

SeDI

Semantic PACS

Einführung eines Semantischen PACS
zur Datenmigration
von Philips Pinnacle[®] zu RayStation[®]

Philips Pinnacle[®] wurde Anfang 2023 abgekündigt (EOL bis 2026)

Was ist der beste Weg, um diese Herausforderung anzugehen?

- Planungssystem zentraler Punkt in unseren Workflows
- 30.000 Patientendaten
- Herstellerunabhängigkeit
 - Elekta / Siemens Varian / RaySearch
 - Sowohl TPS als auch Datenhaltung
- Neues Planungssystem evaluieren
- Daten konsistent und losgelöst vom TPS

Im Rahmen der Masterarbeit auf SeDI gestoßen, eigentlich auf Grund des Webviewers

- PACS mit RT-Objekten nicht Standard
- Flexible Anpassungen
- Multi-View Konzept:
 - Zugriff über DICOM
 - Zugriff über Web
 - Zugriff über externe Anbindung (Future Work)
 - Patienten, Mitbehandler, Kliniken

Entwickler SOHARD Software:

- Zukunftsorientiertes KMU aus Fürth
- Entwickelt Softwarelösungen für Radiotherapie und Radiologie
- Entwicklungskooperationen mit Stony Brook Universität - USA, Maastricht Strahlentherapiezentrum - NL und dem Niederländischen Krebsforschungsinstitut (NKI)
 - SeDI dort auch eingesetzt

Nach Vorstellung unserer Problemstellung:

Entwicklungspartnerschaft „auf Augenhöhe“ :

- Workflow-Verständnis
- Strahlentherapie Spezifika (sofort verstanden)
- Schnelle Umsetzung

Semantisches PACS - was bedeutet das?

In der Linguistik beschäftigt sich die Semantik mit der Bedeutung sprachlicher Ausdrücke. Sie untersucht, welche Bedeutung Ausdrücke in ihrem Kontext haben. Ein klassisches Beispiel hierfür ist das Wort „Bank“:



In der IT beschäftigt sich ein Semantisches Netz mit der Darstellung und Strukturierung von Informationen durch Konzepte und Beziehungen.

Es modelliert und analysiert Bedeutungszusammenhängen und ermöglicht es so, Informationen und deren Zusammenhänge darzustellen.

SeDI basiert auf **Semantischen Netz** Technologien, die es ermöglichen, vorhandene Daten semantisch, d.h. anhand ihrer Bedeutung in einen Zusammenhang zu bringen. In diese Verbindungen können zudem weitere Daten integriert werden (**Linked Data**), wodurch ein komplexes Wissensnetz, ein **Knowledge Graph**, entsteht. Anhand dieser Datenbasis lassen sich nun auch komplexe **Berechnungen klinischer Parameter** anstellen.

