



Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie

HAMBURG



Treffen der Arbeitskreise IMRT und Computer der DGMP 2018

Tägliche Volumenschwankungen von Rektum und Harnblase
während der IGRT des Prostata-Karzinoms

Alexandra Albanis, Tom Sokolinski, Rudolf Schwarz, Elisabetta Gargioni



Universitätsklinikum
Hamburg-Eppendorf

Behandlung des Prostatakarzinoms mittels bildgeführter Strahlentherapie

- Möglichkeit der Dosis-Eskalation im GTV ohne zusätzliche Belastung der Risikoorgane
 - Kleinere Sicherheitssäume um das GTV → keine Zunahme der Wahrscheinlichkeit von Nebenwirkungen
 - Genaue Positionierung des Patienten wegen steiler Dosisgradienten
 - Kontrolle der intrafraktionellen Bewegung des GTV durch verschiedene Füllungen von Harnblase und Rektum
- Implementierung einer adaptiven Strahlentherapie
 - Tägliche CBCT-Bilder
 - Möglichkeit einer täglichen Optimierung der Dosis
 - Evaluation der „tatsächlich“ verabreichten Dosis und Vergleich mit der geplanten Dosis

Wie angemessen sind die in unserer Klinik gewählten Sicherheitssäume bei einer VMAT-Bestrahlung des Prostatakarzinoms?

- Wie bewirkten sich unterschiedliche Füllzustände von Harnblase und Rektum auf die Position der Prostata und der Samenblasen?

Wie häufig treten dadurch verursachten Unterdosierungen im Zielvolumen vor?

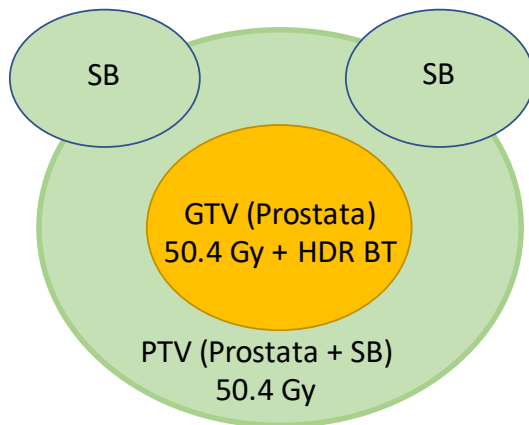
Wie hoch ist die „tatsächliche“ Dosisbelastung von Harnblase und Rektum?

Anhand der täglichen CBCT-Bildgebung wurden für 20 Prostata-Karzinom-Patienten:

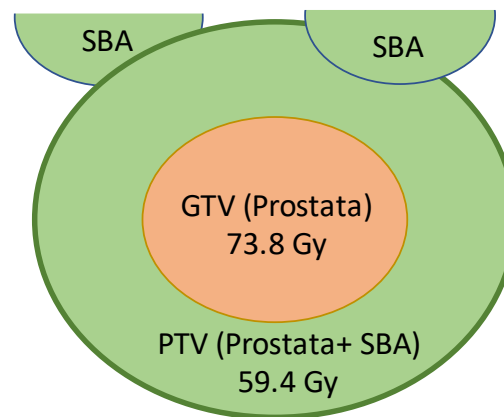
- Die **Bewegungen von Prostata und Samenblasen** innerhalb des PTVs untersucht
 - Bestimmung der „Bewegungswolke“ vom Schwerpunkt
- Die **tägliche Änderungen der Füllzustände** von Harnblase und Rektum quantifiziert

Patientenkollektiv:

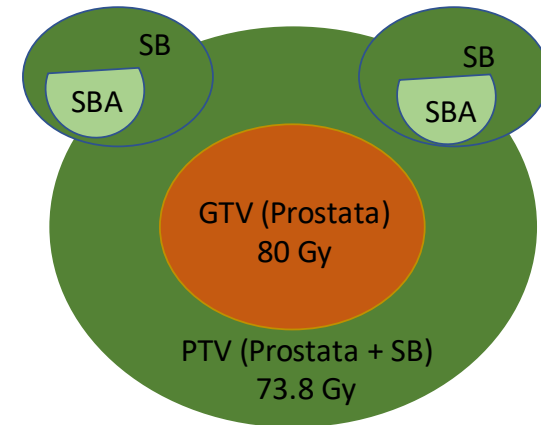
- 18 Prostatakarzinom-Patienten, Risiko-Klassifikation nach D'Amico *et al.* (1998)
 - 1 low
 - 14 intermediate
 - 3 high
- Die Patienten wurden mit einer Dosis pro Fraktion von 1.8 Gy bestrahlt
- Bestrahlungstechnik: VMAT (Varian TrueBeam), tägliche CBCT-Bildgebung



8 Patienten



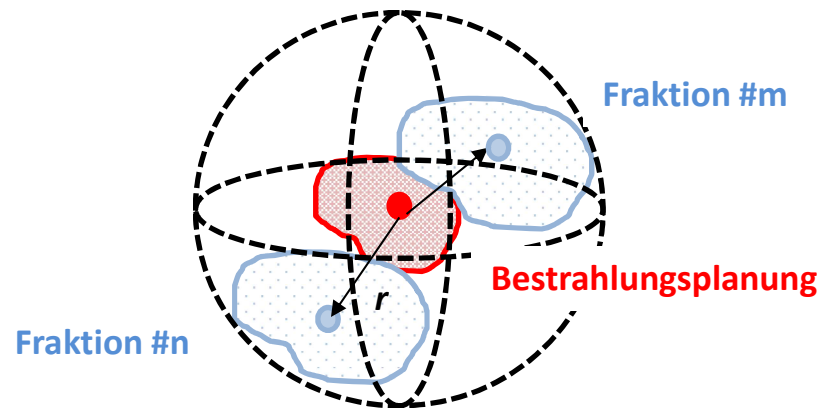
4 Patienten



6 Patienten

Arbeitsschritte:

