Aus der Praxis

Erfahrungsbericht über Inbetriebnahme und Kommissionierung mit dem Wasserphantom Beamscan

von Marcello Sabatino,
Medizinphysiker bei der
Radiologischen Allianz Hamburg

Das Halcyon™-Bestrahlungssystem – eine Herausforderung für die Messtechnik

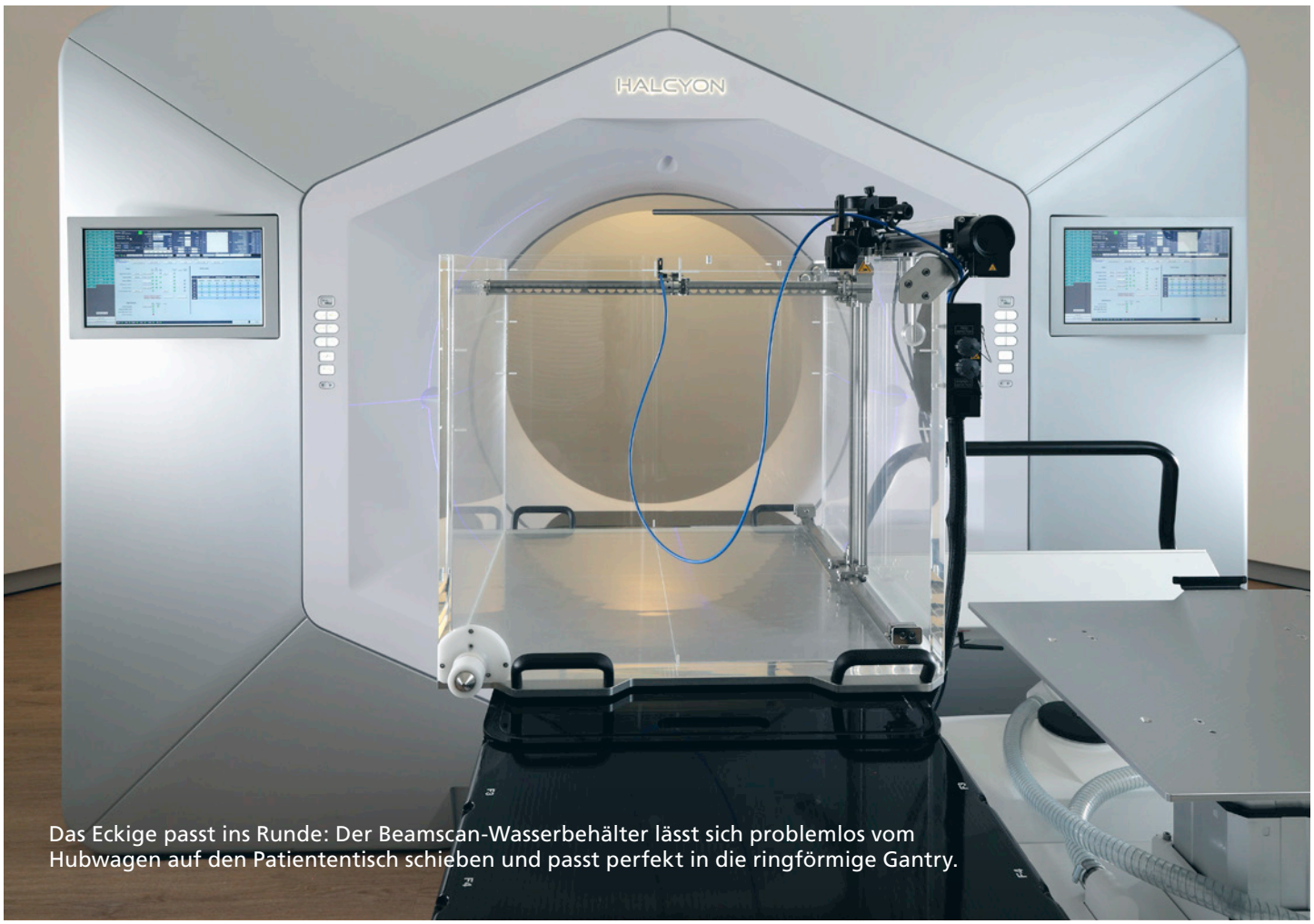
Das Halcyon™-Bestrahlungssystem – eine Herausforderung für die Messtechnik

Der Halcyon™ ist ein neuer Linearbeschleuniger für die bildgestützte Strahlentherapie, der sich durch seine besondere Bauweise mit ringförmiger Gantry von anderen Beschleunigern unterscheidet.

