



Centrum für Integrierte Onkologie
Aachen Bonn Köln Düsseldorf

Gleich geht es los !!

Online-Patiententag CIO ABCD

Supported by:
 Deutsche Krebshilfe
HELPEN. FORSCHEN. INFORMIEREN.



Thema: Was kann die moderne Strahlentherapie in der Krebsbehandlung?

Prof. Juliane Hörner-Rieber
CIO Düsseldorf / Uniklinik Düsseldorf

UNIKLINIK
RWTHAACHEN

Ukb universitäts
klinikumbonn

UNIKLINIK
KÖLN

UKD Universitätsklinikum
Düsseldorf

UKD Universitätsklinikum
Düsseldorf

hhu Heinrich Heine
Universität
Düsseldorf



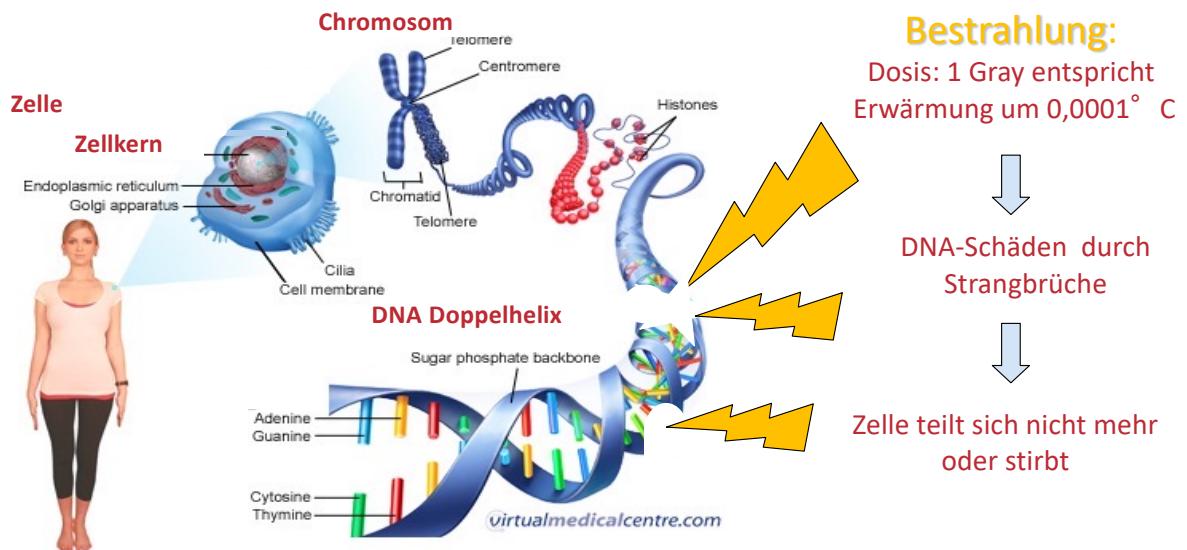
Die Strahlentherapie in der Krebsbehandlung: Modern, zielgenau und individuell

Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie
Prof. Dr. Juliane Hörner-Rieber
Direktorin der Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie

CIO
Centrum für Integrierte Onkologie
Aachen Bonn Köln Düsseldorf

Wirkung der Bestrahlung

Zerstörung der Teilungsfähigkeit der Tumorzellen



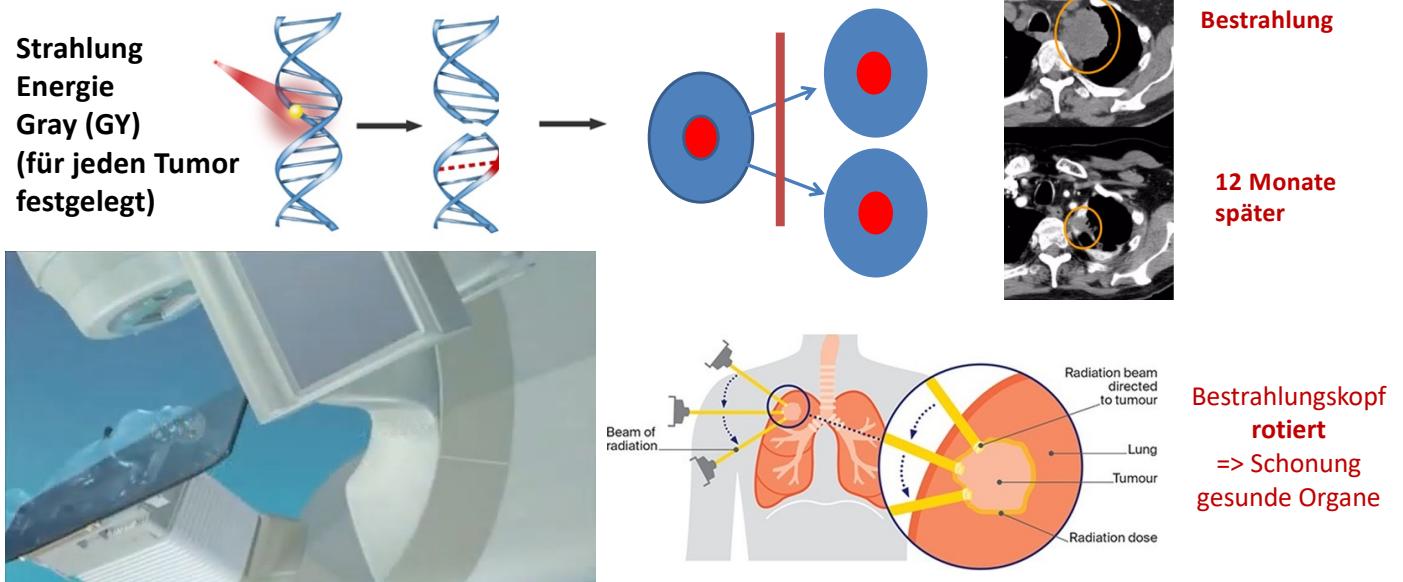
Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

<https://www.flickr.com/photos/153964287@N06/3406774349>

5. abgerufen am 15.08.2024

Wirkung der Bestrahlung

Zerstörung der Teilungsfähigkeit der Tumorzellen



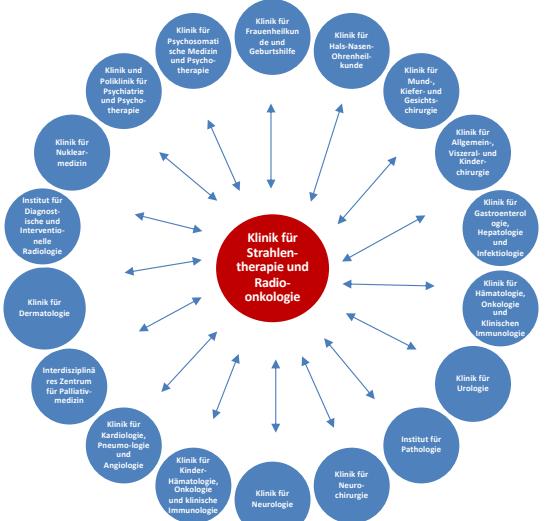
Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

<https://www.nursing.com/nursing/question/a-nurse-is-caring-for-a-client-who-is-receiving-radiation-therapy-to-l>

<https://www.lungevity.org/for-patients/caregivers/navigating-your-diagnosis/treatment-options/radiation-therapy>

System; abgerufen am 15.08.2024

Strahlentherapie ist interdisziplinär



TUMORBOARDS

intern

- Mammakarzinom
- Gynäkologische Tumoren
- Prostatakarzinom
- Urogenitale Tumoren
- Gastrointestinale Tumoren
- Kopf-Hals-Tumoren
- Neuroonkologie
- Allgemeines Tumorboard (Lunge, Sarkome, Lymphome)
- Hauttumore
- Pädiatrisches Tumorboard

