

Brachytherapie bei gynäkologischen Tumoren

Dr. K. Lössl*, Dr. S. Müller**, Dr. D. Terribilini**, M. Graber*, Sonja Bédert*

*Universitätsklinik für Radioonkologie, Inselspital Bern

**Abteilung für medizinische Strahlenphysik, Inselspital Bern



Übersicht

- Teil 1: Refresher Brachytherapie

Definition

Radionuklid

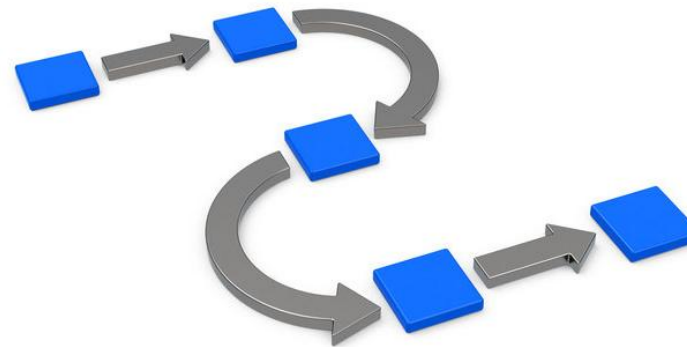
Brachytherapiearten



- Teil 2: Brachytherapie bei gynäkologischen Tumoren

Ablauf / Durchführung

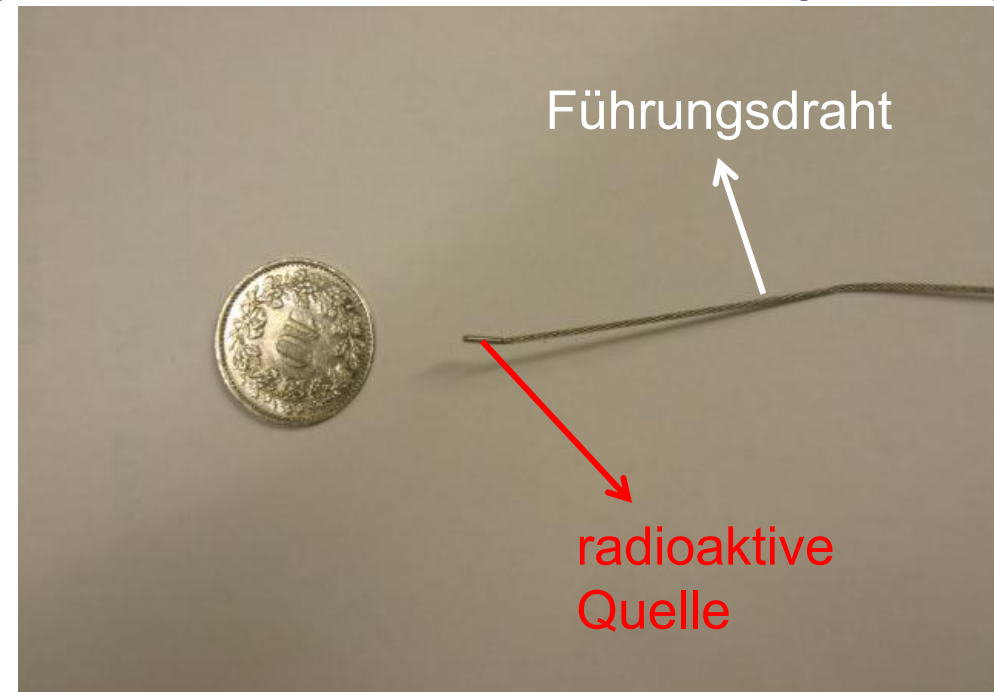
Fallbeispiele aus dem Inselspital



Refresher

Definition Brachytherapie:

- brachy = griechisch „kurz/nah“
- Bestrahlung einer kleinen Tumorregion mittels fest umschlossener radioaktiver Quelle, die entweder sehr nah ans Zielvolumen gebracht oder direkt ins das Organ eingeführt wird
- Radioaktive Quelle (ca. 4mm lang)



Refresher

Radionuklide in der Brachytherapie

Nuklid	HWZ	Energie	HWD
Palladium ¹⁰³	17 d	21 kV γ	0.02 mm Pb
Iod ¹²⁵	59.4 d	28 kV γ	0.03 mm Pb
Iridium ¹⁹²	74 d	380 kV γ	6.0 mm Pb
Strontium ⁹⁰	28.2 y	0.54 MeV β	0.14 mm Pb



Elekta Flexitron Afterloader

Refresher

Brachytherapiearten

- **Intrakavitär**
 - Standartapplikatoren werden in tumornahe Körperhöhlen eingeführt
 - Anwendungsgebiete: z.B. **Vagina, Cervix uteri**
- **Interstitiell**
 - Mittels Nadeln werden die Applikatoren in das gewünschte Zielgebiet eingelegt + fixiert
 - Anwendungsgebiete: z.B. Mamma, Mundboden, Lippe, **Vulva**
- Intraluminal
 - Standartapplikatoren/-katheter werden in körpereigenes Lumen eingeführt
 - Anwendungsgebiete: z.B. Ösophagus, Bronchus, Gefässe
- Intraoperativ
 - Brachytherapie z.B. mittels Feiburger Flab während der Operation
 - Anwendungsgebiete: z.B. Thorax/Bauch/Beckenbereich, Extremitäten

Brachytherapie bei gynäkologischen Tumoren



Brachytherapie bei gynäkologischen Tumoren

- **Interstitielle Brachytherapie (Ablauf)**
- Vorbereitung: Terminierung (am CT und bei Anästhesie) und aufbieten des Pat. durch Pflegeambulatorium
- Anforderung aller Unterlagen durch Disposition
- Organisation für stationäre Aufnahme durch Bettendisposition
- i.d.R. mittwochs (Pat. stationär von Di-Abend bis Freitag Nami)
- Pat. wird abgeführt +
bekommt Buscopan →
kein Stuhlgang von MI bis FR
- Blasenkatheter

Strenge Bettruhe in
Rückenlage

Beispiel 1

- **Interstitielle Brachytherapie (Ablauf)**
- Applikatoreneinlage am CT – allg. Infos
 - Dauer 1.5-2.5 h
 - mit Anästhesie (in PDA oder Vollnarkose mgl.)
 - Anwesend während der ganzen Zeit: eine Radiologiefachperson
eine dipl. Pflegende
ein/eine Radioonkologe:in
Kollegen von der Anästhesie (1-2 Personen)

Beispiel 1 - Interstitielle Brachytherapie (Ablauf)

- Vorbereitung:
- Anästhesie installiert ihre Gerätschaften
- RFPs präparieren den CT-Untersuchungstisch – Aufbau des «Zephyr HDR Systems» der Firma DIACOR



Beispiel 1 - Interstitielle Brachytherapie (Ablauf)

- Vorbereitung: «Zephyr HDR Systems» der Firma DIACOR



Beispiel 1

- **Interstitielle Brachytherapie (Ablauf)**
- Vorbereitung Patientin durch Anästhesieteam



Beispiel 1

- **Interstitielle Brachytherapie (Ablauf)**
- Sortieren, organisieren aller Kabel (z.B. EKG, Puls-Oxi) und Schläuche (z.B. Beatmungsschlauch)
- Positionierung der Beine
- Desinfektion des Interventionsbereichs und steriles Abdecken durch diplomierte Pflegende
- Vorbereitung der zu verwendeten Materialien und Zureichen
- Vorbereitungsphase = je nach Aufwand: 30-60 Minuten
- Start des eigentlichen Eingriffs