Semantic PACS

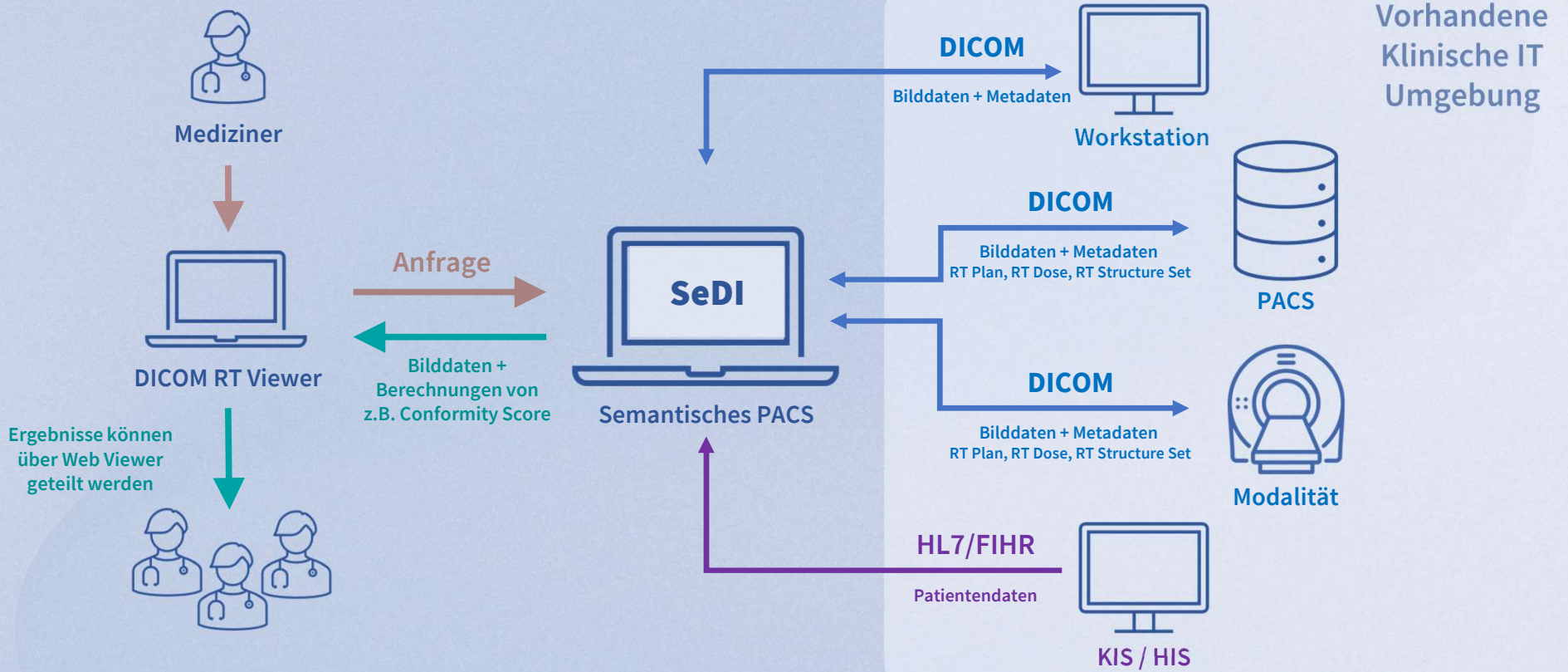


? **Grundproblem:** Übernahme von DICOM-Daten wird durch hersteller-spezifische Implementierungen des DICOM-Standards erschwert, was zu inkompatiblen Metadatenstrukturen führt.

! **Lösung:** Durch die Technologien des Semantischen Netzes werden die inkompatiblen Metadaten analysiert und strukturiert. Um deren Bedeutung angereichert, können die DICOM-Daten nun anderen Systemen und Anwendungen zur Verfügung gestellt werden.

+ **Weitere Vorteile:**

- Originaldaten bleiben dabei unverändert
- Integration in vorhandene IT-Systeme, keine teuren Hardware Anschaffungen
- Hohe Skalierbarkeit
- Ermöglicht präzise und kontextbezogene Suchergebnisse
- Ermöglicht komplexe Abfragen und tiefe Einblicke in die Daten (KI-Readiness)



1. Datenmigration von Philips Pinnacle® zu SeDI:

Die Daten aus Philips Pinnacle®, einschließlich der DICOM-Objekte wie RT Plan, RT Dose & RT Structure Set werden exportiert und in SeDI importiert, wobei die Originaldaten unverändert bleiben. Dies stellt sicher, dass alle relevanten Behandlungs- und Bilddaten sicher migriert werden.

2. Zusammenführung der Daten in SeDI:

Nach dem Import zu SeDI werden die Daten semantisch verbunden. Dadurch entsteht eine zentrale Datenbasis, die den Zugriff und die Verwaltung der nun nicht mehr isolierten Daten zulässt und dabei Einblicke, Abfragen und Berechnungen ermöglicht – ein Semantisches PACS.

3. Bereitstellung der Daten für RayStation®:

Die Daten im Semantischen PACS können nun für die weitere Nutzung im RayStation® TPS oder anderen Systemen, Workstations etc. bereitgestellt werden. Dadurch wird die Kontinuität der Behandlung gewährleistet und die Verfügbarkeit aller notwendigen Patientendaten im neuen System sichergestellt.



