



RADIOLOGISCHE
ALLIANZ

Radiologie · Nuklearmedizin · Strahlentherapie

**Statische direktoptimierende IMRT im
Vergleich mit klassischer IMRT bei
HNO-Tumoren – ein retrospektiver Vergleich**

Marcello Sabatino



Agenda

- Einleitung in die Thematik
- verschiedene IMRT-Ansätze
- untersuchte TPS
- Methodik
- Ergebnisse



Einleitung

- IMRT-Behandlungen : 06-08 ca. 5% ab 09 Anstieg bis 35%

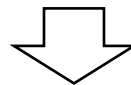


Oncor,
58MLC,KonRad



Artiste,
160MLC,Prowess

- Planungsstudien: [Bertelsen 10],[Vanetti 09],[Jones 08],
[Dobler 07],[Cozzi 04 + 01],...
- Anknüpfung an vorliegende Studien

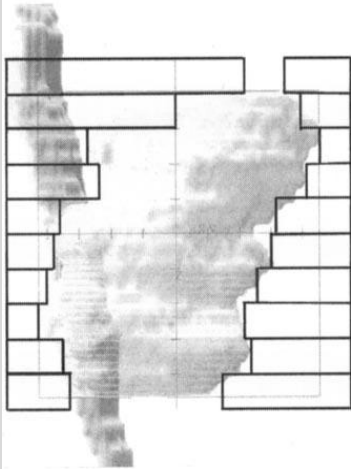


Ziel der Diplomarbeit: Überlegenheit eines Systems ?!

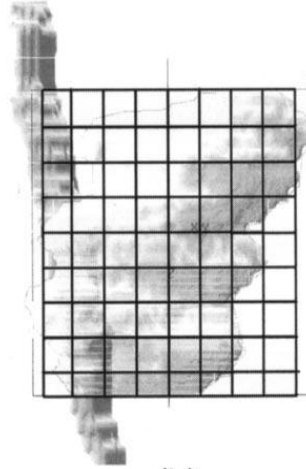


2-Schritt & direktoptimierende IMRT

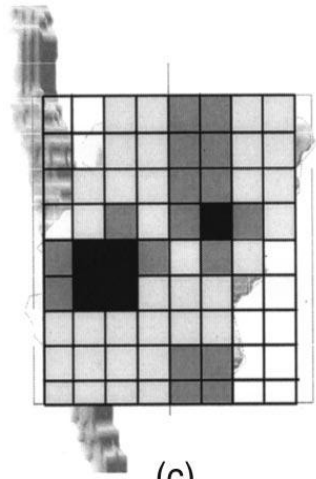
2-Schritt-Ansatz



(a)

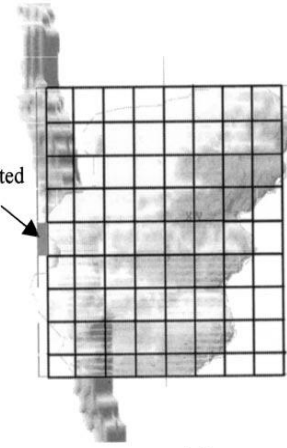


(b)

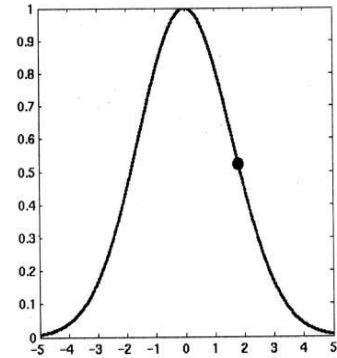


(c)

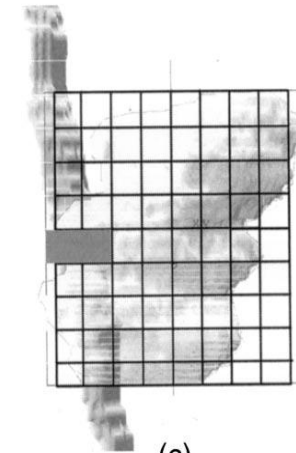
Direktoptimierender Ansatz



(a)



(b)



(c)

Shepard et al, Med Phys, 2002. **29**(6)

Marcello Sabatino 10.04.2011



Inverse Planungstools

Prowess

- Direct aperture optimization
- Segmentanzahl direkt einstellbar
- PB während Optimierung, final CC
- Stochastischer Optimierungsalgorithmus

