

# *2 IMRT Planungssysteme - Versuch eines Vergleichs*

*W.Nespor, K.Pavlas, WFO.Schmidt, F.Büchler,  
R.Hawliczek*

Institut für Radioonkologie  
Donauspital Wien

# *Voraussetzungen*

- **Einleitung:**

- Start der IMRT 09/1999
- Seither 28 (29) Patienten behandelt
- Planung bisher mit CORVUS (NOMOS)
- Seit 2001 auch Planung mit FOCUS (CMS) verfügbar

- **Absicht der Studie:**

- Welche Unterschiede gibt es zwischen den Systemen bei Erfüllung der Planungsvorgaben, insbesondere bei:
  - Dosis an CTV und OAR
  - DVHs und anderen einschränkenden Vorgaben
  - welche Unterschiede gibt es bei der Anzahl der Segmente und MUs

# Vorgabe 1:

- Vergleich CORVUS/CMS möglich durch „mean dose“
- O`Daniels (AAPM 02): Vergleich von 10 Prostata-Patienten (CORVUS und ADAC; step-and-shoot; 8 Gantrywinkel; PTV + 4 Risikoorgane; normalisiert auf 75.6Gy für mindestens 98% des Volumens)
  - CORVUS: mehr als doppelt so viele MU/Segment, dreimal mehr Segmente.
  - ADAC-Pläne waren homogener und schneller, aber Schonung der Risikoorgane und Konturangleichung schlechter.
- Mijnheer (ESTRO-Vergleich, IAEA, Nov. 02): Planungen sollen auf gleiche „median dose“ im CTV angeglichen werden.



## *Vorgabe 3:*

- Planungssysteme bieten verschiedene Formen der Dosierung an - ein Vergleich ist daher immer fragwürdig. Andererseits sind ohne diese keine Multi-Center Studien und damit keine größeren Patientenzahlen und „class-solutions“ möglich.
- Handling der Systeme: „Wait for the next version !“. Große Schwierigkeiten entstehen durch die verschiedenen Formen der Eingabe von „constraints“ wie „Dosis“, Dosis für Risikoorgane oder Teile davon, Wichtung verschiedener Teilvolumina bzw Wichtungsfaktoren generell.
- IMRT Working Group (IJROBP 51(4), 880): Auch die Form der Eingabe von „constraints“ muß standardisiert werden.

# Vorgangsweise:

---

- 11 Patienten (1 Schädel, 6 H&N, 4 paraspinal), die bereits mit CORVUS geplant (und behandelt) worden waren, wurden mit FOCUS noch einmal geplant.

Dies erfolgte in 2 Schritten:

- *1. Schritt:* Die Pläne wurden in FOCUS möglichst ähnlich eingegeben (Dosisvorgaben für CTV und OAR, dose constraints und -penalties, DVH-constraints, Gantry- und Kollimatorwinkel, Intensitätsstufen,...) ==> **FOCUS 1**
- *2. Schritt:* Die FOCUS-Pläne wurden so adaptiert, daß die „resulting mean dose“ für das CTV die gleiche wie im CORVUS-System war ==> **FOCUS 2**