extern

KH Gerresheim

- Mammakarzinom
- Generelles Tumorboard

KH Benrath

- Generelles Tumorboard



Centrum für Integrierte Onkologie
Aachen Bonn Köln Düsseldorf

Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

RadioOnkologie im TEAM

Ärztliches Leitungsteam



Dr. Jan Haussmann
Stellv. Direktor



Prof. Dr. Edwin Bölke
Leitender Oberarzt



PD Dr. Danny Jazmati
Leitender Oberarzt

Studienambulanz



Thi Huong Lan Nguyen
Studienkoordinatorin

Medizinphysik



Dr. Ioannis Siminatonakis
Ltd. Medizinphysiker



Dr. Holger Gottschlag
Stv. Ltd. Medizinphysiker



Kathrin Zigann

Ltd. Med.-techn.-Radiologieassistentin



Martha Pudlo
Stellv. Ltd. MTRA

Pflege Station



Anja Greb
Pflegedienstleitung



Laura Mellinghoff
Stv. Pflegedienstleitung

Strahlenbiologisches Labor



PD Dr. Dennis Sohn
Leiter Strahlenbiologisches
Labor

Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

Individualisierte Bestrahlungsplanung: PET-CT und MRT

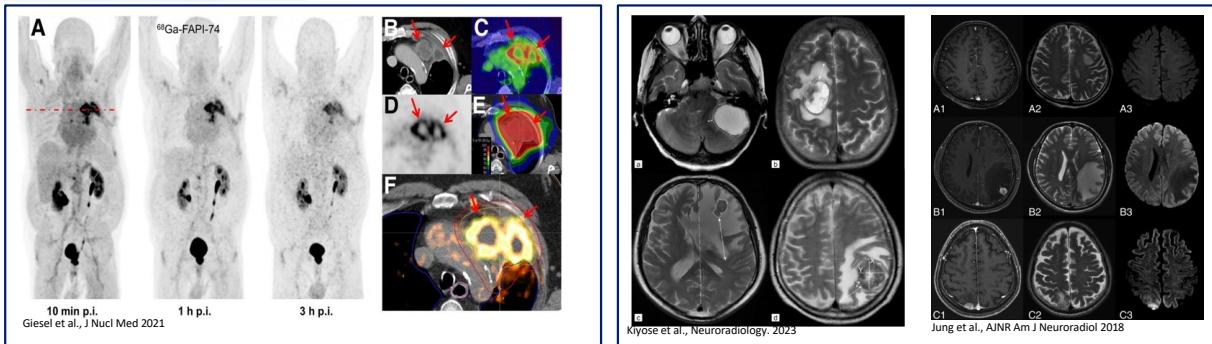


MRT:

- Zur RT-Planung v.a. für Kopf-Hals-Tumoren, primäre cerebrale Tumore, Hirnmetastasen, Lebermetastasen, etc.

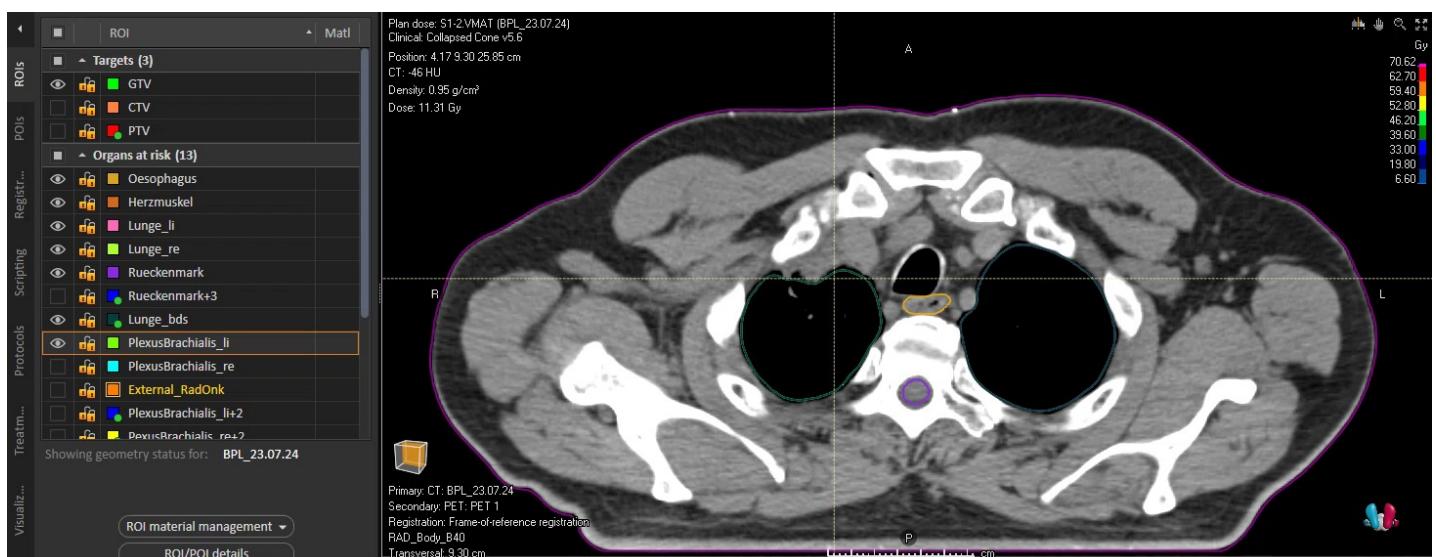
PET-CT

- Zur RT-Planung v.a. für Bronchialkarzinome, Pankreas-, Anal-, Prostata- und Ösophagus-karzinome, Kopf-Hals-Tumoren, etc.



Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

Individuelles Bestrahlungsvolumen



Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

Ressourcen / Ausstattung

- **Beschleuniger:**
 - 4 Varian True Beam,
 - davon 2 Novalis TrueBeam STx mit Micromultileaf
 - Alle Linacs mit MV-Portal Imaging, kV-EPID (CB-CT), robotischer 6D-Tisch, dedizierte orthogonale kV-Bildgebung (ExacTrac)
 - IR-Kameras, 3D-Abtastungs- und Wärmebildkameras (ExacTracDynamic)
 - Bewegungsanalyse
- Größte Strahlentherapie in Düsseldorf
- Modernste Ausstattung



1 Behandlungsplatz Brachytherapie
1 Behandlungsplatz IORT

1 Station mit 20 Betten zur kombinierten Therapie und unterstützenden Behandlung

4 Ambulanzen

Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

Patientenbehandlung: Wahl der optimalen Bestrahlungstechnologie



2 Varian Truebeam:

- Mamma-CA
- Bronchial-CA
- Kopf-Hals-Tumore
- GI-Tumore
- Ganzkörper
- Symptomorientierte/ analgetische RT
- Komplexe Zielvolumina
- Multi-Target RT
- Lange Zielvolumina
- Neuroachsen
- Kopf-Hals-Tumore
- Prostata-CA
- Pädiatrische Tumore



Brachytherapie:

- Zervixkarzinom
- Endometriumkarzinom



2 Novalis/TruebeamSTx

Intrakran. und extrakran.
Stereotaxie:

- Hirnmetastasen
- Akustikusneurinome
- Menigeome Grad I
- Knochenmetastasen
- Lebermetastasen
- Lungenmetastasen (zentral/ultrazentral)
- Adrenale Mets
- Lymphknoten-metastasen



Intraoperative RT

- Mamma-Boost-RT
- GI-Tumore Abdomen/Becken
- Gynäkologische Tumore

Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

Typischer Patientenfall und Behandlungsablauf

- 66 Jahre
- 05/2024 Diagnose Brustkrebs der linken Brust nach auffälliger Mammographie und feingewebliche Sicherung (Praxis)
- 05/2024 Überweisung in das Brustzentrum am UKD
- Ultraschalluntersuchung, Computertomogramm, Sklettszintigraphie
- cT2 cN0 cM0 G2, Hormon-abhängiger Tumor Ki67 14%

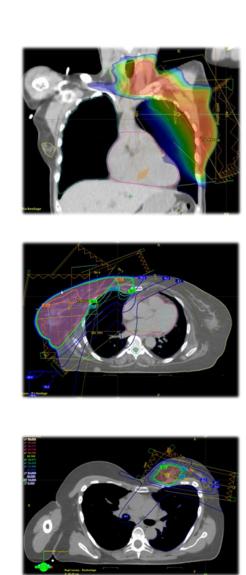
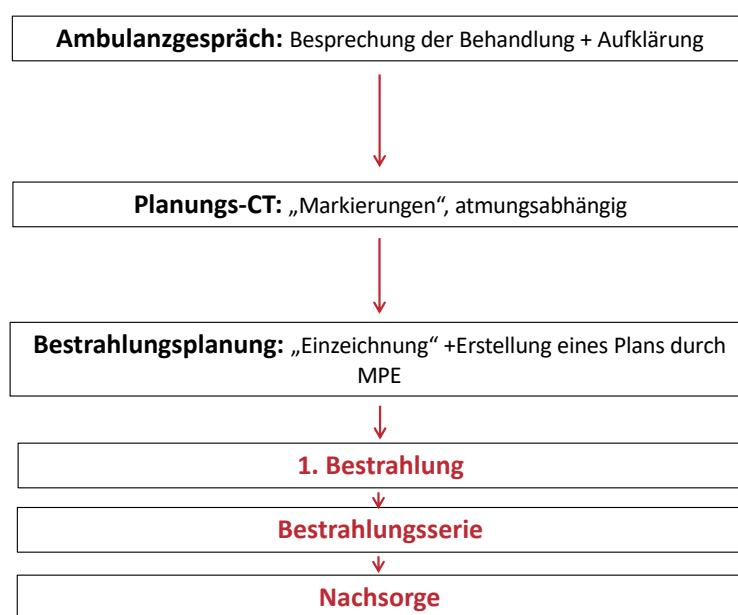
- Beginn einer „Hormontherapie“ – 1 Tablette Letrozol pro Tag
- 06/2024 Brusterhaltende Operation mit Biopsie des Wächterlymphknotens
- pT2 pN0 (0/2) G2 Ki67 3%

- Empfehlung der Tumorkonferenz:
- Fortsetzung der Hormontherapie für 5 Jahre
- Bestrahlung der linken Brust
- Onkologische Nachsorge



Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

Ablauf einer Strahlentherapie



Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

Moderne Strahlentherapie in Atemanhalt



Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

<https://www.brainlab.com/de/radiochirurgie-produkte/exactrac/>

Intraoperative Boostbestrahlung in Düsseldorf

Intraoperative Boost-Bestrahlung mit 10 Gy

- Verkürzte Gesamtbehandlungszeit (RT)
- Boost wird direkt auf das Tumorbett appliziert
- Optimale Schonung des umliegenden Gewebes

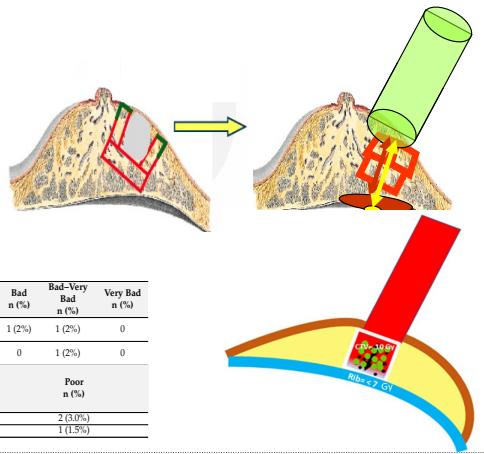


Table 3. Evaluation of LENT-SOMA Late toxicity.