Sign In

Username

dreyer

Password

Login

Import new patient ✕

Source: PACS - SEDI Patient name or ID: 111583 Search

Results:

- 111583
 - Study | 13 May 2024, 09:36:39 | RTP Abdomen 3mm(Erwachsener)
Study ID 20001 | Accession number 3974657
 - Series | CT | Abdomen 3,00 Qr40 S3
Series number 2
 - Series | Structure set | RS: Unapproved Structure Set
Series number 1
 - Series | Plan | PCLAG
Series number 1
 - Series | Dose | PCLAG
Series number 1

DICOM filters

- Remove Pixel Data Artifacts From CT ⓘ
- RT Plan: Remove X-jaws ⓘ
- Rescale PET pixel data ⓘ

Avoid exporting image sets that have been modified by a filter

OK Cancel

Search Criteria

Basic Search

Patient Name: P Patient ID: Patient Birth Date: Patient Sex: Study description: Study Date:

Advanced Search

ROI Name: Lung L Min ROI Volume (cm³): 1000 Max ROI Volume (cm³): 2500

ROI Name: PTV-1 Min ROI Volume (cm³): 50 Max ROI Volume (cm³): 250

Apply Reset

Cases Study

Patient Name	Patient ID	Patient Birth Date	Patient Sex	Study Description	Study Date	Study ID	Study Time	Accession Number	Completeness
P0076C006214528768*P0076C006214528768	P0076C006214528768	19410101	M	RT*RCCT_THORAX_BF_High_CONTRAST (Adult)	20141105	-1	10:06:41	2024521347920278	CT, RTSTRUCT, RTPLAN, RTDOSE
P0076C006214528768*P0076C006214528768	P0076C006214528768	19410101	M	RT*RCCT_THORAX_BF_High_CONTRAST (Adult)	20141105	-1	10:06:41	2024521347920278	CT, RTSTRUCT, RTPLAN, RTDOSE
P0076C006211899033*P0076C006211899033	P0076C006211899033	19340101	M	Head*RT_HeadNeck3mm (Adult)	20141022	-1	13:54:30	2024521347920278	CT, RTSTRUCT, RTPLAN, RTDOSE
P0076C006211899033*P0076C006211899033	P0076C006211899033	19340101	M	Head*RT_HeadNeck3mm (Adult)	20141022	-3	13:54:30	2024521347920278	CT, RTSTRUCT, RTPLAN, RTDOSE
P0076C006213971953*P0076C006213971953	P0076C006213971953	19360101	F	RT*RCCTPET_THORAX_BF (Adult)	20141009	101457810	15:33:01	1372544196319309	CT, RTSTRUCT, RTPLAN, RTDOSE
P0076C006213971953*P0076C006213971953	P0076C006213971953	19360101	F	RT*RCCTPET_THORAX_BF (Adult)	20141009	101457810	15:33:01	1372544196319309	CT, RTSTRUCT, RTPLAN, RTDOSE

Search Criteria

Basic Search

Patient Name: [Empty] Patient ID: 111583 Patient Birth Date: [Calendar Icon] Patient Sex: [Dropdown] Study description: [Empty]