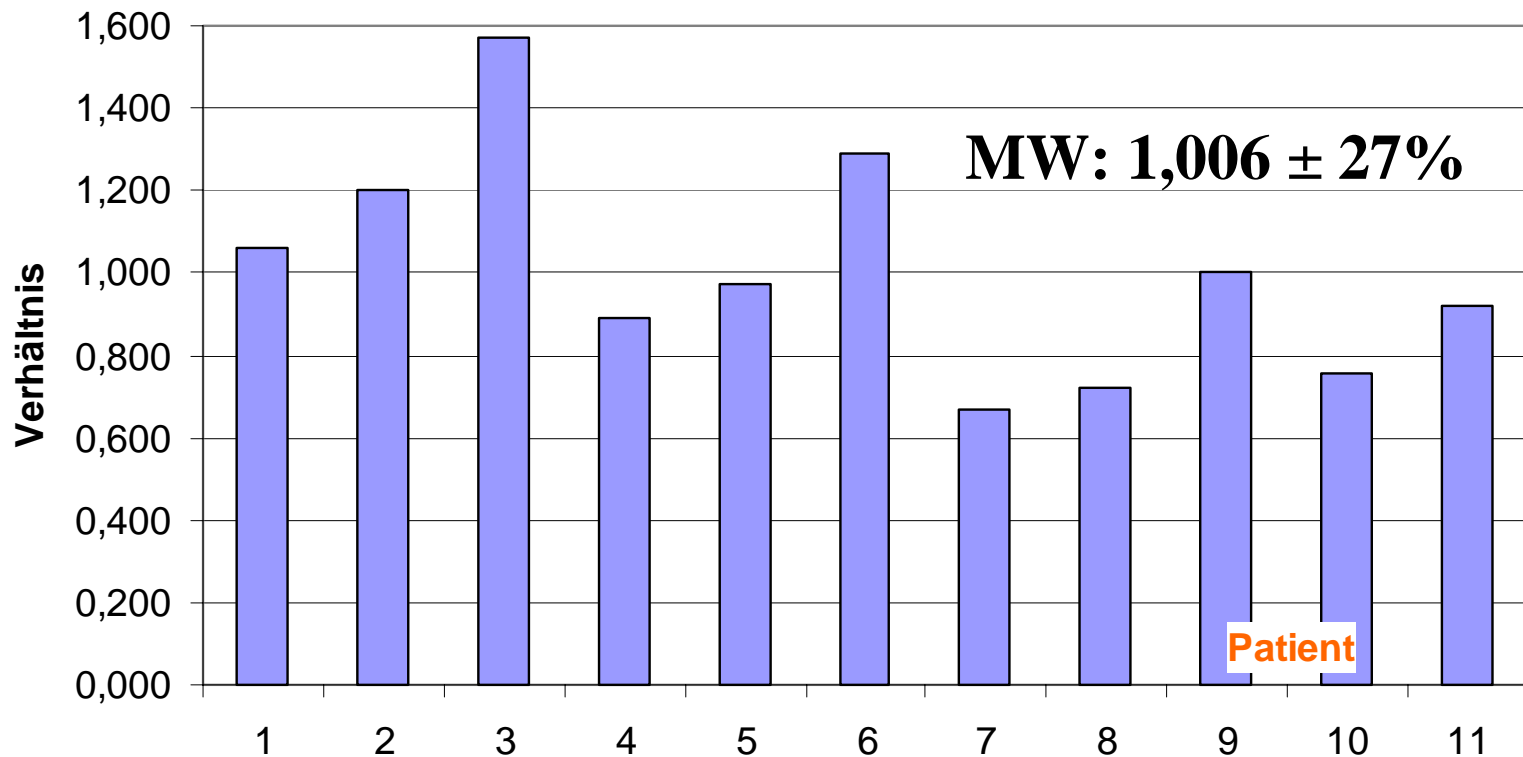
# Planungsvorgaben, Übersicht Ergebnisse

PAT	IND	VOL (cm <sup>3</sup> )	Risk Org.	Gan./ T.-w.	Mean dose COR/CMS	Segmente COR/CMS	Min dosis COR/CMS	Max dosis COR/CMS
1	H	17	12	3/2	62	16/17	48,5/52,7	65,5/70,4
2	H	24	13	5/3	60	25/30	10,5/20,2	72,4/70,0
3	H	53	13	3/2	70	21/33	56,7/65,3	78,0/80,3
4	H	120	13	5/1	57	47/42	39/24	62/67
5	H	140	14	5/2	52	38/37	30,5/34,2	61,5/58,3
6	H&N	30	9	5/1	44	24/31	32,7/28,0	54,2/45,0
7	H&N	57	6	4/1	15	48/32	13,4/7,9	16/21
8	H&N	160	7	4/1	30	36/26	21,5/22,4	33,2/34,6
9	H&N	340	7	5/1	50	66/66	16/25	76/64,4
10	H&N	625	6	4/1	62	53/40	40/17,3	76/73,5
11	ABD	635	9	7/1	64	50/46	27,3/36,8	63,6/71,5