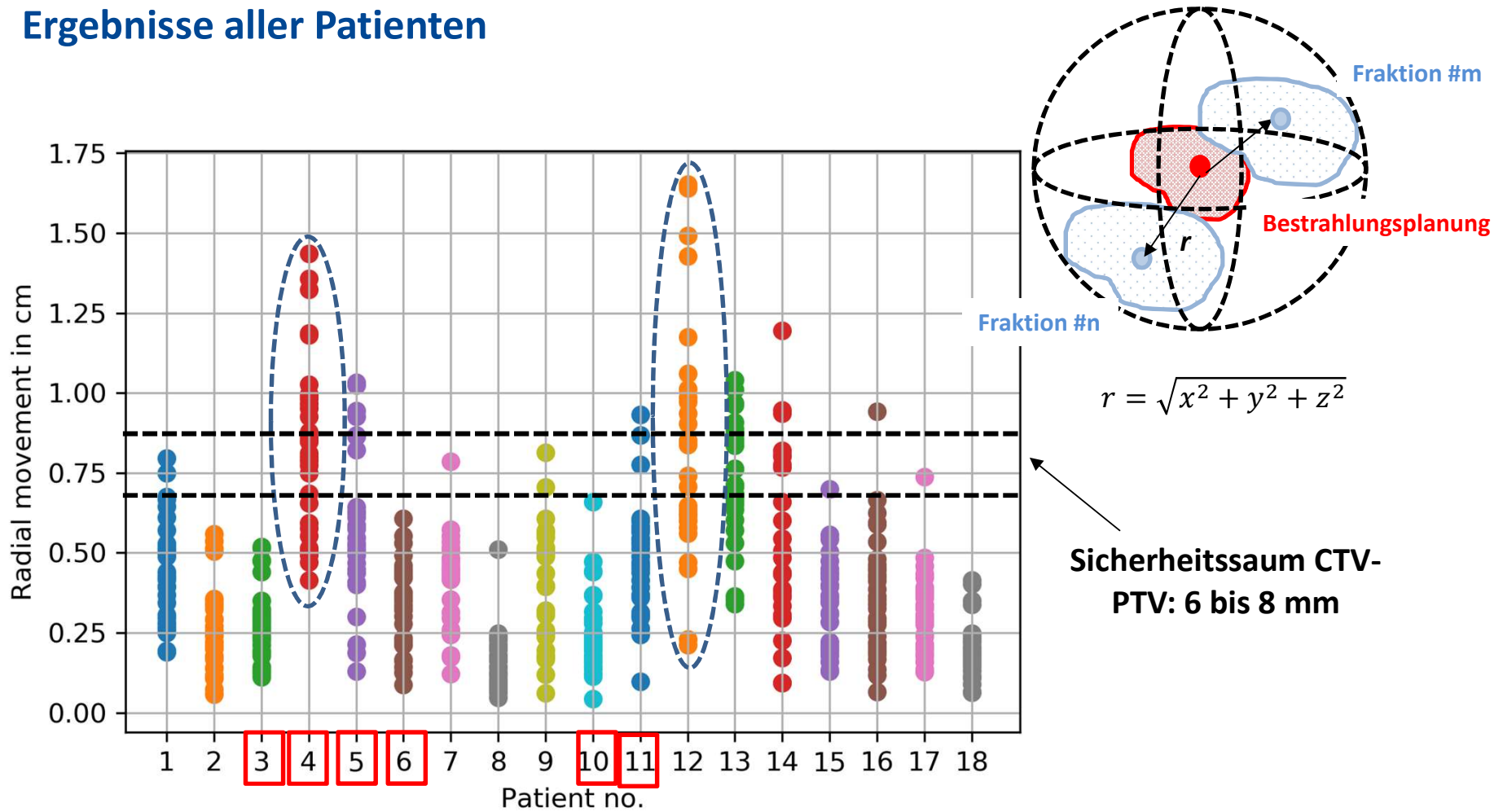
- Für jeden Patienten wurden die **Konturen** vom CTV/GTV, Harnblase und Rektum **per Hand an die tägliche Anatomie angepasst** (Konturierung der CBCT-Bilder in Eclipse)
- Für jede Struktur wurden **Volumen und Verschiebung** des Schwerpunktes erfasst und analysiert:



