

# Dosimetrie an kommerziell hergestellten Elektronenblenden

## Dosimetrie an kommerziell hergestellten Elektronenblenden

**Dipl.-Phys. Martin Nürnberg**

VISIORAD Pinneberg

(ehemals) Radiologie Pinneberg,

Abt. Strahlentherapie, Fahltkamp 74, 25421 Pinneberg,

Tel.: 04101 / 5442-555, Fax: 04101 / 5442-201,

Martin.nuernberg@visiorad.de

**Dipl.-Ing. Reiner Arnoneit**

positronic beam service GmbH, Industriestr. 10 E, 25462 Rellingen,

Tel.: 04101 / 55 55 13, Fax: 04101 / 55 55 01, ra@beamservice.de

## EINLEITUNG

Die Firma positronic beam service GmbH (im folgenden „positronic“) stellt u.a. individuelle Blenden für Elektronenstrahlung her. Bei der Einführung dieser Herstellungstechnik ergab sich die Fragestellung nach der Eignung der verwendeten Legierung MCP-96 und der zulässigen Toleranz in der herzustellenden Dicke der Blenden.

## MATERIAL UND METHODEN

Die Elektronenblenden der Firma Positronic für einen Elekta-Beschleuniger bestehen aus einem zerlegbaren VA-Stahlrahmen, in welchen die Legierung MCP-96 bis zu einer Dicke von typischerweise 10 mm gegossen wird. Die dosimetrische Untersuchung erfolgte in der Radiologie Pinneberg am Linearbeschleuniger SI/, Elekta mit den Elektronenenergien 6, 8, 10, 15 und 18 MeV.

Für die Messungen mit verschiedenen Feldgrößen wurden für vier verschiedene Tubusgrößen (quadratische Feldgrößen mit Seitenlänge 6, 10, 14 und 20 cm) jeweils drei individuelle Blenden mit einer quadratischen Öffnung angefertigt.

Der Vergleich von drei verschiedenen Blendenmaterialien (Abb. 4) erfolgte mit einer original Elekta-Blende (10 cm x 20 cm Tubus mit 6 cm x 20 cm Öffnung), einer Standardblende aus VA-Stahl (10 cm x 10 cm Tubus mit 7 cm x 9 cm Öffnung) und einer individuellen Blende aus MCP-96 (14 cm x 14 cm Tubus mit 8 cm x 8 cm Öffnung).

Die Untersuchung mit verschiedenen Dicken des Absorbermaterials MCP-96 wurden an einem Tubus (14 cm x 14 cm) mit individuellen Blenden ohne und mit Öffnung (6 cm x 6 cm) durchgeführt. Diese Blenden besitzen in der Größe von 12 cm x 12 cm variierende Materialdicken von 1 mm bis 10 mm in 1 mm-Schritten (Abb. 7).

Die relativen Dosisverteilungen wurden im Wasserphantom RFA-300plus, Scanditronix mit dem Halbleitendetektor EFD (effektive Detektorfläche 2,5 mm Durchmesser) ermittelt. Die Output-Faktoren wurden aus Absolutdosismessungen berechnet, die mit der Markus-Kammer 23343, PTW im Wasserphantom durchgeführt wurden.