Werte in  in Systemen gleichgehalten;  Ergebnisse

# *Verhältnis der Anzahl der Segmente:*

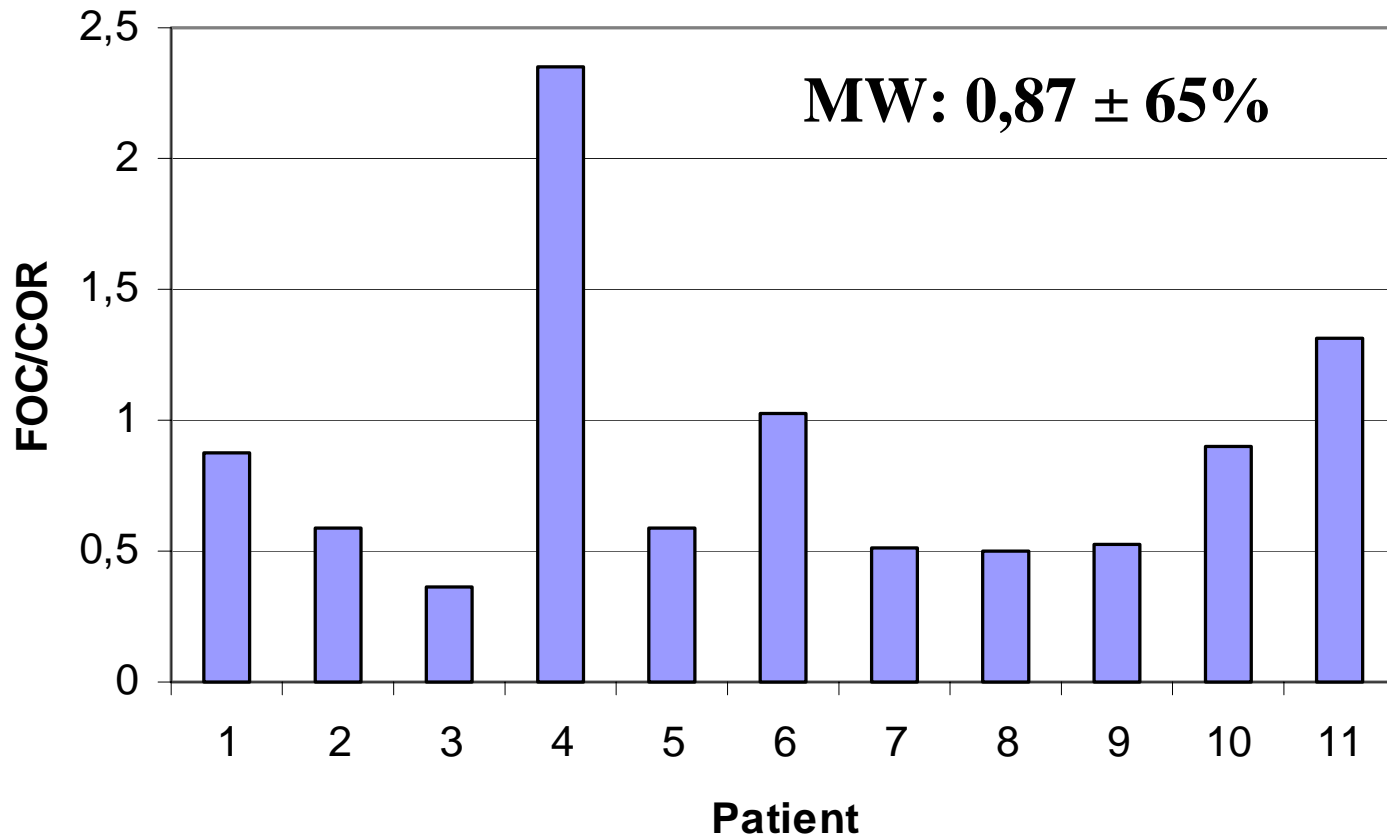
**Verhältnis der Segmente für beide  
Planungssysteme; Segm (Focus)/Segm (Corvus)**



