

Bodenläufige Strahlenschutz-tore für labyrinthlose LINAC-Therapieräume

Seit 2002 werden für labyrinthlose LINAC-Therapieräume der medizinischen Strahlentherapie (Radioonkologie) in Deutschland, Österreich und der Schweiz bodenläufige Strahlenschutz-tore mit einer abschirmenden Füllung aus Strahlenschutz-beton eingesetzt. Seit 2010 wird diese Bauweise auch in den Benelux Staaten eingesetzt.

Bis 2016 sind rund 200 bodenläufige PONTAX-Strahlenschutz-tore in Betrieb genommen worden (-> Referenzliste). Das Torblattgewicht von ca. 25 t wird über zwei Räder auf eine Bodenschiene abgetragen. Der Tordurchgang ist ebenerdig ohne Bodeneinstand.

Der Betrieb von Linearbeschleunigern mit Photonen-Energien bis 18 MV bedingt eine Abschirmstärke von bis zu 115 cm Strahlenschutz-beton (Barytbeton > 3,2 t/m³, Abstand Isozentrum -> Torblatt 6 - 8 m, Abschirmung mit ca. 3,6 Zehntelwertschichtdicken) zur Reduktion der Sekundärstrahlung des Beschleunigers auf den gemäß Strahlenschutz-verordnung zulässigen Wert.

Die zur Einhaltung der zulässigen Emissions-werte notwendigen Torüberlappungen an beiden Leibungen und im Sturz des Tor-durchgangs definieren die Torblattbreite und -höhe.

Die charakteristische Öffnungszeit wird definiert durch die Torüberlappung an der Schliesskante, die lichte Durchgangsbreite und die Torfahrgeschwindigkeit.

Durch stetige Weiterentwicklung der PONTAX Torkonstruktion konnte die Über-lappung an den Schließkanten minimiert und somit die Fahrzeit reduziert werden. Seit 2015 wird dieses Layout realisiert. Bis heute sind 12 Tore im medizinischen Gebrauch. Die Öffnungszeit für den Personendurchgang (70 cm) beträgt 6 sec. Die Komplettöffnung des Tores (140 cm) dauert 9 sec.



Bild: Klinikum Stuttgart

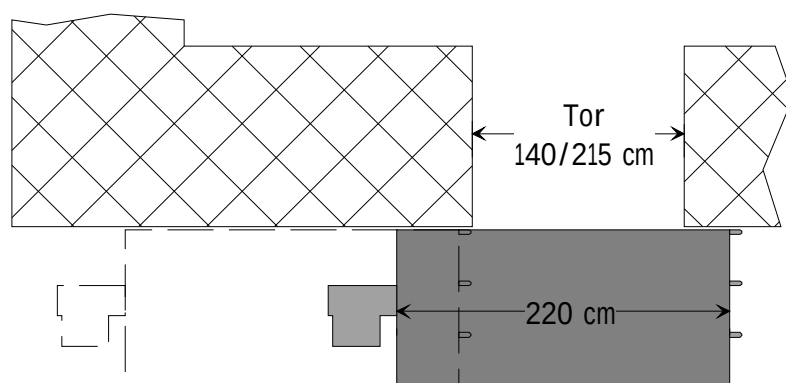
PONTAX – Strahlenschutz-tore sind TÜV-zertifiziert. Die sicherheitstechnische Auslegung dieser Strahlenschutz-tore erfolgt entsprechend der ASR A1.7 (Technische Regeln für Arbeitsstätten, Türen und Tore).

Die maximal zulässigen Scherkräfte an den Schließkanten
 bis 0.75 sec nach Kontaktimpuls < 400 N
 über 0.75 sec < 150 N
 werden eingehalten.

Durch intensive Kooperation mit Radiotherapeuten, Medizinphysikern, Ingenieuren und Architekten optimiert PONTAX kontinuierlich das Standarddesign, um die individuellen Anforderungen der Nutzer zu realisieren. Die unten aufgeführten Grafiken geben einen Überblick über die Variationsmöglichkeiten mit den spezifischen Besonderheiten. Jeder dargestellte Tor-Typ wurde von PONTAX realisiert und kann als Referenz besichtigt werden.