$$r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

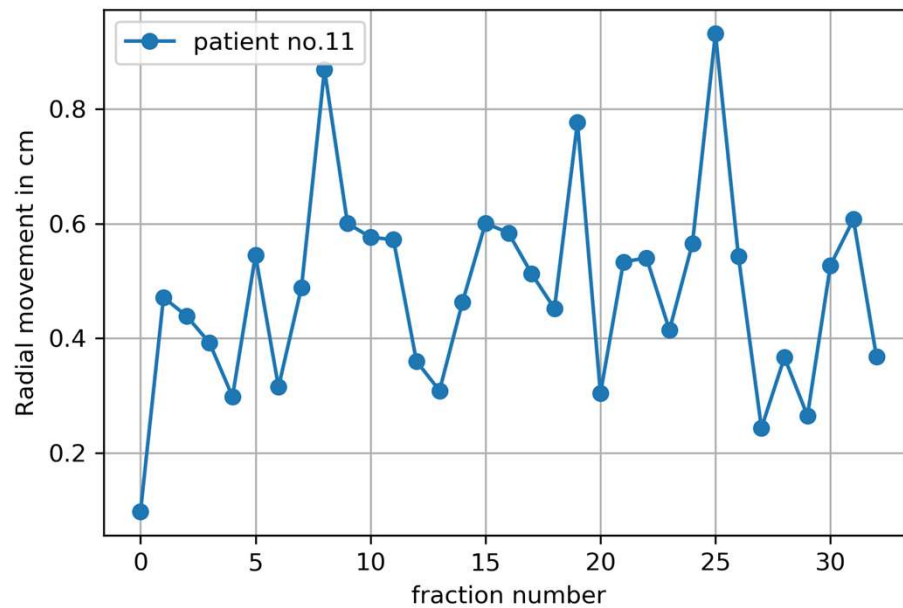
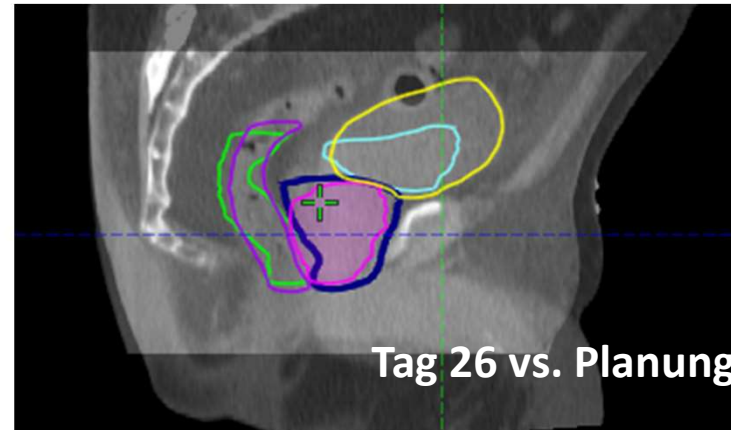
- Für die Berechnung der verabreichten Dosis wurde eine **Kalibrierkurve** für die **Konversion der HU-Werte in Elektronendichte am CBCT** aufgenommen
- Der **Bestrahlungsplan** wurde auf die registrierte CBCT-Bilder kopiert und für jede Fraktion **nachgerechnet** (*vorläufig*)

