



Prof. Dr. rer. nat.

Christoph Bert

Leiter der Medizinischen Physik

**Einblicke aus Erlangen: Forschungsnahe
Auswertungen zu Patientenflow und
Anwenderflow mit OPASCA**

**Uniklinikum
Erlangen**





Willkommen



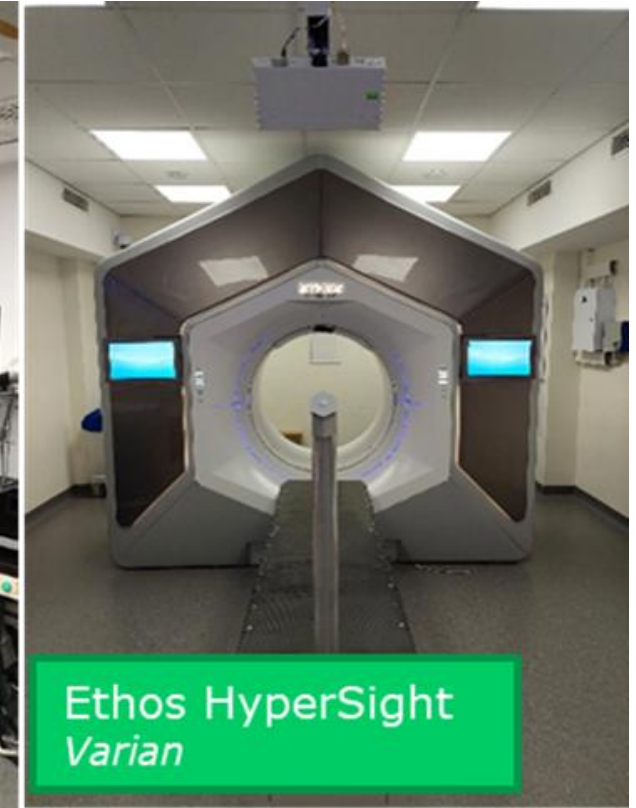
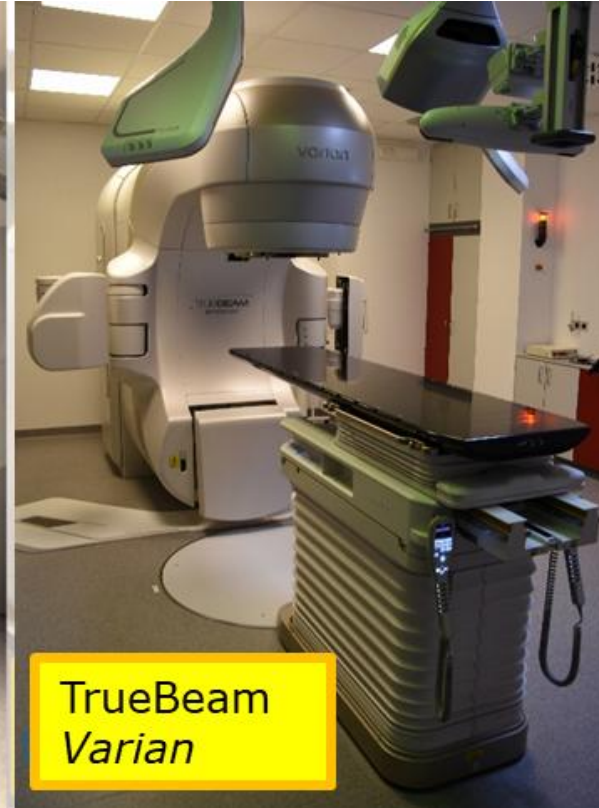
Referent: Prof. Dr. Christoph Bert