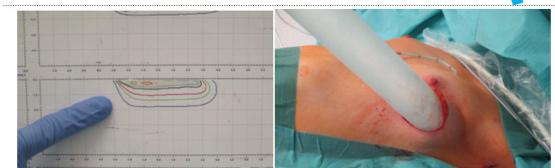
LENT-SOMA Late Toxicity (n = 66)	Grade 0 n (%)	Grade I n (%)	Grade II n (%)	Grade III+ n (%)
Pain	54 (81.8%)	11 (16.5%)	1 (1.5%)	0
Breast-edema	59 (89.4%)	6 (9.1%)	1 (1.5%)	0
Arm-edema	63 (95.4%)	3 (4.5%)	0	0
Atrophy/Retraction	61 (92.4%)	4 (6.1%)	0	1 (1.5%) Grade III
Ulcer/Necrosis	66 (100%)	0	0	0
Fibrosis	52 (78.8%)	11 (16.7%)	3 (4.5%)	0
Teleangiectasia	63 (95.4%)	3 (4.5%)	0	0
Pigmentation	51 (77.3%)	15 (22.7%)	0	0

Table 4. Cosmetic evaluation of all patients.

Cosmetic Evaluation	Very Good n (%)	Very Good-Good n (%)	Good n (%)	Good-Moderate n (%)	Moderate n (%)	Moderate-Bad n (%)	Bad n (%)	Bad-Very Bad n (%)	Very Bad n (%)
	Patient	Physician	Patient						
Patient	31 (47%)	35 (55%)	0	0	25 (38%)	23 (36%)	1 (2%)	6 (9%)	1 (2%)
Physician				1 (2%)	2 (3%)	3 (5%)	0	1 (2%)	0

Cosmetic Evaluation and Score	Excellent n (%)	Good n (%)	Fair n (%)	Poor n (%)
	Patient	Physician		
Patient	31 (46.9%)	25 (37.9%)	8 (12.1%)	2 (3.0%)
Physician	35 (53.0%)	23 (34.8%)	5 (7.6%)	1 (1.5%)

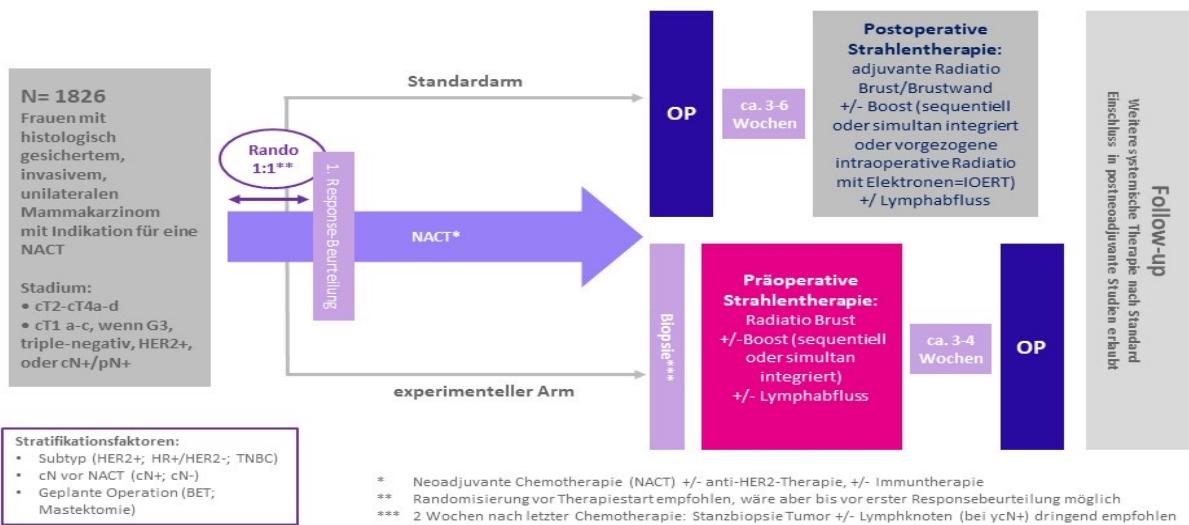
Sehr gute Verträglichkeit
Exzellente kosmetische Ergebnisse



Jazmati et al., Cancers 2022

Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

NeoRad Studie: präoperative Radiotherapie



Gestartet im Februar 2024

PI: Frau Prof. Matuschek und Herr Prof. Budach, Co-PI: Frau Prof. Fehm



<https://www.gbg.de/studien/neorad>

Nebenwirkungen unter Therapie



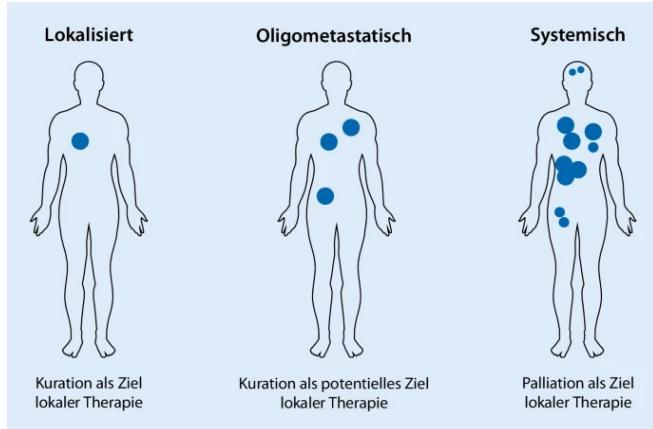
Nebenwirkungen unter Therapie:
Müdigkeit
Rötung der Brust
Leichte Schwellung der Brust mit Spannungsgefühl



2 Jahre nach Strahlentherapie



Wann wir die Bestrahlungstherapie angewendet? Welche Behandlungsziele gibt es?



Nach der OP (Adjuvant)
Vor der OP (Neoadjuvant)
Alleinige lokale Therapie (Primär/Definitiv)

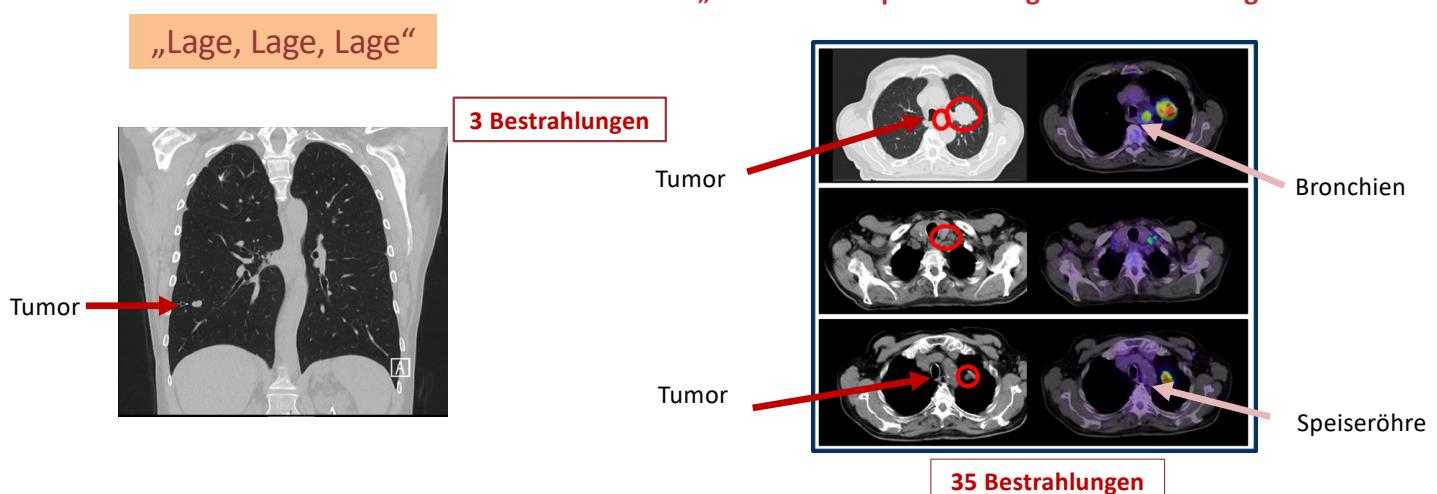
KURATIV und PALLIATIV

2 von 3 Patienten mit einer Krebsdiagnose erhalten eine Strahlentherapie

Brustkrebs
Prostatakrebs
Lungenkrebs
Hirnmetastasen
Knochenmetastasen
Hirntumore
Kopf-Hals Tumore
Hauttumore
Gynäkologische Tumore
und viele weitere...