Ergebnisse aller Patienten

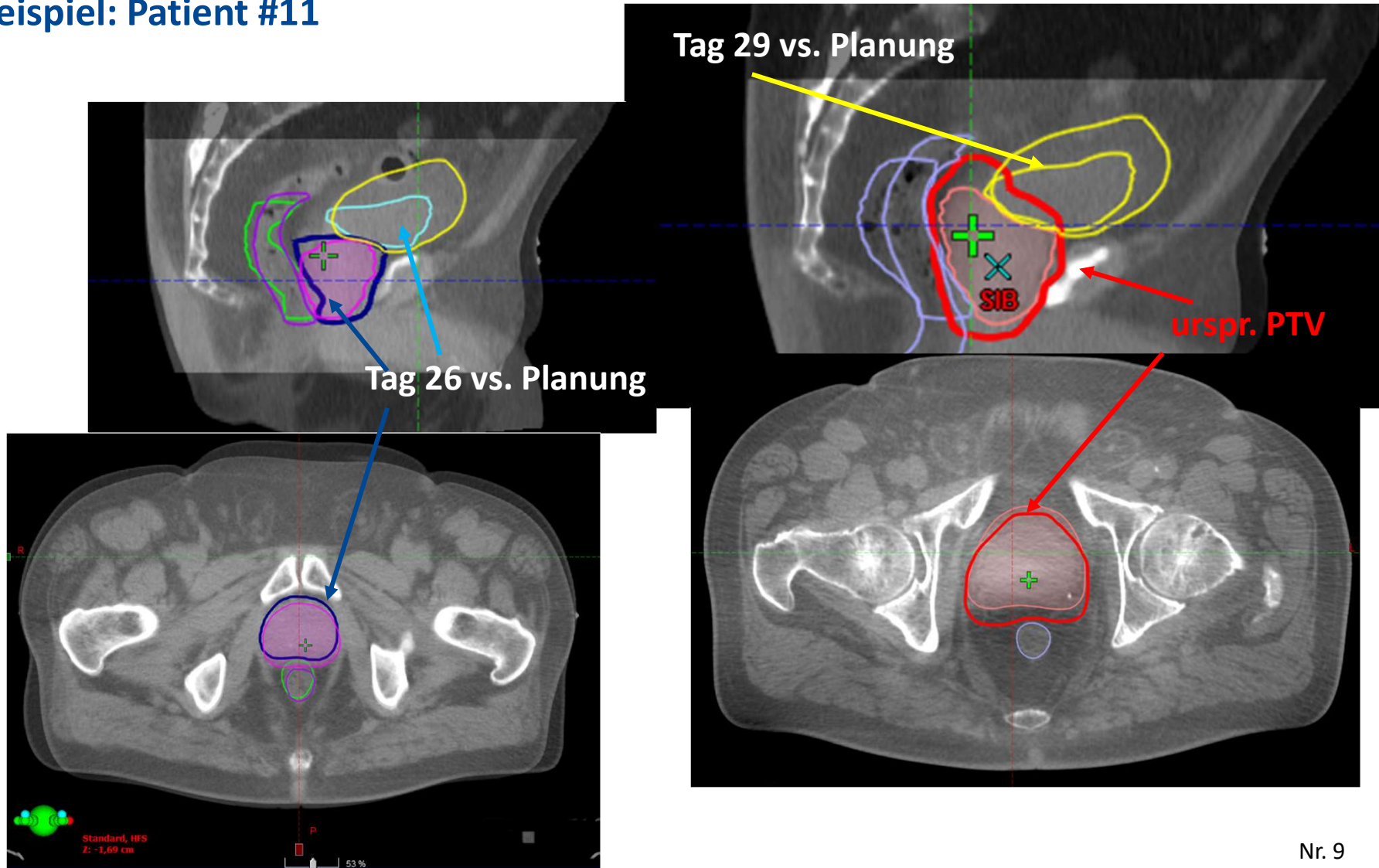


Patienten mit Gesamtdosis = 80 Gy im GTV

Beispiel: Patient #11



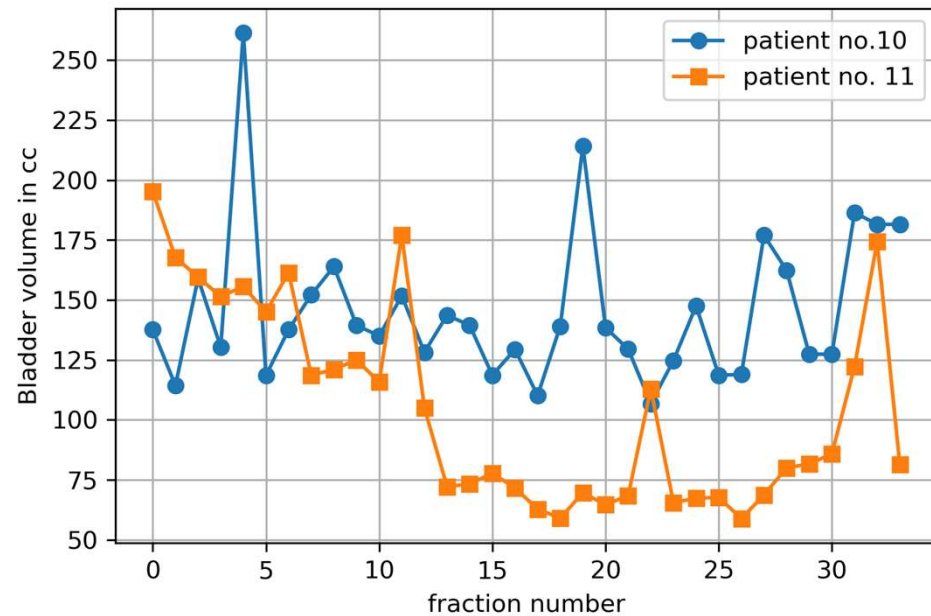
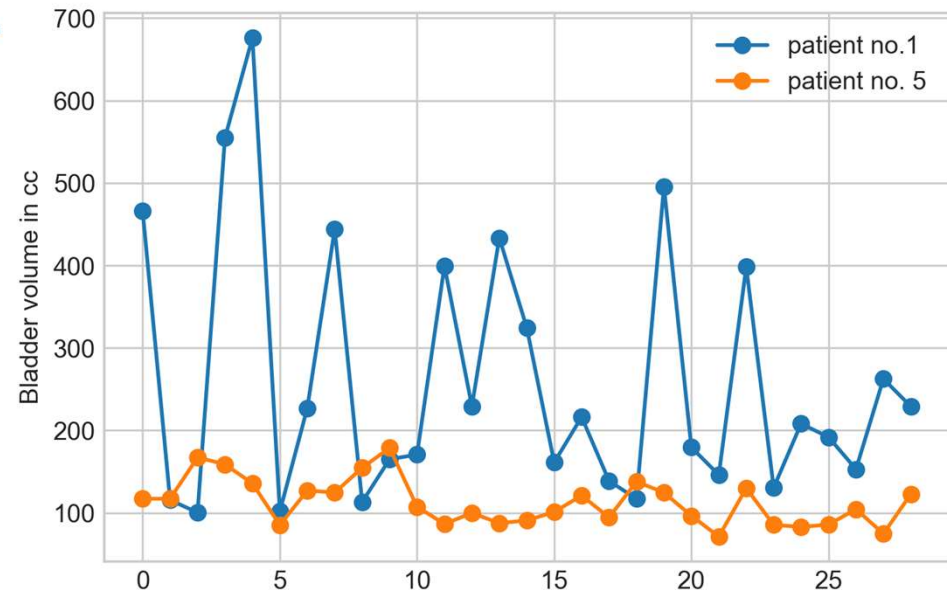
Beispiel: Patient #11



