

Bodenläufige Strahlenschutz-tore für LINAC-Therapieräume

Bodenläufige Strahlenschutz-tore zur Abschirmung der Sekundärstrahlung von Linearbeschleunigern werden seit 2002 für labyrinthlose LINAC-Therapieräume der medizinischen Strahlentherapie (Radioonkologie) eingesetzt.

Die Abschirmstärke von ca. 110 cm Strahlenschutz-Baryt-beton (ca. 3,5 ZWD /Zehntelwert-schichtdicken) ergibt sich aus der Notwendigkeit, die Sekundärstrahlung des Beschleunigers in einem Abstand von etwa 6 m des Isozentrums vom Torblatt auf den gemäss Strahlenschutz-verordnung zulässigen Wert (i.d.R. < 1 Millisievert / Jahr) zu reduzieren. Die Tordimensionen werden dazu ergänzend bestimmt von den für die Einhaltung der Emissionswerte notwendigen Torüberlappungen an beiden Seiten und im Sturz des Tordurchgangs. Bei einem Durchgang von 140 cm Breite und 215 cm Höhe resultiert daraus ein Torblattgewicht zwischen 20 und 28 t. Dieses Torblattgewicht wird immer über die zwei Bodenräder und die Bodenschiene auf das für diese Last ausgelegte Torfundament übertragen. Der Tordurchgang wird immer ebenerdig ausgeführt.

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

Seit 2002 - mit der Ausführung des ersten bodenläufigen Strahlenschutz-tors für die Strahlentherapie in Vechta – ist PONTAX massgeblich an der Entwicklung des heutigen Standes der Technik beteiligt. Wurden bis 2002 in Deutschland, Österreich und der Schweiz noch alle Linearbeschleunigerbunker mit Labyrinth ausgeführt, so werden LINAC-Therapieräume moderner Bauweise heute labyrinthlos hergestellt (siehe auch Konzeptvergleich).

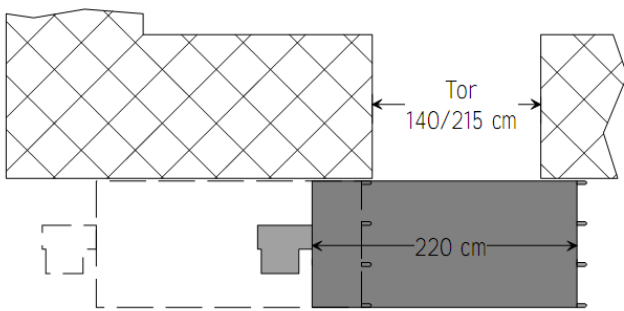
Parallel zu dieser fortschrittlichen Entwicklung haben wir gemeinsam mit unseren Partnern Variationen bodenläufiger Strahlenschutz-tore entwickelt, die eine individuelle Gestaltung der Therapieräume ermöglichen und spezifische Anforderungen der Nutzer realisieren. Wir geben im Folgenden einen Überblick über die Variationsmöglichkeiten mit den spezifischen Besonderheiten. Jeder vorgestellte Tor-Typ wurde von uns realisiert und kann als Referenz besichtigt werden.

Unsere Kunden können die Torausführung frei wählen, jedes Tor wird individuell nach Kunden-vorgabe dimensioniert und ausgeführt.

Insbesondere gewährleistet PONTAX als Hersteller die Abschirmung und damit die Unterschreitung der zulässigen Strahlenemissionen. Die Torblattstärken sind unabhängig vom Tor-Typ und werden vom Strahlenschutz-Sachverständigen berechnet bzw. vorgegeben. Die Torstärken, der bis anhin im Betrieb befindlichen 150 Tore, betragen zwischen 95 und 115 cm. Für die Industrie werden im Rahmen der ZfP Tore gleicher Bauart mit Torblattstärken bis 250 cm und Torblattgewichten bis 95 t eingesetzt.

1. Typ Passau

Standardausführung, Erstinbetriebnahme 2002

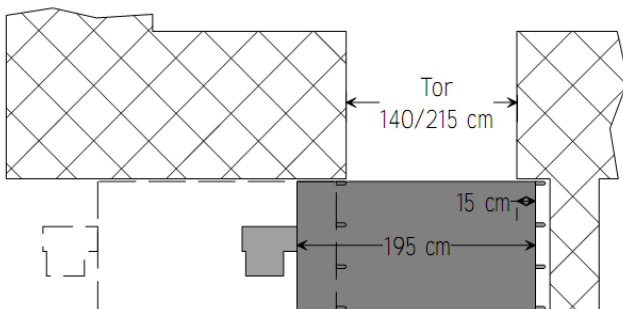


Überlappung an der Zufahrt- und Öffnungsleibung sowie im Sturzbereich, Überlappungsbreiten 30 bis 80 cm, (in Abhängigkeit von dem Abstand Isozentrum –Torinnenkante und von der Lage Isozentrum zu den beiden Leibungen, Kriterium: Schrägdurchstrahlung)