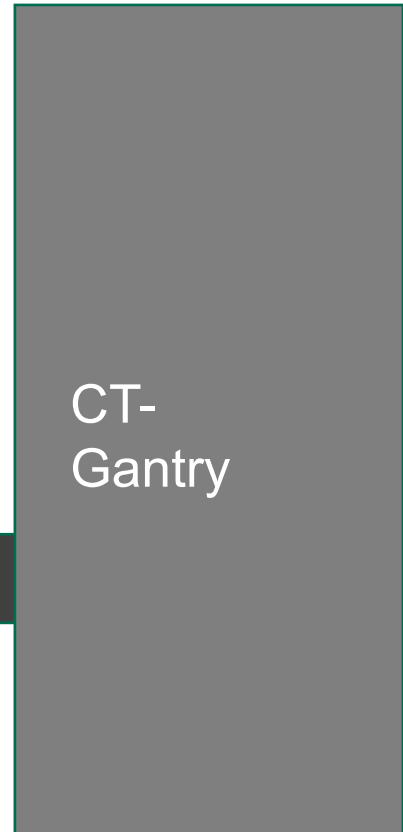
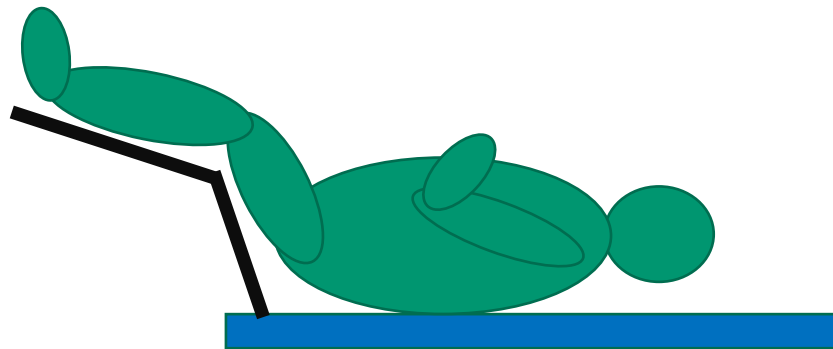


Beispiel 1

- **Interstitielle Brachytherapie (Ablauf)**
- **Blasenkatheter** und die **ersten Nadeln** werden eingelegt →
- Kontrolle der Nadelposition mittels CT

Beispiel 1

- **Interstitielle Brachytherapie (Ablauf)**
- Vorbereitung für ersten CT → Patientin nach cranial verschoben



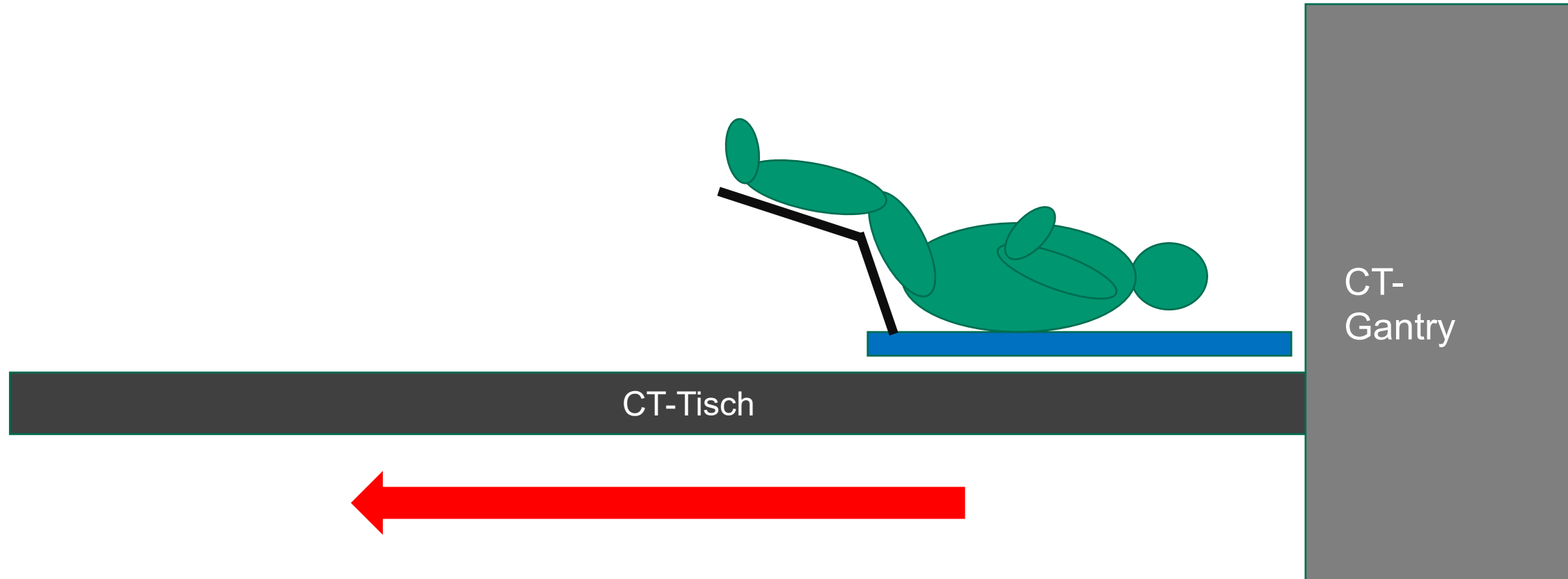
Beispiel 1

- **Interstitielle Brachytherapie (Ablauf)**
- Die CT-Bilder können von Ärzten angesehen und beurteilt werden und bei WiederholungsCT mit den Voraufnahmen verglichen werden
- ggf. versetzten der Nadeln bei unzureichender Position



Beispiel 1

- **Interstitielle Brachytherapie (Ablauf)**
- Nach dem CT → Patientin wieder nach caudal verschoben