Er wurde in Deutschland erstmals im Jahr 2018 in der Radiologischen Allianz Hamburg in Betrieb genommen und ist seitdem dort im Einsatz. Ähnlich wie bei einem Computertomografen rotiert dabei der Beschleunigerkopf hinter einer ringförmigen Abdeckung um den Patienten. Diese in der Strahlentherapie neue Gerätebauweise stellt Medizinphysiker bei der Kommissionierung und Qualitätssicherung im Klinikalltag vor besondere Herausforderungen: Denn die Messtechnik muss innerhalb der ringförmigen Gantry platziert werden.

So ist es im Vergleich zu Linearbeschleunigern herkömmlicher Bauweise beim Halcyon™-System beispielsweise nicht möglich, mit einem Wasserphantom direkt in das Bestrahlungsfeld zu fahren. Stattdessen muss es vom Hub-/Tankwagen heruntergenommen und in die Gantry geschoben werden, was mit den am Markt vorhandenen Wasserphantomen so bisher nicht vorgesehen war.

Mit dem PTW-Wasserphantom Beamscan konnte die Kommissionierung des Halcyon™-Beschleunigers trotz dieser Herausforderungen reibungslos und in sehr kurzer Zeit durchgeführt werden. Durch die Modifikationen, die vom Hersteller eigens für die Arbeit mit diesem Beschleunigertyp vorgenommen wurden, ist die Handhabung des Wasserphantoms in der klinischen Routine sehr einfach und intuitiv.



Das Eckige passt ins Runde: Der Beamscan-Wasserbehälter lässt sich problemlos vom Hubwagen auf den Patiententisch schieben und passt perfekt in die ringförmige Gantry.

Warum wir uns für Beamscan entschieden haben

Unsere Erfahrung:
Der Beamscan ist in etwa 20 Minuten fertig eingerichtet und messbereit.

Mit der Entscheidung zum Kauf eines Halcyon™-Systems stellte sich für uns die Frage, welches Wasserphantom sich für Messungen an diesem neuen Beschleunigertyp am besten eignet und uns sowohl von der Technologie als auch vom physischen und softwareseitigen Handling überzeugen kann.

Wichtig war uns außerdem, dass die Kommissionierung und regelmäßige Qualitätssicherung mit dem Phantom zügig verlaufen. Denn schließlich können während der Zeit, in der der Beschleuniger eingerichtet oder überprüft wird, keine Patienten behandelt werden.

Für die Kommissionierung des Halcyon™-Beschleunigers hatten wir nur eine Woche Zeit angesetzt – was sehr kurz ist, wenn man bedenkt, dass wir mit diesem System noch wenig Erfahrung hatten. Tatsächlich konnten wir aber alle Messungen innerhalb dieser wenigen Tage durchführen – einem im Vergleich zur Kommissionierung anderer Linearbeschleuniger relativ kurzen Zeitraum.

Dazu haben u. a. die vom Beschleuniger-Hersteller bereitgestellten sogenannten Golden-Beam-Daten beigetragen, die nur verifiziert werden müssen. Äußerst hilfreich war auch die persönliche Unterstützung durch Mitarbeiter von PTW-Freiburg direkt vor Ort. Sie waren eigens für die Inbetriebnahme unseres Halcyon™-Systems angereist, um die am Beamscan vorgenommenen Modifikationen in der Praxis zu testen.