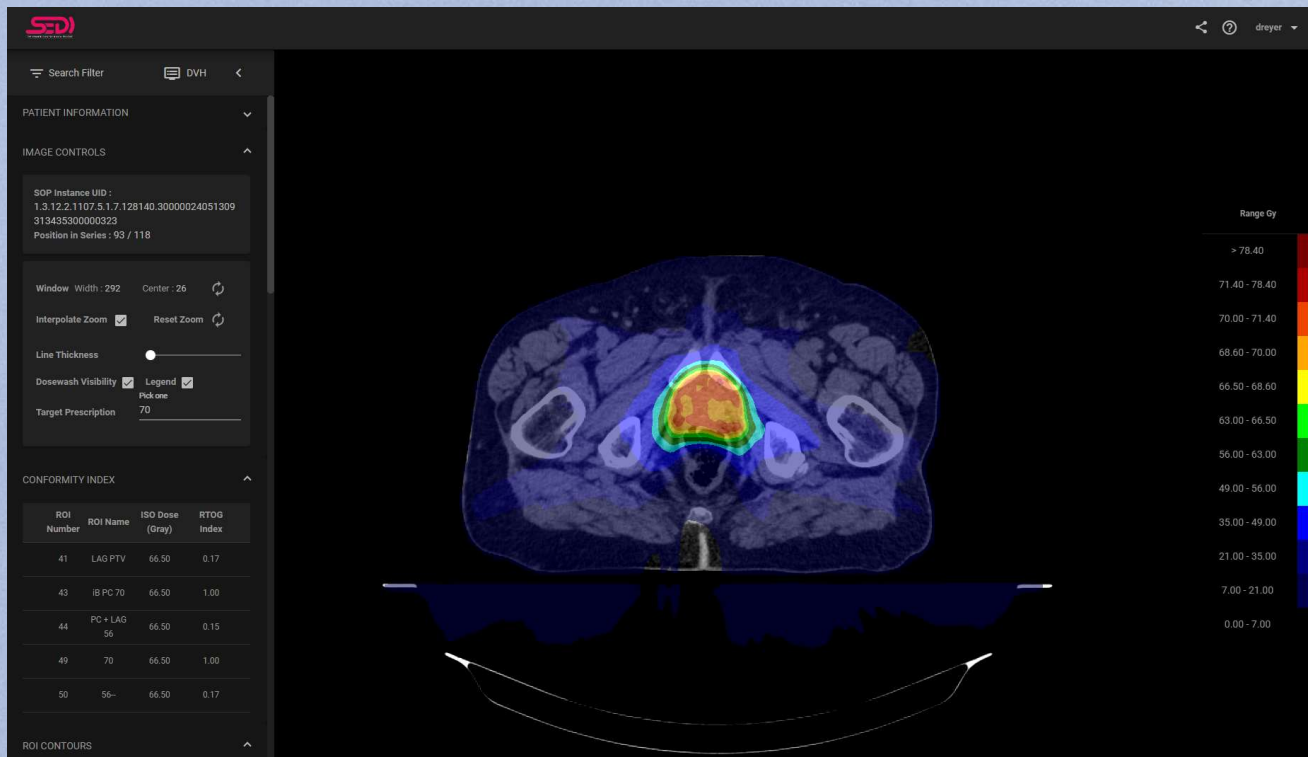
Study Date: [Calendar Icon]