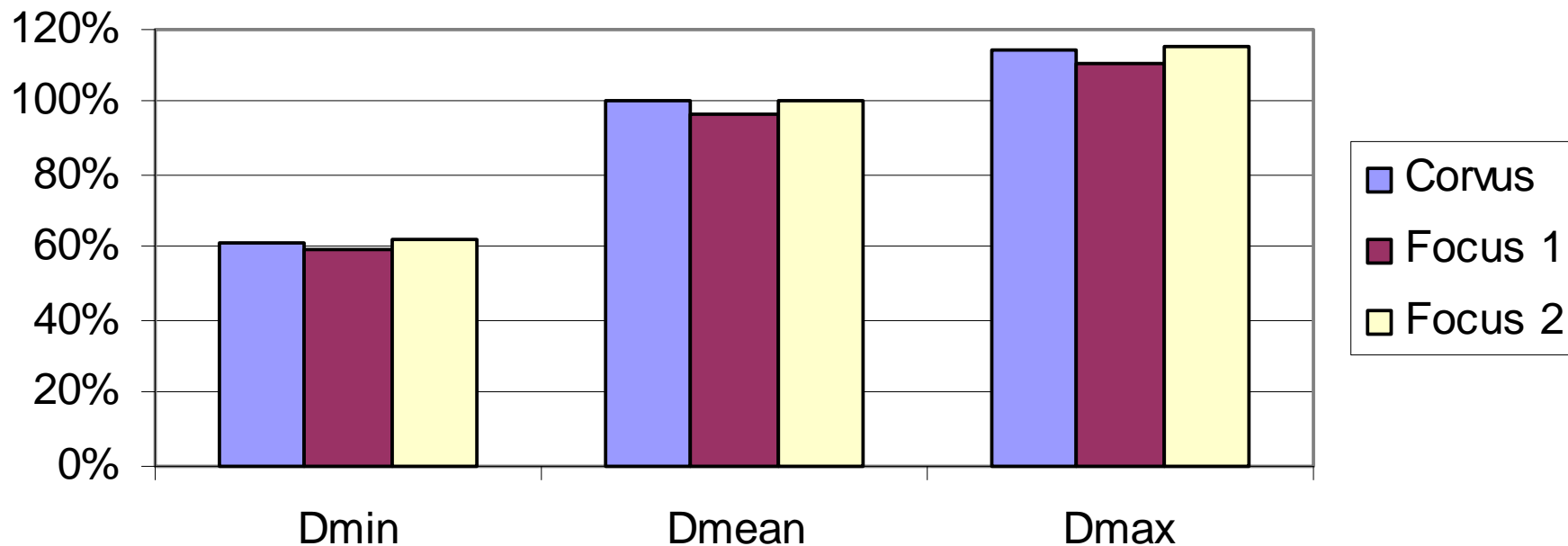


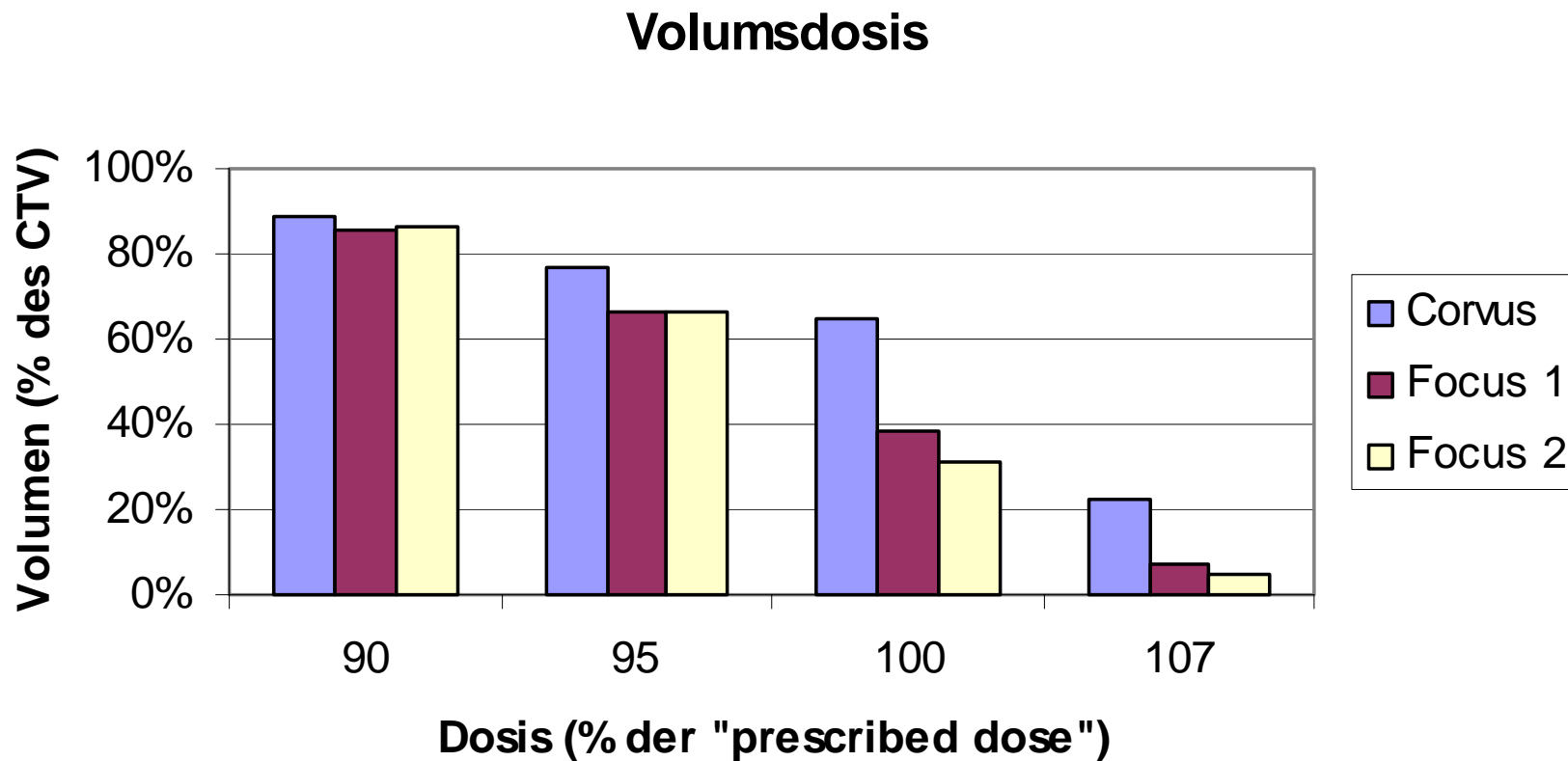