Torlaufzeiten	Personenöffnung	12 – 15 sec
	Bettenschliessung	16 – 22 sec

2. Typ Vechta

Geringe Überlappung an Zufahrtkante, Erstinbetriebnahme 2002



Überlappung an der Zufahrtleibung 15 cm, an der Öffnungsleibung und im Sturzbereich 30 bis 80 cm

Torlaufzeiten	Personenöffnung	10 – 12 sec
	Bettenschliessung	14 – 19 sec

Vorteile: Tordimension reduziert, kurzer Überfahrweg an Schliesskante, Laufzeiten reduziert

Nachteile: Betonageaufwand an Zulaufwand

3. Typ Schnelllauftor

Erstinbetriebnahme 2012

Variation des Tores mit geringer Überlappung an der Zufahrtkante, Geometrie und Überlappungen identisch, Schnelllaufantrieb und Hochleistungsbremssystem

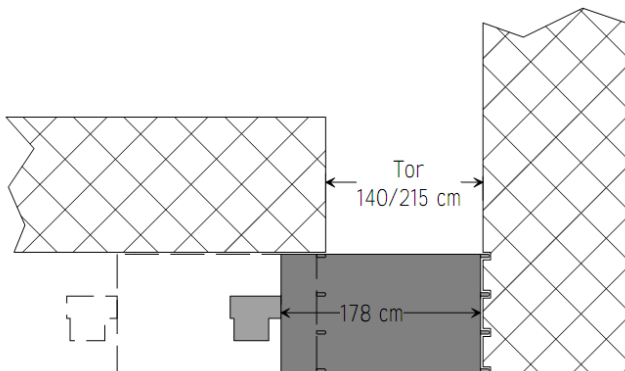
Torlaufzeiten	Personenöffnung	6 – 8 sec
	Bettenschliessung	10 – 13 sec

Vorteile: Torlaufzeiten minimiert

Nachteile: Höherer Investitionskostenaufwand, Wartung Bremse

4. Typ Baden

Zufahrtkante ohne Überlappung, Erstinbetriebnahme 2009



Keine Überlappung an der Zufahrtleibung, Überlappungen an der Öffnungsleibung und im Sturzbereich 30 bis 80 cm

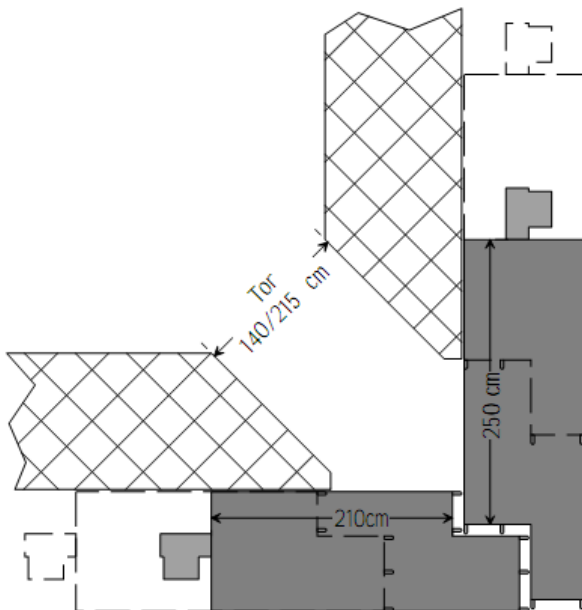
Torlaufzeiten	Personenöffnung	8 – 10 sec
	Bettenschliessung	13 – 18 sec

Vorteile: Tordimension reduziert, unmittelbarer Patientenkontakt nach Anfahrt möglich, minimierter Fahrweg, Laufzeiten reduziert

Nachteile: Präzise Einfahrtzargenausbildung erforderlich, zusätzlicher Abschirmaufwand im Torspaltbereich, Betonageaufwand an Zulaufwand

5. Typ Neu-Ulm I

Doppel-Ecktor, Erstinbetriebnahme 2008



Sonderform, Doppel-Ecktor,
Direkte Öffnung an Doppel-Schliesskante,
Überlappungen an der Öffnungsleibung und im Sturzbereich 30 bis 100 cm,
Torblätter einzeln (für Personenöffnung) oder beidseitig fahrbar

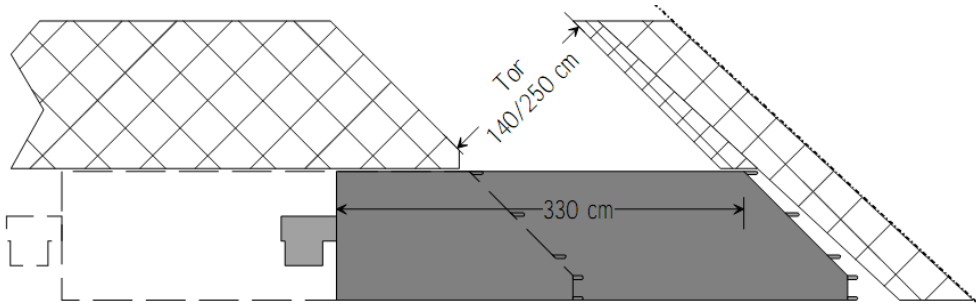
Torlaufzeiten	Personenöffnung	10 – 12 sec
	Bettenschliessung	14 – 19 sec