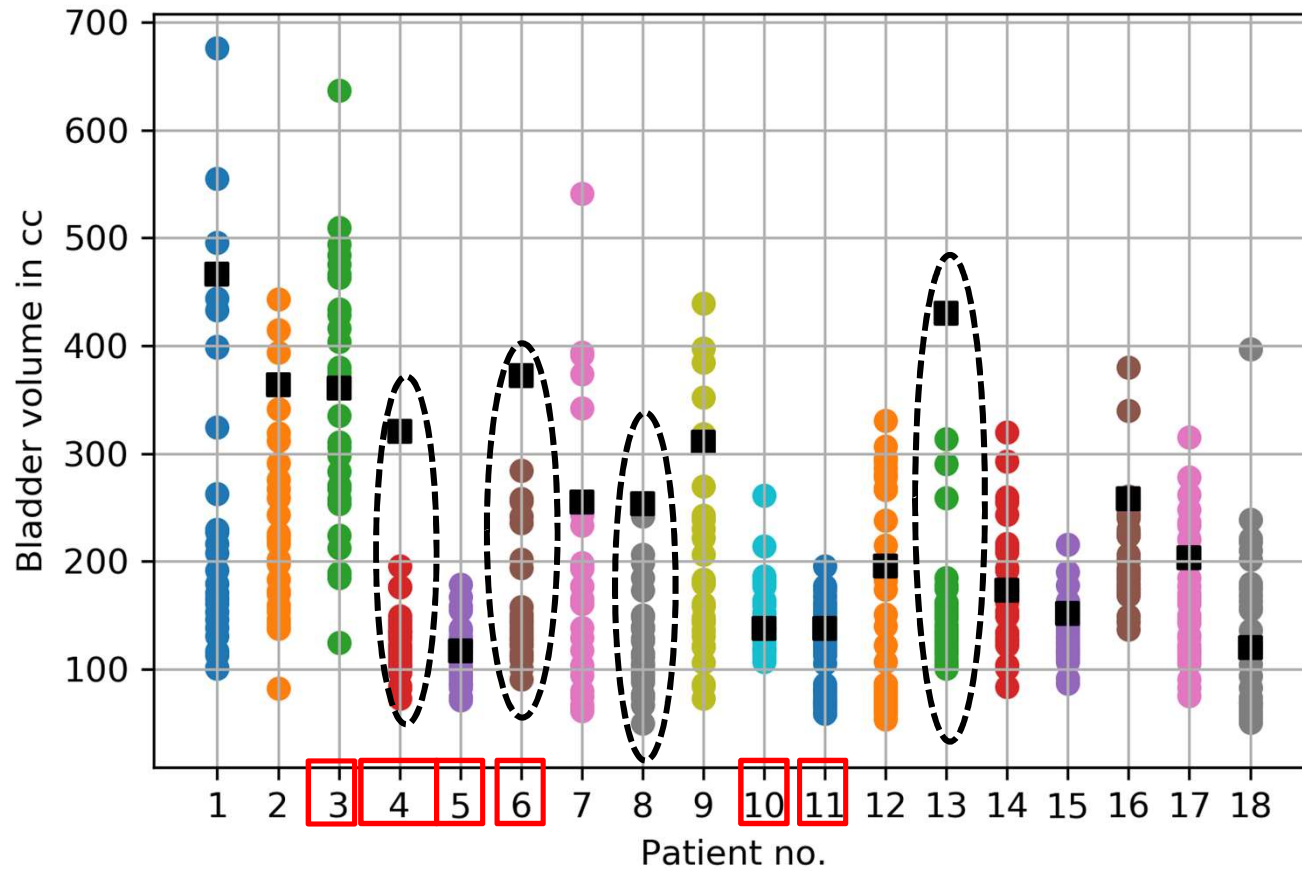
Beispiele:

- Patienten 1 & 5
(Gesamtdosis PTV „Prostata+SB“:
50.4 Gy nach HDR BT)

- Patienten 10 & 11
(Gesamtdosis PTV „Prostata+SB“:
73.8 Gy, simultan bis 80 Gy im
GTV „Prostata“)



