HANDBUCH STRAHLDATEN ZAP-X-SYSTEM

REV. A



Zap-X Radiochirurgiesystem Strahldaten-Handbuch E0920-00027

Zap Surgical Systems 590 Taylor Way, Suite A San Carlos, CA 94070, USA

Vorwort



Zap Surgical Systems stellt diesen Leitfaden ohne jegliche Garantie, weder implizit noch explizit, zur Verfügung, einschließlich, aber nicht beschränkt auf die implizite Gewährleistung der Marktgängigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck. Zap Surgical Systems und seine Geschäftsführer, leitenden Angestellten, Vertreter, Tochtergesellschaften, Mitarbeiter, Agenten, Erben und Rechtsnachfolger übernehmen weder ausdrücklich noch stillschweigend Verantwortung oder Haftung für Verletzungen, Tod oder Verluste von Verbrauchern, Benutzern oder Servicepersonal, die aus der unsachgemäßen Handhabung der radiochirurgischen Produkte durch nicht autorisiertes, ungeschultes oder anderweitig nicht qualifiziertes Personal resultieren. Zap Surgical Systems lehnt ausdrücklich jegliche Verantwortung oder Haftung für Missbrauch, Vernachlässigung, Fehlbedienung oder Manipulation von Komponenten des Radiochirurgie-Systems durch Personen ab, die nicht autorisiert oder geschult sind oder nicht mit Zap Surgical Systems in Zusammenhang stehen.

Wenn die Produkte auf irgendeine Weise verändert werden, erlöschen alle mit solchen Produkten in Zusammenhang stehenden Garantien. Zap Surgical Systems übernimmt keine Verantwortung oder Haftung in Bezug auf die unbefugte Änderung oder den Austausch von Untersystemen oder Komponenten.

Bei ordnungsgemäßer Pflege und Wartung beträgt die erwartete Lebensdauer des Systems 10 Jahre.

Dieses Handbuch gilt für das Zap-X Radiochirurgiesystem.

Verwendungszweck

Dieses Handbuch beschreibt das Verfahren zur Strahldatenerfassung.

Qualitätssicherungsaktivitäten liegen letztlich in der Verantwortung des Medizinphysikers oder des Beauftragten des Standorts und können einen größeren Umfang haben als die in den Handbüchern aufgeführten Aktivitäten.

Informationen zum System



Achtung: In den USA ist dieses Gerät gesetzlich auf den Verkauf durch oder auf Anweisung eines Arztes beschränkt.

Hinweis:

Das Handbuch enthält Anweisungen für mehrere Funktionen des Zap-X Radiochirurgiesystems. Da bestimmte Funktionen des Radiochirurgiesystems optional sind, sind einige der Anweisungen in diesem Handbuch möglicherweise nicht auf Ihr System anwendbar.

Die Verfügbarkeit von Optionen hängt von den behördlichen Genehmigungen im jeweiligen Land ab und ist von Land zu Land unterschiedlich.

Zap Surgical Systems behält sich das Recht vor, diese Publikation zu überarbeiten und von Zeit zu Zeit inhaltliche Änderungen vorzunehmen, die notwendig sind, um die ordnungsgemäße Strahldatenerfassung und Verwendung des Zap-X Radiochirurgiesystems zu gewährleisten.

Beschreibung des Geräts

Das Zap-X Radiochirurgiesystem ("Zap-X System") ist ein computergesteuertes System zur Durchführung nicht-invasiver stereotaktischer Radiochirurgie, das für ionisierende Strahlung selbst abgeschirmt ist und einen auf einem Gantry montierten Linearbeschleuniger mit Bildgebungssystem (kV-Bildgebungssystem) verwendet, um das Behandlungsziel präzise zu orten. Das System verwendet die Skelettanatomie des Patienten zur Ausrichtung des Behandlungsziels in Bezug auf das Isozentrum des Systems. Das Zap-X System verwendet das kV-Bildgebungssystem, um die Bewegungen des Patienten zu verfolgen und den Tisch während der Behandlung präzise anzupassen, um diese Bewegungen auszugleichen.

Anwendungsbereiche

Das Zap-X Radiochirurgiesystem ist für die Behandlungsplanung und bildgesteuerte stereotaktische Radiochirurgie und Präzisionsstrahlentherapie von Tumoren, Läsionen und Erkrankungen in Gehirn, Kopf und Nacken vorgesehen, wenn eine Strahlenbehandlung indiziert ist.