Vorteile: Unmittelbarer Patientenkontakt nach Anfahrt möglich, minimierter Fahrweg,
Laufzeiten reduziert

Nachteile: Höherer Investitionskostenaufwand, zusätzlicher Abschirmaufwand im
Torspaltbereich

6. Typ Neu-Ulm II

Schräge Tor-Front, Erstinbetriebnahme 2009



Sonderform, Schliesskante Trapezförmig / Schräg,
Überlappung an der Zufahrtleibung < 15 cm,
an der Öffnungsleibung und im Sturzbereich 30 bis 100 cm

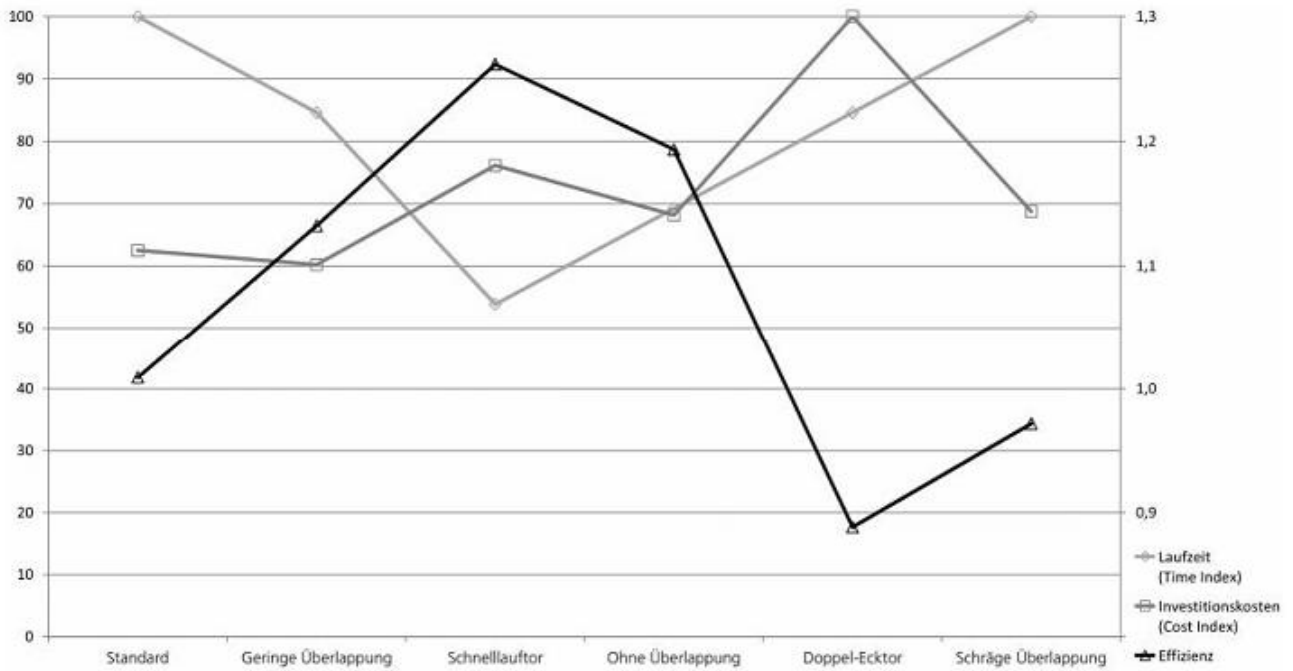
Torlaufzeiten	Personenöffnung	12 - 15 sec
	Bettenschliessung	15 - 20 sec

Vorteile: Kurzer Überfahrweg an Schliesskante, Blickrichtung zum Isozentrum,
Laufzeiten reduziert

Nachteile: Höherer Investitionskostenaufwand, zusätzlicher Abschirmaufwand im
Torspaltbereich

Für die Auswahl des optimalen Tor-Typs sind individuelle Nutzerkriterien relevant. Neben den Investitionskosten sind dies u.a. die Betriebskosten sowie die Zugangsoptimierung für Patienten und Personal und ein möglichst früher Patientenkontakt bei Toröffnung. Letztere Kriterien werden im Wesentlichen durch eine kurze Torlaufzeit erfüllt.

Die nachfolgende 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.



Für eine Detailbetrachtung unter individueller Berücksichtigung aller relevanten Kriterien stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Stand August 13
gez. Dr. Silberberg