Wie wird das Behandlungskonzept ausgewählt?

„Strahlentherapie ist richtige Dosis am richtigen Ort“



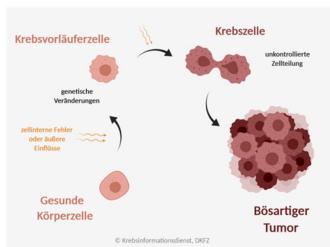
- Hohe Einzeldosen, wenige Sitzungen – Narbenentstehung, hohe Wirksamkeit
- Kleine Einzeldosen, viele Sitzungen – Schleimhaut bleibt intakt, Wirkung etwas niedriger

Strahlentherapie: Wie kann gesundes Gewebe geschont werden?

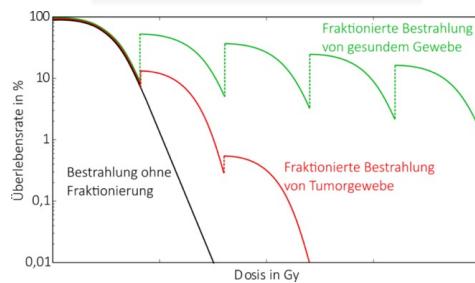
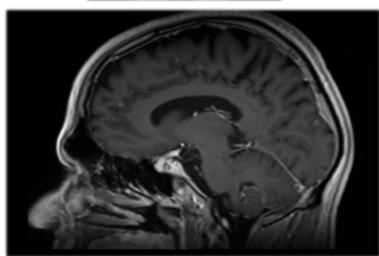
Modern Bildgebung



Fraktionierung

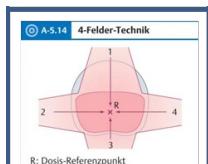
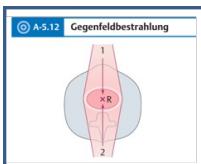


Feldkonfiguration

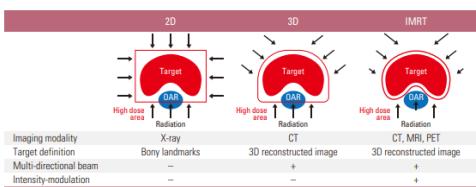
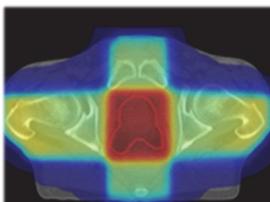


Standard Radiotherapie Prostata: IMRT

Vergangenheit:



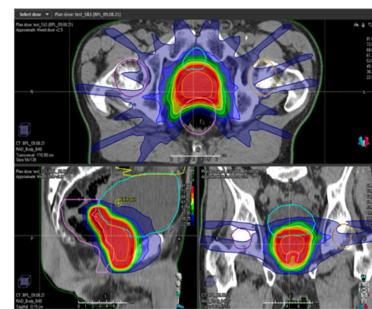
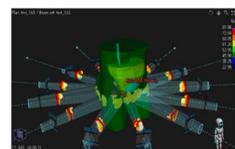
3-D-RT: „Vierfelderbox“



Gegenwart: Intensitätsmodulierte Radiotherapie (IMRT)

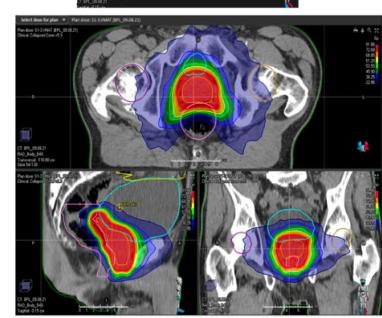
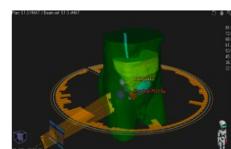
Step & Shoot IMRT

13 Felder 70 Segmente
Bestrahlungszeit 7-9 min



VMAT Dual Arc

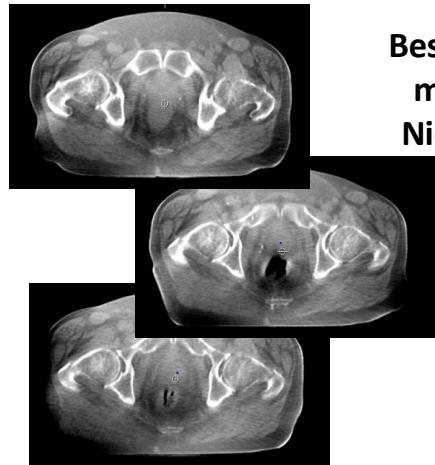
Bestrahlungszeit ca. 3 min



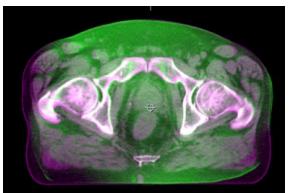
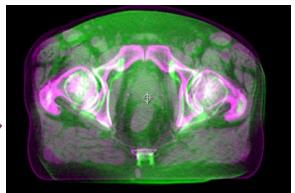
Standard Radiotherapie Prostata: IGRT

Image-guided Radiotherapy (IGRT): Niedrigdosis-CT-Bildung integriert im Linearbeschleuniger zur Bildgebung vor Bestrahlung

Prostatakarzinom: unterschiedliche Blasen- und Enddarmfüllung unter RT



„Match“
Bestrahlungsplan
mit aktuellem
Niedrigdosis-CT



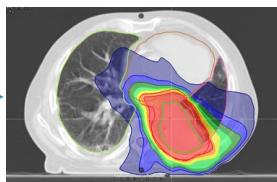
Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

Offline ART ist Standard in der Radioonkologie

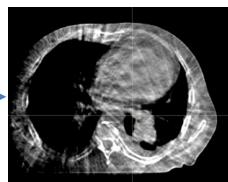
Bronchialkarzinom

SCLC cT2a cN3 cM0,
Planungs-CT

konsol. IMRT mit 60 Gy in
30 Fx



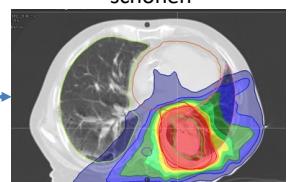
CBCT 13. Fx:
Wiedereröffnung einer
Ateletkose



Re-Planung CT



Offline Adaptation, um
gesundes Gewebe zu
schonen



Osteosarkom

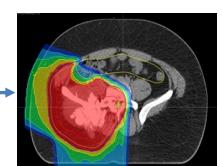
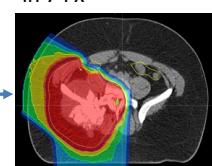
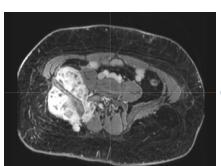
Nicht operables
Osteosarkom Becken