Sicherheitsvorschriften und Warnungen

Der sichere Betrieb des Radiochirurgiesystems erfordert eine sorgfältige Beachtung der ernsten, mit dem Einsatz von Linearbeschleunigern und anderen komplexen Radiochirurgie- und Strahlentherapiegeräten verbundenen Gefahren, Möglichkeiten zur Vermeidung oder Minimierung dieser Gefahren, sowie die Vertrautheit mit Notfallverfahren. Eine unvorsichtige Bedienung des Radiochirurgiesystems oder eine Bedienung ohne die zugehörige Schulung kann das System, seine Komponenten oder andere Sachen beschädigen, die Ursache für eine schlechte Geräteleistung sein oder zu schweren Körperverletzungen und möglicherweise zum Tod führen. Jede Person, die das Radiochirurgiesystem betreibt, wartet, instand hält oder anderweitig mit dem System in Verbindung steht, muss die Informationen in diesem Handbuch lesen, verstehen und sich gründlich damit vertraut machen, und alle Vorkehrungen ergreifen, um sicherzustellen, dass sie sich selbst, ihre Mitarbeiter, die Patienten und das Gerät schützen kann. Bei jedem Installationsschritt werden für die jeweiligen Spezifikationen spezifische Warn- und Vorsichtshinweise gegeben. Das System darf nur von autorisiertem Personal installiert werden.

Bevor das Radiochirurgiesystem für klinische Zwecke eingesetzt wird, muss das Personal von Zap-X Surgical Systems geschult werden.



Warnung: Das System kann tödliche Strahlendosen bei hoher Energie abgeben. Die Baugruppen enthalten Hochspannungsschaltkreise, die lebensgefährliche elektrische Schläge abgeben können. Beachten Sie stets die Sicherheitsvorschriften, wenn Sie das Radiochirurgiesystem bedienen oder an ihm arbeiten.

Nur qualifiziertes Servicepersonal darf Hardwarekomponenten warten oder instand halten. Wenn Sie der Ansicht sind, dass die Hardwarekomponenten des Radiochirurgiesystems oder die damit verbundenen Funktionen oder Merkmale des Behandlungsplanungssystems nicht wie erwartet funktionieren oder Ergebnisse liefern, die nicht mit Ihren anerkannten klinischen Protokollen übereinstimmen, wenden Sie sich an Zap Surgical Systems, Inc.

Entsorgung des Geräts

Wenn ein Zap-Produkt das Ende seiner Nutzungsdauer erreicht und Ihre Einrichtung das Gerät entfernen möchte, wenden Sie sich an den Zap-Kundendienst, um die Komponenten außer Betrieb zu nehmen, zu deinstallieren und ordnungsgemäß zu entsorgen.

Regulatorische Einstufung

Das Zap-X Radiochirurgiesystem wird wie folgt klassifiziert:

- Schutz vor elektrischem Schlag: Klasse I, dauerhaft angeschlossen.
- Angewandter Teil: nur Patientenbehandlungstisch. Typ B
- Methoden zur Sterilisation oder Desinfektion: Nicht erforderlich.
- Grad der Sicherheit in Gegenwart von entflammbaren Gemischen: Nicht geeignet für die Verwendung in Gegenwart von entflammbaren Gemischen.
- Betriebsart: Kontinuierlich.

Konventionen

Die im Folgenden beschriebenen Konventionen werden in diesem Handbuch verwendet. Machen Sie sich mit diesen Konventionen vertraut, bevor Sie das Zap-X Radiochirurgiegerät verwenden.

Numerisches Anzeigeformat

Die Software des Zap-X Radiochirurgiesystems und das Behandlungsplanungssystem verwenden die folgenden Bezeichnungskonventionen zur Anzeige von Ziffern:

- Das Punktzeichen (.) wird als Dezimaltrennzeichen verwendet.
- Das Kommazeichen (,) wird als Tausendertrennzeichen verwendet.



Warnung: Unabhängig von der Übersetzung in eine bestimmte Sprache verwenden alle numerischen Daten, die Sie eingeben oder die in der Software angezeigt werden, das Punktzeichen (.) als Dezimaltrennzeichen. Beachten Sie diese Bezeichnungskonvention, wenn Sie numerische Daten interpretieren oder eingeben. Eine fehlerhafte Eingabe von numerischen Daten kann zu einer falschen Behandlung oder zu Schäden an der Gesundheit des Patienten führen.

Computerterminologie

In diesem Handbuch wird die Standardterminologie für Personal Computer verwendet. Zap Surgical Systems nimmt an, dass der Systembetreiber weiß, wie ein Standard-PC zu verwenden ist, um zwischen Fenstern und Dateien an der Computer-Workstation zu navigieren. Siehe auch die Begleitdokumentation, die mit dem Computer geliefert wurde. Die folgenden Konventionen werden in diesem Handbuch verwendet.

Klicken	Drücken Sie auf die linke Maustaste.
Rechtsklicken	Drücken Sie auf die rechte Maustaste.
Doppelklicken	Drücken Sie die linke Maustaste zweimal in rascher Folge.
STRG+klicken	Halten Sie die STRG -Taste gedrückt und klicken Sie auf die linke Maustaste.
UMSCHALTTASTE+klicken	Halten Sie die UMSCHALTTASTE gedrückt und drücken Sie die linke Maustaste.
Blättern	Drehen Sie das Mausrad. Beim Rückwärtsdrehen wird das Mausrad mit dem Finger in Richtung von der Hand weg gedreht. Beim Vorwärtsdrehen wird das Mausrad mit dem Finger in Richtung Hand gedreht.
Halten	Drücken Sie die Maustaste und halten Sie sie gedrückt, während Sie eine andere Funktion ausführen.
Ziehen	Positionieren Sie den Cursor auf einem gewünschten Bereich, klicken Sie, halten Sie die Taste gedrückt und bewegen Sie die Maus, um einen Bereich auszuwählen, ein Fenster zu erstellen oder ein gewünschtes Element zu verschieben.
Auswählen	Positionieren Sie den Cursor auf einer Namentaste, klicken Sie einmal oder platzieren Sie den Cursor an den Anfang des Namens, klicken und halten Sie und ziehen Sie den Cursor über den Namen, bis dieser hervorgehen ist (die Farbe geändert hat).
Öffnen	Doppelklicken Sie auf den Namen eines Fensters, um es zu öffnen.