1. Typ **Passau**

Standardausführung, Erstinbetriebnahme 2002

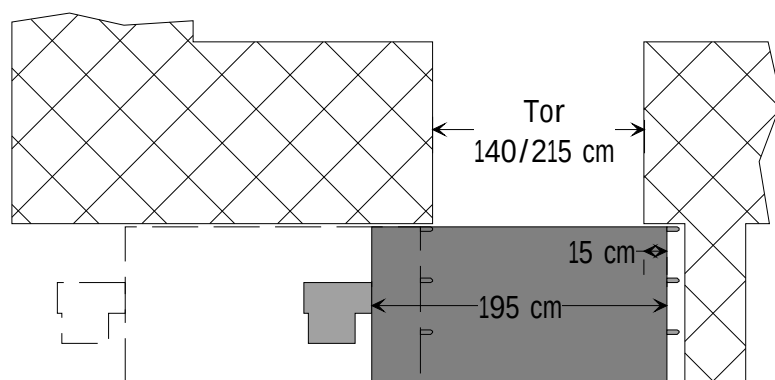


Standardüberlappung 30 bis 80 cm an der Zufahrt- und Öffnungsleibung sowie im Sturzbereich, Überlappungsbreiten sind abhängig vom Abstand Isozentrum – Toröffnung sowie von der Lage des Isozentrums zu den Leibungen

Personenöffnung	12 - 15 sec
Bettenschließung	16 - 22 sec

2. Typ **Vechta**

Reduzierte Überlappung an Zufahrtskante, Erstinbetriebnahme 2002



Postfach 7106
 57368 Lennestadt

Tel. 02721 71560
 Fax. 02721 715611

info@pontax.de

Überlappung an der Zufahrtsleibung 15 cm, alle anderen Eigenschaften sind äquivalent zur Standartausführung

Personenöffnung	10 - 12 sec
Bettenschließung	14 - 19 sec

Vorteile: Geringere Torgröße, Reduzierter Fahrweg und kürzere Öffnungszeiten

Nachteil: Zusätzlicher Betonaufwand an der Öffnungskante

3. Typ **Schnellauftor**

Schnelllaufantrieb und Hochleistungsbremssystem, Erstinbetriebnahme 2012

Variation des Tores mit geringer Überlappung (Typ Vechta) mit schnellerem elektrischem Antrieb und zusätzlicher hydraulischer Bremse

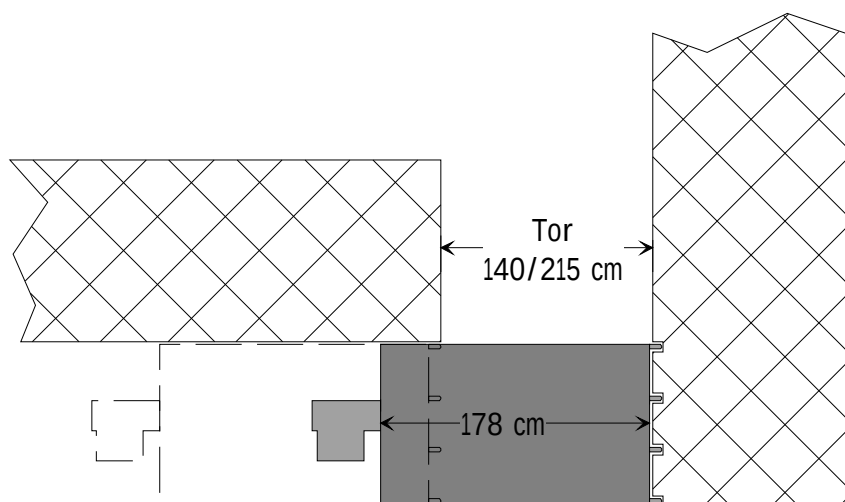
Personenöffnung	6 - 8 sec
Personenöffnung	10 - 13 sec