# *Verhältnis der Monitoreinheiten:*

Monitoreinheiten; FOCUS2 / CORVUS



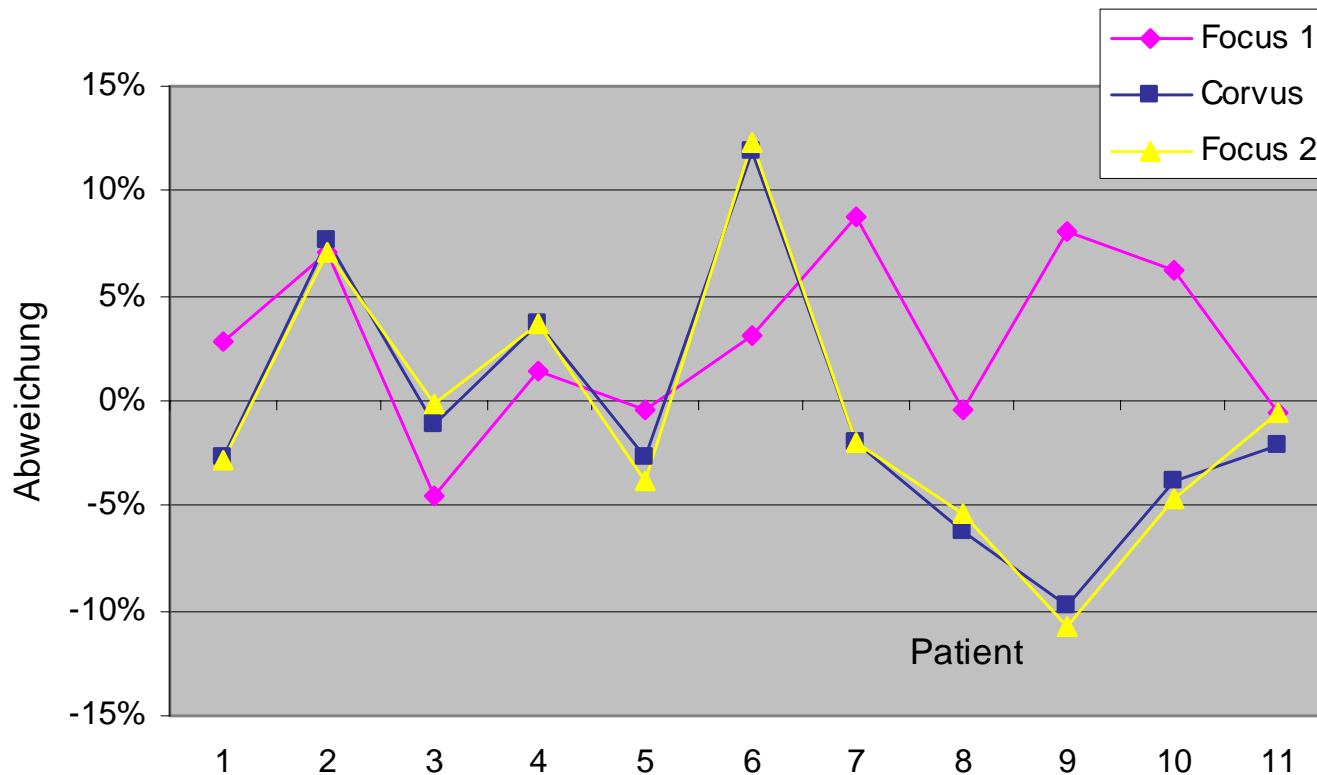
## Minimale, mittlere und maximale Dosis im CTV (Mittelwerte für 11 Patienten)