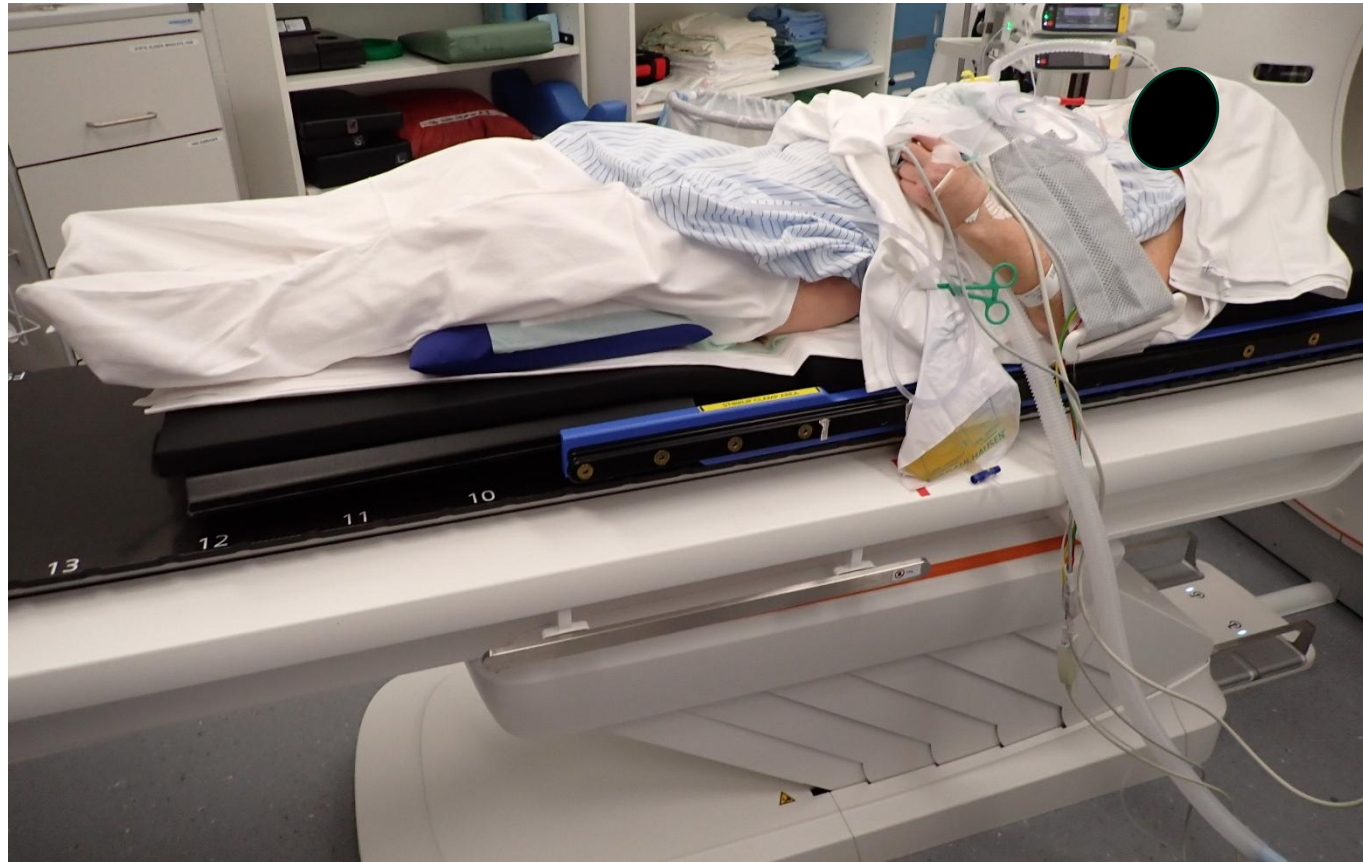
Beispiel 1

- **Interstitielle Brachytherapie (Ablauf)**
- Es werden so viel Nadeln eingelegt wie nötig, um PTV mit der Dosis optimal zu bestrahlen
- Wenn alle Nadeln eingelegt = annähen der Dead-End-Applikatoren
- und Ersetzen der Nadeln durch Applikatoren
- Entfernen der Abdeckung + Säubern, sowie **Nummerieren der Applikatoren**



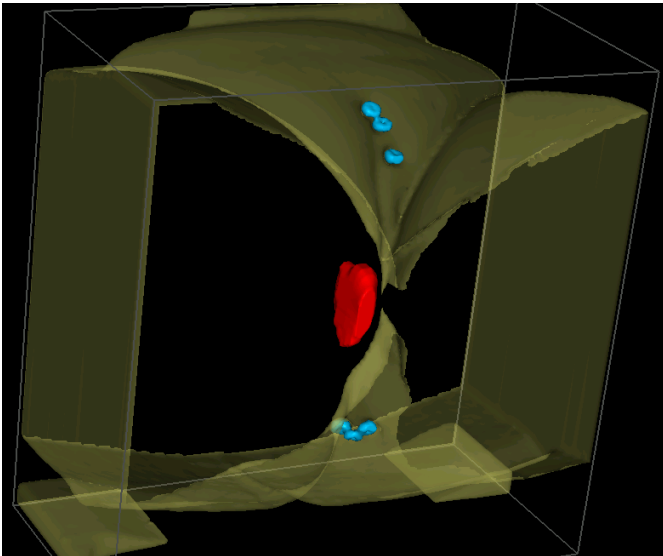
Beispiel 1

- **Interstitielle Brachytherapie (Ablauf)**
- Planungs-CT in Bestrahlungsposition



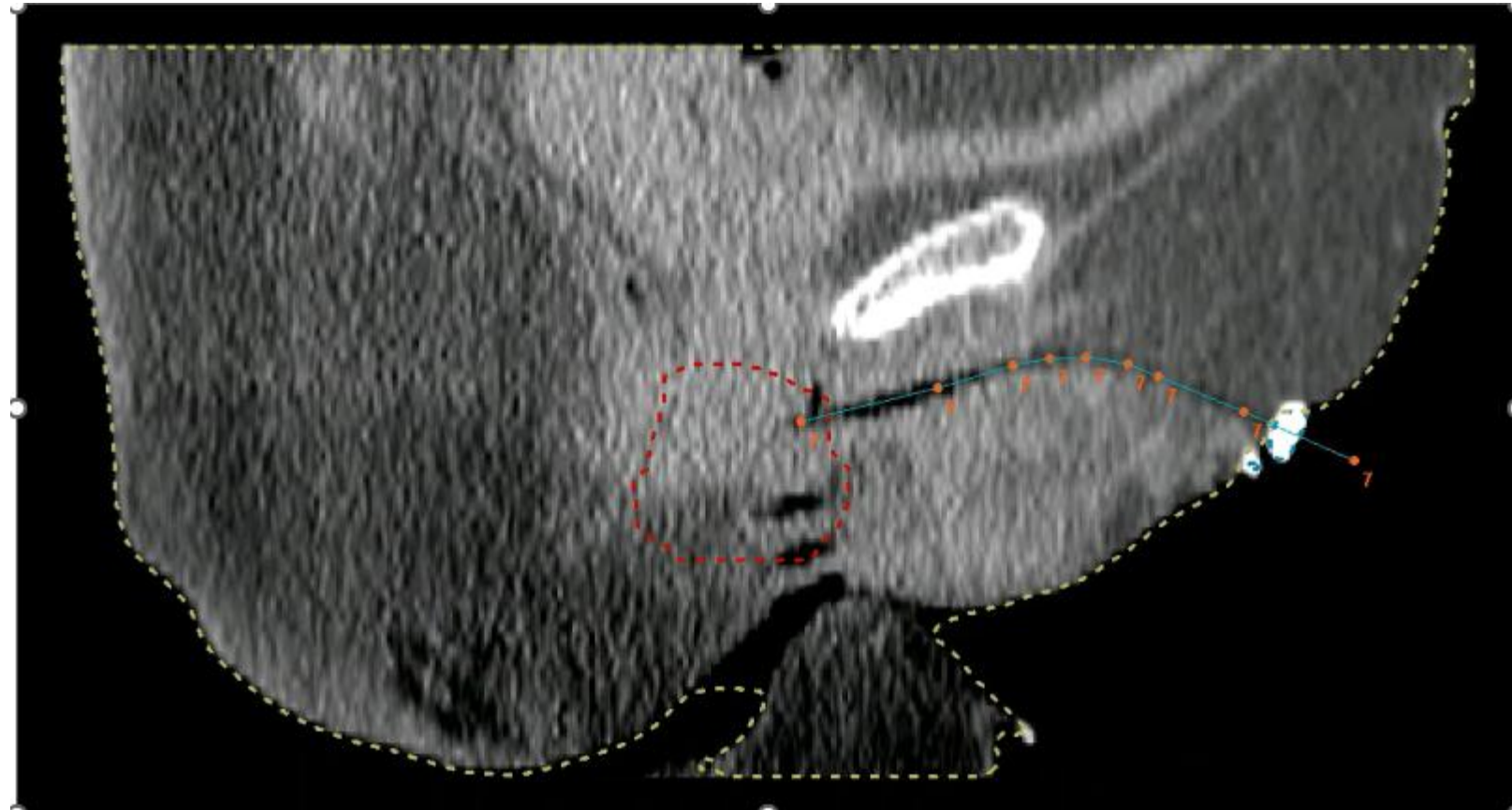
Beispiel 1

- **Interstitielle Brachytherapie (Ablauf)**
- ggf. Fusion des PlanungsCTs mit MRI-Bildern
- Konturierung von OAR + PTV