RT mit 54 Gy in 27 Fx
+ Boost-RT mit 21 Gy
in 7 Fx

Offline MRT

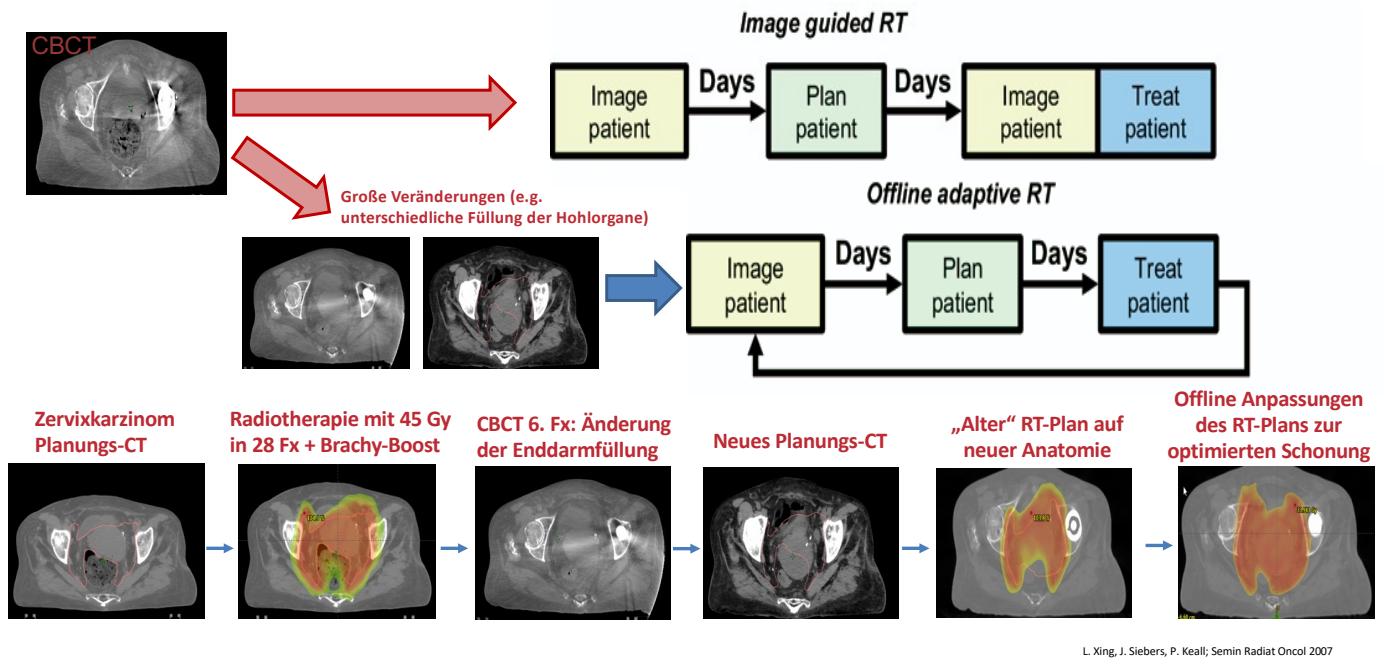
Re-Planung CT

Offline Adaptation, um
Dünndarm zu schonen

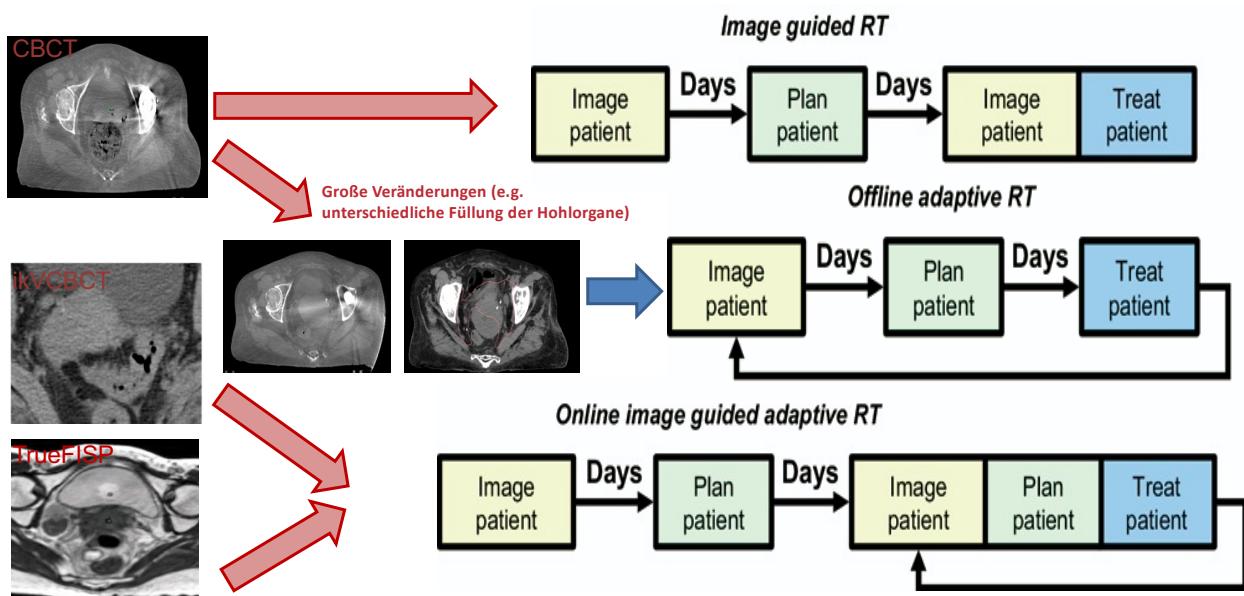


Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

Personalisierung: Offline Adaptation an Veränderungen



Online Adaptation: Zukünftiger Standard Strahlentherapie



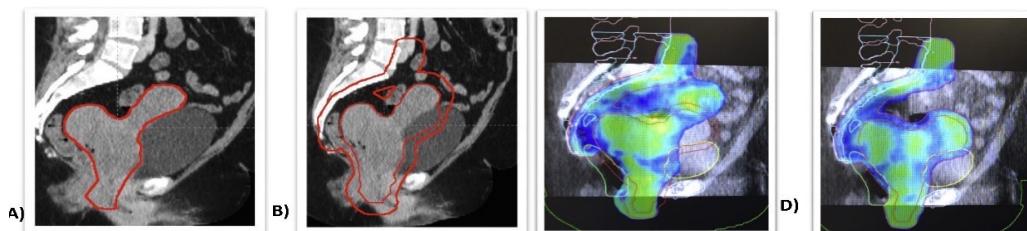
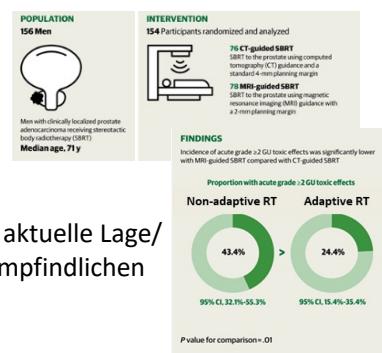
Risikoadaptiert: Zukünftiger Standard: Tägliche Adaptation des Bestrahlungsplans

JAMA Oncology



Workflow am ETHOS:

- Tägliche Anpassung des Bestrahlungsplans an die aktuelle Lage/Größe des Tumors und der umliegenden strahlenempfindlichen Organe
- KI-unterstützte Autokonturierung und -planung



Adaptive RT

ermöglicht bessere Tumorabdeckung und Risikoorganschonung

PERSONALISIERTE RT

Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

Küller, ... Hörner-Rieber et al. SUCN 2020

Hörner-Rieber et al., Front Oncol 2021

Weykamp, ... Hörner-Rieber, SUCN 2021

Weykamp, ... Hörner-Rieber, SUCN 2021

Hörgen, ... Hörner-Rieber, Rad Oncol 2022

Spindeldreier, ... Hörner-Rieber, der Radiologe 2021

Hörgen, ... Hörner-Rieber, der Radiologe 2021

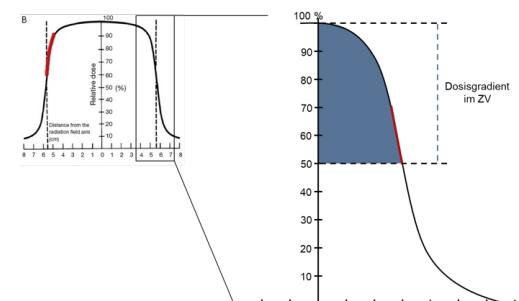
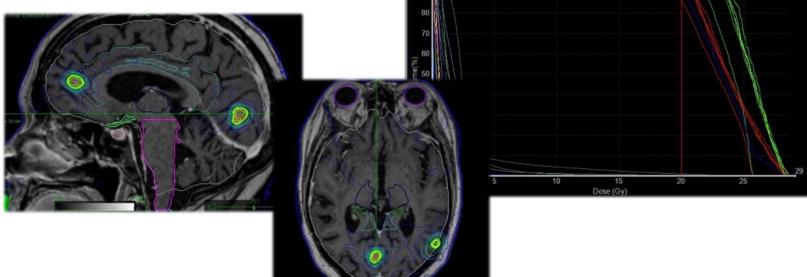
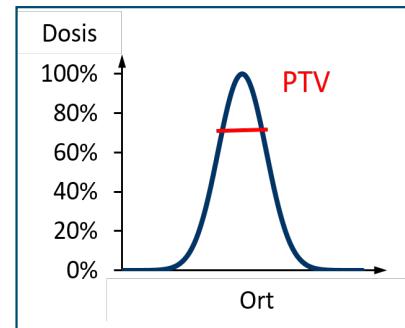
Regnery, ... Hörner-Rieber, Rad & Oncol 2022

Regnery, ... Hörner-Rieber, Front Oncol 2022

Radiochirurgie: Wen, was und wie?