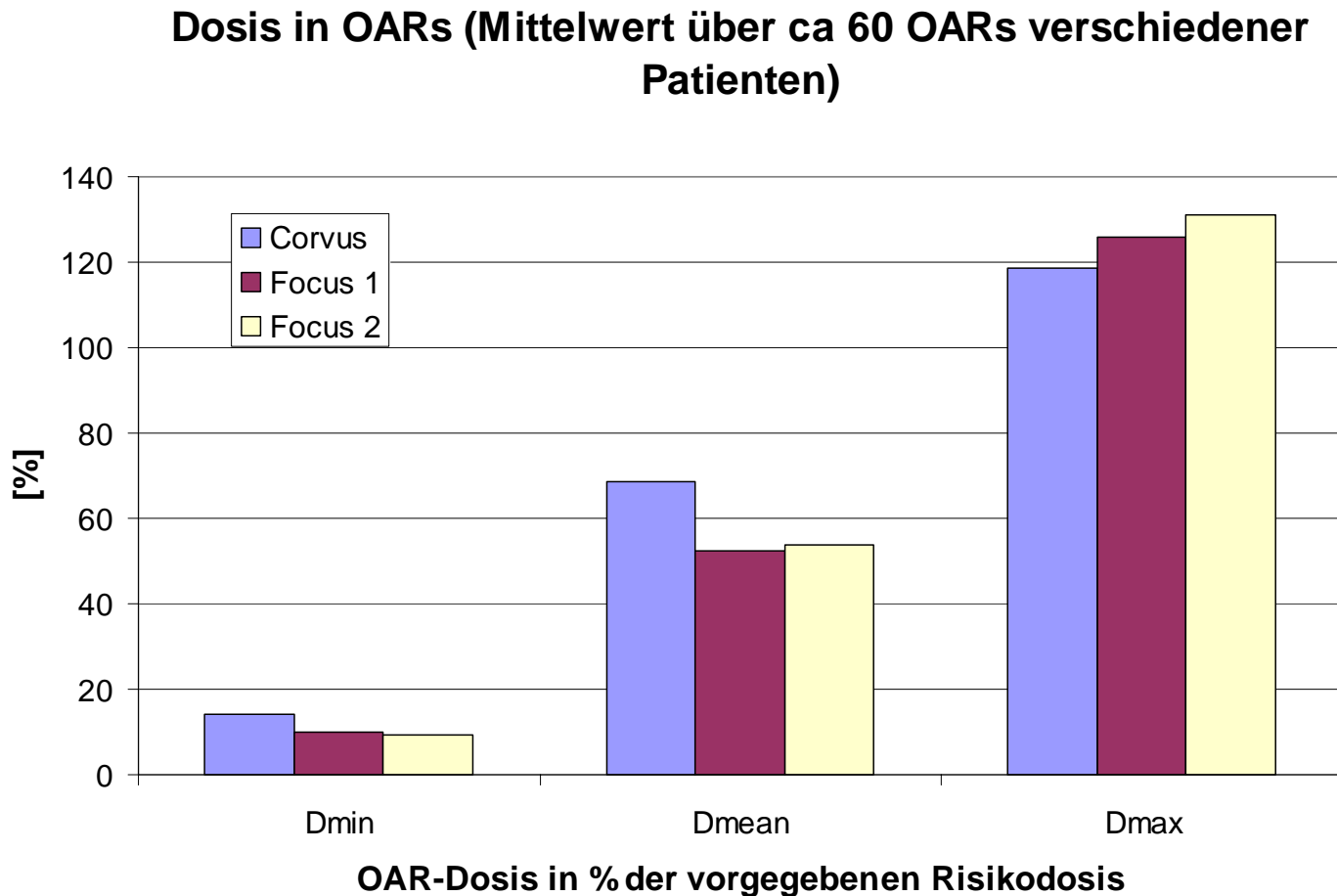


# *Clinical Target Volume*

## Verhältnis "Prescribed Dose" zu "Mean Dose"



- Keine schlüssigen Aussagen möglich !



# *Ergebnisse 1:*

- Das - möglichst gleichartige - Einzeichnen von vielen Konturen in verschiedene Systeme ist - zumindest - schwierig ==> DICOM RT !
- Begriffe wie „mean dose“, „prescribed dose“ etc. sind nicht klar genug definiert !
- Was ist das - für das jeweilige System - wichtige Volumen: PTV, CTV ?
- Was sind - und wie wirken - Wichtungsfaktoren ?
- Welche Dosiskriterien sind anzuwenden ?

- Die Dosisverteilung im CTV ist bei CORVUS etwas homogener
- Bei den anderen Parametern sind keine systematischen Unterschiede oder Abweichungen erkennbar
- Ausnahme: Monitoreinheiten. Bestrahlungen mit CORVUS erfordern i.A. mehr Monitoreinheiten (etwa bis Faktor 2) und führen dadurch auch zu einer höheren Hintergrunddosis

# *Offene Fragen 1:*

- **Überzeugende Vergleiche der Planungssysteme und ihrer Ergebnisse derzeit nicht möglich !**
  - Dosisvorschreibung ungeklärt (EUD-Konzept ?)
  - Welchen Einfluß dürfen Risikoorgane auf das Ergebnis haben ? Wie sind diese (relativ untereinander und zum Target) zu wichten ?
  - 2 Planer; gleiches System: ==> gleiche Ergebnisse ?
  - Fehlende Informationen über zulässige Volums-Dosisbelastung von Risikoorganen !
  - Programmversionen ändern sich !



# *Offene Fragen 2:*

- **Medizin:**

- Wie kann die „Qualität“ eines Plans definiert werden (z.B. Maß für die „Inhomogenität der Dosis“ in einem PTV) ?
- „Normalisierung“ von Plänen: welche Parameter sind erforderlich, um Pläne vergleichbar zu machen ?
- Woher bekommt man Informationen über “volume constraints“
- .....

- **Physik:**

- Durch welche - oft unvorhergesehenen - Parameter wird eine Planung beeinflusst ?
- Was bedeuten „Wichtungsfaktoren“ ?
- .....