Warn-, Vorsichts- und Hinweissymbole

In diesem Handbuch werden die untenstehenden speziellen Darstellungsarten verwendet, um Sie auf wichtige Informationen aufmerksam zu machen.



Warnung: Dies ist eine Aussage, die den Benutzer auf die Möglichkeit von Verletzungen, tödlichen Gefahren oder anderen ernsthaften unerwünschten Reaktionen im Zusammenhang mit der Verwendung oder dem Missbrauch des Geräts aufmerksam macht.

Vorsicht: Dies ist eine Aussage, die den Benutzer auf die Möglichkeit eines Problems mit dem Gerät im Zusammenhang mit seiner Verwendung oder seiner Fehlanwendung aufmerksam macht. Der Vorsichtshinweis enthält die Vorsichtsmaßnahmen, die zur Vermeidung der Gefahr ergriffen werden sollten.

Hinweis: Stellt über ein Thema weitere Informationen zur Verfügung.

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1: Strahldatenerfassung	. 10
Glossar	. 28
Index	. 31

Kapitel 1: Strahldatenerfassung

Einführung

In diesem Kapitel werden Verfahren des Zap-X Radiochirurgiesystems ("Zap-X") zur Strahldatenerfassung beschrieben.

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

- Ausrüstung und Materialien
- Einrichtung der Strahldatenerfassung
 - Vorbereitung des Zap Systems
 - Bestimmung der absoluten und relative Dosimetrie
 - o Einrichten des PTW-Tanks
- Verfahren zur Strahldatenerfassung
- Strahldatenerfassung für den Algorithmus der Dosisberechnung



Warnung: Die in diesem Handbuch verwendeten Beispiele bzw. Daten dienen nur zur Veranschaulichung. Sie sind nicht für die klinische Verwendung gedacht.

Ausrüstung und Materialien

Dieser Abschnitt beschreibt die zur Durchführung der Strahldatenerfassung verwendeten Ausrüstungen und Materialien.

- 1. Inklinometer: Mitutoya Digital Protractor Pro 3600 oder Äquivalent
- 2. PTW MP3-XS Wasserphantom
- 3. PTW Modell 31022 Ionisationskammer 0.016 cc (zur Outputfaktormessung)
- 4. PTW Dosimetriediode SRS Typ 60018 (zur Strahlprofilmessung)
- 5. Computer/Laptop u. USB-zu-R232-Adapter
- 6. R232-Kabel zur Verbindung von PC und PTW-Controller (einschließlich Elektrometer)
- 7. Referenzkammer T-REF 34091 (zur Strahlprofil- und PDD-Messung)
- 8. E0010-00320 Patiententisch-Halterung für Wasserphantom
- 9. E0023-00121(J-C), E023-00122(J-Z) Zentriervorrichtungen
- 10. E0021-00373 Frontpointer
- 11. E0040-00126 Drehrichtwinkel
- 12. Destilliertes Wasser

Einrichtung der Strahldatenerfassung

Die richtige Vorbereitung bei der Strahldatenerfassung ist Voraussetzung für eine sichere, präzise und wiederholbare Dosisabgabe des Zap-X Systems.

Vorbereitung des Zap-X Systems

- 1. Öffnen Sie die Abdeckung und Tür und ziehen Sie den Tisch mithilfe der Pendant-App heraus.
- Öffnen Sie das Treatment Delivery System (TDS, Behandlungsverabreichungssystem), führen Sie eine Systeminitialisierung durch und starten Sie dann das Linac-Kalibrierungsfenster (unter der QA-Registerkarte) und bewegen Sie die Gantries zur kalibrierten Nordpolposition.
- 3. Zum Schutz vor versehentlichen Wasserverschüttungen die Abdeckplane in der Behandlungskammer festkleben.

Hinweis: Keine weitere Axialbewegung bis Sie die Abdeckplanen entfernen

- 4. Den Kollimator wie im TDS-Handbuch beschrieben konfigurieren.
- 5. Den Kollimator auf 25 mm einstellen.

Einrichten des PTW-Tanks

Hinweis: Das Zap-X System kann nur das PTW MP3-XS Wasserphantom verwenden.

- 1. Kopfstütze am Patiententisch entfernen und durch die PTW-Stützhalterung ersetzen.
- 2. Einen leeren PTW-Tank in die setzen und den Tank mithilfe von 2 Zentriervorrichtungen zentrieren (siehe Abbildung 1-1).