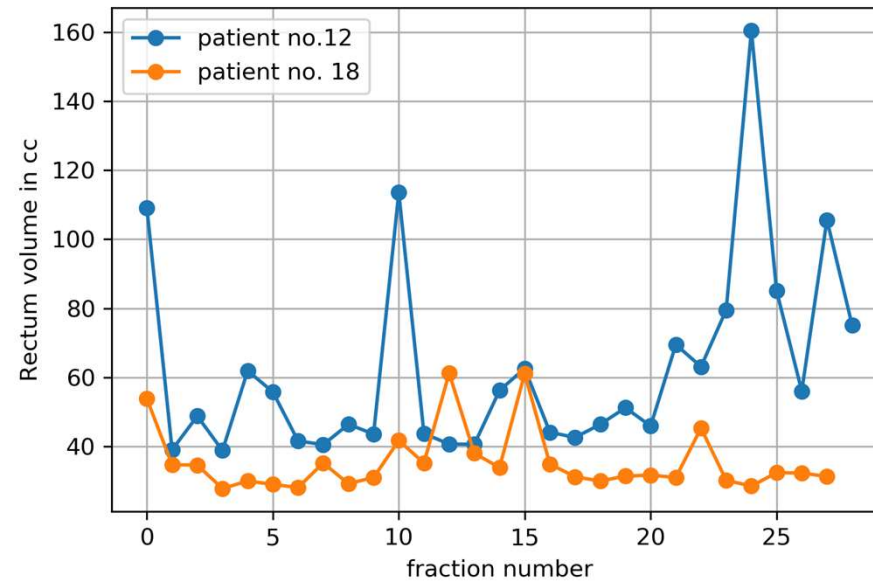
Ergebnisse aller Patienten



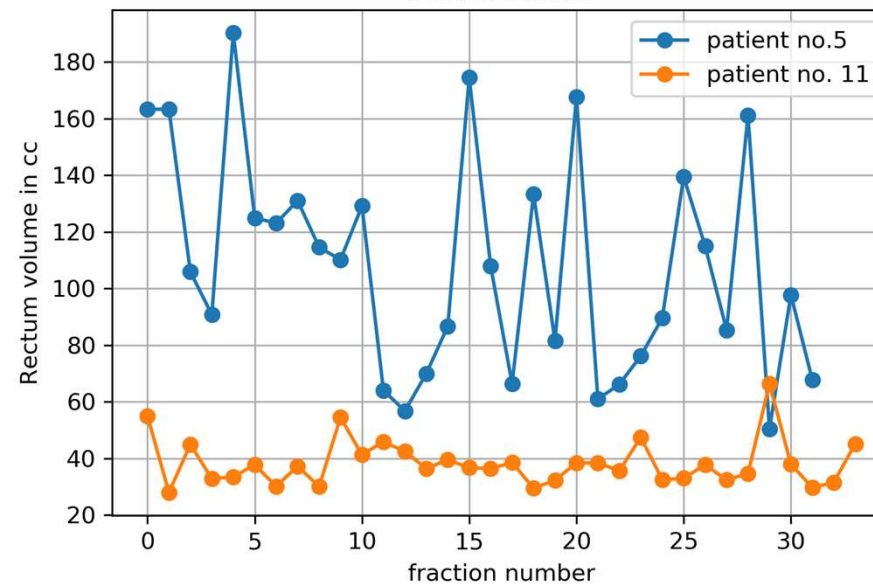
Patienten mit Gesamtdosis = 80 Gy im GTV

Beispiele:

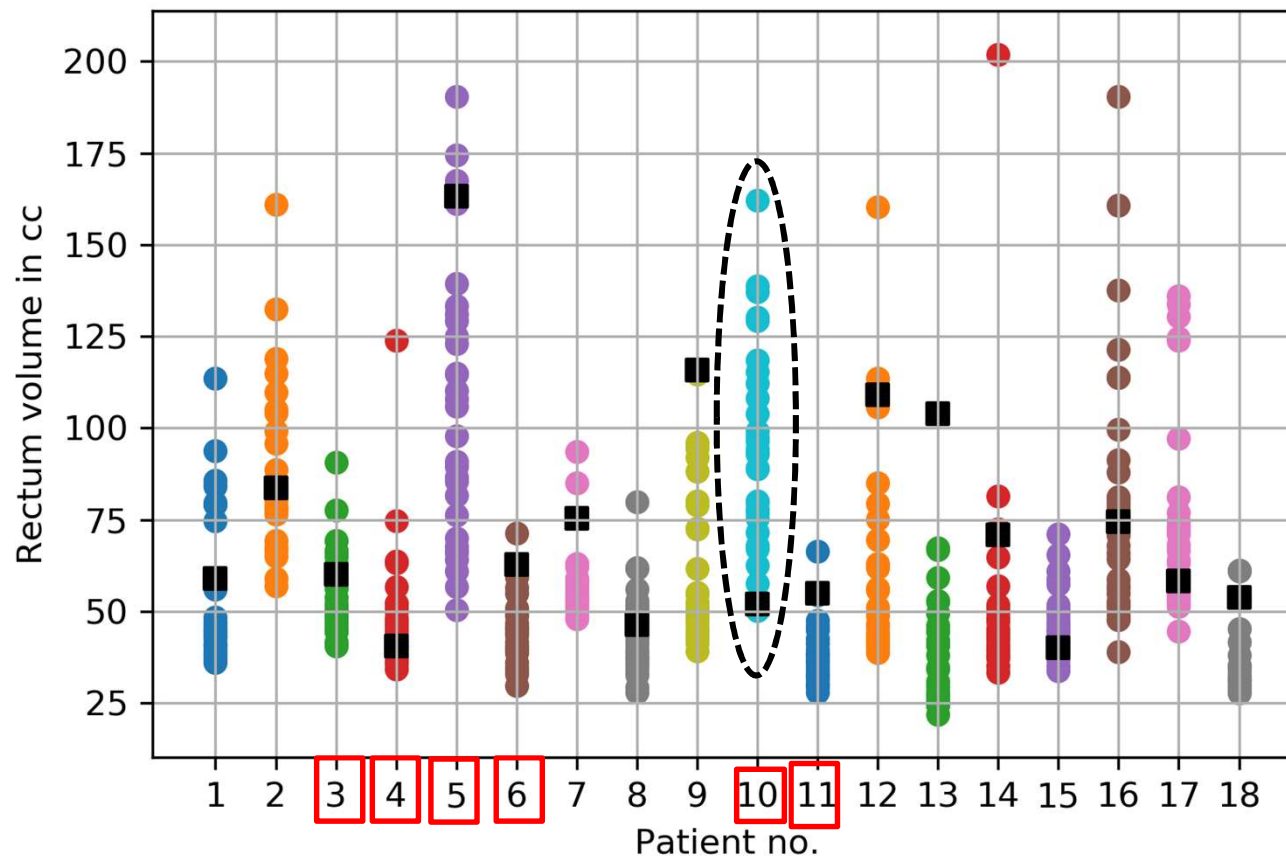
- Patienten 12 & 18
(Gesamtdosis PTV
„Prostata+SB“: 50.4 Gy nach
HDR BT)