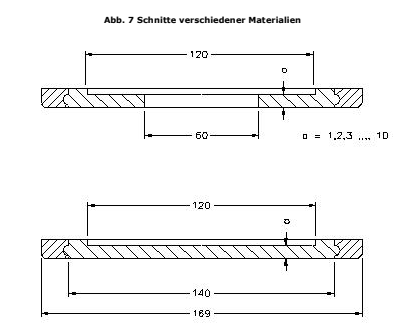
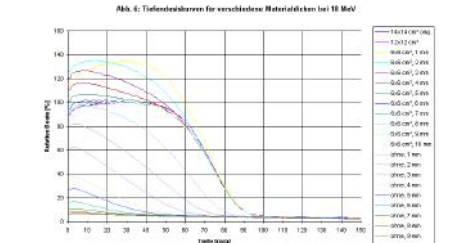
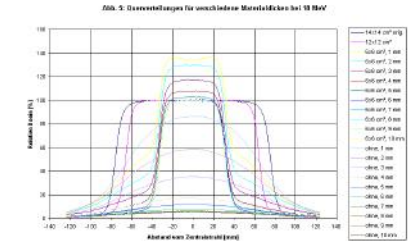
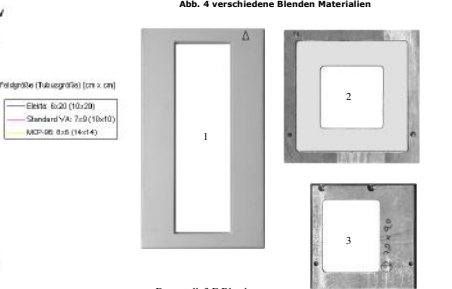
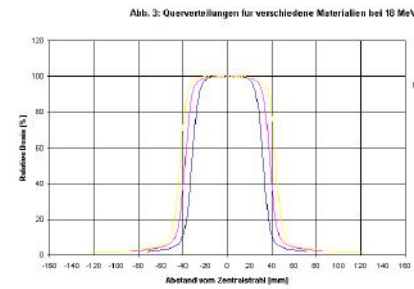
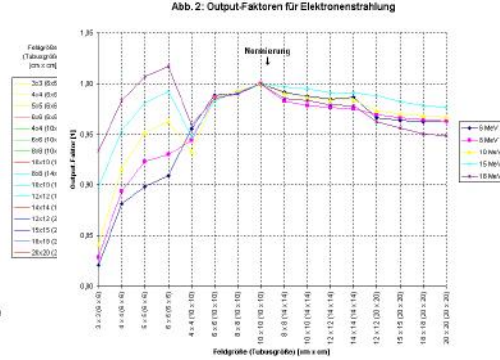
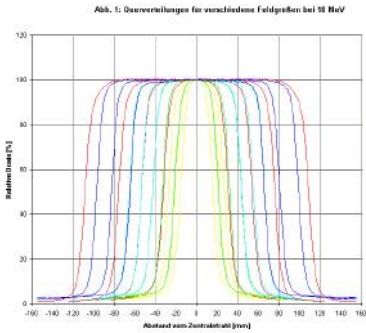
## ERGEBNISSE

Die Querverteilungen für verschiedene Feldgrößen bei der Energie von 18 MeV (Abb. 1) zeigen, daß der Dosisabfall am Feldrand (Halbschatten, von 80 % bis 20 % der relativen Dosis, nach DIN 6847-4) für die individuellen Blenden gleichwertig sind und im Bereich der Schulter (100 % bis 90 % der relativen Dosis) sogar einen steileren Dosisgradienten als die original Elekta-Blenden aufweisen. Die ermittelten Output-Faktoren (Abb. 2) für alle zur Verfügung stehenden Energien zeigen, daß die Berücksichtigung dieser Output-Faktoren (z.B. im Bestrahlungsplanungssystem) bei der Berechnung von Monitor Einheiten für individuelle Blenden - insbesondere für kleine Tubusgrößen (E 10 cm x 10 cm) - unbedingt erforderlich ist. Die maximale Änderung des Output-Faktors bei Verwendung einer individuellen Blende mit kleiner Öffnung beträgt 12 % (Energie 10 MeV, 6 cm x 6 cm Tubus, Blende mit 3 cm x 3 cm Öffnung).

Die Gegenüberstellung der Querverteilungen für verschiedene Blendenmaterialien bei der Energie von 18 MeV (Abb. 3) zeigt, daß die drei untersuchten Materialien die gleichen Absorptionseigenschaften besitzen. Die Zusammenstellung der Querverteilungen (Abb. 5) und Tiefendosiskurven (Abb. 6) für verschiedene Materialdicken bei der Energie von 18 MeV zeigt, daß bei der Herstellung der individuellen Blenden eine Dicke von 10 mm und einer Abweichung von -3 mm für die maximal zur Verfügung stehende Energie von 18 MeV tolerabel ist.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Legierung MCP-96 ist geeignet für die Verwendung als individuelle Blende. Die Dicke der individuellen Blende aus MCP-96 sollte 7 mm bei 18 MeV nicht unterschreiten. Die Output-Faktoren sollten insbesondere für kleine Feldgrößen berücksichtigt werden.



Rekonstruktion!

Des Poster wurde 2000 anlässlich der DEGRO / DGMP in München veröffentlicht. „Blau“ sind korrigierte/ergänzte Angaben.