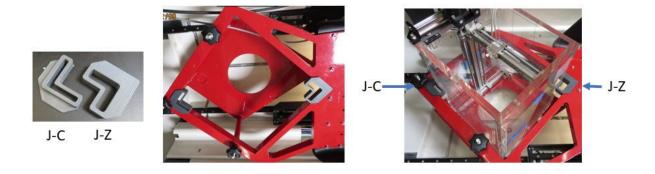


Abbildung 1-1. PTW-Tank

3. Die **PTW-TBA**-Steuereinheit und das Tandem am anderen Ende des Patiententischs und weg vom Kollimator platzieren, um die Strahlungsexposition zu minimieren (<u>siehe Abbildung 1-2</u>).



Abbildung 1-2. Steuereinheit am Patiententisch

- 4. Kabelverbindungen:
 - a. Alle Kabel zwischen Wassertank und Steuerungseinheit und Tandem anschließen.
 - b. Führen Sie das **R232** und **Netzkabel** durch das Seitenloch des Systems in der Nähe des Patienteneingangs (siehe Abbildung 1-3) ein.



Abbildung 1-3. Kabel einstecken

- c. Stecken Sie das **R232-Kabel** zwischen dem Computer und **PTW TBA**-Steuereinheit ein.
- d. Verbinden Sie das Netzkabel mit der Steuereinheit.
- e. Verbinden Sie den **Pendant Controller** mit dem Wassertank und verbinden Sie den PTW Pendant mit dem Pendant Controller.
- 5. Führen Sie visuell eine grobe Tanknivellierung durch, um sicherzustellen, dass die Halterung sich in einem akzeptablen Bereich befindet und nicht gegen Systemteile schlagen kann.
- 6. PTW-Tanknivellierung unter Verwendung der Wassertank-Stützhalterung:
 - a. Prüfen Sie die Distanz wie in der Zeichnung unten dargestellt; stellen Sie dabei sicher, dass Z nahe von 174±5 mm ist (siehe Abbildung 1-4). Falls nicht, Z durch Drehen der Schraubenmuttern adjustieren.

Hinweis: Wenn Z außerhalb des Bereichs liegt, kann der Tank keine Null-Nivellierung erreichen.

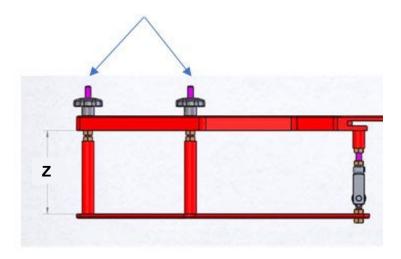


Abbildung 1-4. Einstellen des Wassertanks

b. Bewegen Sie vor dem Nivellieren alle drei Knöpfe nach oben (siehe Abbildung 1-5).

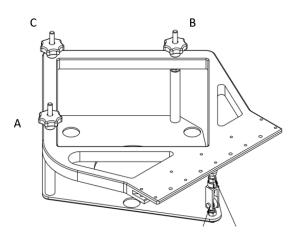


Abbildung 1-5. Einstellknöpfe

- c. Nivellieren Sie zuerst den Tank über die Achse des Patiententischs mithilfe der Knöpfe A und B.
- d. Platzieren sie das Inklinometer an der zu Ihnen gerichteten Tankecke. Stellen Sie mithilfe der Knöpfe A und B einen Nullwinkel ein, und verwenden Sie dann Knopf C, um den Tank entlang der Achse des Patiententischs zu nivellieren (sieh Abbildung 1-6).

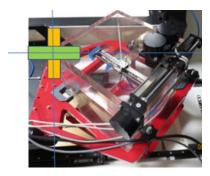


Abbildung 1-6. Inklinometer

7. Installieren Sie den **PTW T4316/U341 Universaladapter** und anschließend das **T4316/U361 Zeigegerät** für die Wassernivellierung (siehe Abbildung 1-7).

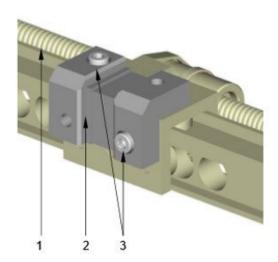


Abbildung 1: Universaladapter T4316/U341 (installiert auf der C-Achse)
1 C-Achse auf der Bewegungsvorrichtung

- 2 Universaladapter
- 3 Zylinderschraube M4x10 für Universaladapter

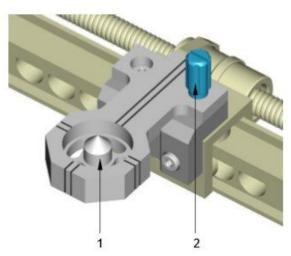


Abbildung 2: Zeigegerät T4316/U361 (installiert auf dem Universaladapter T4316/U341)

- 1 Zeigegerät
- 2 Feststellschraube für Zeigegerät

Abbildung 1-7. Universaladapter

8. Bewegen Sie mithilfe des PTW Pendant das Zeigegerät in die Nähe des Zentrums des Scanbereichs, wo der Pfeil auf die Querlinie zeigt (siehe Abbildung 1-8). Senken Sie das Zeigegerät in +B-Richtung auf unter 1/3 von der Tankoberseite ab. Stellen Sie es dann auf eine neue Nullposition auf dem Pendant ein.

