



Kopf-Hals-Bestrahlungen aus ärztlicher Sicht

Carmen Stromberger
SGRT DACH Meeting, Berlin 22.-23. Mai 2025

Epidemiologie - Krebsneuerkrankungen

geschlechtsspezifische Krebsinzidenzen nach Entitäten

Prozentualer Anteil der häufigsten Tumorlokalisationen an allen Krebsneuerkrankungen in Deutschland 2020
(ohne nicht-melanotischen Hautkrebs, C44)

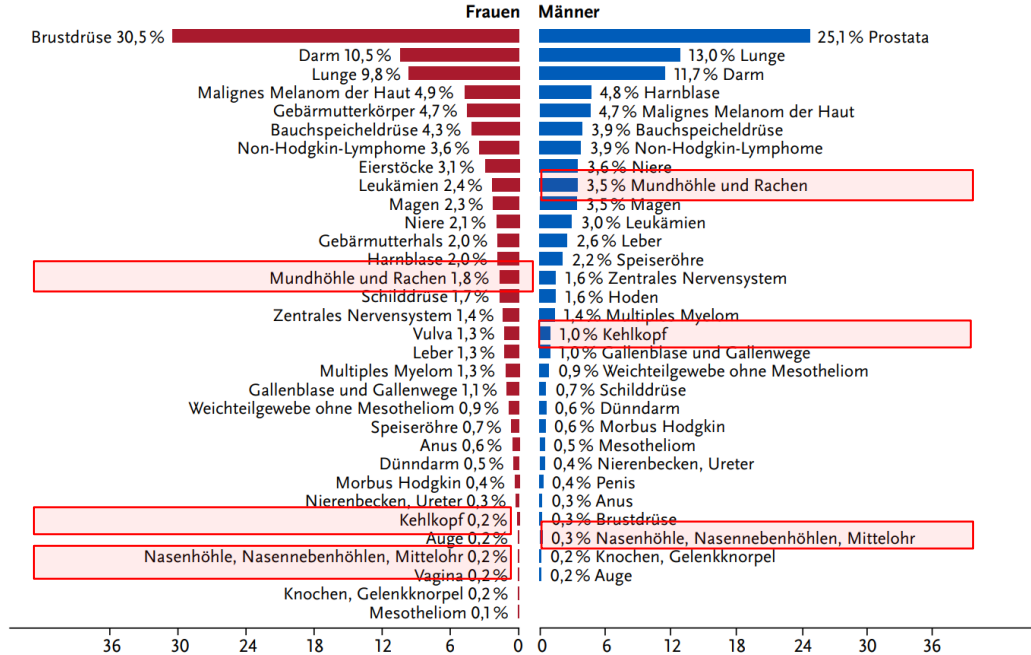


Abbildung 3.o.2

Mundhöhlen- und Rachenkrebs

Abbildung 3.2.3

Verteilung der UICC-Stadien bei Erstdiagnose nach Geschlecht, ICD-10 Co2 – Co6, Deutschland 2019 – 2020
(oben: inkl. fehlender Angaben und DCO-Fälle; unten: nur gültige Werte)

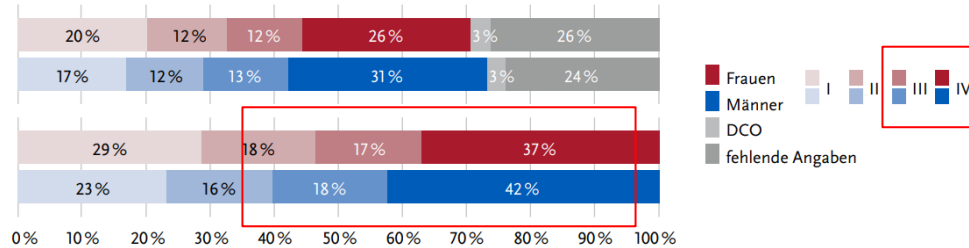


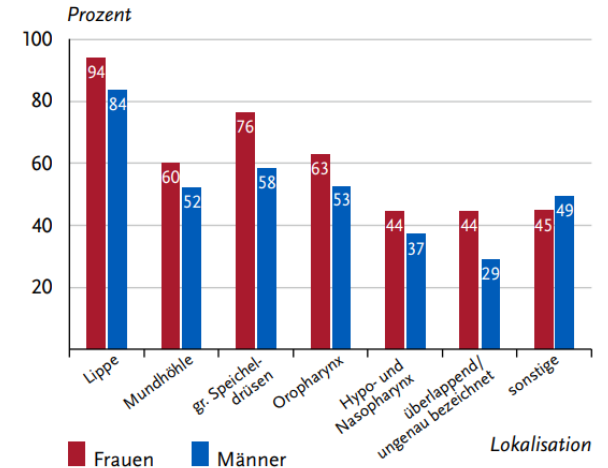
Tabelle 3.2.1

Übersicht über die wichtigsten epidemiologischen Maßzahlen für Deutschland, ICD-10 Co0 – C14

Inzidenz	2019		2020	
	Frauen	Männer	Frauen	Männer
Neuerkrankungen	4.490	9.730	4.050	9.140
rohe Neuerkrankungsrate ¹	10,7	23,7	9,6	22,3
standardisierte Neuerkrankungsrate ^{1,2}	6,6	16,6	5,8	15,3
mittleres Erkrankungsalter ³	67	64	68	65

Abbildung 3.2.5

Relatives 5-Jahres-Überleben nach Lokalisation und Geschlecht, ICD-10 Co0 – C14, Deutschland 2019 – 2020