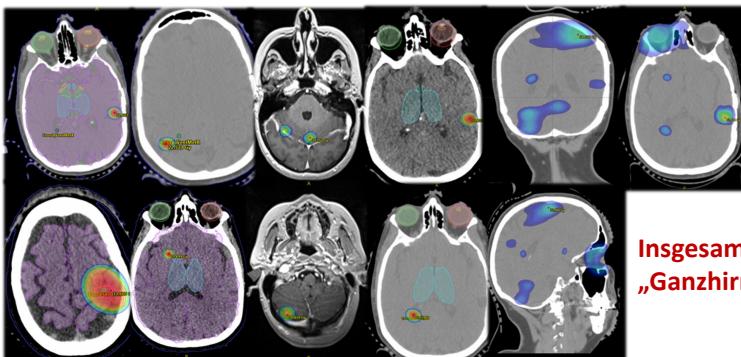


- kleine Tumoren
- hohe Einzeldosen
- wenige Fraktionen
- hohe Präzision
- Steiler Dosisabfall

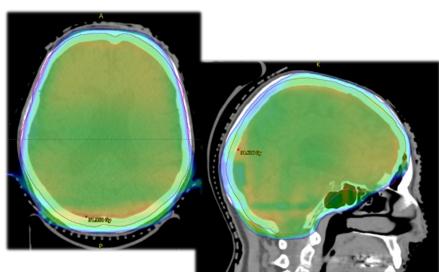
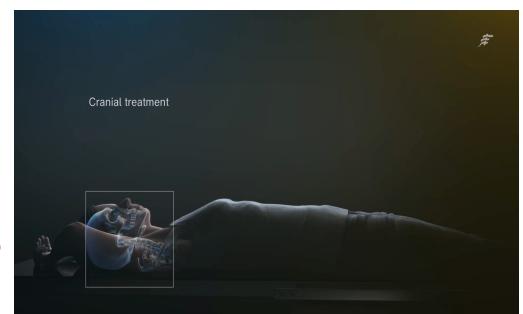


Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

Hirnmetastasen: Präzision durch Radiochirurgie

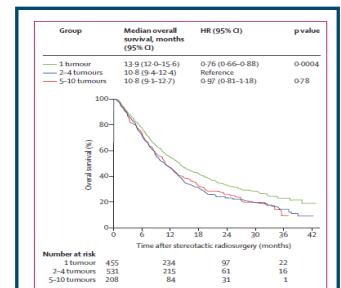


Insgesamt ca. 15% „Ganzhirndosis“



40-jährige Patientin mit polytop metastasiertem Mamma-CA

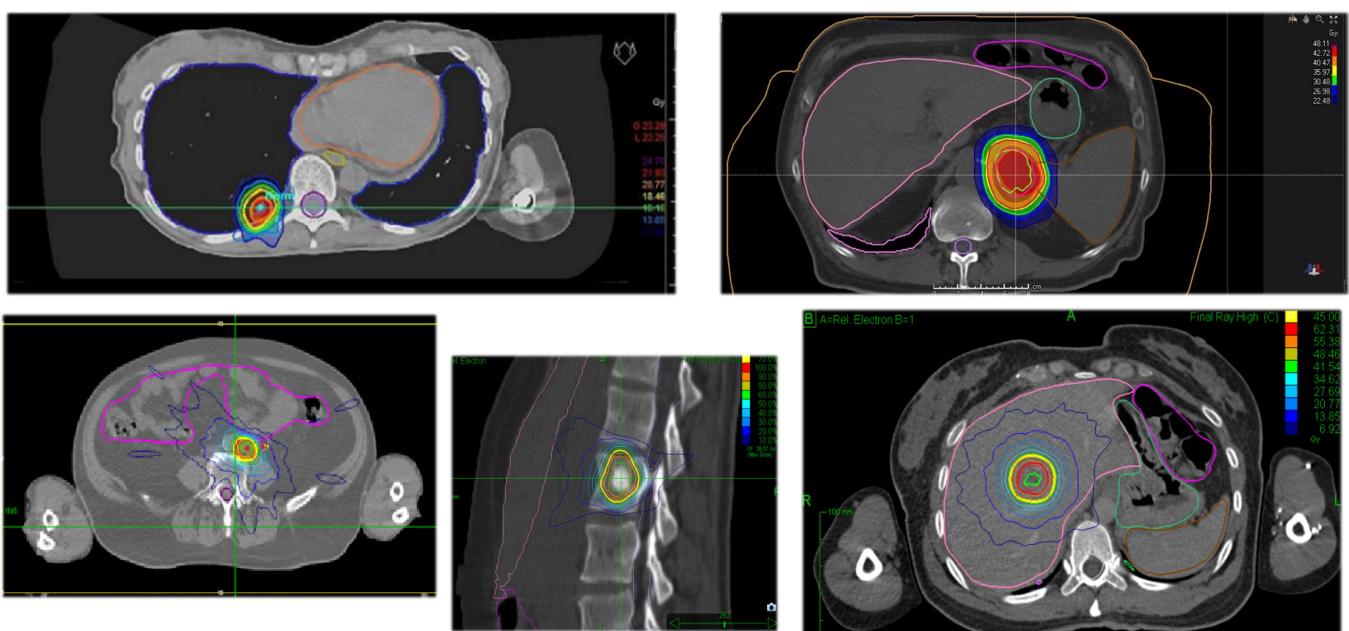
2016-2021
Insgesamt SRS von 11 Hirnmetastasen



Yamamoto, Lancet Oncol 2014

Brauchen wir die Ganzhirn-RT noch?

Fallbeispiel stereotaktische Metastasenbestrahlung



Patient mit fr<ü>hem Kehlkopfkarzinom

Biopsie: Plattenepithelkarzinom, G2

Funktion: Heiserkeit. Kein Stridor.

Größe: 25 mm (T2)

Staging: keine suspekte Lymphknoten (N0)

keine Fernmetastasen (M0)