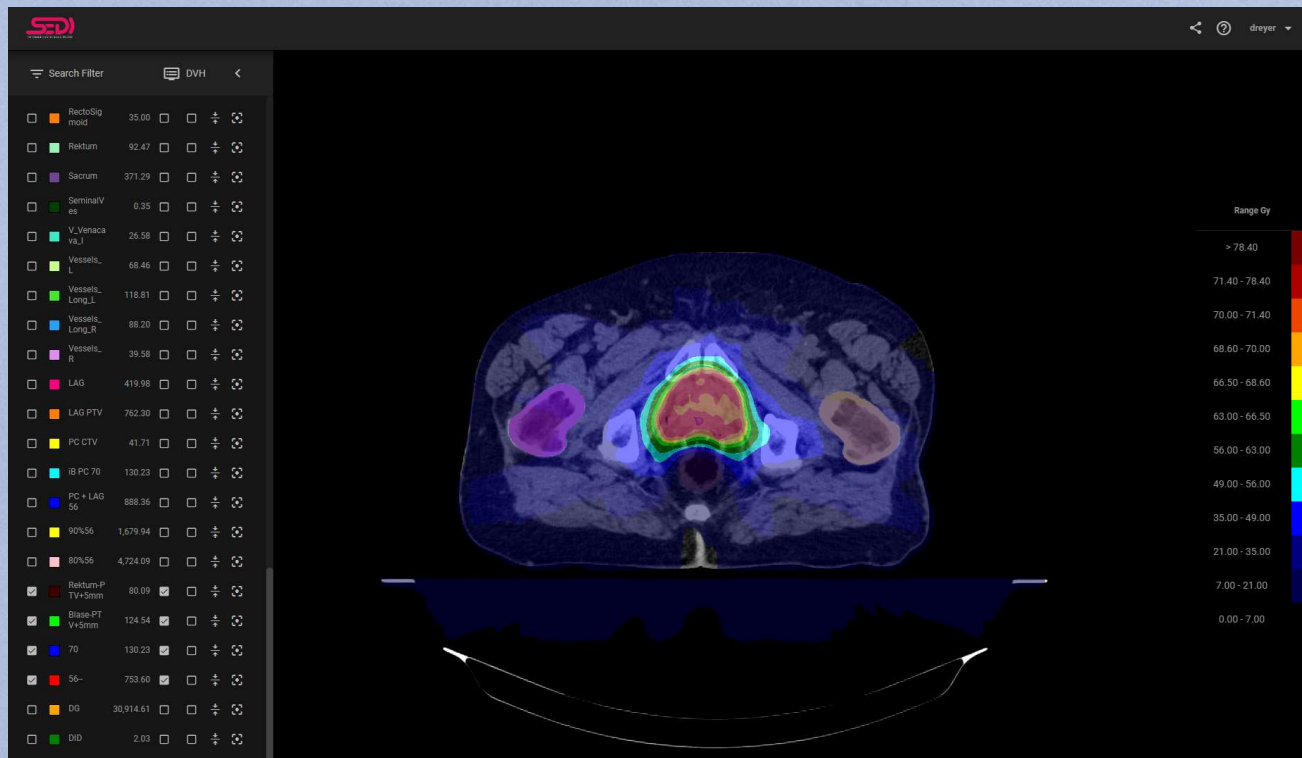
Advanced Search

Cases Study [Apply] [Reset]

Patient Name	Patient ID	Patient Birth Date	Patient Sex	Study Description	Study Date	Study ID	Study Time	Accession Number	Completeness
Unknown	111583	19491130	M	RTP Abdomen 3mm(Erwachsener)	20240513	20001	09:36:39	3974687	CT, RTSTRUCT, RTPLAN, RTDOSE
Unknown	111583	19491130	M	RTP Abdomen 3mm(Erwachsener)	20240513	20001	09:36:39	3974687	CT, RTSTRUCT, RTPLAN, RTDOSE