Vorteil: Geringere Öffnungszeiten

Nachteile: Höherer Investitionsaufwand, zusätzliche Wartung der Hydraulikbremse

4. Typ **Hof**

Zufahrtskante ohne Überlappung, Erstinbetriebnahme 2009



Keine Überlappung an der Zufahrtskante,

Standard Überlappung von 30 – 80 cm an der Öffnungsleibung und im Sturzbereich

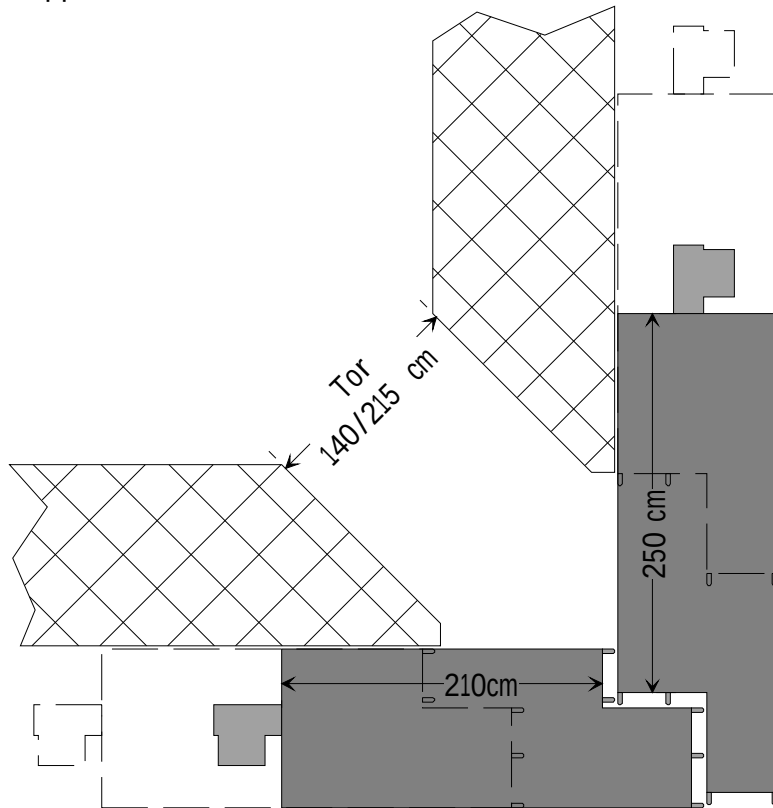
Personenöffnung	7 - 9 sec
Personenöffnung	11 - 14 sec

Vorteile: Geringere Torgröße, direkter Zugang und Kontakt zum Patienten, Reduzierte Öffnungs- und Verschlusszeiten aufgrund verkürztem Fahrweg

Nachteile: Stahlzarge an der Zufahrtskante mit zusätzlichem Strahlenschutz (Pb, Pe) und Betonfüllung, zusätzlicher Kosten- und Koordinationsaufwand aufgrund der vorzeitigen Montage des Stahlrahmens
 Aktuell: Weiterentwicklung, Entfall der Zarge durch Einsatz eines Barytbetonfertigteils mit Einlaufnischen für die Sicherheitskontaktleisten

5. Typ **Neu-Ulm I**

Doppel Ecktor, Erstinbetriebnahme 2008



Beiden Torblätter mit eigenem Antrieb, separat fahrbar

Standard Überlappung von 30 – 80 cm an der Öffnungsleibung und im Sturzbereich,

Personenöffnung 10 - 12 sec

Personenöffnung 14 - 19 sec

Vorteile: Direkter Zugang und Kontakt zum Patienten, Reduzierte Öffnungs- und Verschlusszeiten aufgrund verkürztem Fahrweg (jedes Torblatt auf halbem Wege)

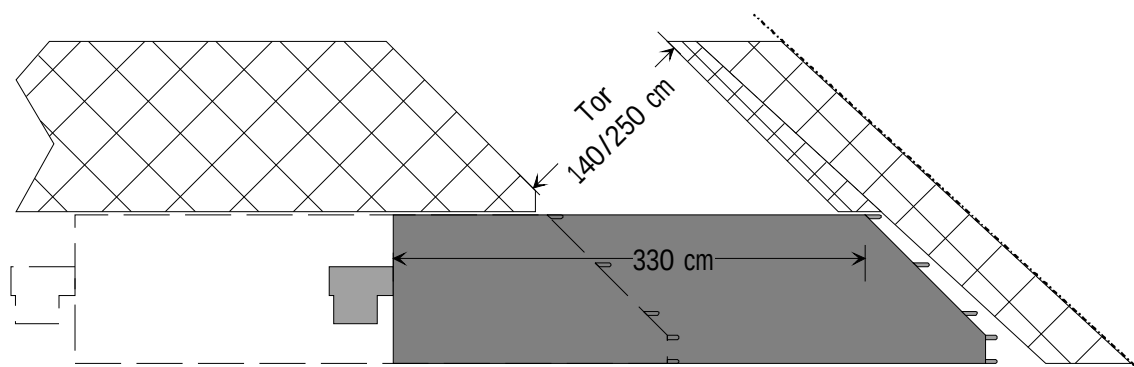
Nachteile: Hoher Investitions- und Wartungsaufwand, zusätzlicher Strahlenschutz an der Zufahrtskante