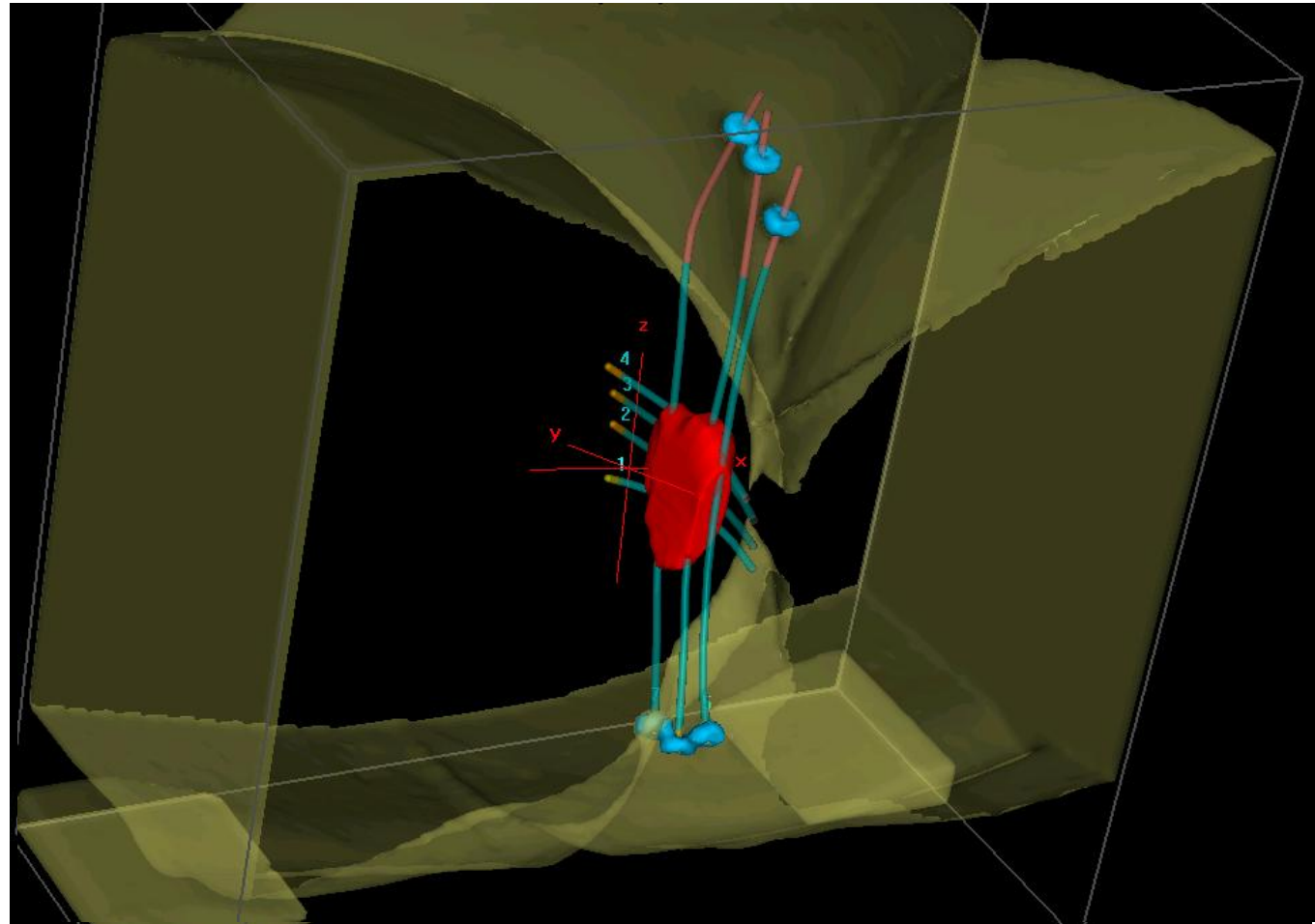
Beispiel 1

- **Interstitielle Brachytherapie (Ablauf)**
- Rekonstruktion
der Applikatoren



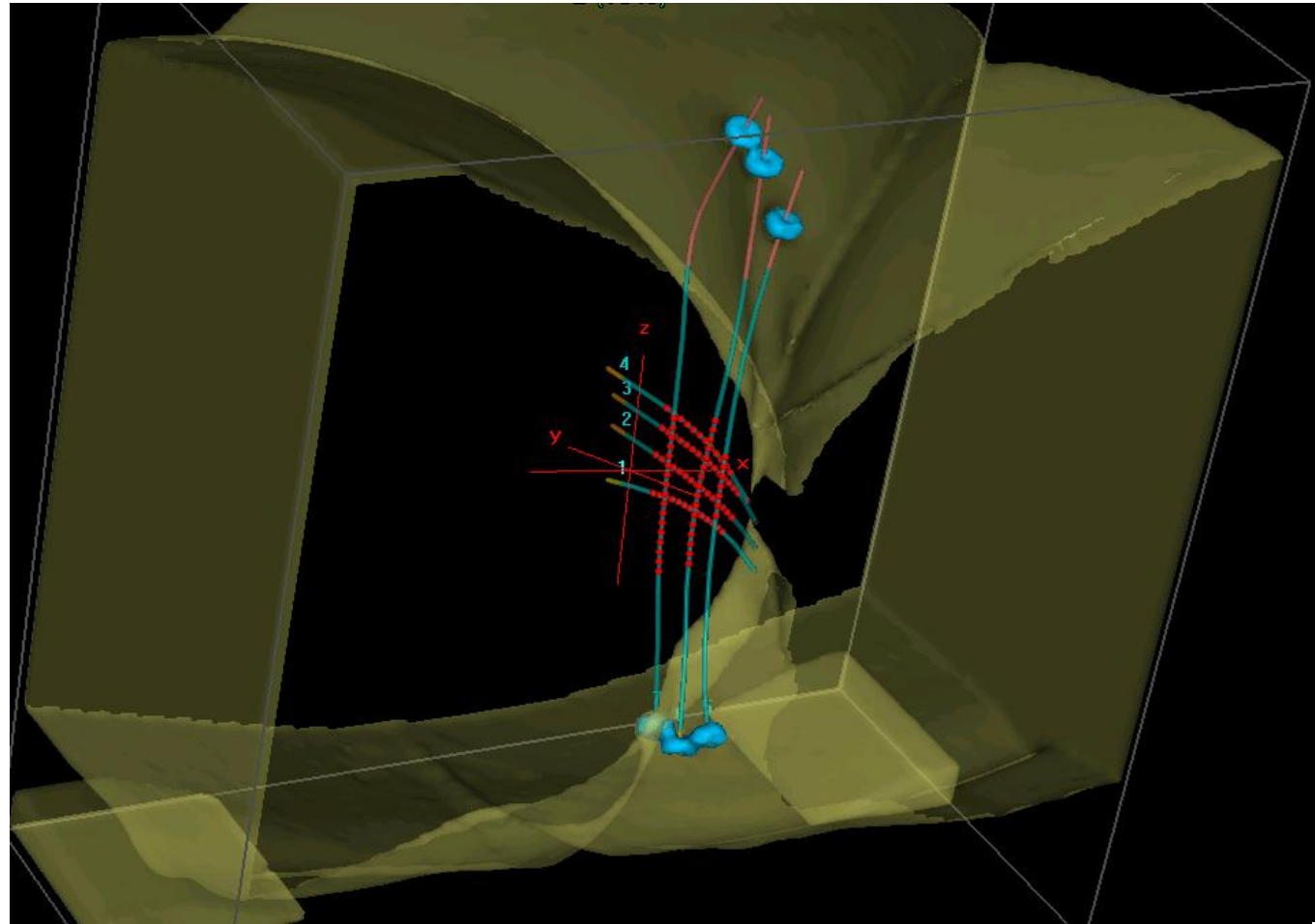
Beispiel 1

- **Interstitielle Brachytherapie (Ablauf)**
- Rekonstruktion der Applikatoren inkl. der Nummerierung +PTV



