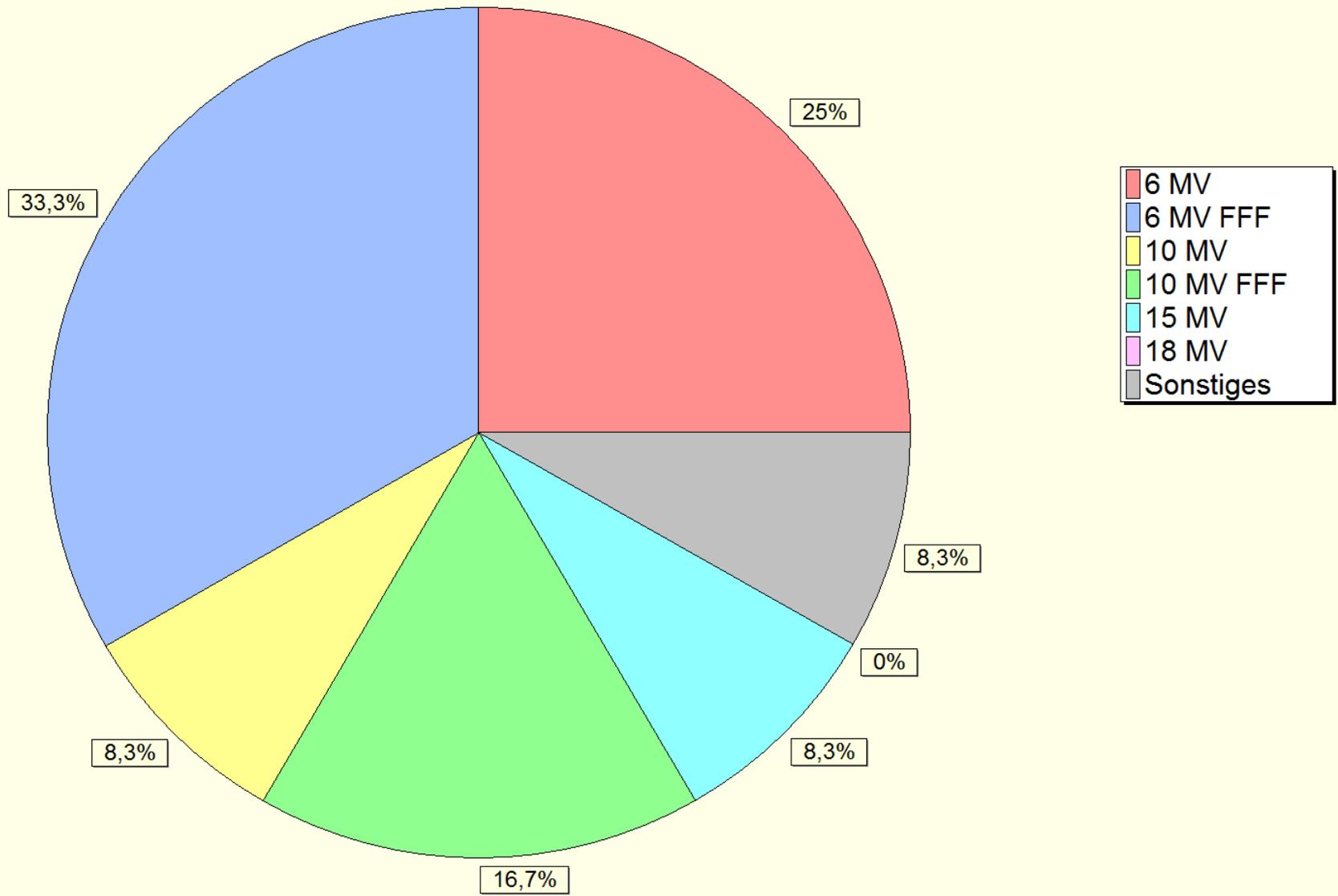
27 Institute -> **13 Institute**

100 Pläne -> **45 Pläne**

Bestrahlungstechnik



Energie





Deadline

13.10.17

30.11.17!



Treffen der DGMP
AK Stereotaxie & AK Klinische Dosimetrie
19./20.3.18 in Münster



Planvergleichsstudie für Leber SBRT

christos.moustakis@ukmuenster.de

Viel Glück