♂ Alter: 64 Y

Komorbiditäten: Art. Hypertonie, gut eingestellt

Raucher, 50 PY

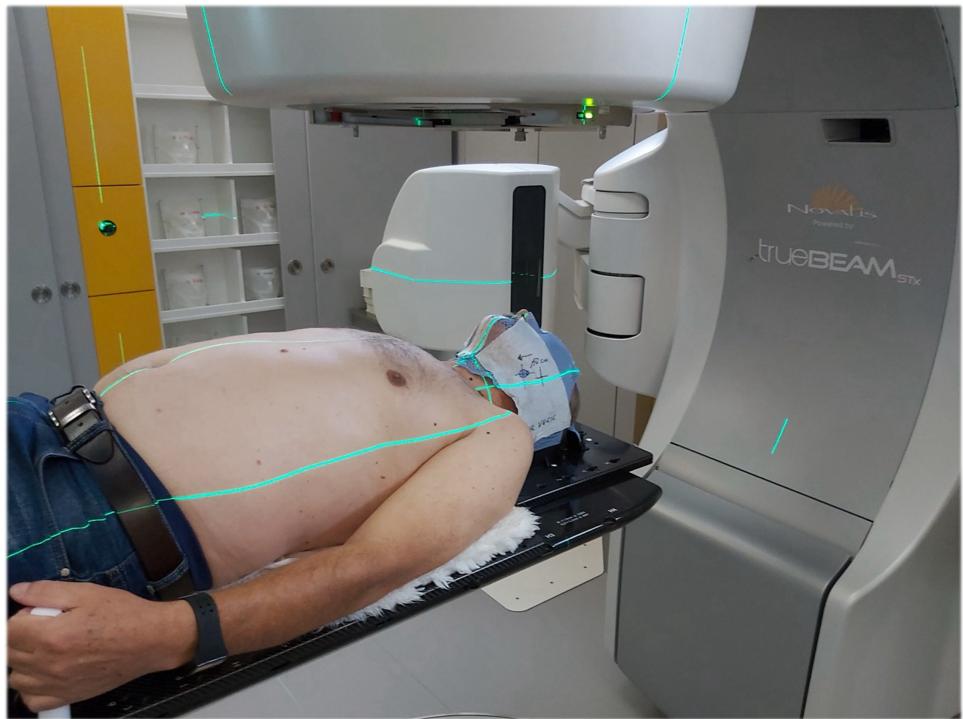




Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber



Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber



Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

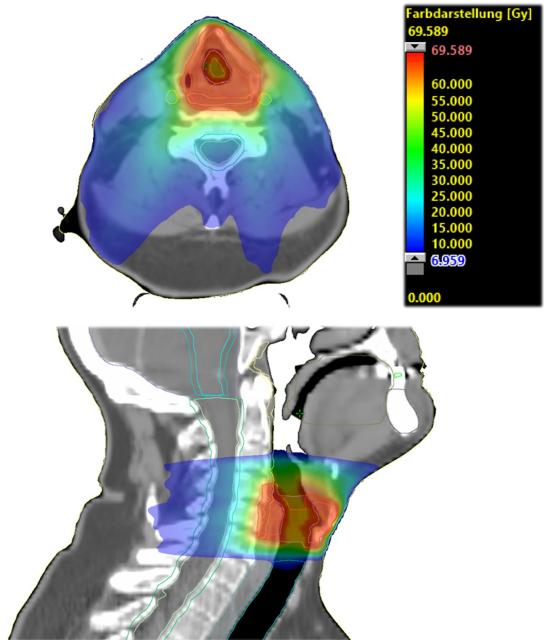
Frühe Nebenwirkungen: Erythem



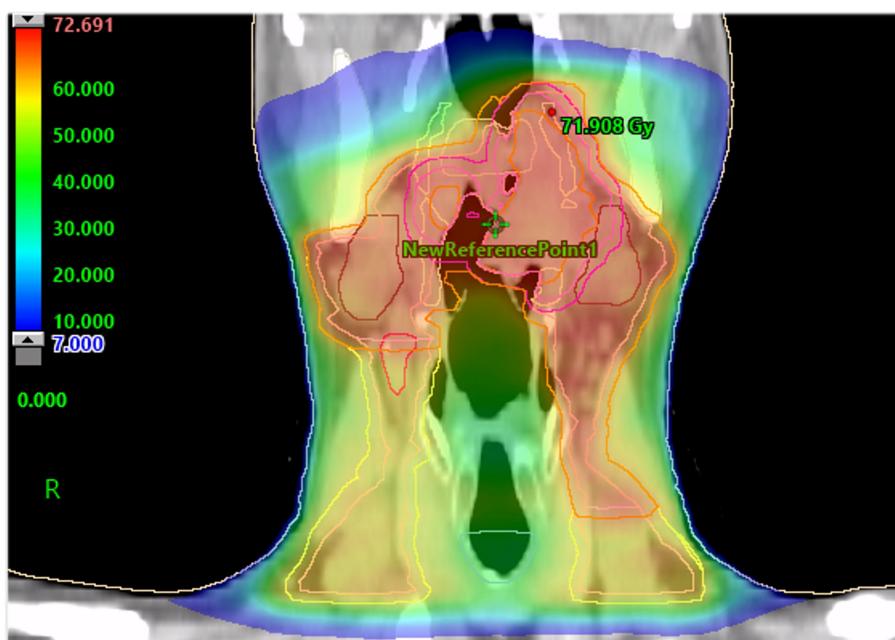
Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

Frühe Nebenwirkungen nach 6 Wochen fast verheilt

6. posttherapeutische Woche



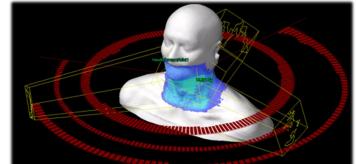
Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber



65y ♂
ECOG: 0

p16+ OPC
0 PY
NIDDM, HT

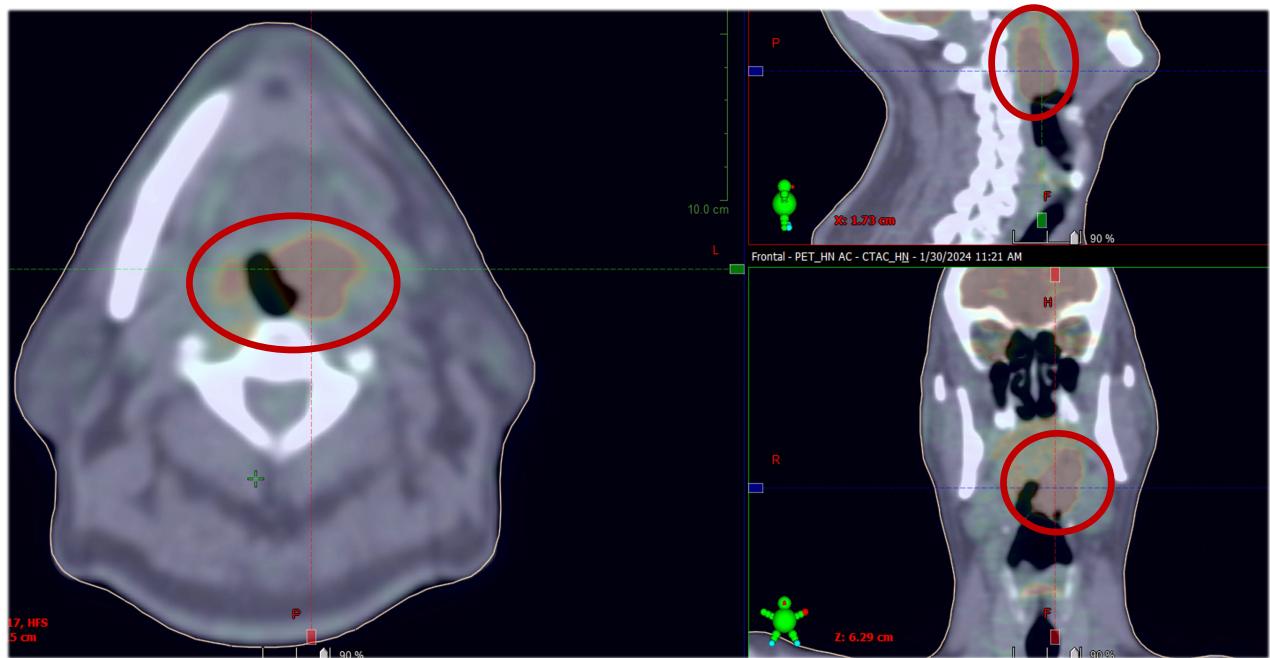
def. RCT
SIB-IMAT 35 Fx
1.6/1.8/2.0 Gy
cis 40 q1w



Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

Stadium II cT3 cN1 cM0

HPV-positives Karzinom des Mundrachens



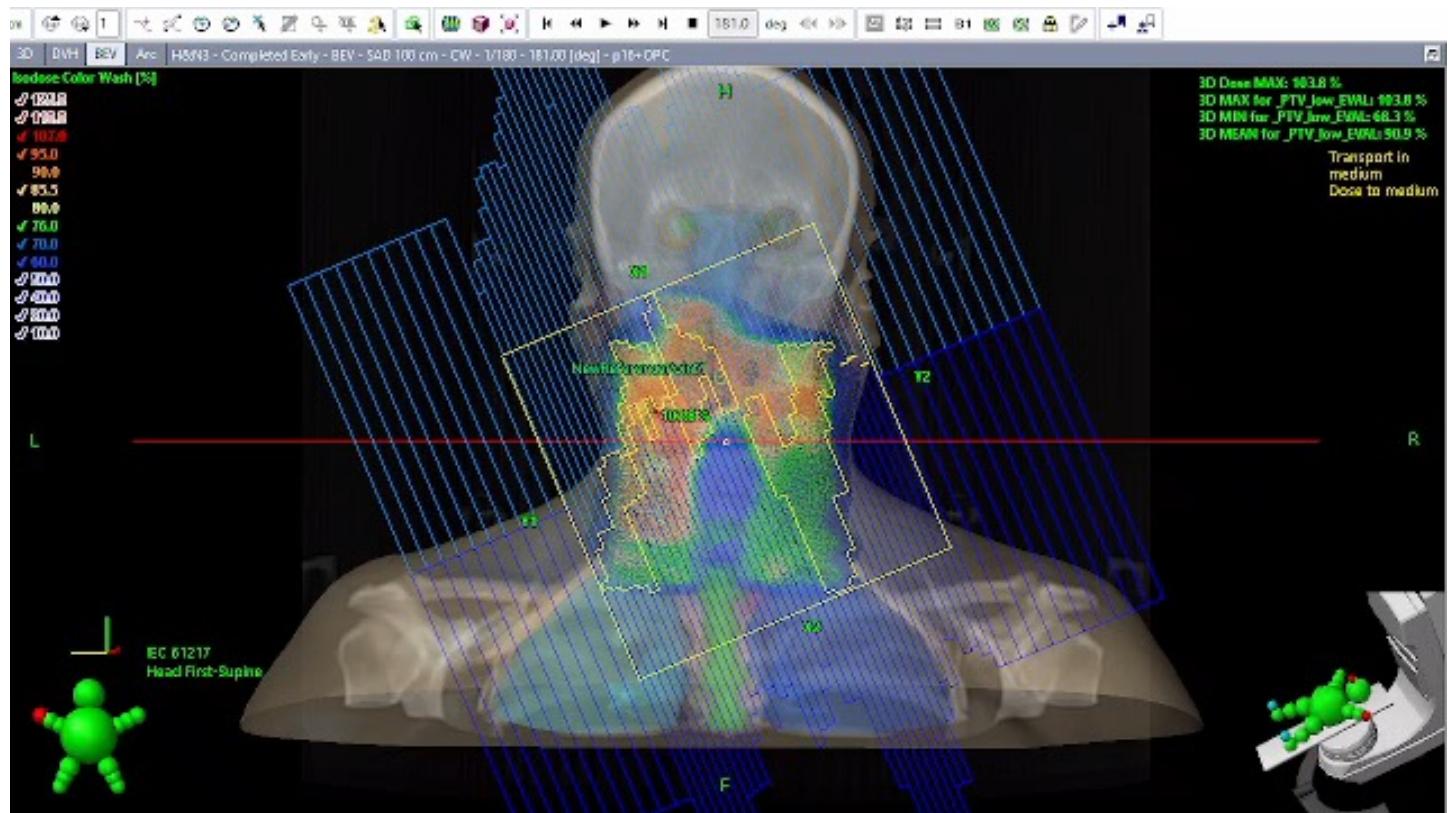
Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