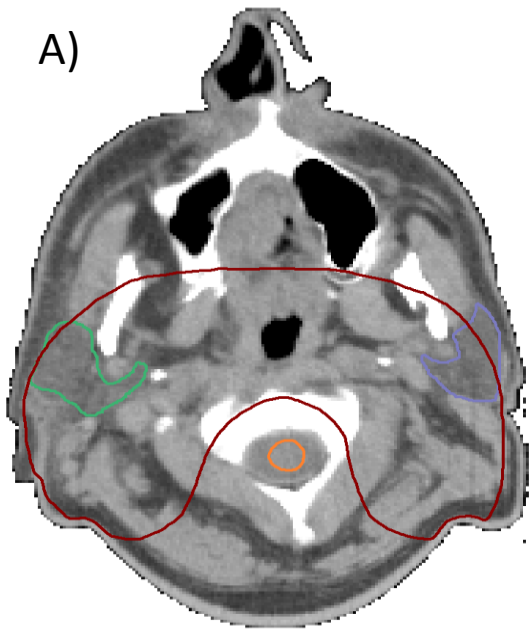
KonRad

- Klassischer 2-Schritt-Ansatz (ideale Fluenz->Sequenzen)
- Festlegung von Intensitätsstufen, Medianfilter
- PB
- Deterministischer Optimierungsalgorithmus

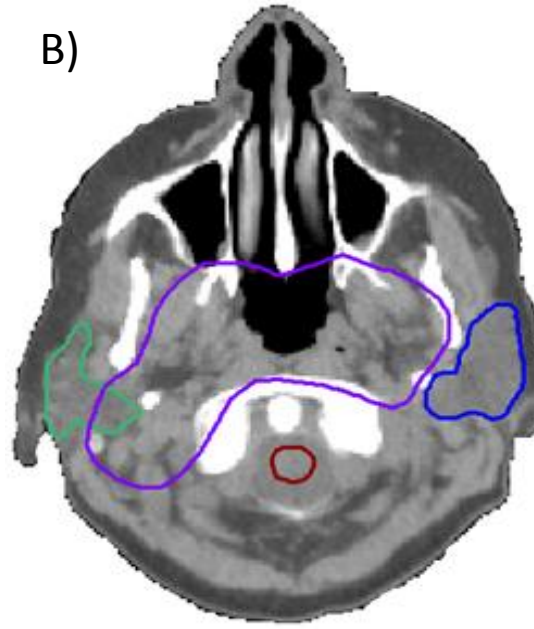
DSS

- Erst 2-Schritt dann Direktoptimierung
- Maximale Segmentanzahl einstellbar
- CC oder PB
- Deterministischer Optimierungsalgorithmus

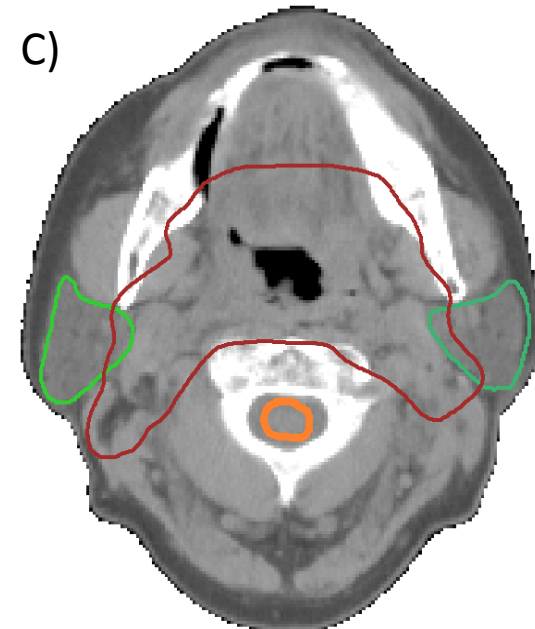
Patientenkollektiv



- n=10
- Myelon+Hirnstamm als OAR



- n=10
- Myelon, Hirnstamm und einseitige Parotis als OAR



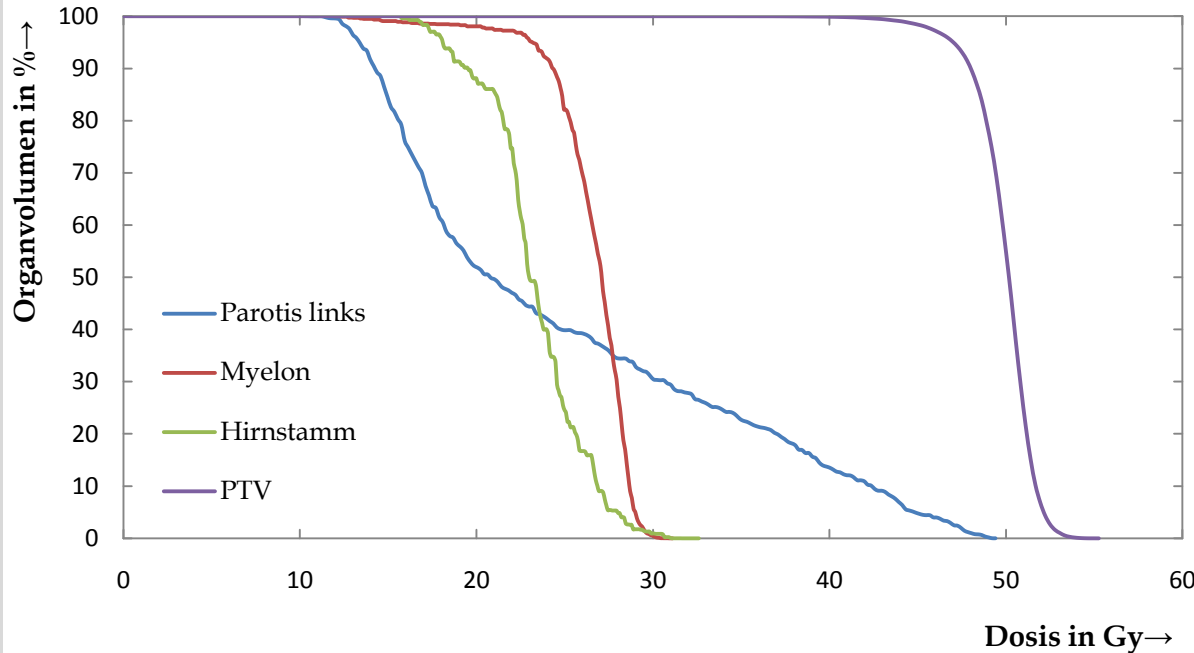
- n=7
- Myelon, Hirnstamm und beidseitige Parotisschonung