- Patienten 5 & 11
(Gesamtdosis PTV
„Prostata+SB“: 73.8 Gy,
simultan bis 80 Gy im GTV
„Prostata“)



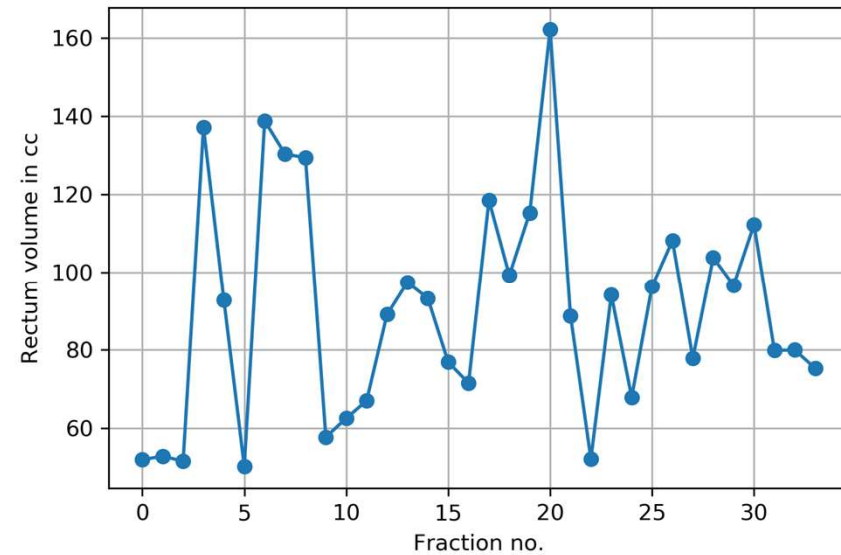
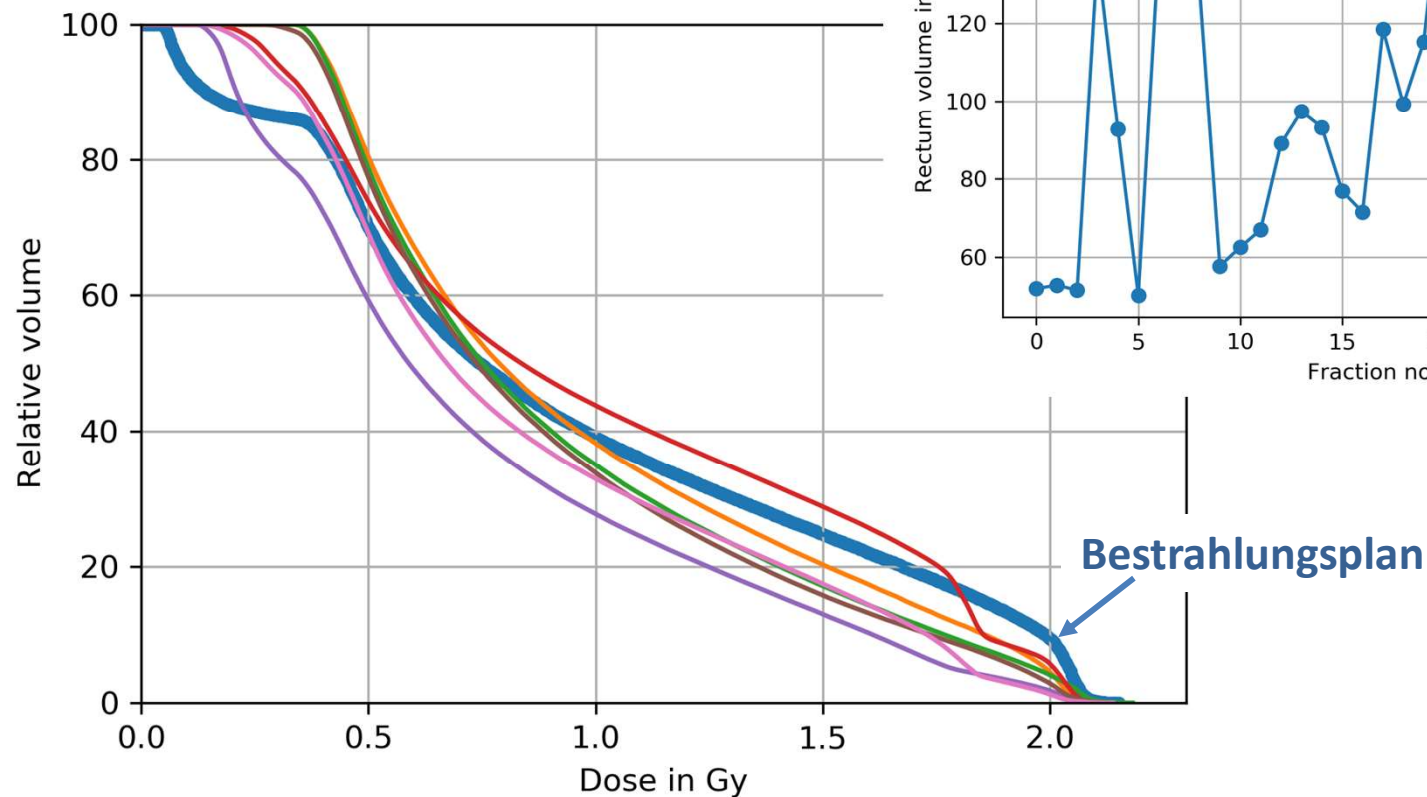
Ergebnisse aller Patienten