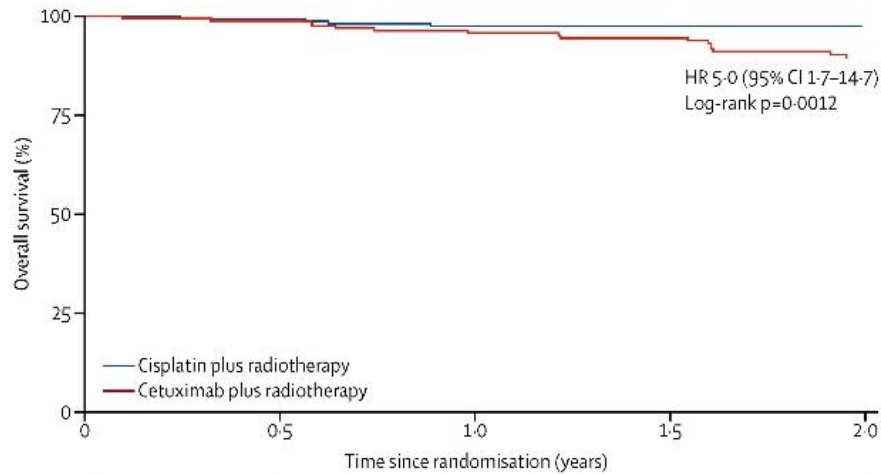


Multimodal Therapie - Primäre Radiochemotherapie

Deeskalation HPV/p16 positiv

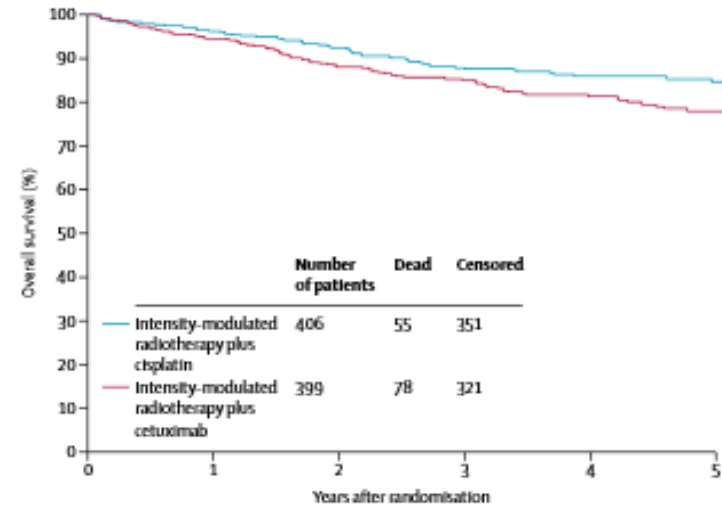
N=304
TNM 7 Stage III-IVa

Gesamtüberleben



Mehanna H et al, Lancet 2019

N=987
TNM 7 Stage III-IV



Gillison ML et al, Lancet 2019

Radiotherapie – (Spät)Nebenwirkungen

Xerostomie

Dysphagie, PEG-Abhängigkeit

Mucositis

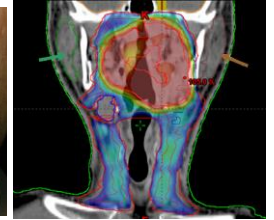
Dysgeusie

Fibrose

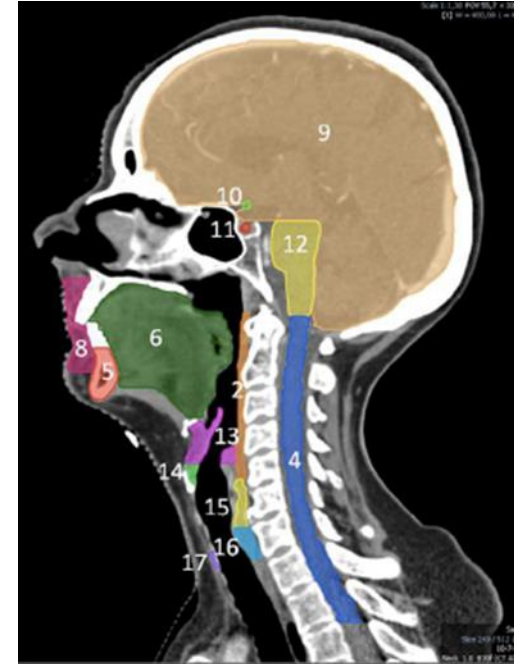
Ödeme (Hals, Gesicht)

Zahnprobleme – Karies ? Prothetik – Implantate ?

Osteoradionekrose, etc.

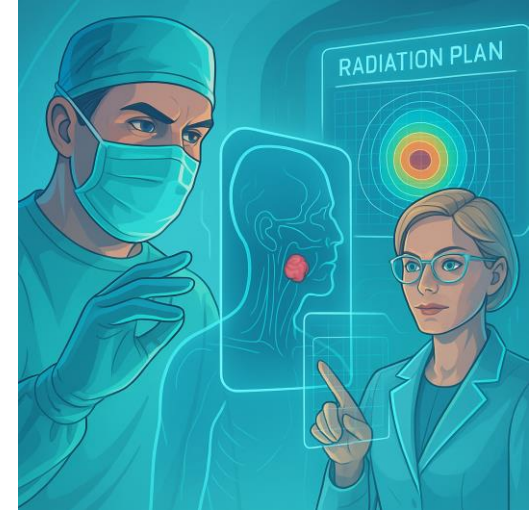


- Anatomisch komplexe Region mit kritischen Strukturen
- Hohe Empfindlichkeit gegenüber Positionsänderungen
- Tagesaktuelle Schwankungen (Ödeme, Gewichtsverlust)
- Exakte Lagerung essenziell für Zielgenauigkeit
- Millimetergenaue Reproduzierbarkeit erforderlich