- Gleiches Fraktionierungsschema, Anpassung der OAR Dosisbeschränkungen, gleiches Beamsetup, ARTISTE 160MLC



Auswertung

DVH-Analyse



Primäre Dosisziele
ICRU 50, V90%, V95%

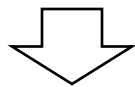
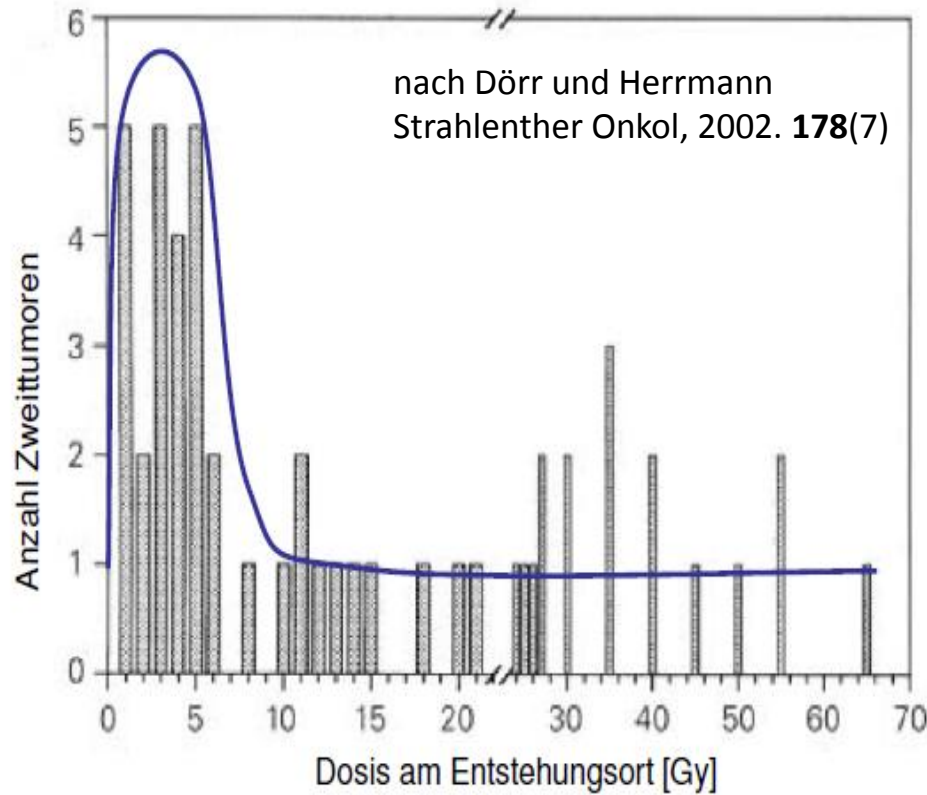
Sekundäre Ziele
D2% ≤ 30Gy für
serielle Organe,
mediane Dosis
Ohrspeichel-drüse ≤
19Gy