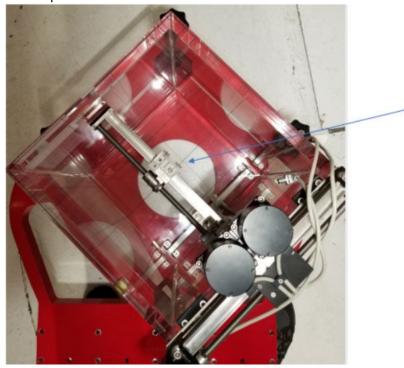


Abbildung 1-8. Zentrum des Scanbereichs

- 9. Mit dem Frontpointer und dem Richtwinkel auf dem Tisch platzieren.
- 10. Bewegen Sie den Tank langsam per Hand in das Zap System bis sich der Tank unter dem Kollimator befindet (siehe Abbildung 1-9).



Abbildung 1-9. Tank im System

- 11. Installieren Sie den Richtwinkel.
- 12. Stecken Sie den Frontpointer in den Kollimator am 25-mm-Loch durch den Drehrichtwinkel und sichern Sie den Pointer, indem Sie die Nylonschraube an der Seite handfest anziehen (siehe Abbildung 1-10).



Abbildung 1-10. Frontpointer und Drehrichtwinkel

13. Bewegen Sie den Tisch und richten Sie das PTW-Zeigegerät an der Spitze des Frontpointers aus. Wenn das Zeigegerät die Spitze des Frontpointers berührt (siehe Abbildung 1-11), befindet sich das Zeigegerät an der ISO-Mittelposition. Erfassen Sie die in der Linac Kalibrierungs-Software angezeigte Tischposition.



PTW-Zeigegerät

Abbildung 1-11. PTW-Zeigegerät

- 14. Senken Sie das Zeigegerät in +B-Richtung auf 1/3 von der Tankoberseite ab. Entfernen Sie dann den Frontpointer und Richtwinkel.
- 15. Bewegen Sie den Patientisch vollständig aus den Gantries und verwenden Sie das PTW Pendant, um das PTW Zeigegerät zurück auf die Null-Position zu bewegen.
- 16. Füllen Sie den Tank mit destilliertem Wasser bis der Wasserstand mit der Spitze des PTW-Zeigegeräts übereinstimmt.
- 17. Prüfen Sie mithilfe des Inklinometers die Tanknivellierung, um sicherzustellen, dass der Wasserstand Null Grad hat. Ggf. Tank oder Wassernivellierung adjustieren.
- 18. Die Einrichtung des Wassertanks ist abgeschlossen.
- 19. Nun kann das PTW-Wasserphantom zur Strahldatenerfassung verwendet werden. Ersetzen Sie das Zeigegerät mit der PTW 60018 Diode für PDD- und OCR-Messungen (siehe Abbildung 1-12). Bewegen Sie das Wasserphantom so in die Behandlungskammer, dass die Position der in **Schritt 13** erfassten Tischposition entspricht.

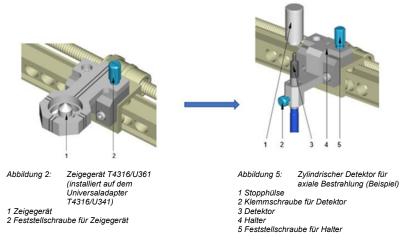


Abbildung 1-12. PTW 60018 Diode

20. Bringen Sie die T-REF-Referenzkammer am Wasserphantom an und zentrieren sie über der PTW 60018 Diode, parallel zur Wasseroberfläche und mindestens 20 cm über der Wasseroberfläche (siehe Abbildung 1-13).



Abbildung 1-13. Einrichten der T-REF-Kammer

Verfahren zur Strahldatenerfassung

In diesem Abschnitt werden die folgenden Themen behandelt:

- Überblick über die benötigten Strahldaten
- Strahldatenerfassung
- Strahldaten-Dateien

Überblick über die benötigten Strahldaten

Die folgenden Arten von Messungen sind für die Strahldatenerfassung für den Algorithmus der Dosisberechnung erforderlich:

- Percentage Depth Dose (PDD)-Messungen (Relative Tiefendosis-Messungen)
- Off Center Ratio (OCR)-Messungen (Versatz-vom-Mittelpunkt-Messungen)
- Outputfaktor (OF)-Messungen

All diese Daten können mithilfe eines Wasserphantoms mit Ionisierungskammern wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben, erfasst werden. Alle Messungen sind relativ und alle Dateien sind ASCII-Dateien und folgen dem unten beschriebenen Format.