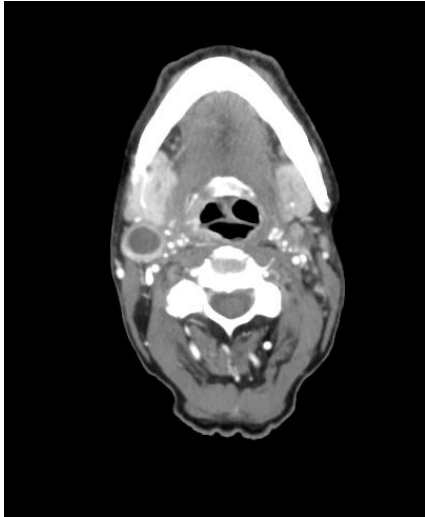
Ziele

- **Wirksamkeit maximieren**
- **Langzeitnebenwirkungen minimieren**
- wichtige **Funktionen erhalten** (z.B. Schlucken)
- **Lebensqualität verbessern**

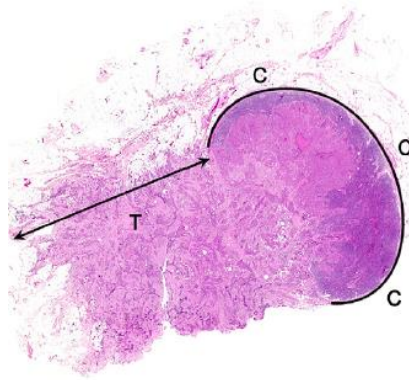


Die Wahl zwischen einer nicht-chirurgischen Therapie (z. B. RCT) und einer Operation wird **individuell** abgewogen werden.

Beispiele für Kopf-Hals-Tumore



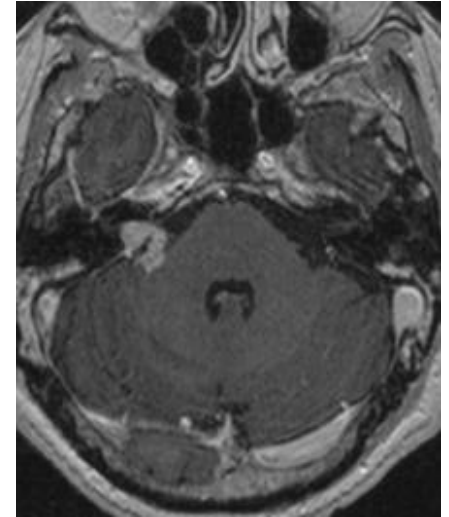
LK-Metastasen



Extrakapsuläres
Wachstum LK-Metastase



Mehretagen-Tumor

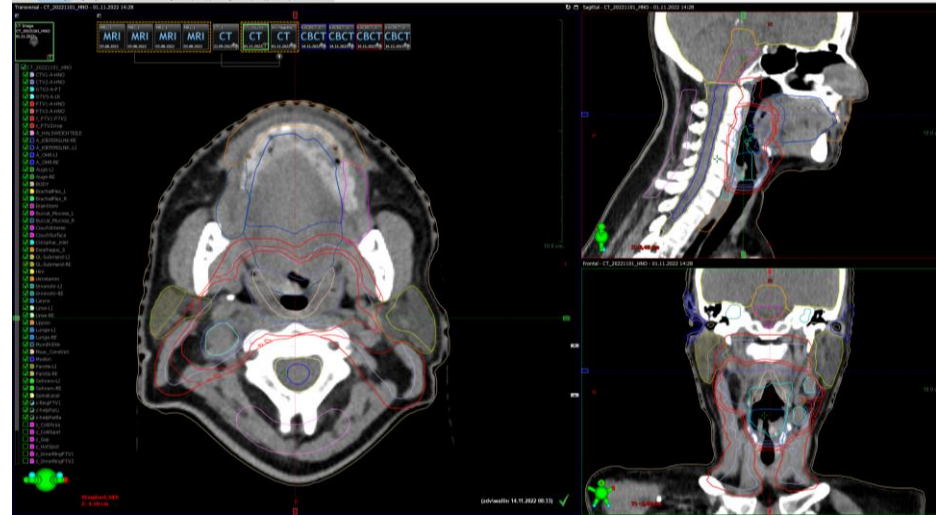
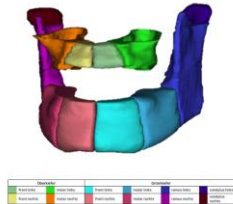
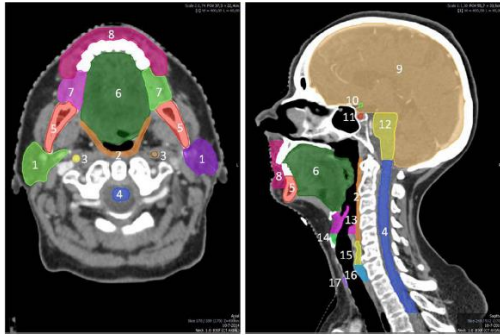