Der Aufbau des Wasserphantoms innerhalb der Gantry verlief zügig und reibungslos: Mit etwas Übung dauert es ungefähr 10 Minuten, bis das Phantom auf dem Patiententisch ausgerichtet und anschließend in die Gantry eingefahren ist. Für die Positionierung der Mess- und Referenzdetektoren sind weitere 10 Minuten nötig. Innerhalb von etwa 20 Minuten ist das Wasserphantom damit fertig eingerichtet und messbereit.

„Alles was automatisiert abläuft, wo man nicht mehr selbst Hand anlegen muss, freut einen im Klinikalltag."

Zum zeitsparenden, schnellen Messaufbau trägt die Trulevel-Funktion des Beamscan bei, die den korrekt positionierten Acryl-Behälter automatisch nivelliert: Dabei werden mithilfe einer Drei-Punkt-Messung und mathematischen Koordinatentransformation die Scanachsen des Behälters exakt senkrecht und parallel zur Wasseroberfläche ausgerichtet, ohne dass manuell eingegriffen werden muss. Die Nivellierung ist dadurch in zwei Minuten erledigt. Im Vergleich zur manuellen Nivellierung ist das nicht nur wesentlich schneller, sondern reduziert gleichzeitig auch Fehlerquellen und sorgt für reproduzierbare Ergebnisse.

Im Klinikalltag ist alles willkommen, was automatisch abläuft.

Auch die Qualität der Messungen sowie die Messgeschwindigkeit haben uns überzeugt. So können wir mit dem Wasserphantom nicht nur schrittweise, sondern auch kontinuierlich messen, was wiederum Zeit spart.

Besonders gut gefallen uns am Beamscan darüber hinaus die vielen alltagspraktischen Modifikationen des Geräts, die von PTW speziell im Hinblick auf die neue Bauweise des Halcyon™-Beschleunigers vorgenommen wurden.

Warum uns Beamscan im Arbeitsalltag überzeugt hat

Beim ersten Einsatz ist uns sofort positiv aufgefallen, dass sich das Wasserphantom kabellos einrichten und bedienen lässt. Bei einem durch seine ringförmige Bauart schwer zugänglichen Beschleuniger ist alles positiv, was Bewegungsfreiheit bringt. Wenn man in die Gantry gebeugt arbeitet, stört jedes Kabel.

Fact Sheet

- Kommissionierungszeit: < 1 Woche; Aufbau des Beamscan im Halcyon™: etwa 20 Minuten
- Zeitersparnis und Reduzierung von Fehlerquellen durch automatisiertes System
- Hoher Bedienkomfort durch anwenderfreundliche Bauweise und einen intuitiven, selbsterklärenden Setup-Assistenten

Zur Person

Marcello Sabatino, Medizinphysiker, Radiologische Allianz Hamburg

- Seit 2010: Medizinphysiker bei der Radiologischen Allianz Hamburg
- 2011: Erwerb der Medizinphysik-Experten-Qualifikation und Benennung zum Strahlenschutzbeauftragten für die Teilgebiete Strahlentherapie und Röntgendiagnostik
- 2016: Abschluss Master of Science im postgradualen Fern-Studiengang „Medizinische Physik" an der TU Kaiserslautern

Der Beamscan kann mit jedem Smart Device bedient werden.

Ein Assistent führt Schritt für Schritt durch das Auto-Setup.

Bedient wird das Wasserphantom über einen mitgelieferten iPod, der per WiFi verbunden ist. Da die Steuerung über einen im Beamscan installierten Web-Server erfolgt, lässt sich das Wasserphantom aber auch mit jedem anderen Smart Device, wie Tablets oder etwa dem eigenen Smartphone, über den Web-Browser bedienen. Diese kabellose Bedienung ist sehr komfortabel, da man nicht unmittelbar am Wasserphantom stehen muss.