6. Typ **Neu-Ulm II**

Schräge Torfront, Erstinbetriebnahme 2009

Überlappung an der Schließleibung < 15 cm,

an der Öffnungsleibung und im Sturzbereich 30 bis 80 cm



Personenöffnung 12 - 15 sec

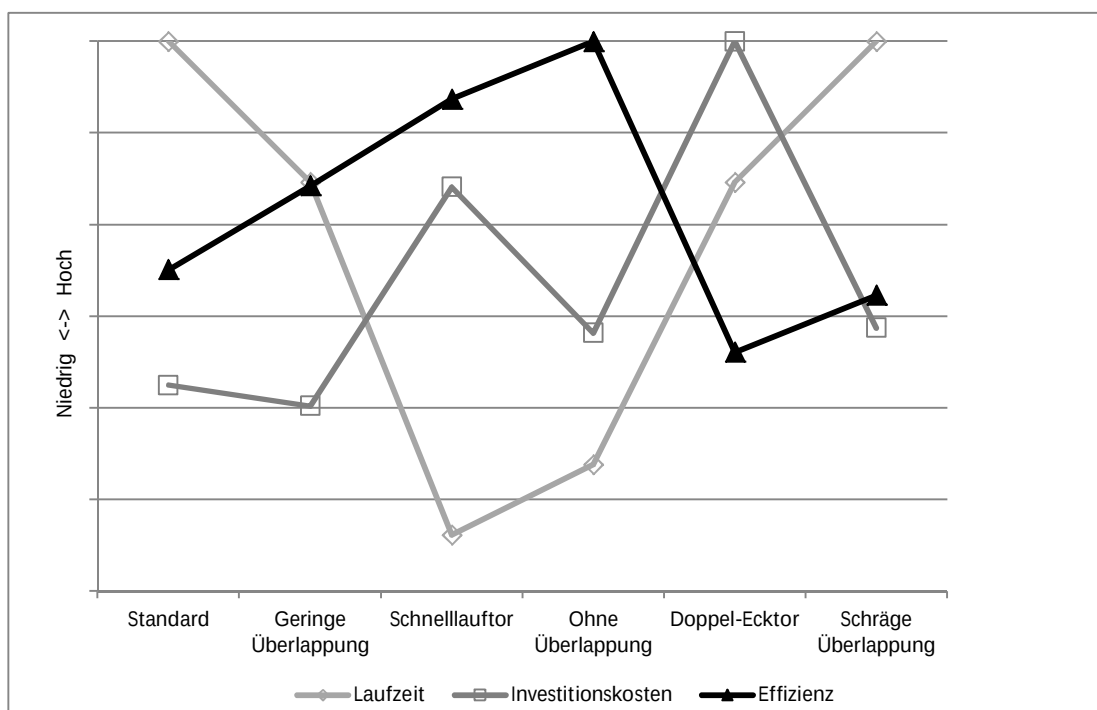
Personenöffnung 15 - 20 sec

Vorteile: Direkte Zugang und Kontakt zum Patienten, Verkürzter Fahrweg

Nachteile: Höhere Investitionskosten, Mehraufwand für zusätzliche Abschirmung

Die Auswahl des Tortyps basiert auf individuellen Nutzerkriterien. Wesentlich sind hier die Investitions- und Betriebskosten und die Zugangsoptimierung für einen möglichst frühen Kontakt zwischen Patient und Personal.

Die folgende Tabelle zeigt einen Vergleich der oben beschriebenen Tore im Hinblick auf die Investitionskosten und die Torlaufzeit. Mit Zusammenfassung dieser beiden Hauptkriterien lässt sich ein Effizienzvergleich der Tor-Typen darstellen:



Das Strahlenschutztor ohne Überlappung an der Zufahrtskanten (Typ Hof) entspricht dem aktuellen Stand der Technik. Kürzeste Öffnungszeiten zu wirtschaftlich vertretbaren Investitionskosten sind die charakteristischen Merkmale dieses.

Gerne stehen wir für Rückfragen oder ein Vor-Ortgespräch jederzeit zur Verfügung.

Lennestadt, im Dezember 16

PONTAX GmbH

Gesellschaft für Strahlenschutz

Dr.-Ing. Uwe Silberberg

Postfach 7106
57368 Lennestadt

Tel. 02721 71560
Fax. 02721 715611

info@pontax.de