Vestibularis Schwanom

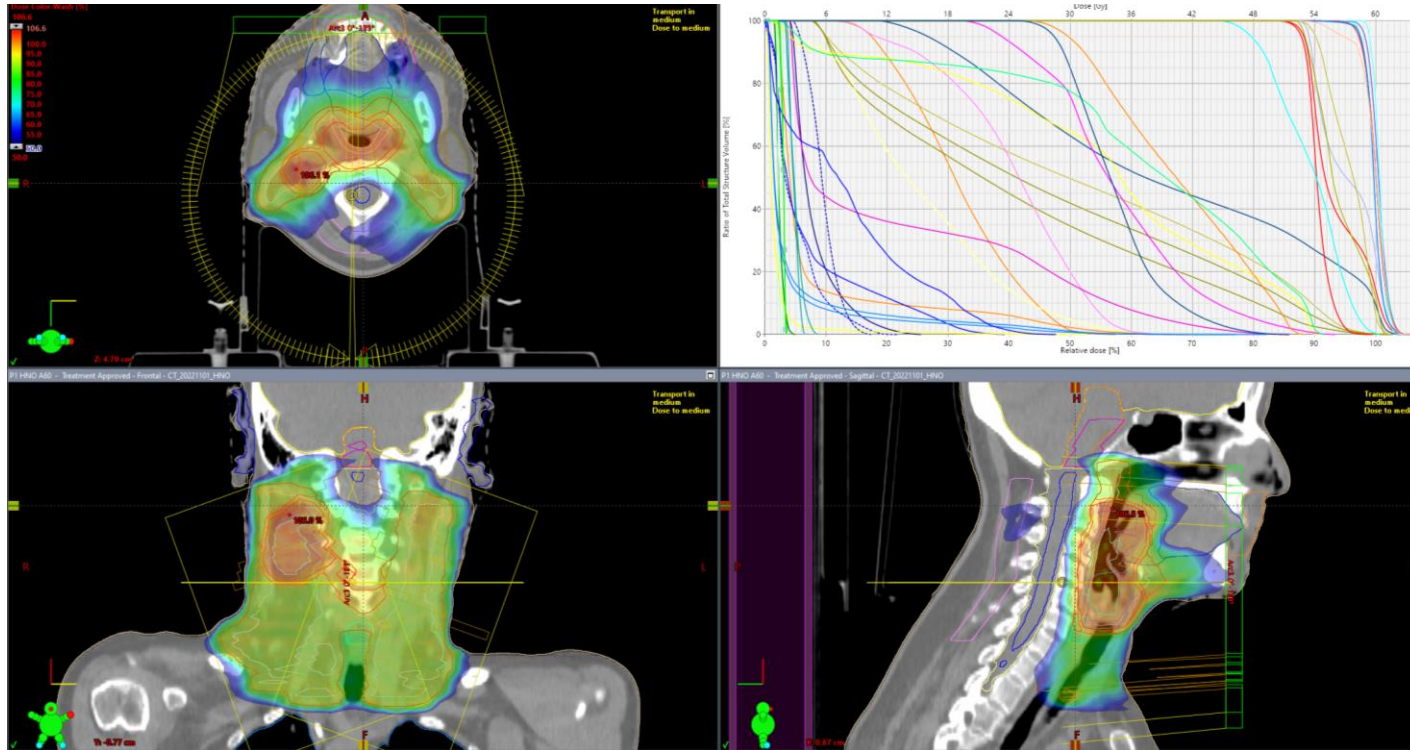
Zielvolumen - Kopf-Hals-Tumore



BESTRAHLUNGSPLANUNG – Künstliche Intelligenz (KI) basierte Software-Programme & “handmade”