Beispiel 1

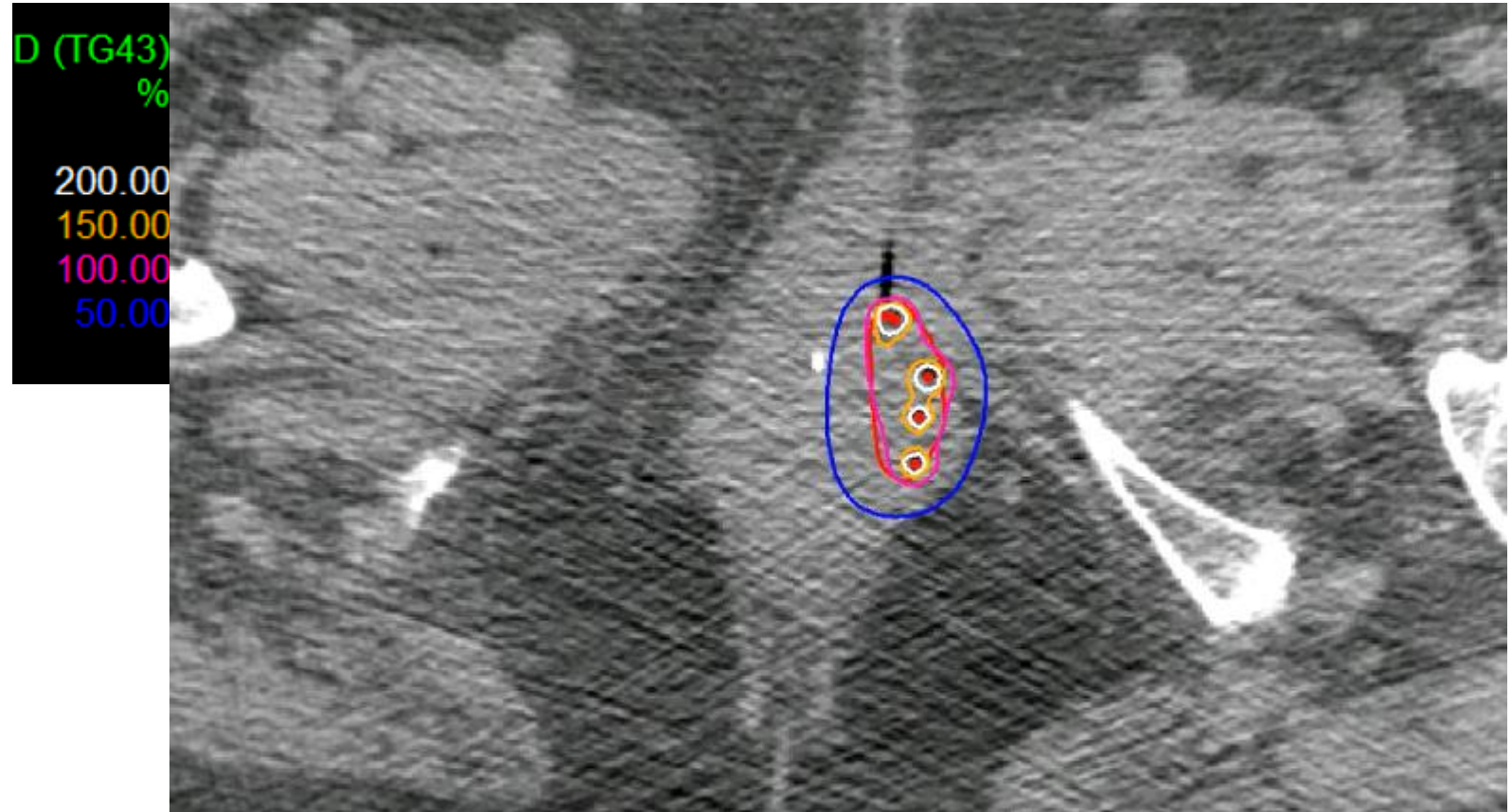
- **Interstitielle Brachytherapie (Ablauf)**
- Haltepunkte der Quelle ersichtlich



Beispiel 1

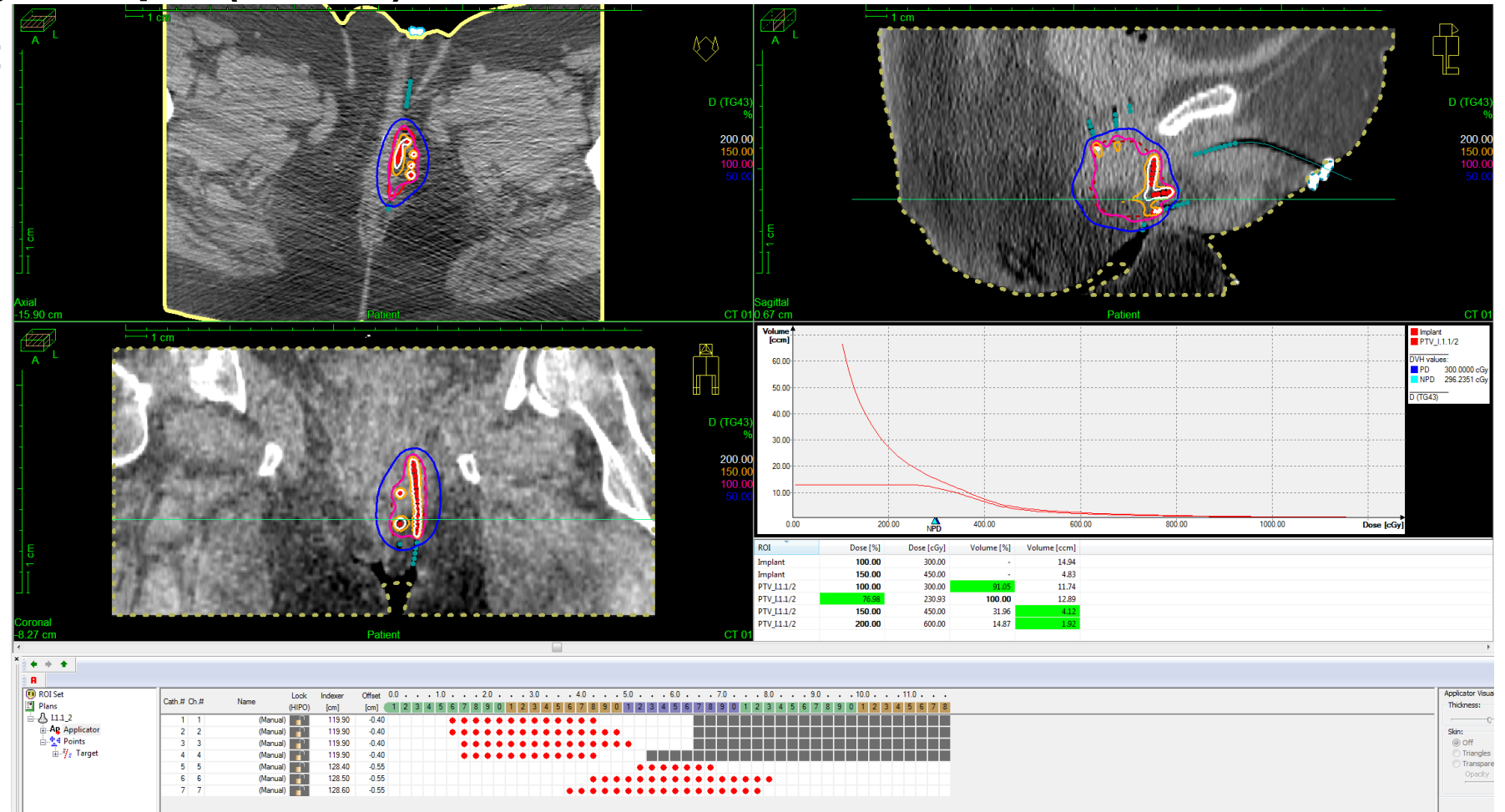
- **Interstitielle Brachytherapie (Ablauf)**