Der Hub-/Tankwagen des Beamscan lässt sich mühelos manövrieren und verfügt über Bremsen, die sich unabhängig von der Stellung der Räder mit dem Fuß erreichen und arretieren lassen. Der Acryl-Behälter kann trotz seines Gewichts problemlos von einer Person allein auf den Patiententisch geschoben werden: Dazu wird der Hub-/Tankwagen zunächst rückwärts möglichst dicht neben den Patiententisch gefahren, der Behälter mithilfe der Hubfunktion des Wagens wenige Millimeter über die Tisch-Oberfläche angehoben und anschließend entriegelt. Da die Trägerplatte des Acryl-Behälters – eigens für diesen Anwendungsfall – mit einer Gleitfolie beschichtet wurde, lässt er sich mit wenig Kraftaufwand auf den Patiententisch schieben und wird dort um 180° gedreht.

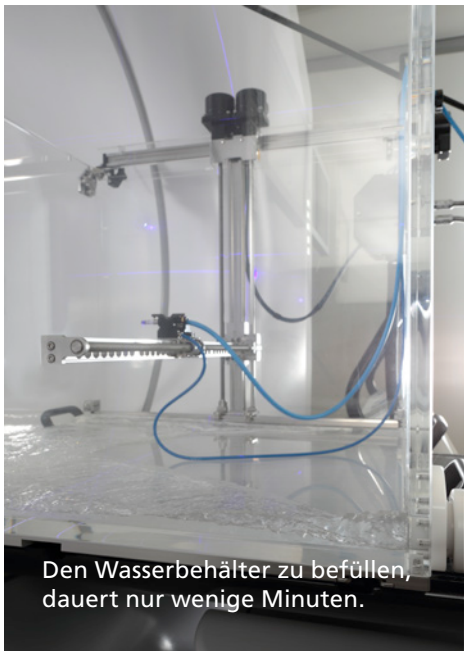
Wenn der Wasserschlauch angesteckt ist, wird der Acryl-Behälter anhand des Fadenkreuzes ausgerichtet und der gewünschte Fokus-Oberflächen-Abstand (SSD) mithilfe der seitlichen Laser eingestellt. Die exakte Positionierung des Referenzdetektors im Beschleuniger ist durch den ringförmigen Aufbau des Halcyon™-Systems gewöhnungsbedürftig, doch mit etwas Übung lässt sich das gut bewerkstelligen. Der Messdetektor kann dank der praktischen Trufix-Halterung schnell und einfach am Behälter montiert werden: Er muss nicht angeschraubt werden, sondern rastet durch Einklicken in die Halterung ein.

Der Tank wird anhand des Fadenkreuzes ausgerichtet, und der Fokus-Oberflächen-Abstand mithilfe der Laser eingestellt.

Der Assistent für das Auto-Setup ist optisch gut gelungen und lässt sich intuitiv bedienen. Er führt Schritt für Schritt durch die Einrichtung, so dass man jederzeit den Überblick über den Ablauf behält, aber auch bereits erledigte Schritte unkompliziert noch einmal ansehen oder wiederholen kann. Ein weiterer Pluspunkt: Der Beamscan-Setup-Assistent ist angenehm schlank gehalten, weil er sich auf wesentliche Funktionen beschränkt, was wir als sehr positiv empfunden haben.

Der Acryl-Behälter lässt sich in wenigen Minuten befüllen. Der Wasserschlauch selbst ist ausreichend lang und verfügt über eine Kupplung mit beidseitigen Ventilen, sodass der Schlauch während der Messungen abgezogen werden kann. Damit das Wasser nach dem Messen vollständig abläuft, ist der Boden des Behälters abgeschrägt. Behälter und Schlauch lassen sich mit nur zwei Handgriffen trennen und wieder anschließen.

Wir setzen den Beamscan in der Radiologischen Allianz Hamburg seit Inbetriebnahme des Halcyon™-Beschleunigers 2018 ständig für die laufenden Qualitätskontrollen ein.



Den Wasserbehälter zu befüllen, dauert nur wenige Minuten.

Tipp: Beim Aufstecken des Wasserschlauchs gleichzeitig Entriegelungshülse nach hinten ziehen.