BESTRAHLUNGSPLANUNG – KI-basierte Programme



RISIKOREGIONEN
im Kopf-Hals-Bereich
mit Tumorregion
mit Bestrahlungsdosis

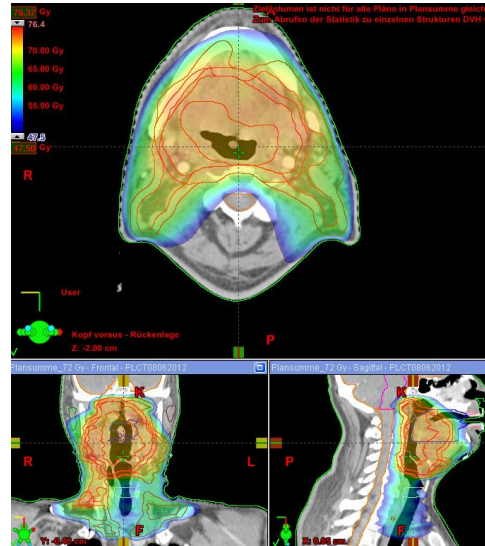
Funktionserhalt - Lebensqualität

initial

cT4 cN2c cM0 G3 p16+

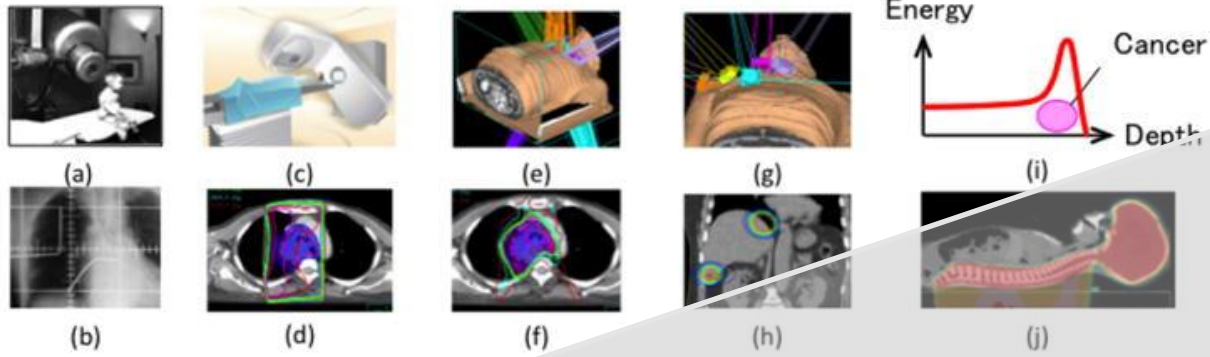


Bestrahlungsplan



nach Radiochemotherapie



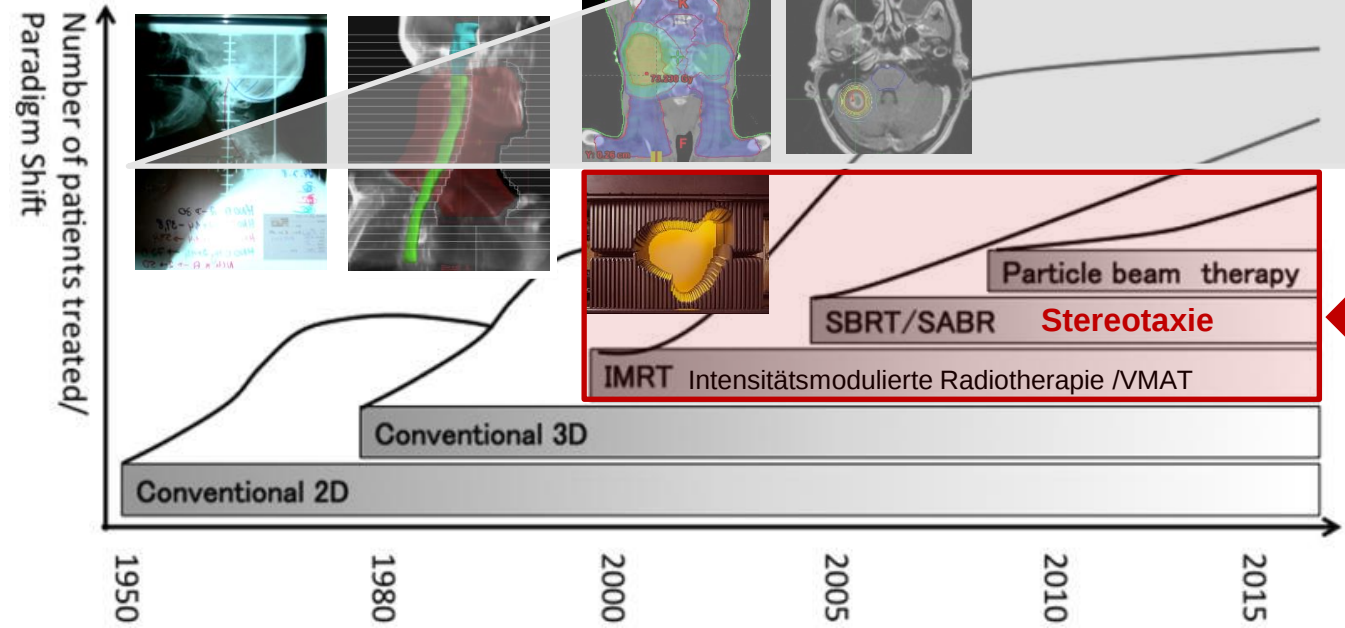


Bildgebung

Lagerung/Positionierung- SGRT

Verifikation / Optimierung

Technik



Hochpräzisionsstrahlenbehandlung

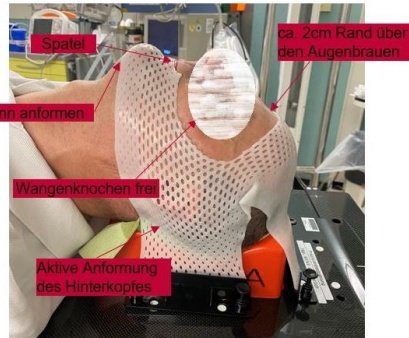
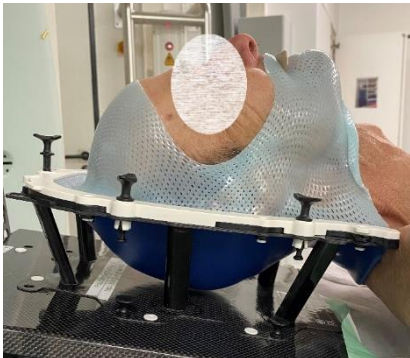
Aspekt	Inhalt
Empfehlung	SGRT als Ergänzung zur IGRT einsetzen, v. a. bei reduzierter Immobilisierung
Anwendungsbereiche	Kopf-Hals, Thorax, Brust – bei offenen Masken oder Tracheostoma besonders sinnvoll
Qualitätssicherung	Regelmäßige Tests, Validierung der Referenzflächen, technische Kontrolle
Protokolle	Standardisierte SOPs zur Lagerung, Freigabe, Reaktion auf Abweichungen
Teamarbeit & Schulung	Multiprofessionelles Training & klare Kommunikationswege

Oberflächengeführte Strahlentherapie für Kopf-Hals-Tumore

Die oberflächengeführte Strahlentherapie (SGRT) revolutioniert die Behandlung von Kopf-Hals-Tumoren.

SGRT ermöglicht präzise Positionierung ohne ionisierende Strahlung.

SGRT bietet innovative Lösungen für Patient*innen, die unter konventionellen Immobilisierungsmethoden leiden.



Potenzial für verbesserten Patienten/-innenkomfort



Traditionelle Methode

Thermoplastische Masken verursachen oft Unbehagen, Angst oder Klaustrophobie



SGRT-Technologie

Ermöglicht präzise Positionierung ohne vollständige Immobilisierung



Offene Masken

Kombiniert mit SGRT bieten sie Komfort bei gleichbleibender Präzision



Wissenschaftliche Validierung

Studien für die Praktikabilität der Methode*

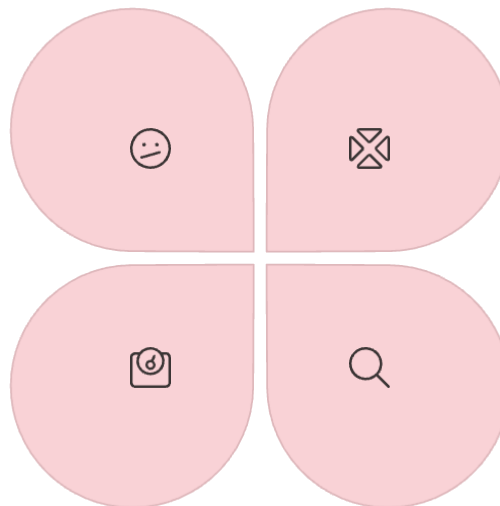
* Zhao B. et al; J Appl Clin Med Phy 2018; Bouchta YB; Physics and Image in Radiation Oncology 2024; Malone C et al, Radiotherapy & Oncology 2025, Essers M. et al: Radiotherapy & Oncology 2025; Sharkey M and Bridge P; Journal of Radiotherapy in Practice 2025 etc.