Bestrahlungseffizienz

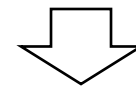
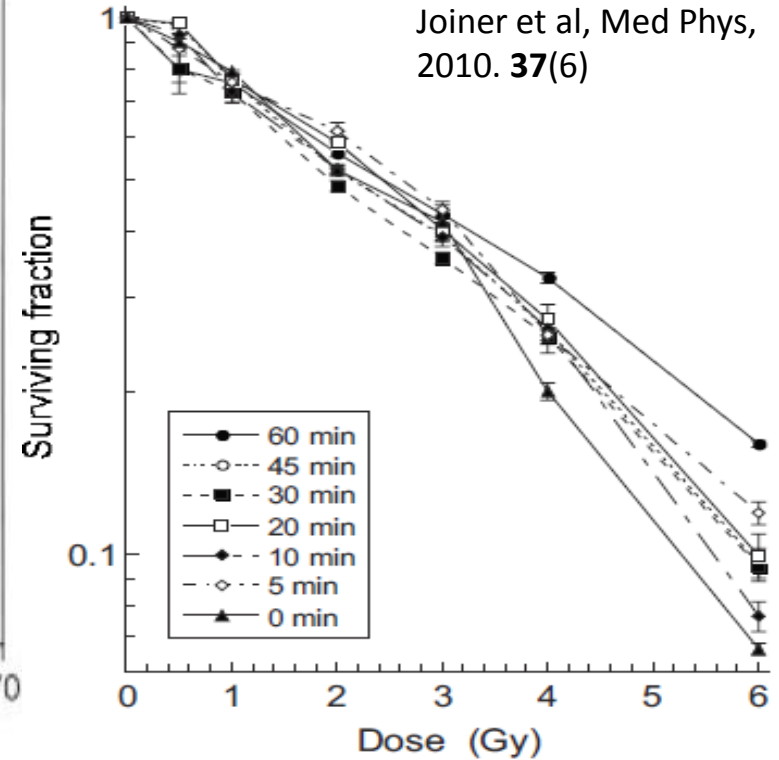
- Monitoreinheiten
- Segmente

Signifikanz?

IMRT kritisch



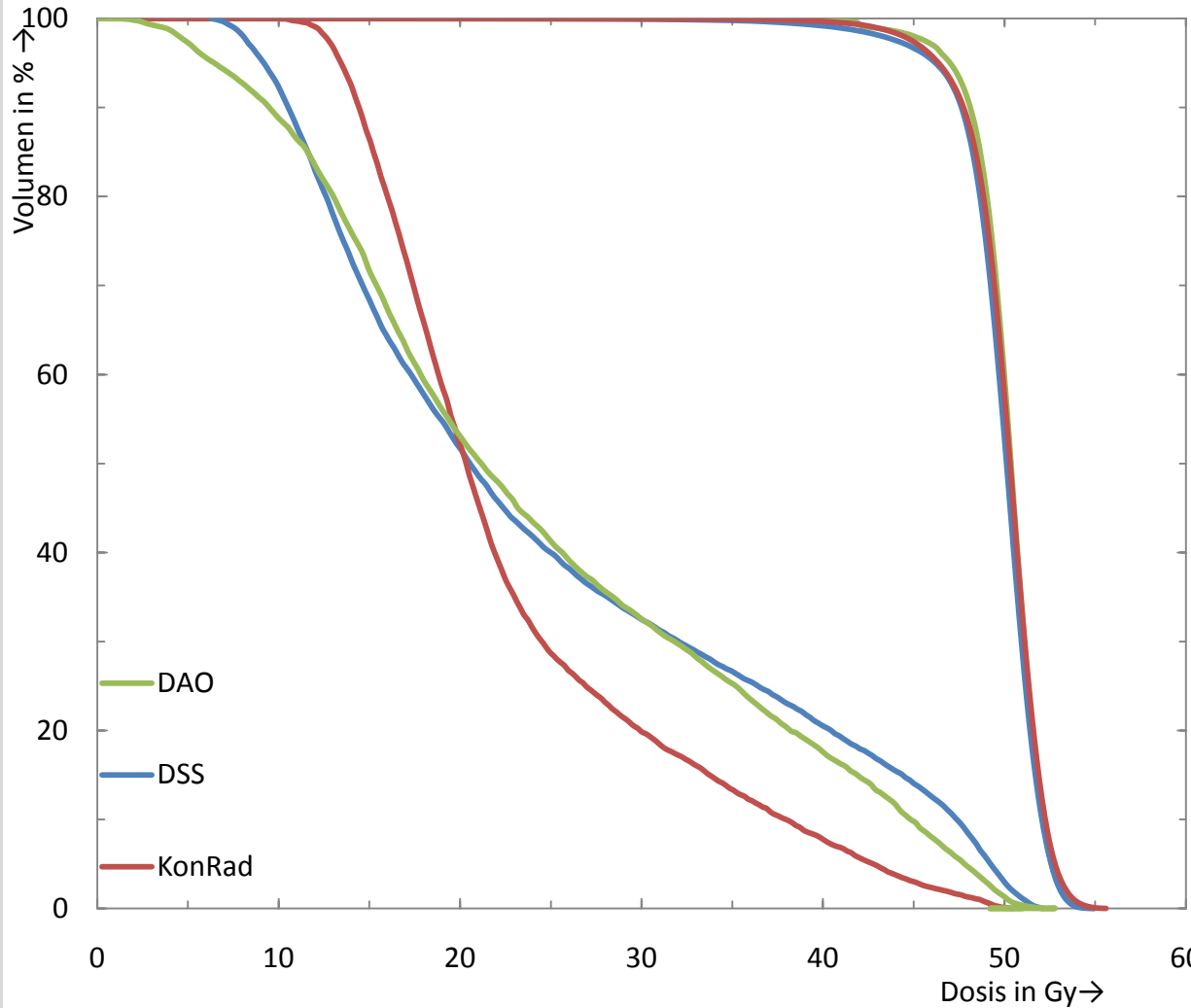
- Belastung des Normalgewebes mit niedrigen Dosen