Erfahrungen und Auswertungen mit Opasca





- 5 Linacs (2x VersaHD (Elekta), TrueBeam, Ethos, NovalisTX (Varian))
- 4 Afterloader (Flexitron HDR, 3x microSelectron PDR (Elekta))
- Planungs CT: Somatom go.Open Pro (Siemens)
- Planungs MRT (in Kooperation): Magnetom Sola (Siemens)
- IGBT: Imaging Ring m (medphoton)
- OIS: mosaiq (Elekta) und ARIA (Varian)
- TPS: RayStation (RaySearch), syngo.via (Siemens), Oncentra Brachy (Elekta), Oncentra Prostate (Elekta), Ethos-App (Varian)
- SGRT: AlignRT und SimRT (VisionRT)
- ExacTrac und 2x ExacTrac Dynamic (Brainlab)
- Orthovolt: xStrahl 200 (xStrahl)
- Hyperthermie (2x Tiefenhyp., 1x Oberflächenhyp. – Pyrexar)

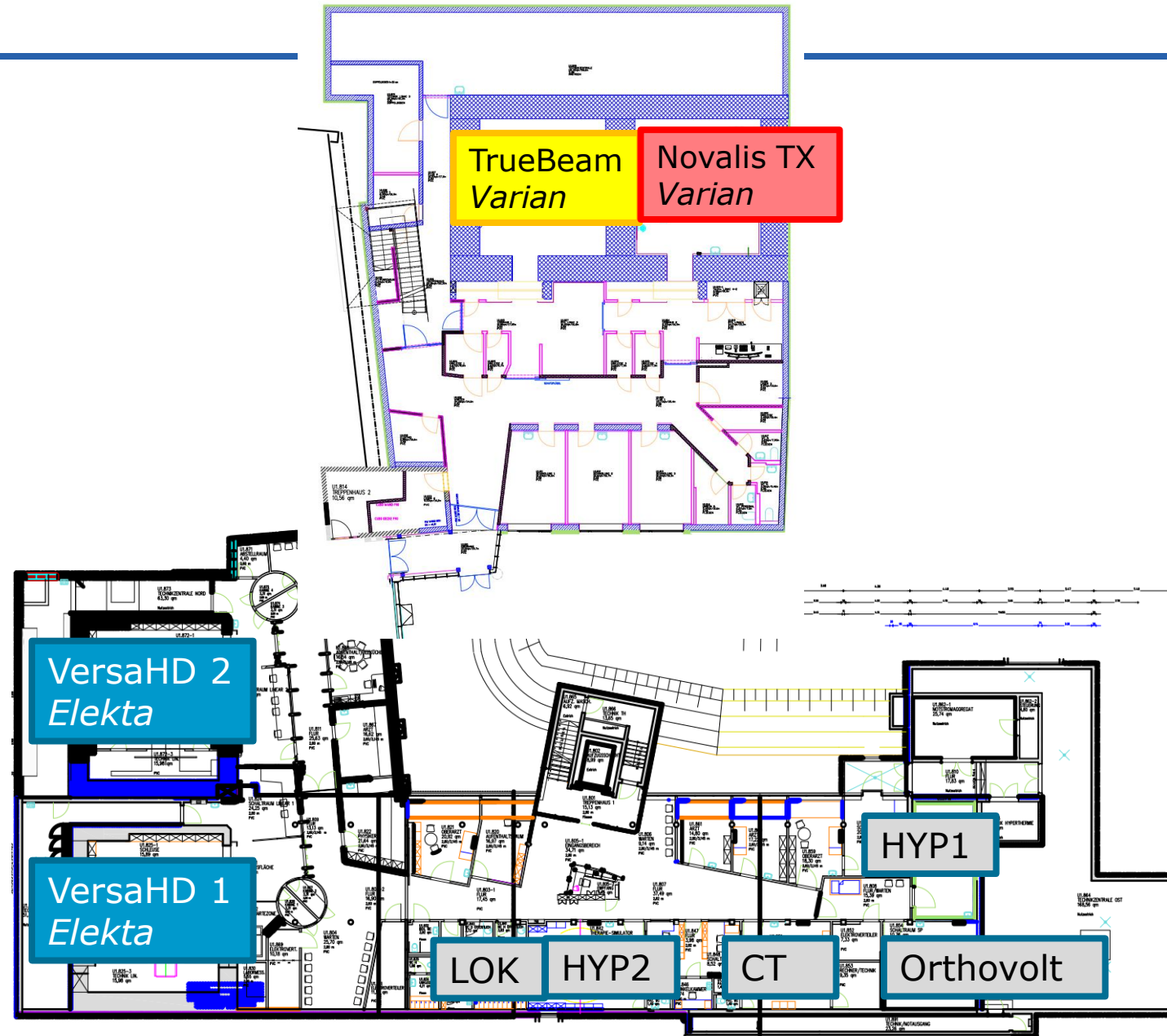