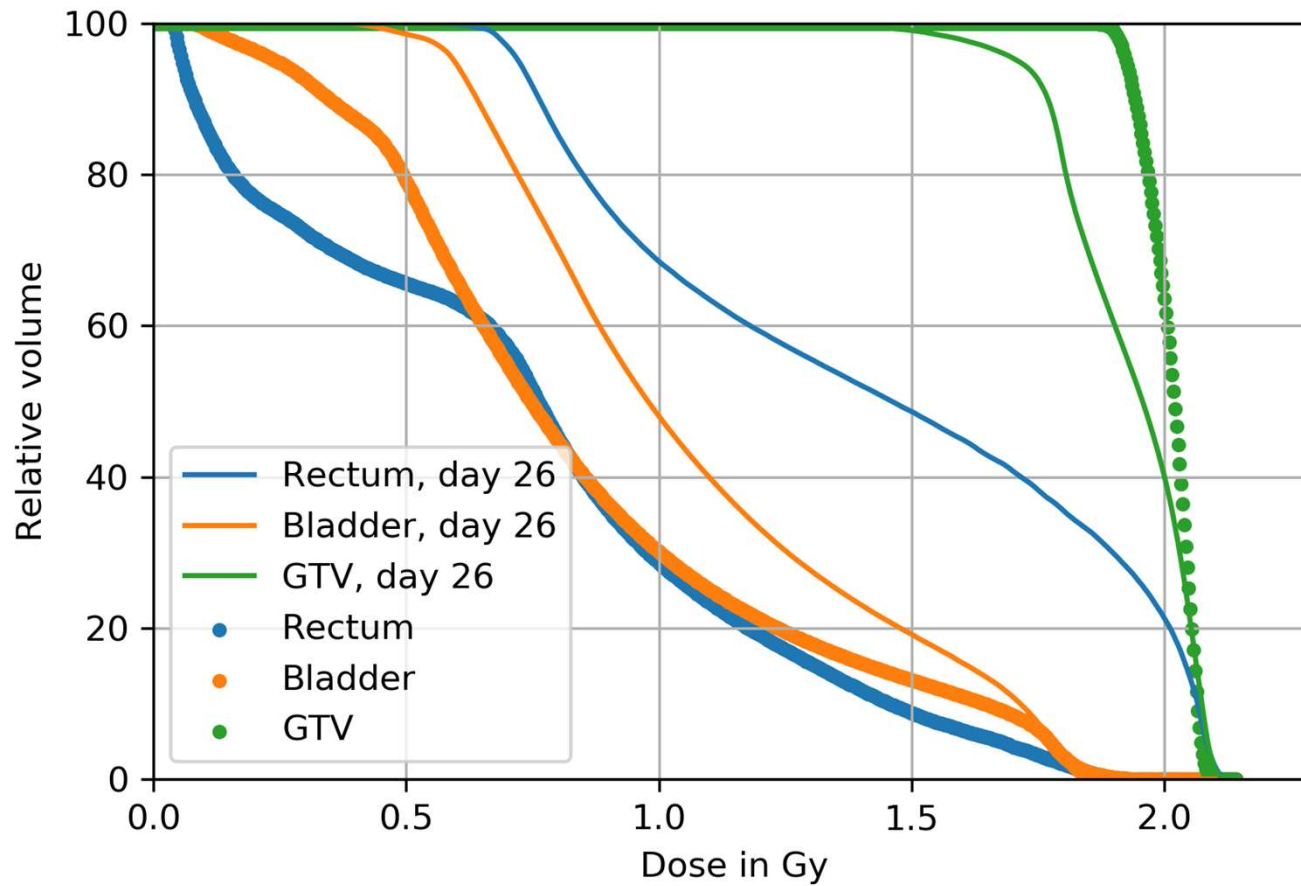
Patienten mit Gesamtdosis = 80 Gy im GTV

Dosis-Volumen-Histogramm für das Rektum. Beispiel: Patient # 10

- Dicke Linie: Bestrahlungsplan
- Nur einige Fraktionen gezeigt



Beispiel: Patient #11



Ergebnisse zeigen...

- Starke Variabilität der Harnblasenfüllung bei den meisten Patienten, zum Teil systematische Verkleinerung der Harnblase
 - Analyse der Toxizität mit **kumulativem DVH**
 - Welche Kriterien sollten erfüllt werden, um dies zu vermeiden?
- Starke Variabilität der Rektumsfüllung
 - Schwer kontrollierbar
 - Dosis auf Rektumswand?
 - Analyse der Toxizität mit **kumulativem DVH**
- Sicherheitssäume CTV → PTV meistens geeignet
 - bei zwei Patienten starke Bewegungen der Prostata
 - Weitere Untersuchungen notwendig!