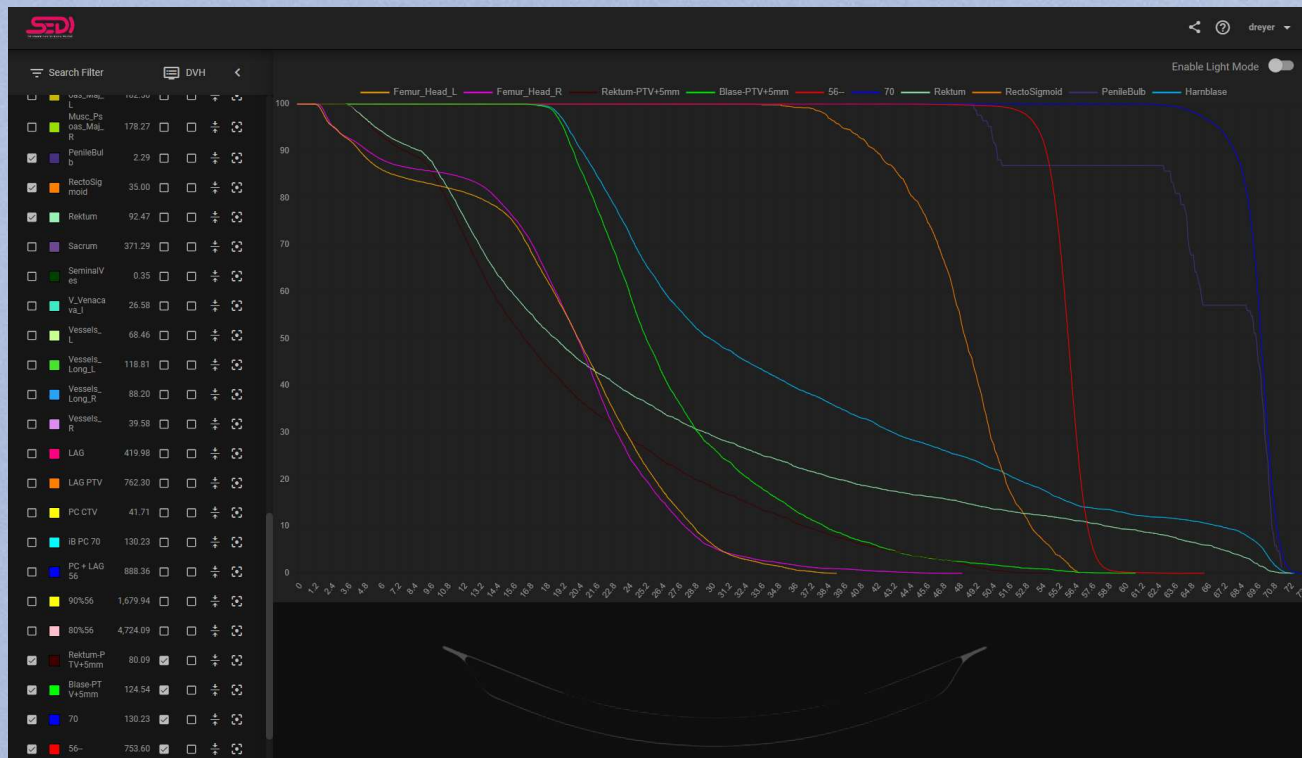
Send To : RAYSTATION_SSCP

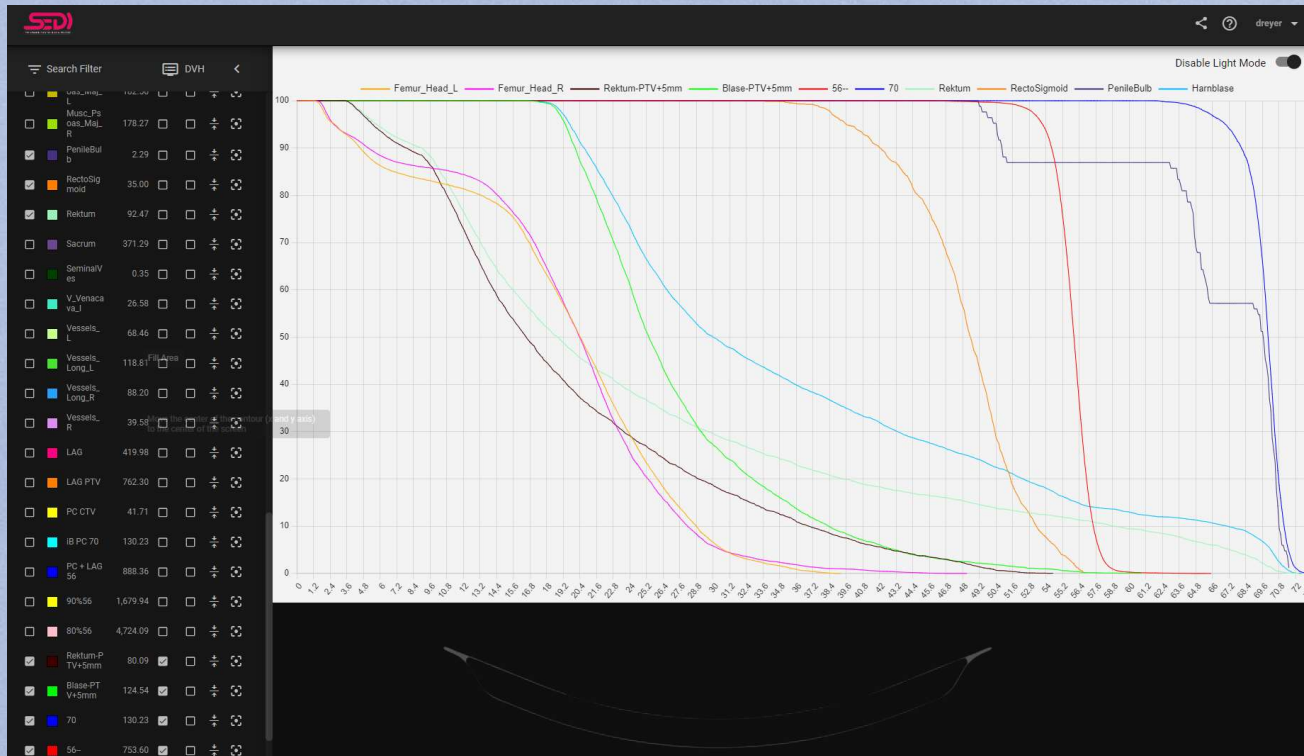


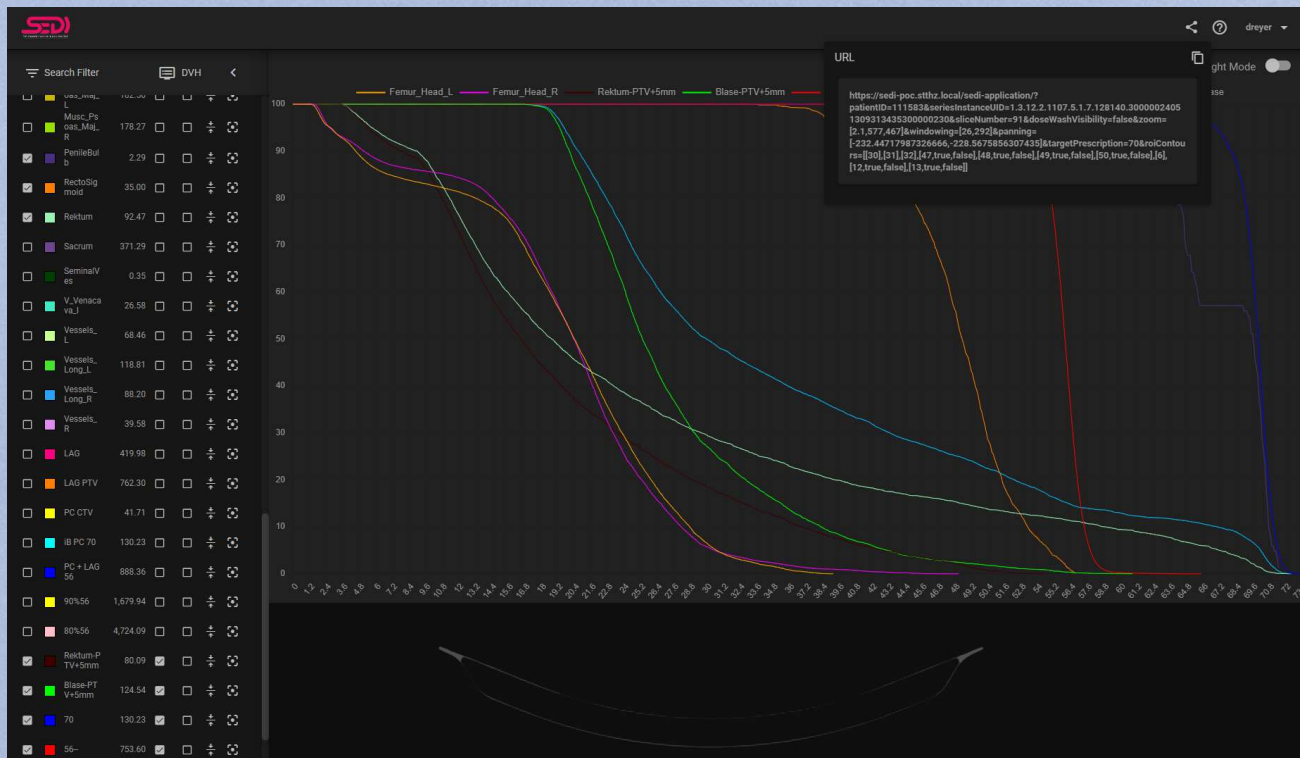


The screenshot displays a medical software interface with a central CT scan image and a left-hand sidebar containing a list of parameters. The CT scan shows a cross-section of the pelvic region with several areas highlighted in different colors: a pink region on the left, a blue region in the center, and a yellow region on the right. The sidebar lists various parameters with their corresponding values and icons for selection and zooming.

Parameter	Value
RectoSig modif	35.00
Rektum	92.47
Siecrum	371.29
SeminalVes	0.35
V_Venacava va_L	26.58
Vessels_L	68.46
Vessels_Long_L	118.81
Vessels_Long_R	88.20
Vessels_R	39.58
LAG	419.98
LAG PTV	762.30
PC CTV	41.71
IB PC 70	130.23
PC + LAG 56	888.36
90%56	1,679.94
80%56	4,724.09
Rektum-P TV+5mm	80.09
Blase-PT V+5mm	124.54
70	130.23
56-	753.60
DG	30,914.61
DID	2.03







PATIENT INFORMATION

SGP Instance UID:
1.3.12.2.1.107.5.1.7.1.28140.30000024051309
318435300000321
Position in Series : 91 / 118

IMAGE CONTROLS

Window Width : 292 Center : 26

Interpolate Zoom Reset Zoom

Line Thickness

Dosewash Visibility Legend Pick one

Target Prescription : 70

CONFORMITY INDEX

ROI Number	ROI Name	ISO Dose (Gray)	RTOG Index
41	LAG PTV	66.50	0.17
43	IB PC 70	66.50	1.00
44	PC + LAG 56	66.50	0.15
49	70	66.50	1.00
50	56-	66.50	0.17