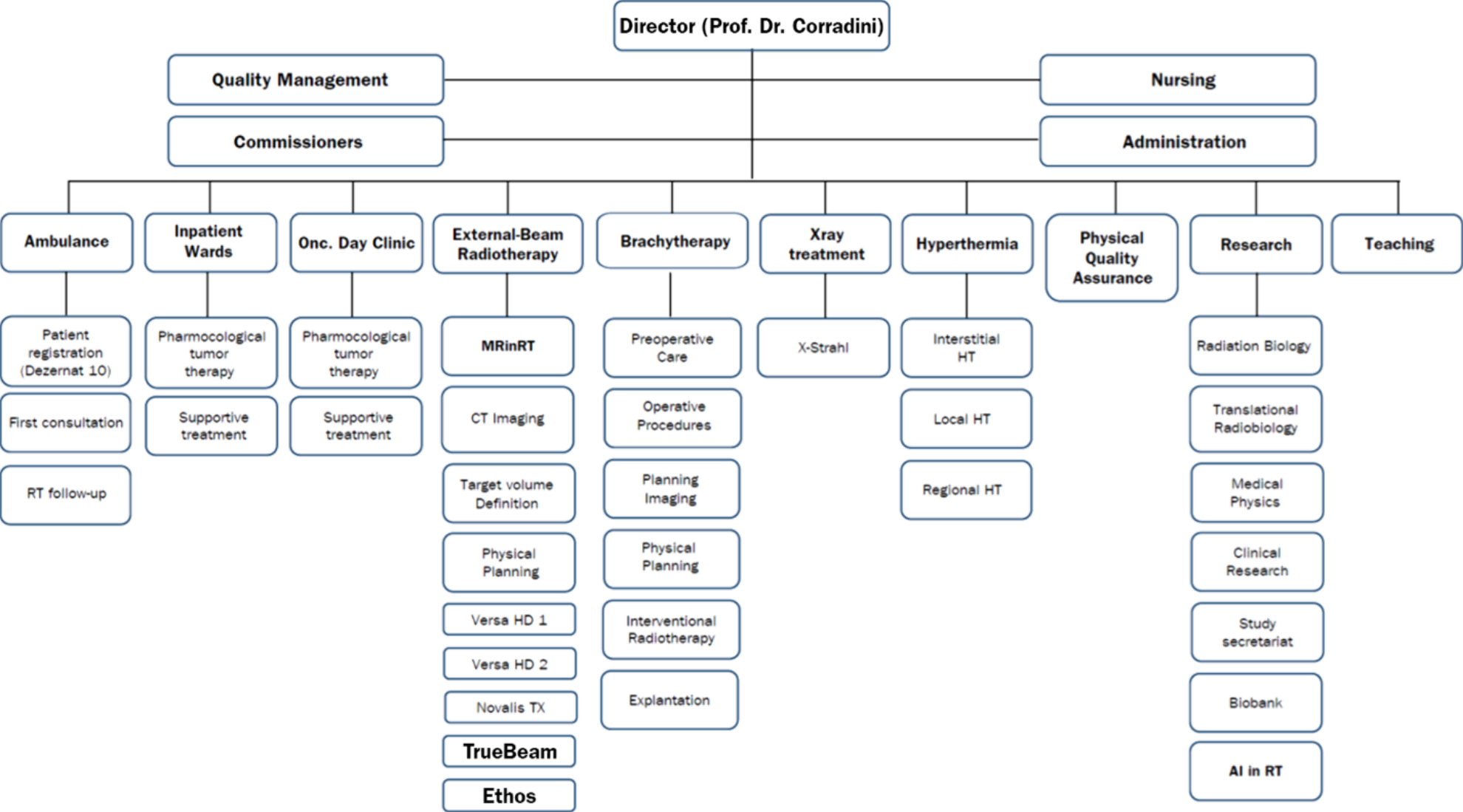
Frauenklinik

Ethos
Varian





- ~50 Betten / stationäre Patienten
- ~8 Tagesklinikplätze (ambulante Chemo/Immuntherapie)
- Studiensekretariat (Leitung + 8 Studienassistentinnen)
- Brachytherapie mit eigenem Eingriffsraum
- Biologielabor inkl. Biobank





Nutzung Opasca Produkte



- Opasca Nutzung seit 2017
- Patienten Checkin/Checkout und Patientenaufruf
- Audio/Video an 2 Linacs (VersaHD)
- Patientenvalidierung seit 2021 (1 Linac) bzw. 2026 (alle Linacs)



- UKER ist Kritische Infrastruktur, d.h. hohe Sicherheitsanforderungen
- Opasca Endgeräte in einem speziellen VLAN
- Ca. 1 voller Switch für die Opasca Geräte
- Server in den Räumen der Strahlenklinik
- Teleservice über Fastviewer und RemoteDesktop von einem normalen PC

- „Kümmerer“ zu 99% Medizinphysik (Rest IT)
- Wir haben Forschungszugang zu Opasca-Datenbank



- Hotline schwer erreichbar, aber Besserung in den letzten Monaten
- Wir haben keinen Zugang zu unserem Eigentum, d.h. jegliche Art von Konfiguration / Reboot / ... ausschließlich über die Hotline möglich
- Viele Endgeräte ⇒
 - Viele Möglichkeiten für Ausfälle
 - Hoher Aufwand an LAN-Dosen, PC Stellplätzen, ... (z.B. werden keine Hubs/Switches erlaubt)
 - Hoher (außerhalb des Klinikbetriebs) Energiebedarf ⇒ Wunsch: Systeme nachts herunterfahren
- Wunsch: Nutzung von (vorhandenen) PCs