Stellen Sie sicher, dass der PTW-Ausgangspunkt auf der Mittelachse des Strahls liegt, indem Sie Zentrierscans bei d-max für den 25-mm-Kollimator durchführen.

Relative Tiefendosis (PDD)-Messungen:

- a. Die relative Tiefendosismessung kann zu Gewebephantom-Verhältniswerten mit einer Referenz bei einer konstanten SAD von 450 mm konvertiert werden. Die Referenztiefe für das Zap System beträgt 7 mm für alle Kollimatorgrößen.
- b. Gehen Sie bzgl. der relativen Dosimetrie zu PTW Mephysto, wählen Sie Relative Dosimetry (Relative Dosimetrie), 3D und Water Tank Scan (Wassertankscan) (siehe Abbildung 1-14).



Abbildung 1-14. PTW Mephysto

c. Klicken Sie auf **OK** und fahren Sie mit der Dateneingabe wie auf der Linac-Registerkarte dargestellt, auf der ein 25-mm-Konus als Beispiel verwendet wird. Die Darstellung zeigt 2.5 cm x 2.5 cm (<u>siehe Abbildung 1-15</u>).

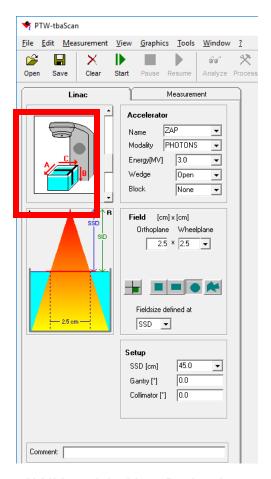


Abbildung 1-15. Linac-Registerkarte

d. Schalten Sie den PTW Tandem-Controller ein und wählen Sie bei "High Voltage" (Hochspannung) 0, + bei der HV Polarity (HV-Polarität) für das Feld und wählen Sie für die Referenz 400 V (siehe Abbildung 1-16).



Abbildung 1-16. PTW Tandem-Controller

e. Auf der Registerkarte Measurement (Messung), geben Sie die Informationen wie unten dargestellt ein. Stellen Sie sicher, dass nur PDD ausgewählt ist und der Pfeil nach oben zeigt (siehe Abbildung 1-17).

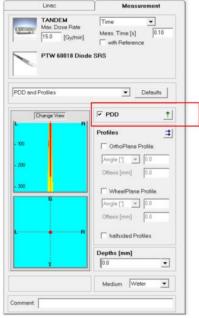


Abbildung 1-17. PDD-Auswahl

- f. Geben Sie 0.0 mm als die maximale Scantiefe im Feld Depths (Tiefe) ein.
- g. Gehen Sie zu TDS Linac Calibration, wählen Sie 25-mm-Kollimator und als Eingangsdosis 5000 MU. Gehen Sie unverzüglich nach Einschalten des Strahls zu PTW Mephysto und drücken Sie auf **Start**, um den Scanvorgang zu starten. Typischer Plot für PDD wird unten dargestellt (<u>siehe Abbildung 1-18</u>).

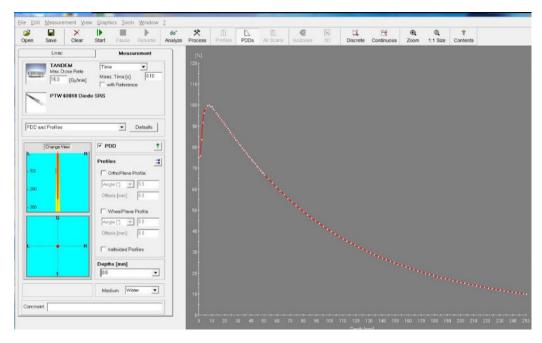


Abbildung 1-18. PDD-Plot

Wenn der Scanvorgang abgeschlossen ist, wählen Sie **Analyze** (Analysieren), um "D100[%]" wie unten dargestellt zu sehen (siehe Abbildung 1-19).



Abbildung 1-19. PDD-Analyse

Wenn D100[%] gleich 40 ± 2 %, ist die relative Tiefendosis ausreichend erfüllt. Das System ist bereit, die nächste Messung durchzuführen. Wenn D100[%] < 38 % oder > 42 %, ist eine Systemfehlerbehebung erforderlich, bis D100[%] diese Freigabeanforderung erfüllt. Speichern Sie die PDD-Datei für die aktuelle Kollimatorgröße.

h. Wiederholen Sie **Schritte c–g** für die PDD-Messung unter Verwendung verschiedener Kollimatoren einschließlich 4, 5, 7.5, 10, 12.5, 15 und 20 mm.

Hinweis: Die Größen 12.5 mm und 7.5 mm werden als 1.3 cm x 1.3 cm bzw. 0.8 cm x 0.8 cm dargestellt.

