

AK IMRT DGMP, Dezember 2002:

**Vorbereitungen und dosimetrische
Überprüfung für
IMRT im Kopf-Hals-Bereich**

**K.L. Rittmann, Rätisches Kantons- und Regionalspital
Chur, CH**

zuvor, bis Juni 2001 Abteilung Strahlentherapie und spezielle
Onkologie, Medizinische Hochschule Hannover

DEGRO 2001, Hamburg:

Intensitätsmodulierte Strahlentherapie im Kopf-Hals-Bereich:

Dosimetrische Überprüfung vor der klinischen Implementierung

K.L. Rittmann, R. Baumann, M. Bremer, J.H. Karstens

Abteilung Strahlentherapie und spezielle Onkologie

Medizinische Hochschule Hannover

Motivation

- Intensitätsmodulierte Strahlentherapie gilt als die Therapie, die auch bei anatomisch komplexen Situationen hochkonforme Dosisverteilungen ermöglicht (z.B. Kopf-Hals-Bereich)
- Problem: übliche Verifikationsmethoden sind auf Grund der hohen Anzahl irregulärer Felder zur Überprüfung der Bestrahlung nicht geeignet
➡ Verifikation der beabsichtigten Dosisverteilung vor der klinischen Implementierung.

Material und Methode

- Auswahl eines geeigneten Zielvolumens: Nasopharynx-Anatomie auf Grund der komplexen Struktur zwischen möglichem Zielvolumen und Risikoorganen
- Planungssystem: Helax-TMS Version 5.1 bzw. 6.0
- Bestrahlung: Linearbeschleuniger Siemens PRIMUS (6 MV-X)
- Dosimetrie: Kodak EC-Filme und Videodensitometer WD700i von Wellhöfer, Thermolumineszenzdosimeter (TLD)