- Bestrahlungszeiten



PTV & Parotis



D median

DAO=50,3 ± 0,1 Gy

KonRad=50,3 ± 0,1 Gy

DSS=50,3 ± 0,1 Gy

V 95%

DAO=94,7 ± 0,8

KonRad=94,2 ± 1,3

DSS=94,7 ± 1,1

p < 0,05

HI

DAO=0,13 ± 0,01

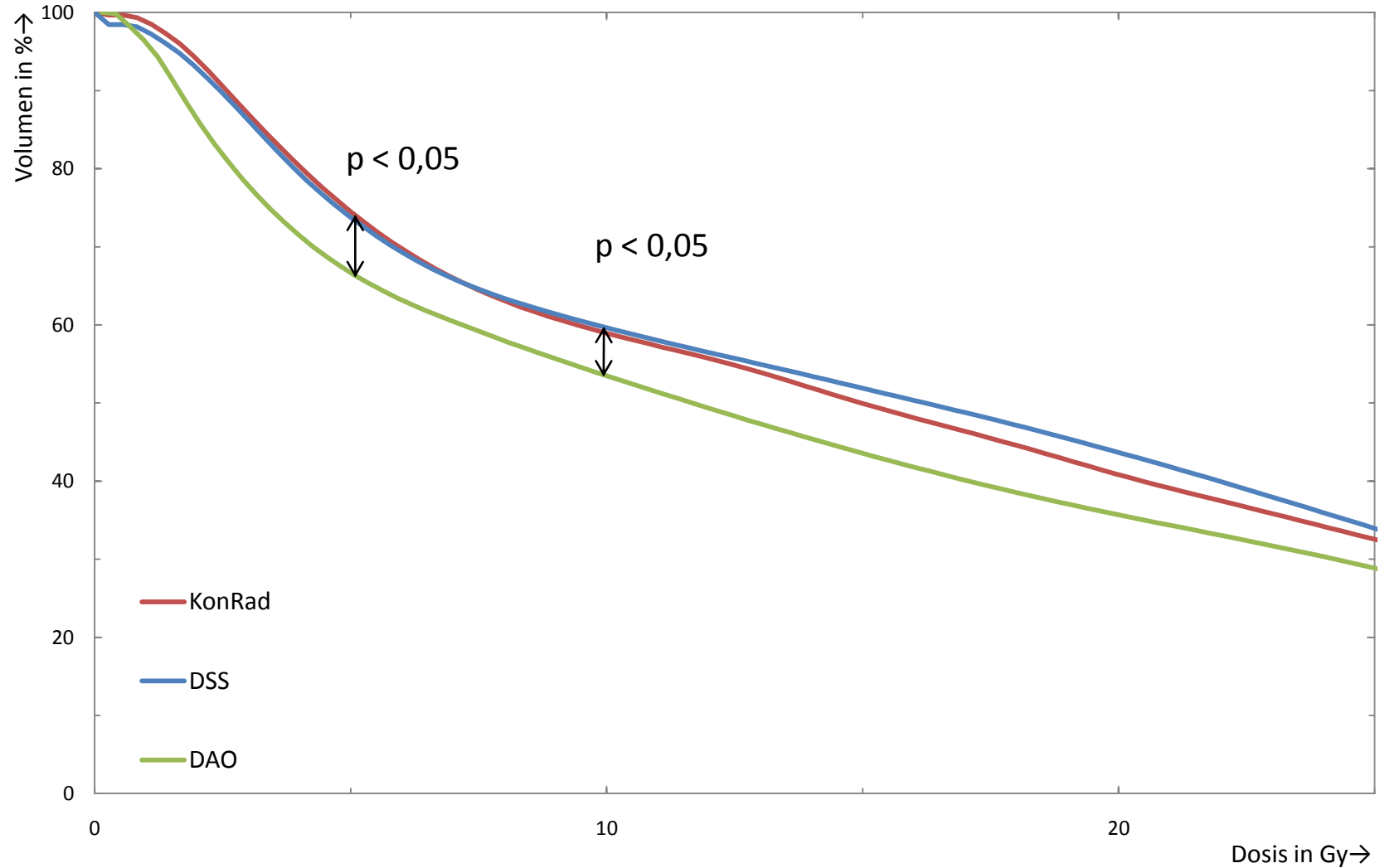
DSS=0,12 ± 0,01

KonRad=0,14 ± 0,01

p < 0,05