Bewegliche Anatomie

Kiefer-, Zungen- und Schluckbewegungen beeinflussen die Oberfläche.

Anatomische Veränderungen

Gewichtsverlust und Tumorregression erfordern regelmäßige Anpassungen.



ROI-Definition

Die Erfassungsregion muss frei von variablen Strukturen sein.

Hilfsmittelstörungen

Maskenränder können die SGRT-Genauigkeit beeinträchtigen.

OPEN Trial Sub-Study

Vergleich von offenen und geschlossenen Gesichtsmasken bei H&N-Radiotherapie

Ziel

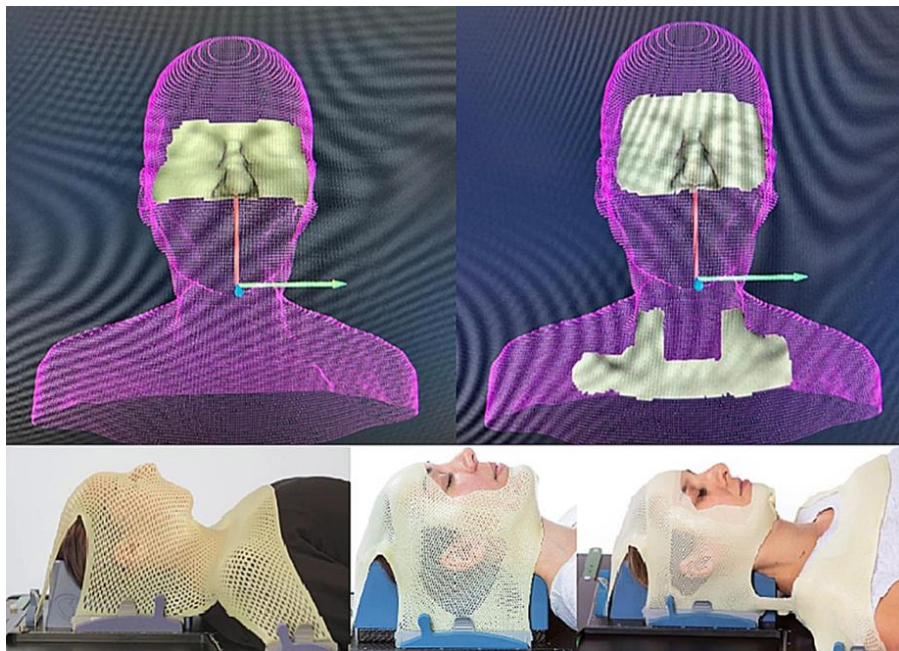
- Untersuchung der intrafraktionellen Bewegung mittels CBCT und SGRT

Studiendesign

- Phase III randomisierte Studie (3 Arme):
 - **Arm A:** geschlossene 5-Punkt-Maske
 - **Arm B:** Offene 3-Punkt-Maske
 - **Arm C:** Offene 5-Punkt-Maske
- 56 Patienten (Zwischenauswertung)

Methoden

- CBCT: Vor-/Nach-Behandlung
- SGRT: Kontinuierliches Monitoring
- Kombination zur PTV-Marginberechnung (Van Herk)



OPEN Trial Sub-Study - Ergebnisse & Fazit

Ergebnisse (CBCT & SGRT):

- Durchschnittliche Bewegung < 0.4 mm / 0.2°
- 95. Perzentil (SGRT): 0.4 mm / 0.8°
- Maximalabweichung (SGRT): bis zu 2.9° / 1.6 mm (transient)

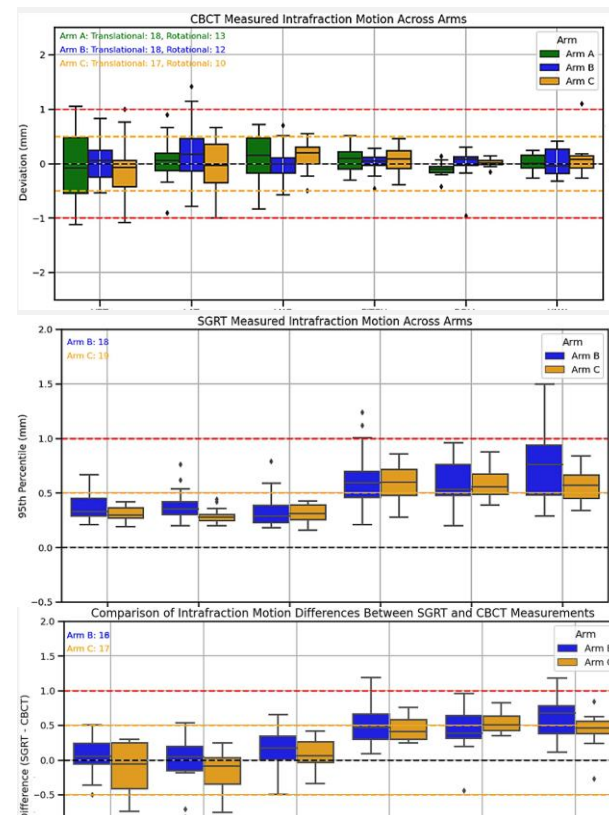
Bayesian-Analyse

Keine klinisch sig. Unterschiede zwischen Maskentypen

Unterschiede bei Rotation statistisch, aber nicht klinisch signifikant

PTV-Margin (alle Masken gleich)

