

# Titel: Patientenorganisationstool PyXis für die Strahlentherapie – Eigenentwicklung, klinische Validierung sowie Spezifikationsanforderung zur industriellen Verwertung

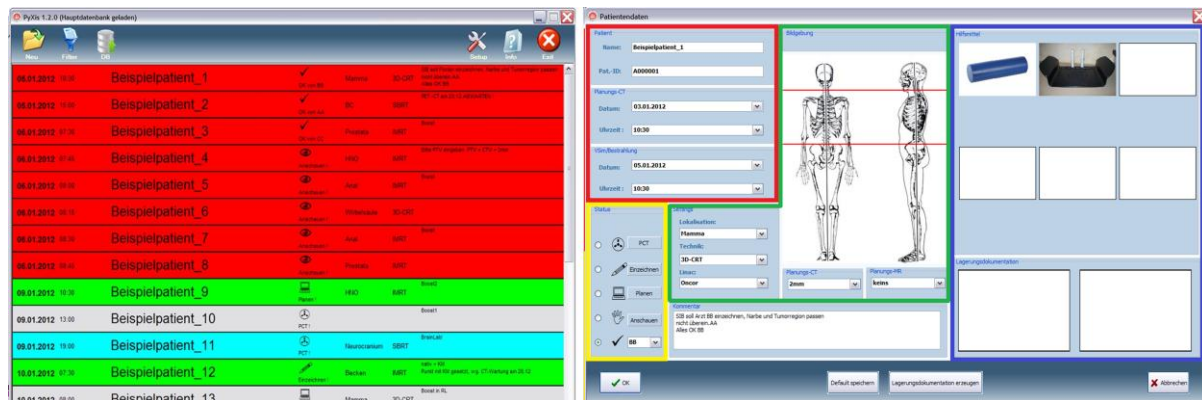
Autor(en): Clös S.<sup>1</sup>, Kretschmer M.<sup>1</sup>, Zink K.<sup>2</sup>, Blechschmidt A.<sup>1</sup>, Heyden S.<sup>1</sup>, Sabatino M.<sup>1</sup>, Dahle J.<sup>1</sup>, Feine D.<sup>1</sup>, Giro C.<sup>1</sup>, Würschmidt F.<sup>1</sup>

Institut(e): <sup>1</sup>Radiologische Allianz Hamburg, Strahlentherapie, Hamburg, Germany, <sup>2</sup>Technische Hochschule Mittelhessen, KMUB, Gießen, Germany

**Einleitung:** Die moderne Strahlentherapie ist gekennzeichnet durch immer komplexeren Bestrahlungstechniken wie zum Beispiel der intensitätsmodulierten Strahlentherapie oder auch Stereotaxie. Mit diesen neuen Bestrahlungstechniken ist zeitgleich ein erhöhter Aufwand an Dokumentation bzw. eine Verknappung der Personalressourcen gegeben. Zusätzlich wird die Organisation der einzelnen Ablaufprozesse (Workflows) innerhalb der Strahlentherapie meist auf papierbasierten Patientenplanungszettel realisiert. Ein neuralgischer Punkt ist dabei die fristgerechte Konturierung von Planungszielvolumen und die Fertigstellung von Bestrahlungsplänen. Die Verordnung von Bildgebungsparametern für CT, PET/CT und MR mit eingeschlossener Lagerungsmittelplanung erfolgt zumeist als Papier-Laufzettel. Ziel dieser In-House-Softwareentwicklung ist ein dezentraler Zugriff (Arztzimmer, Physik, LINAC, Virtuelle Simulation) auf eine digitale Patientenliste unter Einschluss der oben genannten Anforderungen.