Off-Center Ratio: (OCR, Versatz vom Mittelpunkt)

- Der Versatz vom Mittelpunkt (OCR) ist das Verhältnis der absorbierten Dosis zu einem gegebenen Off-Achsenpunkt zur CAX-Dosis bei derselben Tiefe bei einer konstanten SSD von 450 mm.
- 2. Setzen Sie auf der Linac-Registerkarte die Feldgröße auf 2.5 cm x 2.5 cm (siehe Beispiel in Abbildung 1-15).
- Die OCR-Daten müssen für jeden Kollimator bei verschiedenen Tiefen erfasst werden, wie z. B. D_{max} (7.0 mm), 50, 100, 200 und 250 mm oder der zulässige Höchstwert.
- 4. Gehen Sie beim 25-mm-Kollimator zu PTW Mephysto, wählen Sie PDD ab und wählen Sie OthoPlane/WheelPlane unter Profile. Sie können die Scanrichtung über das Symbol ändern und Tiefenänderungen über Depths (Tiefe) zu D_{max} (7.0 mm), 50, 100, 200 und 250 mm vornehmen. Schalten Sie den Strahl für 50,000 MU unter TDS Linac Calibration ein und starten Sie den PTW-Scan direkt nach der Strahlaktivierung. Unten stehend finden Sie typische Einstellungen und Plots (siehe Abbildungen 1-20 und 1-21).

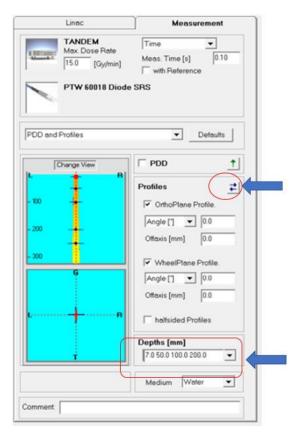


Abbildung 1-20. OCR-Messung

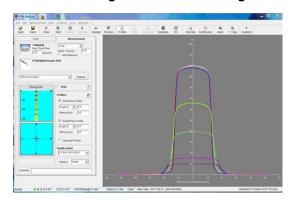


Abbildung 1-21. OCR-Plot

- 5. Speichern Sie die aktuelle OCR-Datei.
- 6. Nach Abschluss des 25-mm-Kollimators, wiederholen Sie die **Schritte 2–5**, um andere Kollimatorgrößen einschließlich 20, 15, 12.5,10, 7.5, 5 und 4 mm zu messen.

Hinweis: Für jeden Kollimator müssen die Scans auf den CAX-Wert von D_{max} (7.0 mm) Tiefenscan normalisiert werden.

Outputfaktor: (OF)

- 1. Outputfaktoren gemessen bei SSD=443 mm, SAD 450 mm, bei D_{max} = 7.0 mm für alle Kollimatoren.
- 2. Bewegen Sie den PTW-Tank außerhalb der Gantries, um den Wasserstand des PTW-Tanks zu einzustellen.
- 3. Entfernen Sie die PTW 60018 Diode, indem Sie die Befestigungsschraube des Halters lösen, ohne hierbei jedoch die Ionisierungskammer zu verändern oder zu berühren.
- 4. Ersetzen Sie sie durch das Zeigegerät (siehe Abbildung 1-22).

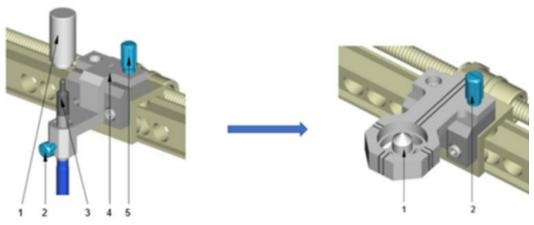


Abbildung 5: Zylindrischer Detektor für axiale Bestrahlung (Beispiel)

- 1 Stopphülse
- 2 Klemmschraube für Detektor
- 3 Detektor
- 4 Halter
- 5 Feststellschraube für Halter

Abbildung 2: Zeigegerät T4316/U361 (installiert auf dem Universaladapter T4316/U341)

- 1 Zeigegerät
- 2 Feststellschraube für Zeigegerät

Abbildung 1-22. Zeigegerät

- 5. Verwenden Sie das PTW Pendant, um das Zeigegerät auf die Null-Position zu bewegen.
- 6. An der Null-Position, bewegen Sie das Zeigegerät in -B-Richtung durch D_{max} (7.0 mm), sodass die SSD auf (450 7) mm = 443 mm eingestellt wird.
- 7. Adjustieren Sie den Wasserstand, bis dieser die Spitze des Zeigegeräts erreicht hat.
- 8. Ersetzen Sie das Zeigegerät durch die PTW 31022 Ionisierungskammer (siehe Abbildung 1-23).