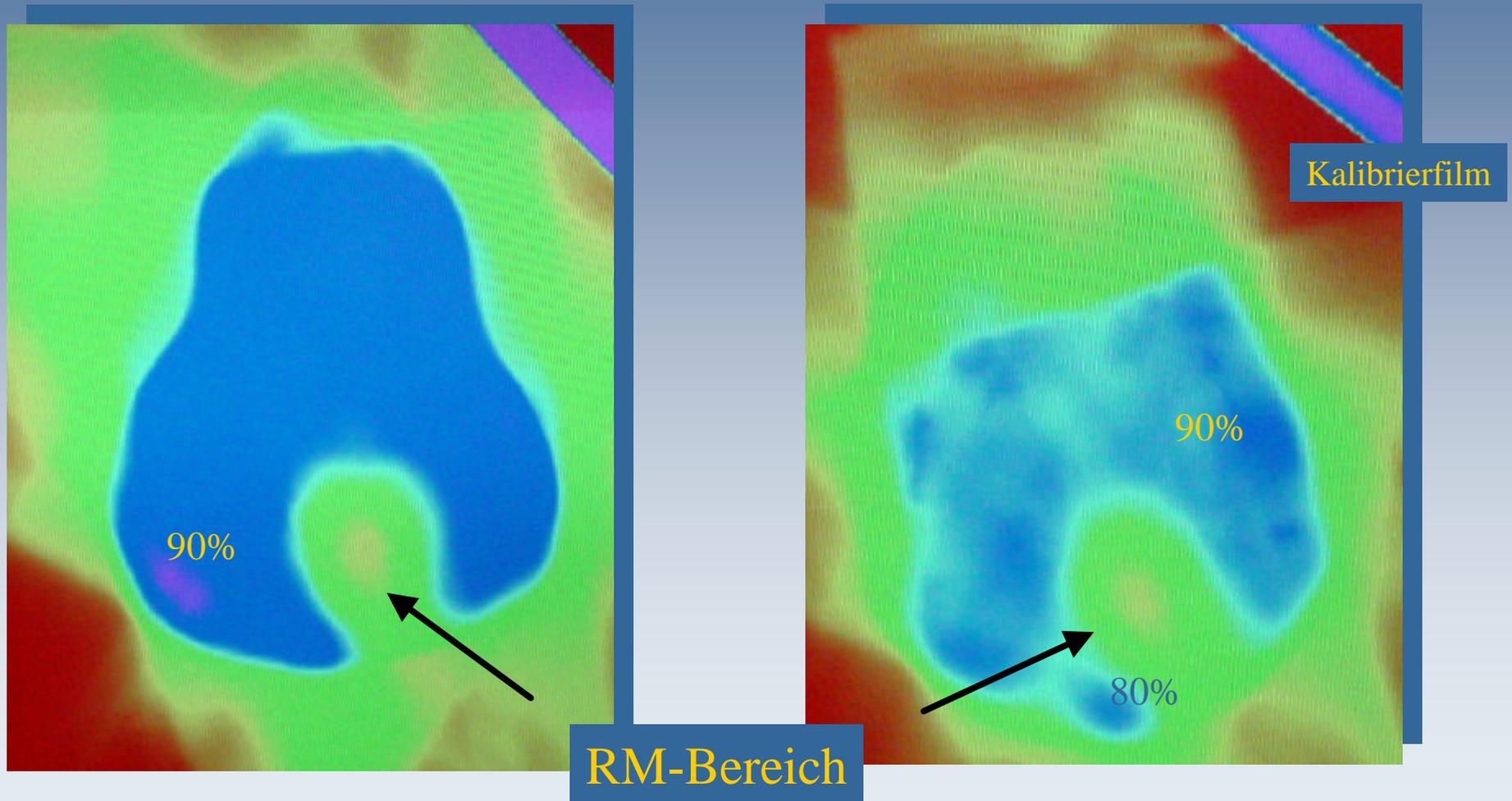
Material und Methode

Vorgehensweise

- Überprüfung und Einstellung der Linearität des Dosismonitorsystems am Beschleuniger - speziell bei kleiner Monitorvorwahl
- Planung an CT-Schnitten eines Alderson-Phantoms mit eingezeichneter Struktur und unter Ausnutzung der Dose-Volume-Constraints
- Eingabe bzw. Kontrolle der Feldparameter in das Verifikationssystem LANTIS
- Bestrahlung des Alderson-Phantoms unter realen Bedingungen; Platzierung von Filmen und TLD's im Abstand von etwa 2 cm im Bereich der Bestrahlungsfelder

Filmdosimetrie

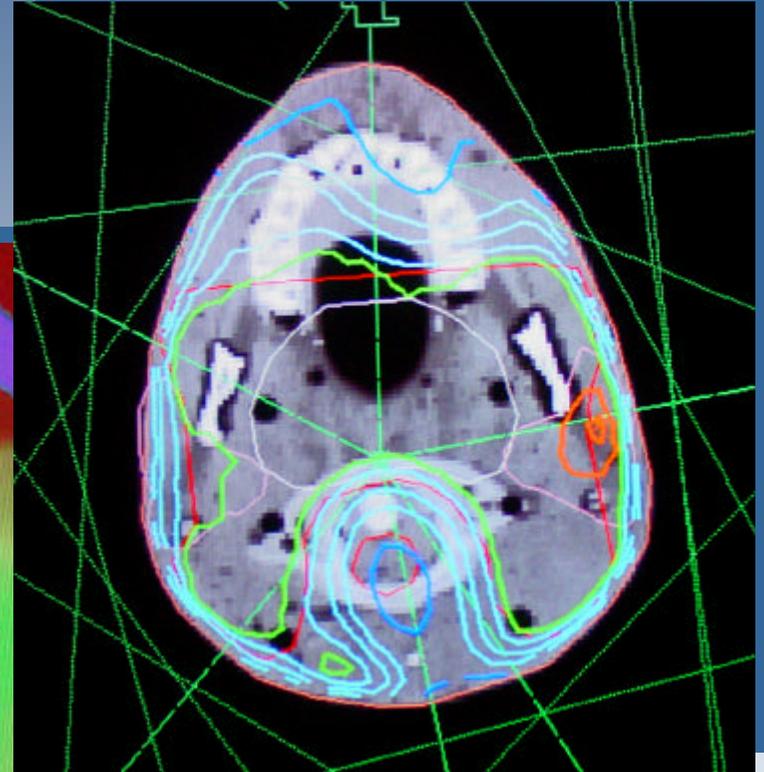
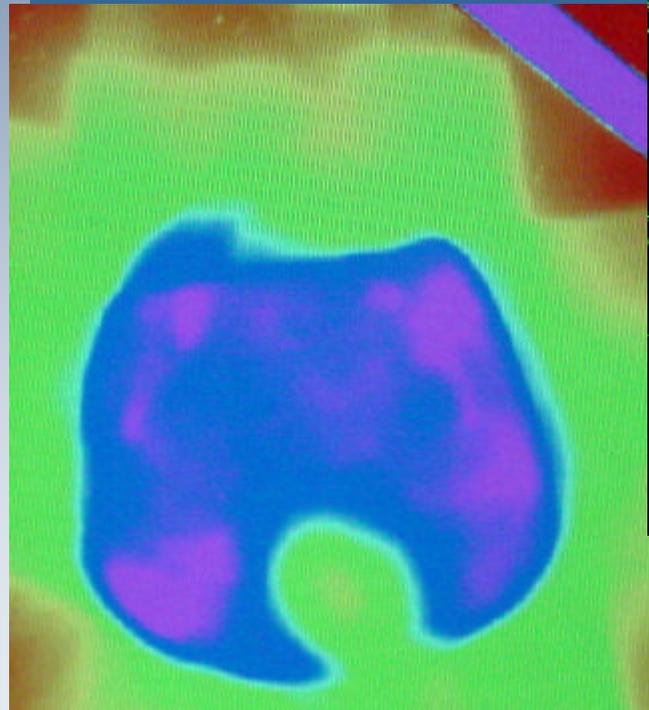
Aufnahmen aus dem Feldrandbereich