- Bestrahlungsplanung:
 Finale Dosisverteilung
 (rot = PTV)
 (rot = PTV)



Beispiel 1

- Interstitielle Brachytherapie (Ablauf)
- Bestrahlungsplanung:
- RT-Plan zur Dokumentation



Beispiel 2

- **Interstitielle Brachytherapie**
- Variante der Spickung ausschliesslich mit Dead-End-Applikatoren (z.B. für Vagina, Anus, Peri-anal)

Durchführung der täglichen Bestrahlung für die interstitiellen gynäkologischen Bestrahlungen

- Pat. bleibt im Bett liegen + wird aufgedeckt (=Bettruhe)
- die Applikatoren werden über **Transfertubs** an das Bestrahlungsgerät (den Quellentresor) angeschlossen und die radioaktive Quelle fährt automatisiert auf die vorher berechnete Position und verweilt dort einige Zeit
- am Ende der Bestrahlung fährt die Quelle wieder in den Quellentresor



Durchführung der täglichen Bestrahlung für die interstitiellen gynäkologischen Bestrahlungen

- FR Nachmittag nach letzter RT → Entfernung der Applikatoren und Blasenkatheter
(erfolgt im RT-Raum: Pat. wird auf gyn. Untersuchungstisch umgelagert
Durchführung = Pflegende + Radioonkologen:in)
- nach Entfernung wird Pat. auf Station zurückgebracht
- Austritt erfolgt i.d.R. noch am selben Abend

Durchführung der täglichen Bestrahlung für die interstitiellen gynäkologischen Bestrahlungen

-Bestrahlungsschema: 2 Serien mit jeweils 5 Fraktionen mit einer Woche Pause

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
Januar 12	13	14	15	16	17	18
		10:00 - 12:30, Test, (TEST), Brachy-CT (Spick... 17:00 - 18:00, Test, (TEST), NP - Interstitial, ...	08:00 - 08:30, Test, (TEST), Interstitial, BRAC... 15:00 - 15:30, Test, (TEST), Interstitial, BRAC...	08:00 - 08:30, Test, (TEST), Interstitial, X-Stra... 15:00 - 15:30, Test, (TEST), Interstitial, X-Stra...		
19	20	21	22	23	24	25
	dienstags Nachmittag/Abend stationärer Eintritt	mittwochs Vormittag Intervention am CT + Nachmittag 1. RT	donnerstags und freitags = bifraktioniert RT	Jeweils freitags = letzte RT und Entfernung der Applikatoren		
26	27	28	29	30	31	Februar 1
		08:00 - 10:30, Test, (TEST), Brachy-CT (Spick... 15:45 - 16:45, Test, (TEST), NP - Interstitial, ...	08:00 - 08:30, Test, (TEST), Interstitial, BRAC... 15:00 - 15:30, Test, (TEST), Interstitial, BRAC...	08:00 - 08:30, Test, (TEST), Interstitial, BRAC... 15:00 - 15:45, Test, (TEST), + Abschluss Inte...		

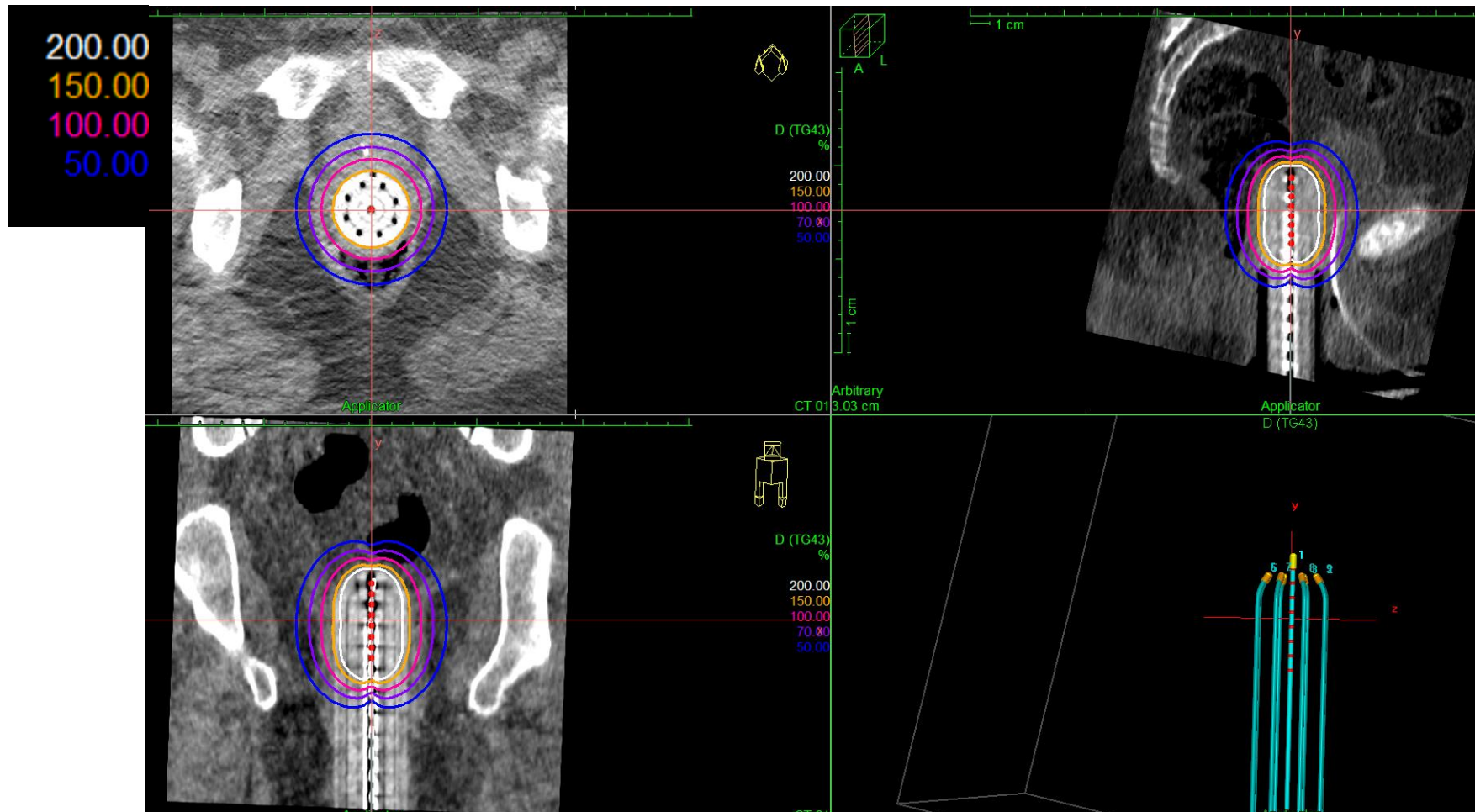
Beispiel 3

- **Intrakavitäre Brachytherapie** mittels Vaginalzylinder (Multichannel Elekta)
- Einlage des Applikator ohne Anästhesie
- Behandlung erfolgt in Kombination mit einer perkutanen Radiotherapie (Boost)
- Behandlung wird ambulant durchgeführt
- 1. Einlage erfolgt beim Planungs-CT, weitere Fraktionen Bestrahlungsraum
- i. d. R. schmerzfrei
- 1x pro Woche je 7 Gy



Beispiel 3

- Intrakavitäre Brachytherapie mittels Vaginalzylinder (Multichannel Elekta)