ROI CONTOURS

URL

```
https://sedi-poc-stf.hz.local/sedi-application/?patientID=111583&seriesInstanceUID=1.3.12.2.1.107.5.1.7.1.28140.300000240513093134353000002308.sliceNumber=91&doseWashVisibility=true&zoom=[2.1,577,467]&windowing=[26,292]&panning=[-232,447,1798,22666,-228,3678,856,30743]&targetPrescription=70&roiContours=[50],[51],[52],[47,true,false],[48,true,false],[49,true,false],[50,true,false],[6],[12,true,false],[13,true,false]]
```

Range Gy

- > 78.40
- 71.40 - 78.40
- 70.00 - 71.40
- 68.60 - 70.00
- 66.50 - 68.60
- 63.00 - 66.50
- 56.00 - 63.00
- 49.00 - 56.00
- 35.00 - 49.00
- 7.00 - 35.00
- 0.00 - 7.00

CUREATOR baut auf den technischen Merkmalen von SeDI auf und ermöglicht die Integration weiterer Datenquellen wie OIS, RIS und LIS. Dies ermöglicht eine noch umfassendere Analyse klinischer Zusammenhänge.

CUREATOR stellt zudem einen KI-gestützten ChatBot bereit, der direkte Abfragen auf die gesamte Datenbasis ermöglicht.

Anwendungsmöglichkeiten CUREATOR:

- Clinical Decision Support
- Shared Decision Making
- Forschung / Real-World Evidence
- erweitertes Qualitäts- und Risikomanagement

- **Schnell, Verlässlich, Flexibel** (z.B. durch Erweiterungen, Scripting durch den Anwender!!)
- **Deutscher Partner**
- **Solides Supportkonzept**, schnelle Anpassungen und Weiterentwicklung
- **Zukunftsvisionen**, Software wird weiterentwickelt und ist durch nicht-proprietäre Daten zukunftssicher

- **Workflow-Anpassungen** bzw. Verschlankung für Ärzte
- **Workflow Erweiterungen**



Semantisches PACS:

Stellt einen zentralen Speicher und eine Schnittstelle für medizinische Bilder gemäß dem DICOM-Standard bereit.

- ✓ Ermöglicht eine effiziente Speicherung, Verwaltung und den Austausch von medizinischen Bildern zwischen verschiedenen medizinischen Einrichtungen und Systemen.
- ✓ Erlaubt eine Anbindung und Integration von bisher isolierten Daten aus TPS / Datenmanagementsystemen.
- ✓ Ermöglicht das Beibehalten des Workflows und bietet Möglichkeiten zur Optimierung des Workflows.

Berechnung klinischer Parameter:

Ermöglicht die Berechnung verschiedener klinischer Parameter wie Volumen, Dosis-Volumen-Histogramme (DVH) und Konformitäts-Indizes gemäß medizinischen Standards.

- ✓ Unterstützt die Bewertung von Befunden und die Behandlungsplanung durch die Generierung/Analyse klinischer Parameter.
- ✓ Eine Erhebung statistischer Daten zu Studienzwecken oder im Rahmen der Qualitätssicherung ist ebenfalls möglich

Integration klinischer Daten:

Integriert klinische Daten aus versch. Systemen wie PACS, KIS/HIS.

- ✓ Bietet einen umfassenden Überblick über die Patientenhistorie und ermöglicht eine nahtlose Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Abteilungen und Einrichtungen durch den Zugriff auf konsolidierte und aktuelle klinische Daten.

Datenbasis als Knowledge Graph:

Organisiert und verknüpft klinische Daten in Form eines semantischen Netzwerks.

- ✓ Unterstützt fortgeschrittene Datenanalysen & -visualisierungen sowie die Entdeckung von Mustern und Zusammenhängen, was zu fundierteren Erkenntnissen und Entscheidungen führen kann.

Webviewer (Client):

Bietet einen Web-basierten Viewer für den Zugriff auf medizinische Bilder und Daten.

- ✓ Ermöglicht den schnellen und sicheren Zugriff auf medizinische Bilder und Daten von jedem Gerät mit Internetverbindung, was Flexibilität und Workflows verbessert.