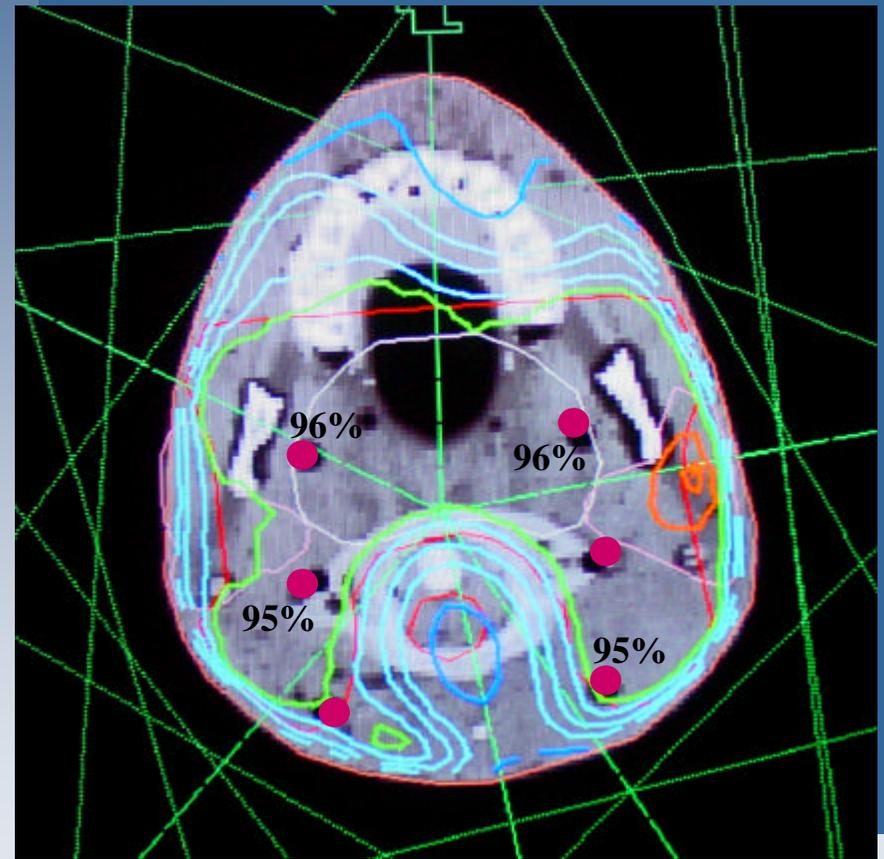
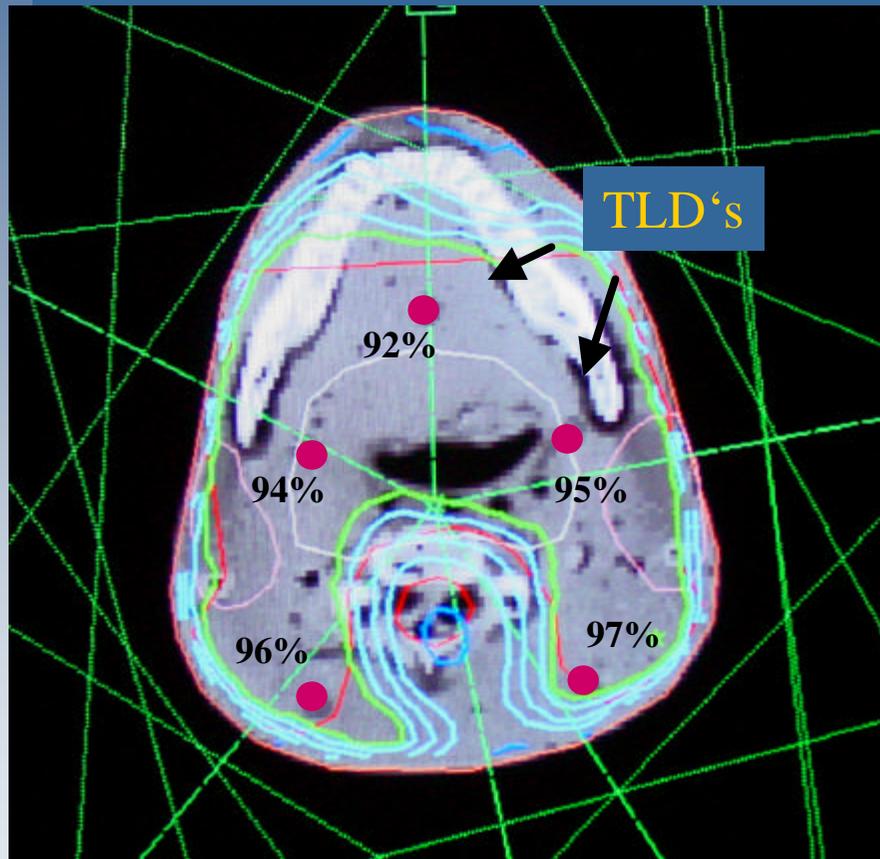
Vergleich: Planung - Filmdosimetrie