Vertikal:	1,8 mm
Lateral:	1,7 mm
Longitudinal	1,3 mm



CBCT

SGRT

CBCT - SGRT

Fazit:

- ✓ Offene Masken bieten vergleichbare Stabilität
- ✓ SGRT erkennt transiente Bewegungen –CBCT nicht
- 🔗 Kombination SGRT + offene Maske empfohlen

SGRT „Goodbye Face Masks!“ – Strahlentherapie ohne thermoplastische Maske

Ziel

Untersuchung der Genauigkeit und Sicherheit einer neuen Immobilisation mittels **individuellem dorsalem Shell** und **SGRT** – ganz ohne Gesichtsmaske.

Studiendesign

26 Patienten, 720 Bestrahlungsfractionen

Positionierung mit dorsal Shell + SGRT

Kontrolle durch tägliches CBCT und SGRT-gestütztes Monitoring



SGRT „Goodbye Face Masks!“ – Strahlentherapie ohne thermoplastische Maske

Ziel

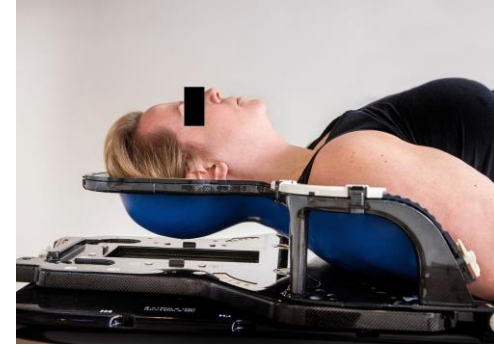
Untersuchung der Genauigkeit und Sicherheit einer neuen Immobilisation mittels **individuellem dorsalem Shell** und **SGRT** – ganz ohne Gesichtsmaske.

Studiendesign

26 Patienten, 720 Bestrahlungsfractionen

Positionierung mit dorsal Shell + SGRT

Kontrolle durch tägliches CBCT und SGRT-gestütztes Monitoring



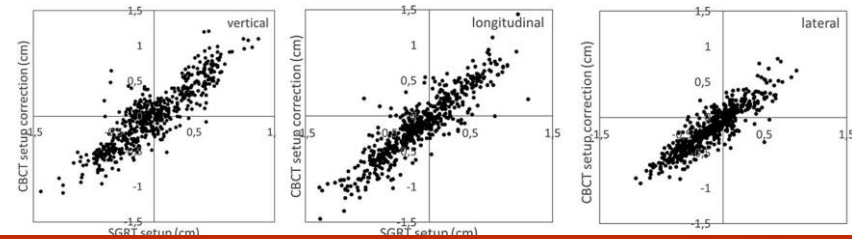
Ergebnisse

nur **3,5 % der Sitzungen** mussten wegen Bewegung **unterbrochen**

($>2 \text{ mm}/2^\circ$ Bewegung)

Empfohlener **CTV-PTV-Abstand**: Gesamtmarge: **3 mm**, für Bewegung **1,1 mm**

Deutlich verbesserter Patient*innenkomfort



Fazit:

- ✓ Strahlentherapie ohne Maske ist möglich und sicher
- ✓ Deutlich angenehmer für Patient:innen
- ✓ Bewegungen bleiben kontrollierbar durch SGRT

SGRT „Goodbye Face Masks!“ – Strahlentherapie ohne thermoplastische Maske

Ziel

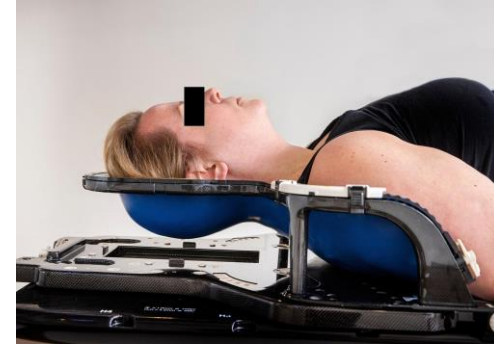
Untersuchung der Genauigkeit und Sicherheit einer neuen Immobilisation mittels **individuellem dorsalem Shell** und **SGRT** – ganz ohne Gesichtsmaske.

Studiendesign

26 Patienten, 720 Bestrahlungsfractionen

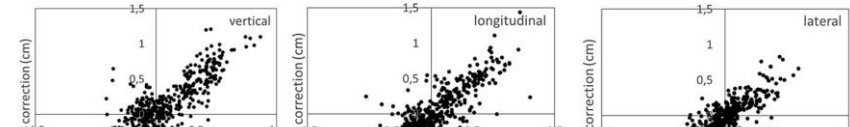
Positionierung mit dorsal Shell + SGRT

Kontrolle durch tägliches CBCT und SGRT-gestütztes Monitoring



Ergebnisse

nur **3,5 % der Sitzungen** mussten wegen Bewegung **unterbrochen**
($>2 \text{ mm}/2^\circ$ Bewegung)



💡 Vorteile

- Erhöhter Patienten/-innenkomfort durch Wegfall der Gesichtsmaske
 - Hohe Präzision trotz reduzierter Immobilisierung
 - Echtzeit-Korrektur durch SGRT reduziert Fehler
- Weniger Lagerungsunterbrechungen → effizienterer Workflow