Tipps & Tricks

Anfangs haben wir den Auf- und Abbau des Beamscan im Halcyon™-Beschleuniger noch mit zwei Personen durchgeführt. Doch dann haben wir festgestellt, dass sich das mit etwas Routine auch von einer Person allein problemlos erledigen lässt.

Die Kupplung des Wasserschlauchs lässt sich leichter auf das Gegenstück am Tank stecken, wenn gleichzeitig die Entriegelungshülse nach hinten gezogen wird. Da der Acryl-Behälter sehr leicht gleitet, empfiehlt es sich, die Schlauchkupplung bereits vor Ausrichtung der Laser anzustecken.

Beim Anbringen des Detektors ist es außerdem wichtig, darauf zu achten, dass das Kabel keinen Drall aufweist und die Kabellänge im Behälter ausreicht. Der Referenzdetektor sollte so positioniert werden, dass keine Abschattung der Penumbra auftreten kann. Ist das der Fall, muss er neu ausgerichtet werden.

Der Beamscan lässt sich sehr gut am Halcyon™-System einsetzen – trotz der räumlichen Herausforderungen.

„Wenn ich mit einem anderen Wasserphantom arbeite, merke ich, dass ich schon ein bisschen verwöhnt bin vom Beamscan."

Kurz und bündig

Das Wasserphantom Beamscan hat sich in unserem Haus durch sein einfaches Handling und automatisierte Abläufe bewährt. Besonders überzeugt haben uns Eigenschaften, die im Klinikalltag Zeit und Mühe sparen. Dazu gehören vor allem der schnelle Auf- und Abbau, die kabellose Bedienung, die automatische Tanknivellierung sowie das kontinuierliche Scannen.

Trotz der räumlichen Herausforderungen lässt sich der Beamscan sehr gut am Halcyon™-System einsetzen, wofür auch die vom Hersteller vorgenommenen Modifikationen sorgen.

Wenn man sich einmal an den hohen Komfort des Beamscan gewöhnt hat, fällt es schwer, wieder mit anderen Wasserphantomen zu arbeiten.

Weitere Eigenschaften des Beamscan

- Automatische Korrektur des Wasserstands im Behälter (z. B. bei Verdunstung)
- PlamoEclipse: Schneller und automatisierter Abgleich der Messdaten mit den vom Hersteller vorgegebenen Golden-Beam-Daten
- Durch sein einfaches Handling, den schnellen Auf- und Abbau sowie das eingebaute Präzisionselektrometer lässt sich das Wasserphantom optional auch für die Absolutdosimetrie einsetzen.
- Automatische TPR-Messungen mithilfe des eingebauten Wassersensors
- Viele praktische Mess- und Analysefunktionen, u. a. automatisierte Messabläufe, Berechnung von feldgrößenabhängigen Outputfaktoren, Berechnung von TPR/TMR aus Tiefendosiskurven

Aus der Praxis

07 | 2019

Impressum

Das Halcyon™-Bestrahlungssystem – eine Herausforderung für die Messtechnik

Erfahrungsbericht über die Inbetriebnahme und Kommissionierung mit dem Wasserphantom Beamscan

Herausgeber
PTW Freiburg GmbH
Lörracher Strasse 7
79115 Freiburg

Redaktion
PR hoch drei GmbH
www.pr-hoch-drei.de

Autoren
Marcello Sabatino
Ramona Riesterer
Benjamin Klaußner

Bildmaterial
PTW Freiburg GmbH

Konzeption und Gestaltung
SRP. Werbeagentur GmbH
srp.de

© PTW Freiburg GmbH 07/2019

Halcyon ist ein Warenzeichen von VARIAN Medical Systems Inc. iPod ist ein eingetragenes Warenzeichen von Apple, Inc., eingetragen in den USA und anderen Ländern.
Beamscan und Trulevel sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen von PTW-Freiburg.

ptwdosimetry.com

PTW THE DOSIMETRY COMPANY