Beispiel 4

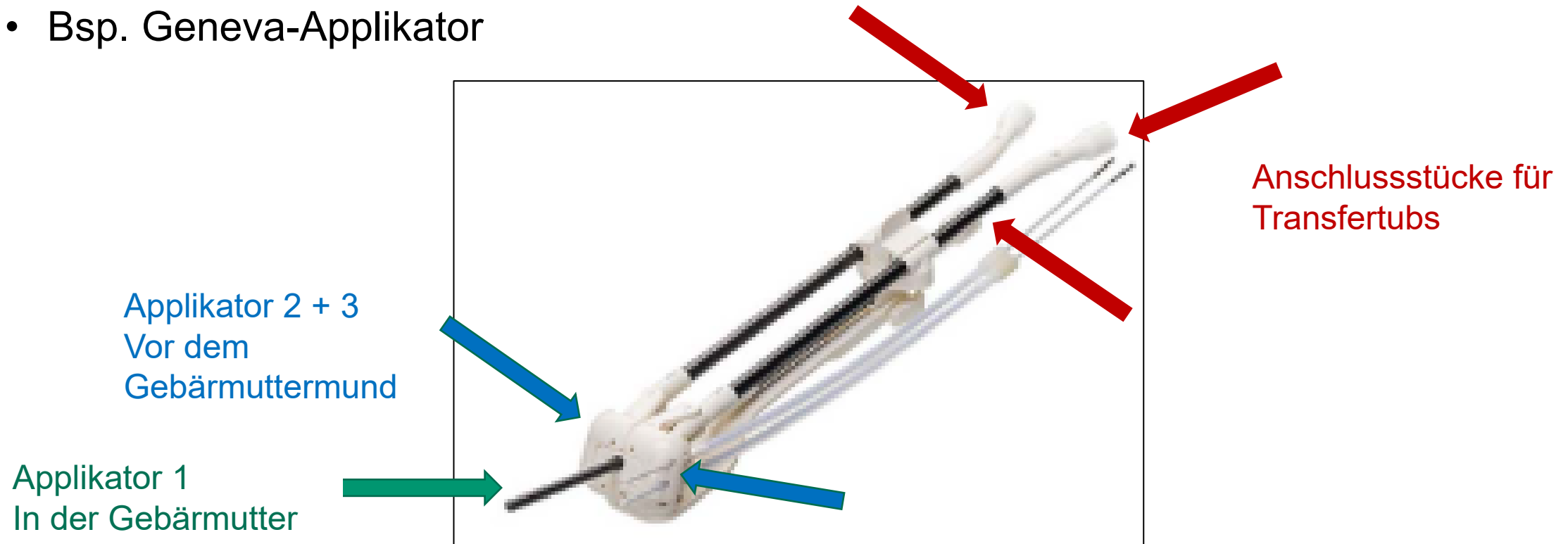
- Kombination aus **Interstitielle und Intrakavitäre Brachytherapie**
- Elekta = unterschiedliche Applikatoren erhältlich:



- Zusätzliche Spickungsnadeln ermöglichen es grössere Zielvolumina zu bestrahlen

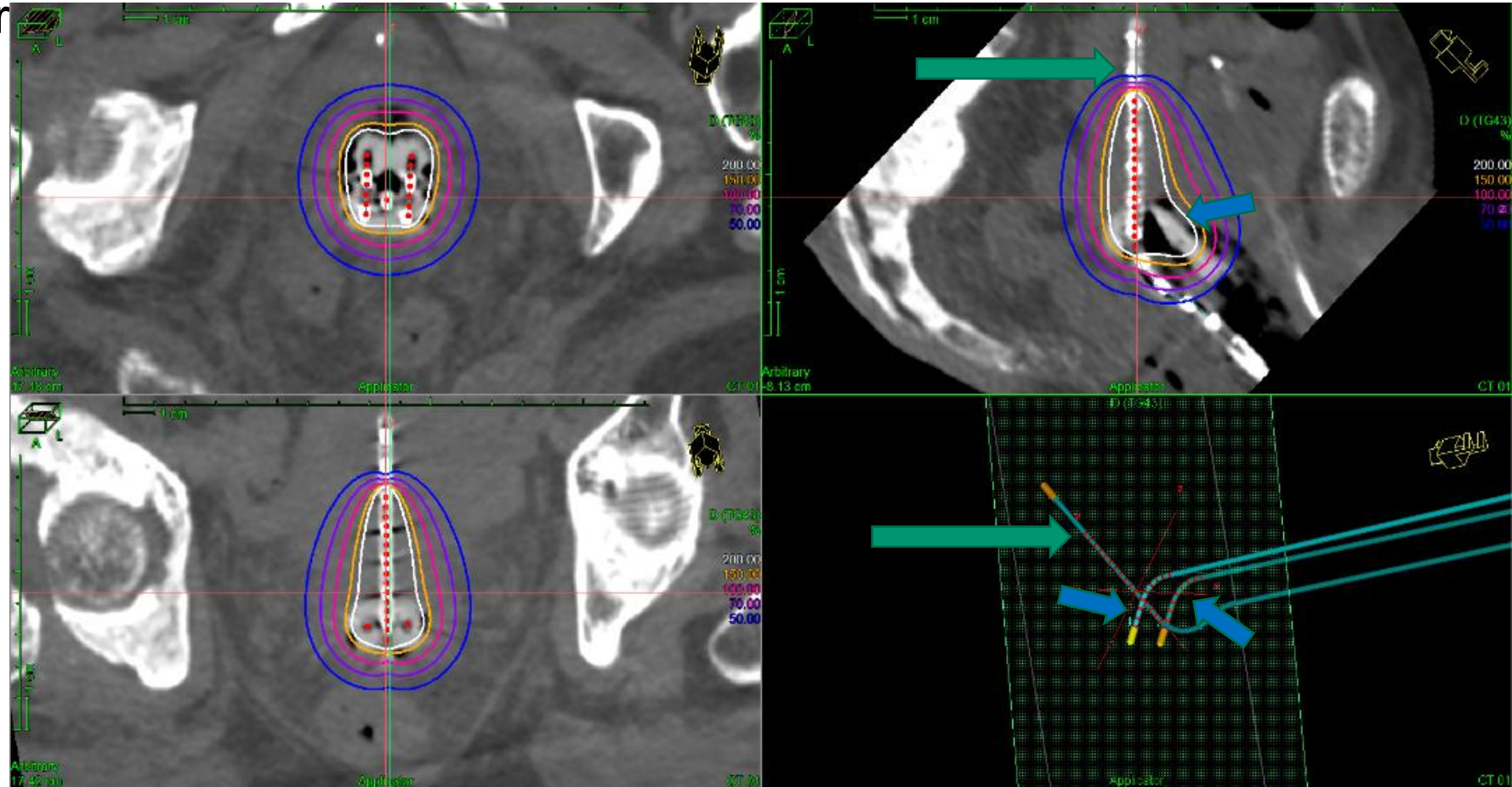
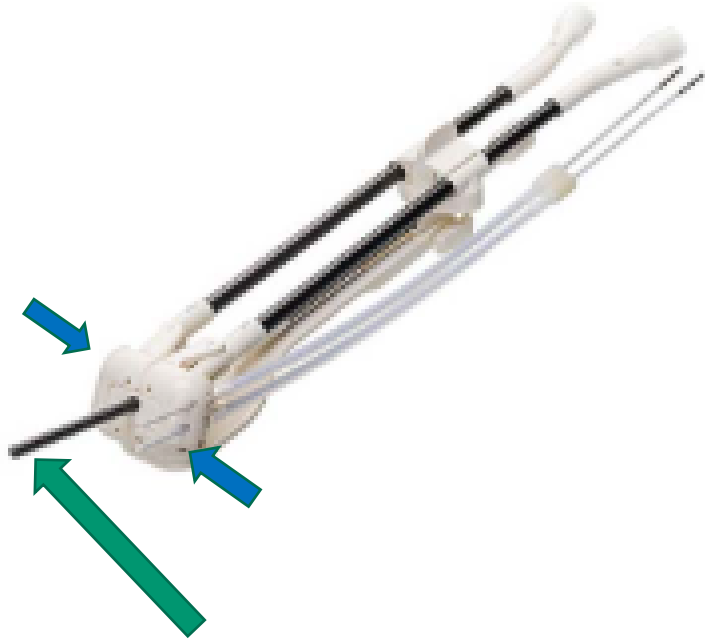
Beispiel 4