SGRT – Kopf-Halstumore

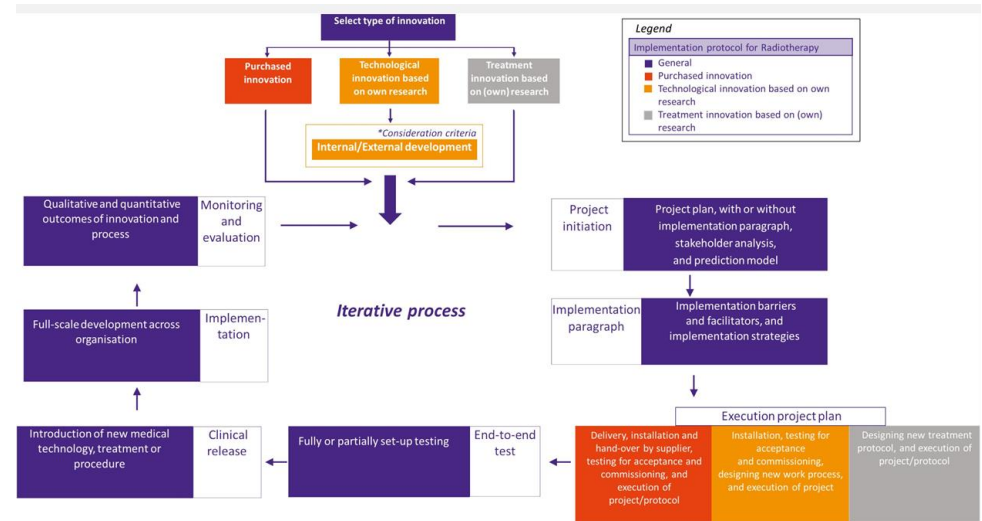
Rollen des multiprofessionellen Teams

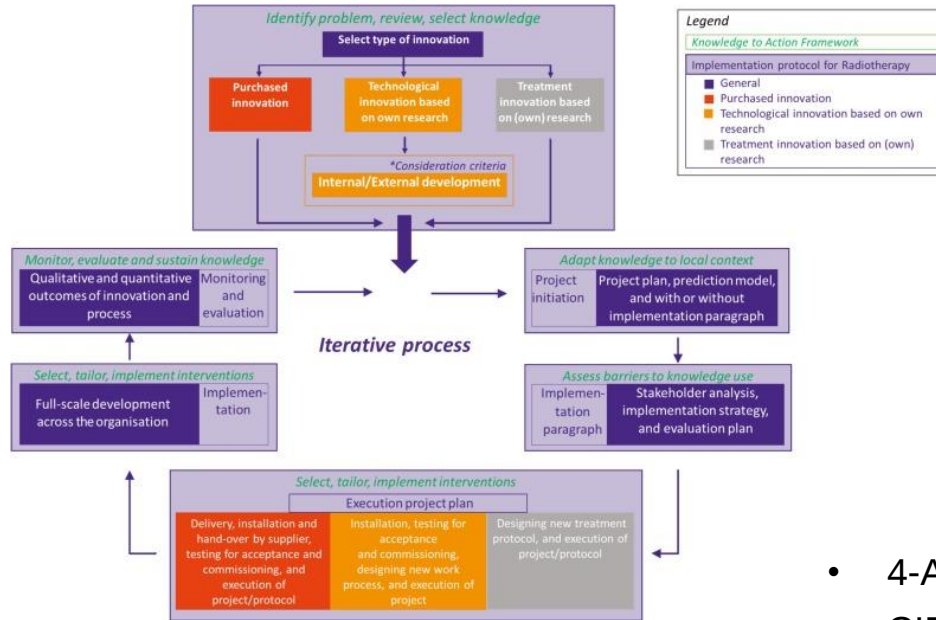
Ärzt*innen: Indikationsstellung, Referenzfreigabe, klinische Beurteilung

MTR: Lagerung, Abweichungsbewertung, Freigabe vor Bestrahlung

Medizinphysik: Systemkonfiguration, Qualitätssicherung, Schulung

Pflege/MTR: Patient*innenbetreuung, Maskenhandling, Aufklärung





- 4-Augen-Prinzip bei kritischen Situationen
- CIRS-Meldung bei Systemabweichungen
- Verbindliche SOPs stärken die Sicherheit

Echtzeit-Monitoring

SGRT überwacht kontinuierlich die Patient*Innenposition und kann die Behandlung bei Bewegungen unterbrechen.

Kombinierte Workflows

Die Kombination von SGRT mit bildgeführter Strahlentherapie (IGRT) wird empfohlen.

Erste Bestrahlung

Initiale Behandlung mit Bildkontrolle zur Verifikation des SGRT-Setups durchführen.

Regelmäßige Überprüfung

Anatomische Veränderungen beobachten und ROI entsprechend anpassen.

- ✓ SGRT ist sicher & effektiv bei Kopf-Hals-Tumoren

Vorteile (Sharkey and Bridge, 2025):

- Bewegung <0.5 mm
 - Weniger Bildgebung
 - Höheres Patient*innenwohlbefinden
- ✓ Reduktion maskenbedingter Nebenwirkungen
 - ✓ Unterstützt adaptive, personalisierte RT
 - ✓ Maskenlose SGRT zeigt in ersten Studien vielversprechende Ergebnisse (Essers M et al. 2025), benötigt aber weitere Forschung, insbesondere in Form randomisierter, multizentrischer Studien

Empfehlung

- SGRT + offene Masken/Shells bei geeigneten Kopf-Hals-Tumorpatient*Innen
- Standardisierte QA & ROI-Festlegung
- Integration in die klinische Routine



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Herzlichen Dank an das Team der Strahlentherapie KNK!

Kontakt: carmen.stromberger@vivantes.de