Stadium II cT3 cN1 cM0

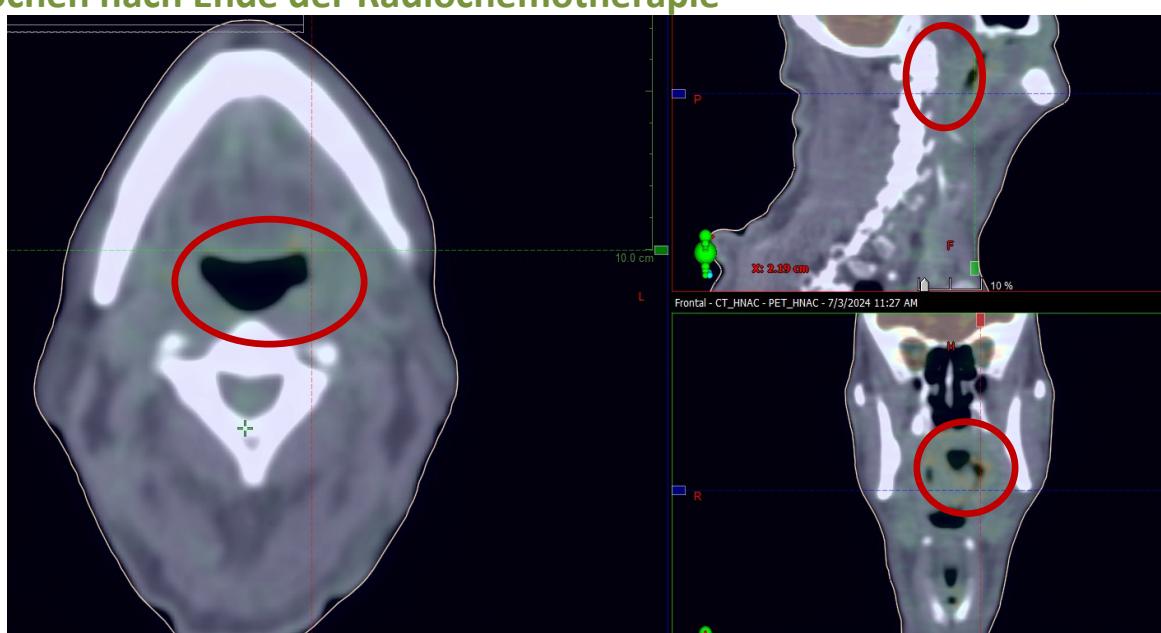
HPV-positives Karzinom des Mundrachens
mit einem befallenen Lymphknoten



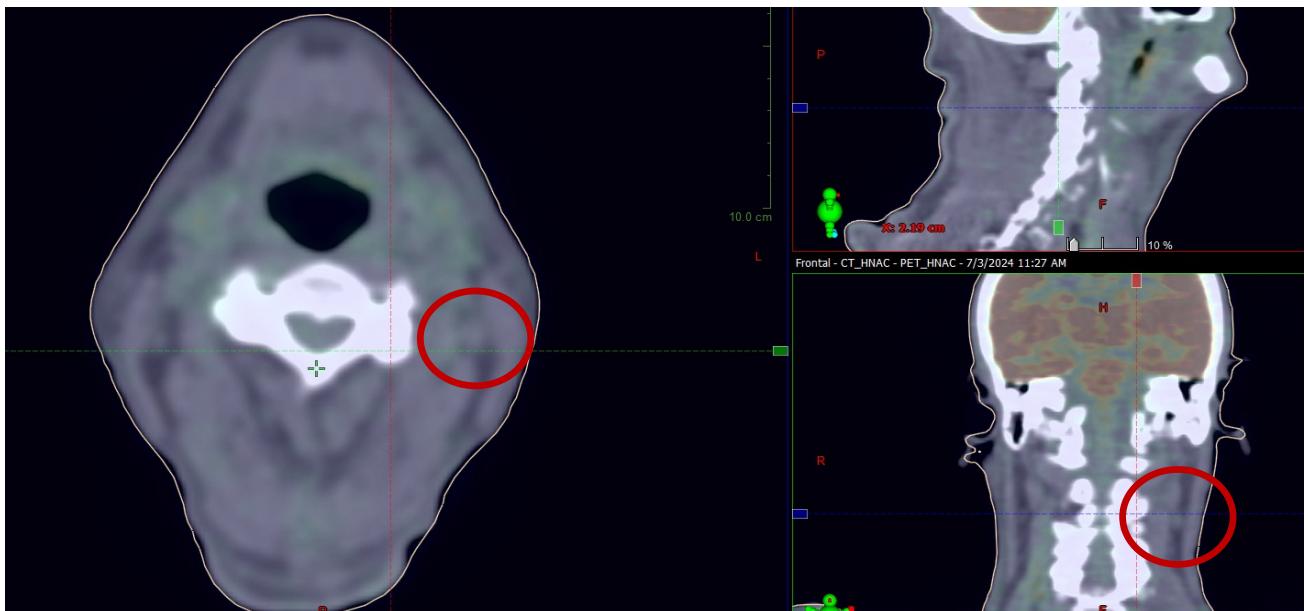
Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber



**Tumorfrei (keine metabolische Aktivität)
 in 12 Wochen nach Ende der Radiochemotherapie**



Tumorfrei (keine metabolische Aktivität) in 12 Wochen nach Ende der Radiochemotherapie



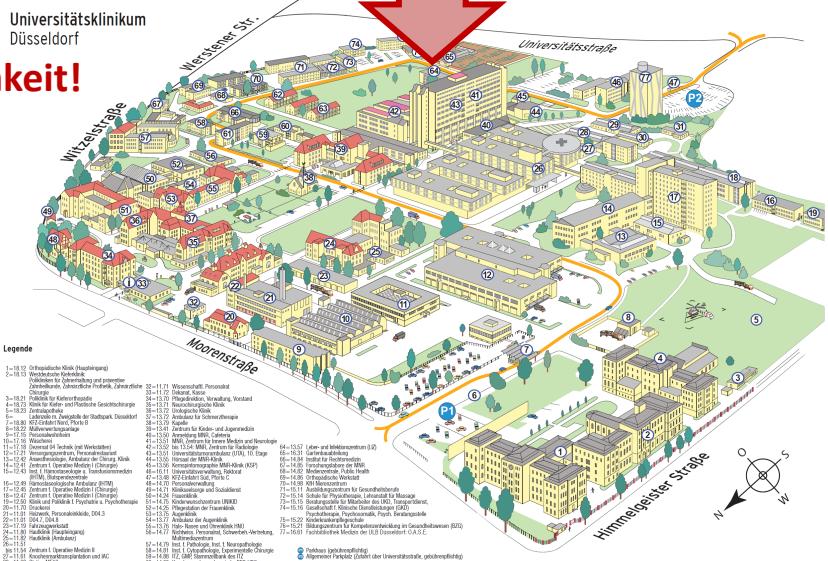
Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

Zusammenfassung

- Die Strahlentherapie gehört zur Standardbehandlung bei sehr vielen Krebserkrankungen und Behandlungskonzepten
- Die moderne Strahlentherapie hat ein sehr gutes Nutzen/Risiko – Verhältnis
- **Moderne Behandlungstechniken** können die Therapie noch effektiver machen
- Die Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie des Universitätsklinikums Düsseldorf verfügt über eine ausgezeichnete technische und personelle Ausstattung und kann eine **moderne, zielgenaue und individuelle** Behandlung anbieten

Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



Ambulanz:

- › 0211-81-17992 oder
- › 0211-81-17991 (privat)

Düsseldorfer Patientenakademie in der Onkologie | April 2025 | Juliane Hörner-Rieber

Kontakt:
strahlen@med.uni-duesseldorf.de

Kontakte Strahlentherapie im CIO ABCD (07.04.2025)

Aachen	Bonn	Köln	Düsseldorf
<p>Univ.-Prof. Dr. med. Michael J. Eble Direktor der Klinik für Radioonkologie und Strahlentherapie Uniklinik RWTH Aachen</p> <p>Tel. 0241 80 89260 oder 89261 strahlentherapie@ukaachen.de</p> <p>https://www.ukaachen.de/kliniken-institute/klinik-fuer-radioonkologie-und-strahlentherapie</p>	<p>Univ.-Prof. Dr. med. Eleni Gkika Direktorin der Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie Universitätsklinikum Bonn</p> <p>Tel.: +49 228 287-10352 Eleni.Gkika@ukbonn.de</p> <p>https://www.ukbonn.de/strahlentherapie/</p>	<p>Univ.-Prof. Dr. Dr. Emmanouil Fokas Direktor, Klinik und Poliklinik für Radioonkologie, Cyberknife und Strahlentherapie Uniklinik Köln</p> <p>Tel. 0221 478-6158 Christine.himmeroeder@uk-koeln.de</p> <p>https://strahlentherapie.uk-koeln.de/</p>	<p>Univ.-Prof. Dr. Juliane Hörner-Rieber Direktorin der Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie Uniklinik Düsseldorf</p> <p>Tel. 0211 81-17991 strahlen@med.uni-duesseldorf.de</p> <p>https://www.uniklinik-duesseldorf.de/strahlentherapie</p>



Centrum für Integrierte Onkologie
Aachen Bonn Köln Düsseldorf

Gemeinsam gegen den Krebs.
Gemeinsam für das Leben.

UNIKLINIK
RWTHAACHEN

ukb universitäts
klinikumbonn

 **UNIKLINIK**
KÖLN

UKD Universitätsklinikum
Düsseldorf