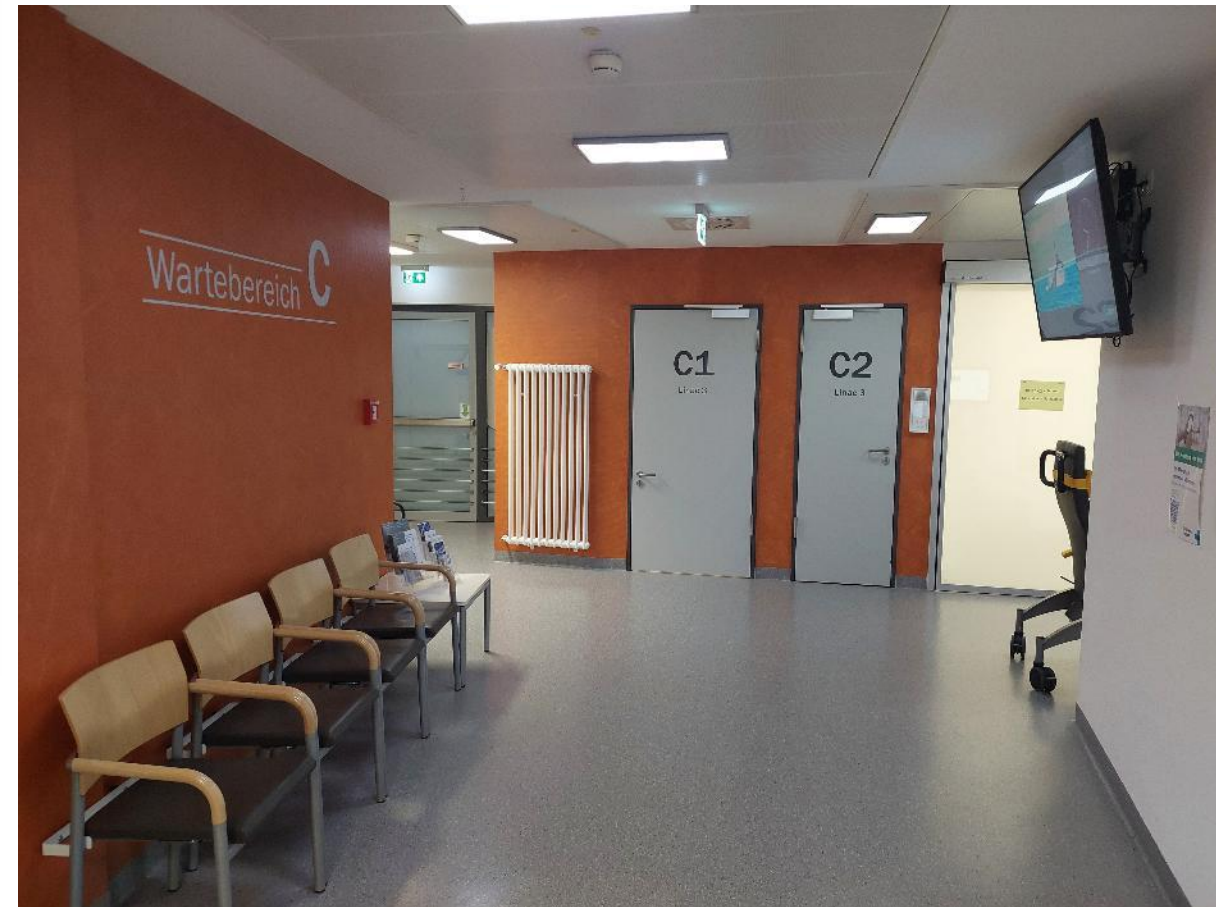


- Mischung aus analogen Informationen (Schilder) und Opasca Aufruf
- 3 CheckIn Terminals (2 Gebäude)
- 4 Wartebereiche und jeweils 2-6 zugeordnete Kabinen/Zimmer



Patienten Checkin/Checkout und Patientenaufruf

Übersicht





- Wird für die Linacs, Orthovolt und MFA immer und sehr gerne genutzt
- Keine / wenig Akzeptanz bei Ärzten und Zimmern mit niedrigem Durchsatz (Hyperthermie usw.)
- Keinerlei Nutzung der internen Videotelefonie
- Läuft (technisch) stabil

- Companion App
 - seit Jahren erworben
 - noch nicht installiert
 - Bestätigung von Terminänderungen durch Patienten essentielles Feature



- Wird für die Linacs, Orthovolt und MFA immer und sehr gerne genutzt
- Keine / wenig Akzeptanz bei Ärzten und Zimmern mit niedrigem Durchsatz (Hyperthermie usw.)
- Keinerlei Nutzung der internen Videotelefonie
- Läuft (technisch) stabil
- Companion App
 - seit Jahren erworben
 - noch nicht installiert
 - Bestätigung von Terminänderungen durch Patienten essentielles Feature