**Material und Methoden:** Durch eine Befragung aller Berufsgruppen der Strahlentherapie (Strahlentherapeut, Anmeldung, MTA und Medizinphysiker) entstanden die grundlegenden Anforderungen. Mit Hilfe der Programmiersprache Delphi wurde eine Windows-Applikation entwickelt. Über einen Zeitraum von 6 Monaten wurden über die Click and Code-Methode zunächst Mock-Ups (Attrappen) und Funktionsprototypen entwickelt, welche kontinuierlich die Nutzerwünsche in Bezug auf Funktionalität und Ergonomie anpassen. Die Softwareentwicklung wurde unter dem Aspekt einer Zertifizierung nach MPG durchgeführt.

## Ergebnisse:



**Abbildung 1:** Die Liste links zeigt 15 Beispielpatienten, welche chronologisch nach Datum und Uhrzeit von oben nach unten abfallend sortiert sind. Die dringlichsten Bestrahlungsplanungen sind hier rot markiert, da sie demnächst oder am darauf folgenden Tag fertig sein müssen. Patienten mit einem grauen Hintergrund bekommen eine 3D-CRT-Technik, die mit einem grünen Hintergrund eine IMRT und die hellblauen sind SBRT oder SRT. Rechts ist ein Patientendatenfenster zu sehen. Im rot markierten Bereich werden der Name, die Identifikationsnummer und der Termin für PCT und Erste Bestrahlung/Virtuelle Simulation eingetragen. Der Status ist gelb markiert, er zeigt an, in welchem Prozess der Plan aktuell sich befindet. Die Bildgebung mit den Bestrahlungsparametern ist grün umrandet. Der blaue Bereich ist für die Lagerungshilfsmittel. Hier können sechs Hilfsmittel mit Eigenschaften und Antworten angelegt werden. In der Lagerungsdokumentation können zwei Bilder importiert werden, welche per Webcam erstellt werden.

Die entwickelte Software trägt den Namen PyXis und ist eine Client/Server-Lösung mit XML-Datenbanken. Sie ist im Netzwerk der radiologischen Allianz eingebettet. Die Ansicht der digitalen Patientenliste ist analog der Darstellung von Abflugzeiten in einem Flughafen aufgebaut (Abbildung 1, links). Der Planungsfortschritt (Planungs-CT, Konturierung, Planung, Ansicht, Abnahme) der Patienten ist tabellarisch chronologisch von oben nach unten angeordnet. Die einzelnen Behandlungsmethoden (3D-konformal, IMRT, SRT, SRS, SBRT, benigne RT) werden durch eine farbliche Codierung unterschieden. Jeder Prozess (Abbildung 1, rechts, gelb) hat ein vordefiniertes Zeitintervall. Wenn ein Prozessschritt dieses Intervall überschreitet, so wird dieser automatisch in rot angezeigt (hohe Dringlichkeit). Die Verordnung von Bildgebungsparametern und Lagerungsmitteln erfolgt graphisch und kann nach Abhängigkeit des Planungsstatus ergänzt oder geändert werden. Standards (z.B. Mamma, BC) können während der Laufzeit angelegt werden.

**Diskussion:** Durch die Click and Code Methode konnte eine zeitnahe, direkte programmtechnische Umsetzung von Nutzerwünschen in der Strahlentherapie umgesetzt werden. Dies führte zu einer hohen Akzeptanz von PyXis bei allen Berufsgruppen. Die alte Organisation mittels papierbasierten Patientenplanungszettel bzw. Anforderungszetteln konnte komplett ersetzt werden. Die gewählte graphische Aufbereitung erlaubt eine neuartige Ressourcenplanung der verordneten Behandlungsmethoden. Planungsengpässe sowie die Anzahl nicht fristgerechter Konturierungen konnten so gesenkt bzw. rechtzeitig vermieden werden. Die graphische Anforderung der Bildgebung sowie der Lagerungsmittelplanung trägt zur Workflowsteigerung der virtuellen Simulation bei. Die Ableitung einer Anforderungsspezifikation von diesen klinisch erprobten Prototypen erlaubt eine zeitnahe industrielle Umsetzung.