Isodosen-Plan (Helax-TMS):
grüne Linie = 95%

Densitometer:
violetter Bereich
entspricht 100%



Vergleich: Planung - TLD Dosimetrie



Die grüne Isodose entspricht 95%

TLD - Dosimetrie

- Insgesamt wurden 30 TLD's gleichmäßig über das Bestrahlungsgebiet verteilt
- 20 (30) TLD's lagen im Bereich des Zielvolumens und zeigten eine mittlere Abweichung gegenüber den gerechneten Werten von $3,9 \pm 2,4 \%$ (Variation von $+7,5 \%$ bis $-3,6 \%$)
- 10 (30) TLD's befanden sich im Randbereich des PTV bzw. in Regionen mit einem starken Dosisgradienten ($\geq 10 \%$ pro mm); die mittlere Abweichung aller TLD's gegenüber dem Plan lag bei $8,9 \pm 8,9 \%$ (maximale Differenz 30%)
- Problem: Zuordnung der einzelnen TLD's zu den jeweiligen CT-Schnitten im Planungsrechner

Ergebnisse

- Die relativen Dosisverteilungen aus der densitometrischen Auswertung der Filmaufnahmen und der berechneten Planungswerte stimmen sehr gut überein.
- Zwischen den aus der Filmkalibrierung ermittelten Absolutwerten und den Planwerten besteht allerdings teilweise eine Differenz bis zu 20 %. Dies ist vermutlich auf methodische Probleme zurückzuführen (Filmlage, Kalibrierung)
- Sowohl die relative Verteilung als auch die Absolutwerte stimmen zwischen Planung und Thermolumineszenzdosimetrie gut überein.
- Größere Abweichungen treten hier lediglich im Randbereich bei starken Dosisgradienten auf.

Schlussfolgerung

- Die vorhandene Konfiguration aus Planungssystem und Bestrahlungseinheit kann auf Grund der dosimetrischen Überprüfung für die klinische Routine eingesetzt werden.
- Mit Hilfe von Film- und Thermolumineszenzdosimetrie lassen sich die mit dem Planungssystem gewonnenen Dosisverteilungen verifizieren.
- Der Umfang und die Art einer schnellen und einfachen Verifikation von individuellen Plänen bleibt aber dennoch zu diskutieren.
- Sehr komplexe Strukturen lassen sich mit der intensitätsmodulierten Strahlentherapie gut erfassen (Nasopharynx-Anatomie)