- **Intrakavitäre Brachytherapie** mittels intrauterinen Standard-Applikatoren
- Bsp. Geneva-Applikator



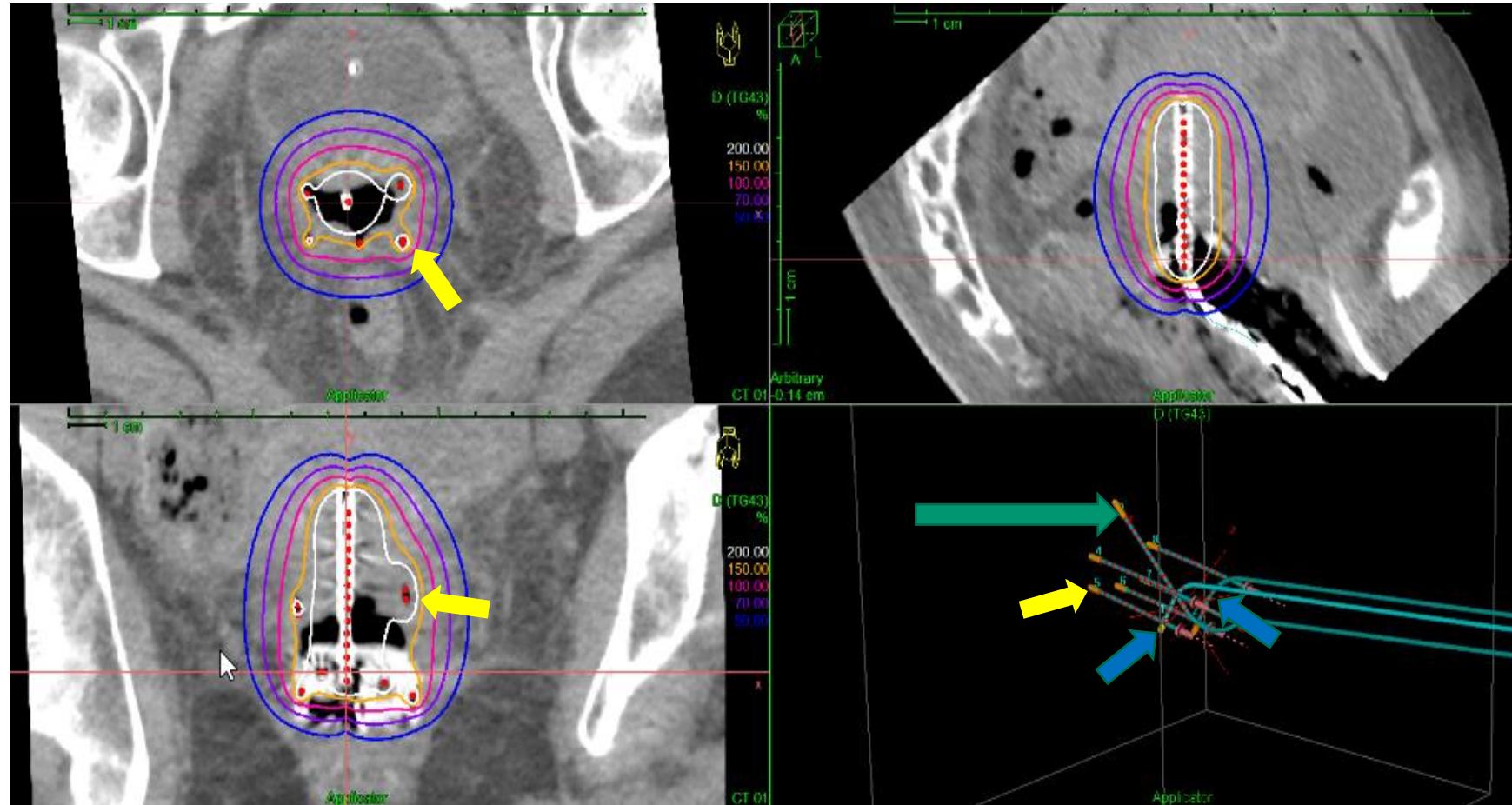
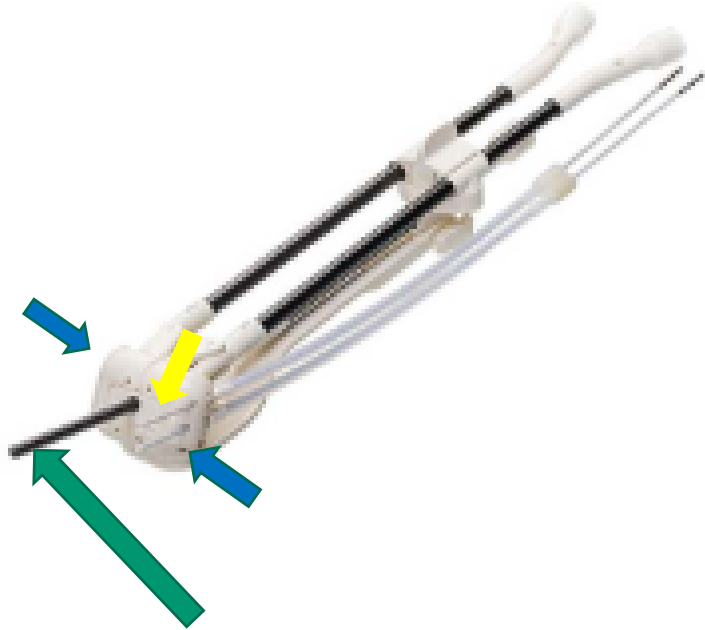
Beispiel 4

- **Intrakavitäre Brachytherapie** mittels intrauterinen Standard-Applikatoren
- Bsp. Geneva-Applikator



Beispiel 4

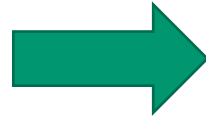
- Kombination aus **Interstitielle und Intrakavitäre Brachytherapie**
- Bsp. Geneva-Applikator



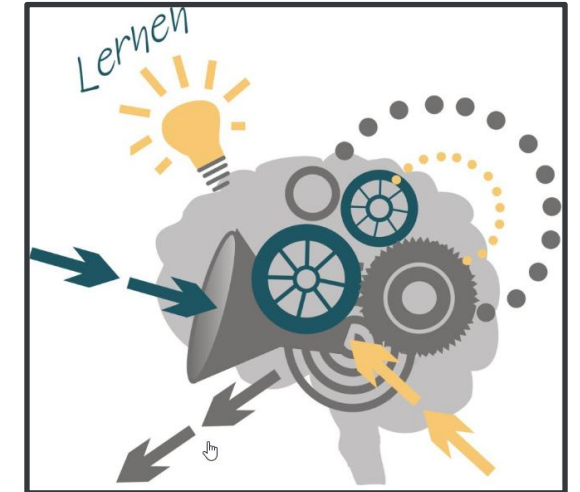
Zusammenfassung



Gute Organisation
des Eingriffs



Teamwork
Radiologiefachpersonen
Pflegerinnen
Ärztinnen/Ärzte
Physikerinnen/Physiker



Erfahrungen
sammeln
+ Lernen

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit.

Universitätsklinik für Radio-Onkologie, Freiburgstrasse 18, CH-3010 Bern