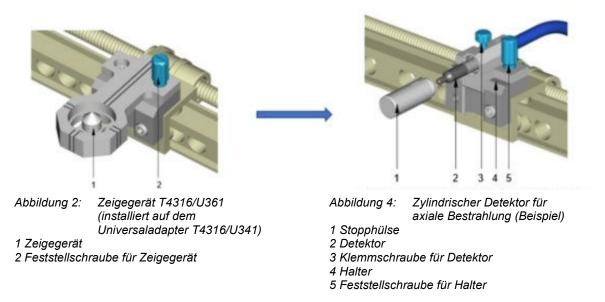


Abbildung 1-23. PTW 31022 Ionisierungskammer

- 9. Prüfen Sie die Position der Ionisierungskammer, um sicherzustellen, dass sie korrekt eingestellt ist.
- 10. Führen Sie für jeden Kollimator bei 500 MU drei aufeinanderfolgende Durchläufe durch. Zeichnen Sie die Werte des PTW auf. Der Durchschnittswert der drei Durchläufe wird zur Bestimmung des Outputfaktors pro Kollimator verwendet. Die Werte der Outputfaktoren werden auf den Wert des 25-mm-Kollimators normalisiert.

Dateiformat der Strahldaten

Es müssen gemäß den spezifischen Formatierungsverfahren, die in diesem Abschnitt beschrieben werden, Text-(ASCII)-Strahldaten-Dateien generiert werden.

Outputfaktor - 1 Datei

Die Outputfaktor-Datei besteht aus zwei Spalten und acht Zeilen. In der linken Spalte sind die Kollimatorgrößen. In der rechten Spalten sind die Outputfaktor-Werte, die den einzelnen Kollimatorgrößen links entsprechen (siehe das Beispiel in Abbildung 1-22).

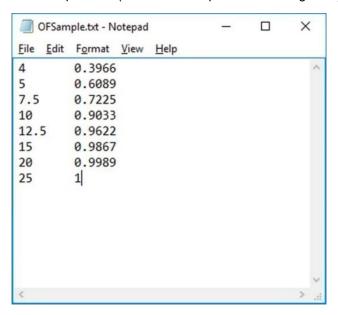


Abbildung 1-22 Outputfaktor-Datei

MCC-Dateien

Die durch die PTW-Mess- und Analysemodule generierten Daten werden in ASCII-Dateien mit der Dateierweiterung *.mcc gespeichert.

Jede Zeile einer solchen Datei besteht aus einem Schlüsselwort und einem Hinweis, einem oder mehreren Datenwerten. Die Datei enthält nur die Datenwerte, die für die Beschreibung des Arbeitsschritts entscheidend sind. Weitere Einzelheiten finden Sie im Anhang A des *PTW-Benutzerhandbuch*.

Für das Zap-X Radiochirurgiesystem müssen die folgenden Dateien auf Grundlage der PTW-Messdaten, wie in vorhergehenden Abschnitten beschrieben, als Input für das Treatment Planning System (TPS) (Behandlungsplanungssystem) generiert werden:

- Gewebe-Phantom-Verhältnis (TPR) 1 Datei
- Versatz vom Mittelpunkt (OCR) 1 Datei

Wobei die TPR-Daten von den PDD-Daten konvertiert werden. Bitte wenden Sie sich bzgl. der Konvertierung von PTW-Messdaten in das für die TPS geeignete Datenformat an die Mitarbeiter von Zap.

Strahldatenerfassung für den Algorithmus der Dosisberechnung

Das Verfahren zur Strahldatenerfassung, siehe Kapitel 9 "Strahldatenerfassung" im *Handbuch, Behandlungsplanung.*

Glossar

Akronyme und Abkürzungen

Definitionen

Α	
В	
С	
D	
Е	
F	
	Feldgröße Die Größe des Strahlungsfelds. Normalerweise an einer Referenz-SAD definiert. Die Zap-X Feldgrößen sind bei 450 mm SAD definiert.
G	
Н	
I	

J	
K	
L	
M	
N	
0	
	OCR (Off Center Ratio) – Versatz vom Mittelpunkt Das Verhältnis der absorbierten Dosis bei einem gegebenen Off-Achsenpunkt zur Dosis an der Mittelachse bei derselben Tiefe.
	OF (Output Factor) – Outputfaktor Das Verhältnis der absorbierten Dosis einer bestimmten Feldgröße bei einer Referenzfeldgröße. Beim Zap-X System ist die Referenzfeldgröße 25 mm.
Р	
	PDD (Percent Depth Dose) – Relative Tiefendosis Das Verhältnis der absorbierten Dosis bei jeder beliebigen Tiefe zur absorbierten Dosis bei einer festen Referenztiefe bei einer konstanten SSD. Angegeben als Prozentzahl.
Q	
R	
S	
	SAD (Source-Axis Distance) – Quelle-Achsen-Distanz Die Distanz von der Strahlenquelle zur Rotationsachse für die Strahlenquelle. Die nominelle Zap-

X-SAD beträgt 450 mm.

SSD (Source to Surface Distance) – Quelle-Oberflächen-Distanz Die Distanz von der Strahlenquelle (Röntgenziel) zur Oberfläche des Phantoms.

Т	
	TPR (Tissue Phantom Ratio) – Gewebe-Phantom-Verhältnis Das Verhältnis der absorbierten Dosis bei einem beliebigen Punkt zur Dosis bei einer festen Referenztiefe bei konstanter SAD. Die Zap-X-Referenztiefe beträgt 7.0 mm.
U	
V	
W	
X	
Υ	
Z	

Index

Numerik

A B E G K M N

S

T