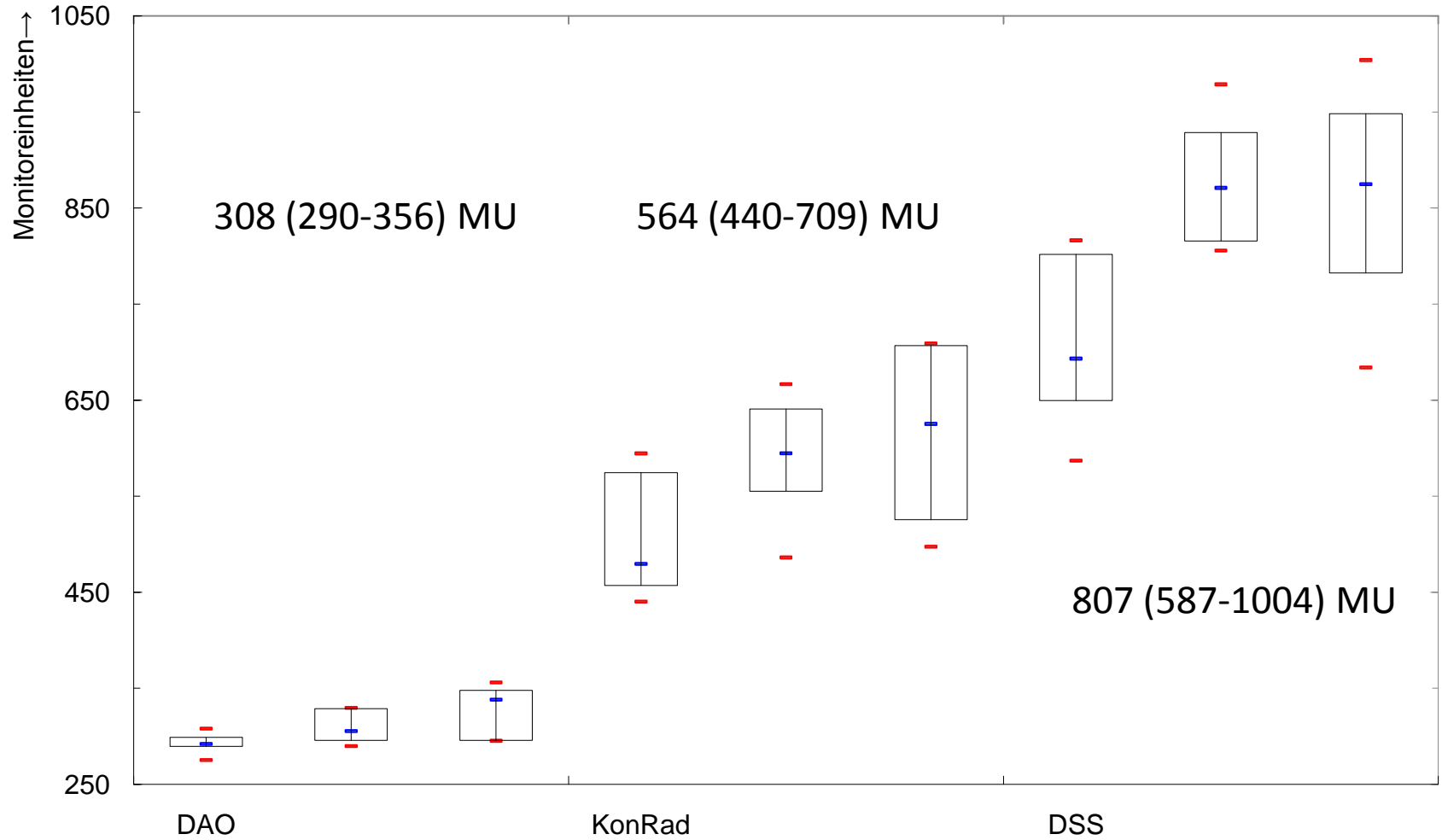


Normalgewebe





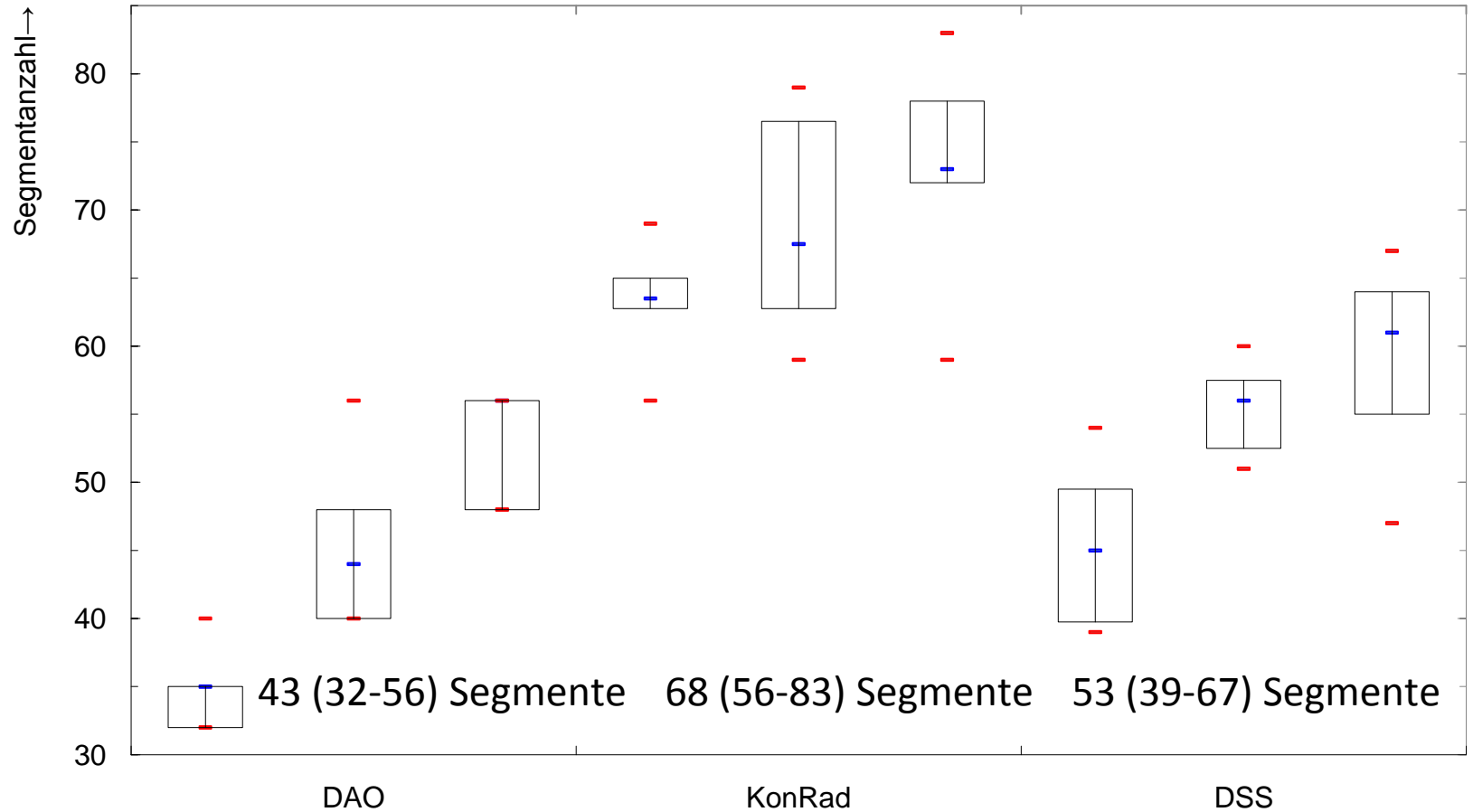
Monitoreinheiten



- Reduzierung der MU um 46%(KonRad) / 62%(DSS)



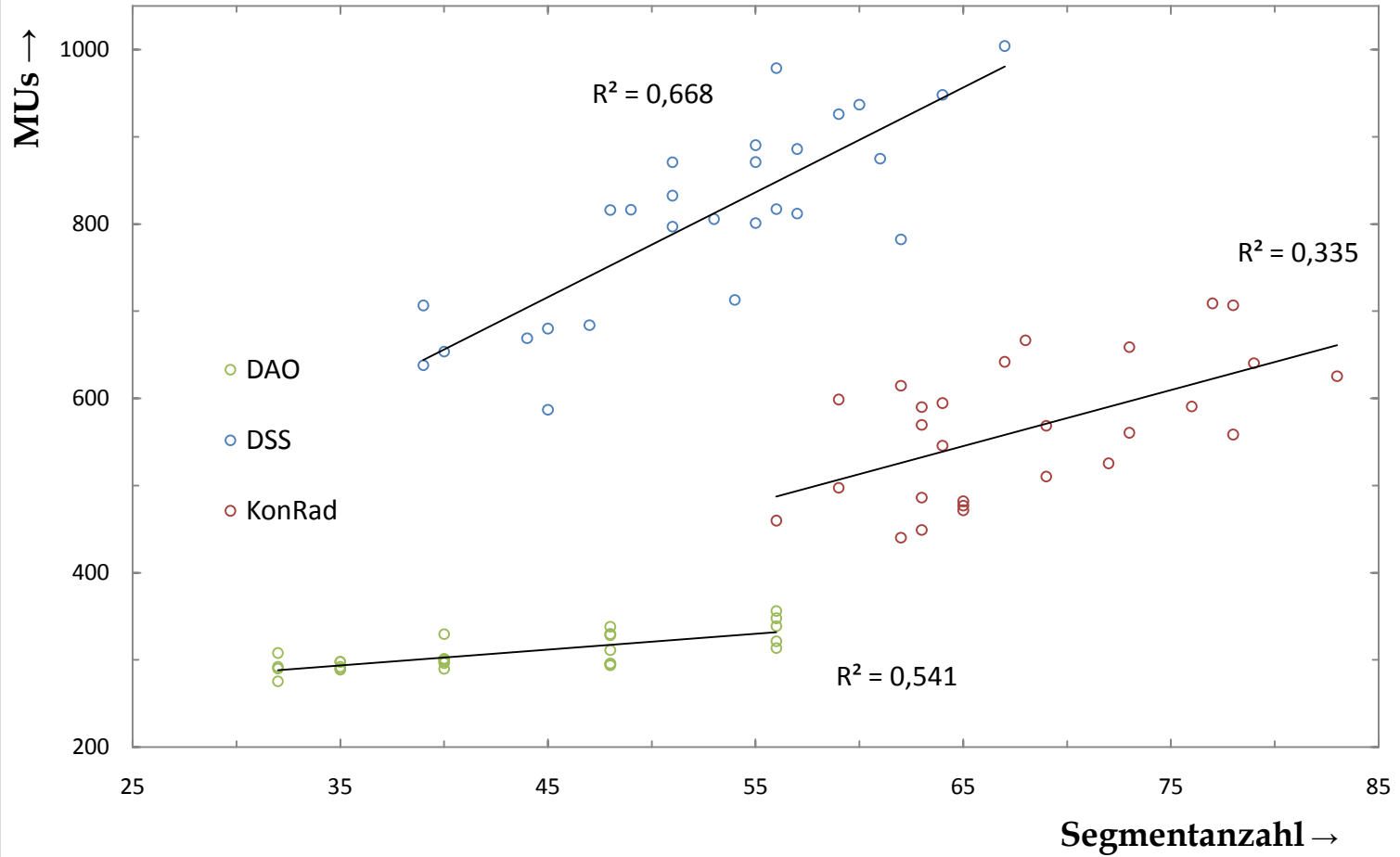
Segmentanzahl



- Reduzierung der Segmente um 37% (KonRad) / 19% (DSS)



Korrelation MU, Segmentanzahl

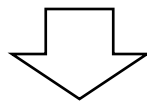




Bestrahlungszeiten

Bestrahlungszeit [s]	DAO	KonRad	DSS
Gruppe A	373 ± 21	541 ± 51	574 ± 57
Gruppe B	428 ± 43	587 ± 55	664 ± 41
Gruppe C	473 ± 34	634 ± 81	675 ± 78
gesamtes Kollektiv	420 ± 52	582 ± 69	633 ± 73

- Zeitgewinn vs KonRad > 2,5min
- Zeitgewinn vs DSS > 3,5min



Bildgebung, 10 min-Slots



Serielle Organe

A)

Organ	Parameter	DAO	KonRad	DSS	P
Myelon	D2% [Gy]	31,7 ± 0,8	29,6 ± 1,4	30,5 ± 1,6	a,b
Hirnstamm	D2% [Gy]	31,1 ± 1,8	27,7 ± 1,6	26,5 ± 3,2	a,b

B)

Organ	Parameter	DAO	KonRad	DSS	P
Myelon	D2% [Gy]	30,9 ± 1,2	29,9 ± 1,7	30,3 ± 1,3	-
Hirnstamm	D2% [Gy]	31,8 ± 1,1	27,1 ± 2,2	28,3 ± 1,4	a,b

C)

Organ	Parameter	DAO	KonRad	DSS	P
Myelon	D2% [Gy]	32,0 ± 0,9	30,5 ± 1,6	31,3 ± 0,7	a
Hirnstamm	D2% [Gy]	29,4 ± 3,2	24,8 ± 3,6	26,8 ± 2,5	a,b

Statistische Signifikanz ($p < 0,05$);
 a: DAO vs KonRad, b: DAO vs DSS,
 c: KonRad vs DSS



Fazit

- Vergleichbare PTV-Erfassung und Homogenität aller Systeme bei zufriedenstellender OAR -Schonung
- Schonung serieller OAR`s mit KonRad besser, Vorteile Parotisschonung mit DSS
- Niedrigdosisbelastung mit DAO reduziert
- Plankomplexität mit reiner Direktoptimierung verringert (MU ↓, Segmente ↓)
- Kürzere Bestrahlungszeiten mit DAO



Wiezorek et al. *Radiation Oncology* 2011, **6**:20
<http://www.ro-journal.com/content/6/1/20>



RESEARCH

Open Access

Rotational IMRT techniques compared to fixed gantry IMRT and Tomotherapy: multi-institutional planning study for head-and-neck cases

Tilo Wiezorek^{1*}, Tim Brachwitz¹, Dietmar Georg², Eyck Blank³, Irina Fotina², Gregor Habl⁵, Matthias Kretschmer⁴, Gerd Lutters⁶, Henning Salz¹, Kai Schubert⁵, Daniela Wagner⁷, Thomas G Wendt¹



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!