TrueBeam
Varian Inkl. Installation

Ethos
Varian

Novalis TX
Varian

VersaHD 2
Elekta

VersaHD 1
Elekta

location	count
A1 Arzt	1
A6 CT	2
B5 Arzt	4
Arztzimmer D3	5
A10 Oberarzt	9
B6 Arzt	39
C7 Arzt	184
C6 Arzt	208
Umkleide C2	255
Umkleide C1	343
Umkleide D2	1389
Umkleide C4	1471
Umkleide B4	1712
Umkleide D1	1770
Umkleide C3	1916
Umkleide B2	1937
A5 Röntgentherapie	1970
Umkleide B3	2144
Umkleide B1	2320
Ausgang	2765
Wartebereich D	3023
Wartebereich C	4833
Wartebereich A	4845
Wartebereich B	9287
CheckedOut	18401

- Audio/Videoüberwachung der Patienten an VersaHDs 1+2 über Opasca gelöst
- Video funktioniert einwandfrei
- Audio funktionierte einmal, wurde lange nicht genutzt und gerade Reparatur
- Essentielles System, da keine Bestrahlungen ohne (zumindest) Videoverbindung



- System viel zu komplex für die gewünschte Funktionalität
 - Mehrere LAN-basierte Systeme, um den Ton zu übertragen, jeweils SinglePointOfFailure
 - Sehr komplexe Konfiguration, die Ressourcen (Personal, ggf. Bunker) bindet
- In Kombination mit klinischer Relevanz und suboptimalem Service zu hohes Risiko ⇒ Ersatzsystem etabliert
 - Anfangs Babyphon App
 - Seit >5 Jahren WebCam mit Audio
 - Einsatz ca. 2x/Jahr
- Keine Alternative für USB Sticks als Audioquelle nach Update
- KRITIS Probleme mit Radio-streams



Ersatzkamera / Mobile Kamera

Vorabversion erstellt durch Christoph Bert am 20.12.2022

Einsatzzweck

Falls an Versa 1/2 das Opasca Monitorsystem ausfällt oder analog das Monitorsystem an den anderen Linearbeschleunigern, kann mittels der mobilen Kamera eine Patientenüberwachung gewährleistet werden

Hardware

In Planung 1 gibt es eine mobile WebCam (siehe Abb. 1) inkl. Netzteil und LAN Kabel.



Abb. 1 – mobile Kamera und deren Anschluss am Versa 2

Ansteuerung

Sie kann in alle Netzwerkdosen eingesteckt werden und ist dann über einen WebBrowser ansteuerbar. (141.67.190.224 als URL eingeben – siehe Abb. 2).

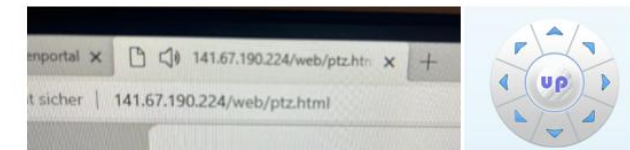


Abb. 2 – URL zum Ansteuern der Kamera, rechts Pfeiltasten zur Veränderung des Kamerakopfes

Login über Benutzername „user“ und Kennwort „user“. Das Bild sollte sofort angezeigt werden, die Orientierung kann durch Betätigen der Pfeiltasten (siehe Abb. 2 rechts) erfolgen. Auch der Ton aus dem Bunker wird nach außen übertragen (ggf. Lautsprecher am PC passend einstellen).



- Erste Vorbereitungen an VersaHD 1/2 bereits 2017/18
- Erste Installation am Halcyon in 2021
 - Andeutungen aus Ärztlicher Stelle bzgl. Fehlerhäufigkeit von Personenverwechslungen
 - Intern als Pilotphase interpretiert
- Installation an allen Linacs
 - Überzeugung und (kurz danach)
 - Auflage der Aufsichtsbehörde für neue Linacs



- Installation und deren Planung ausbaufähig, v.a. als Bestandskunde
 - Eingeplante Zeit viel zu lang
 - Abstimmung mit z.B. Torbauer oder IT (PoE Injektoren) unzureichend
 - Finale Gehäuse bis heute nicht verfügbar
- Verkabelung aufwändig / verursacht erhebliche Zusatzkosten
- Massive Probleme bei Ethos und TB Inbetriebnahme
 - Verursacht durch parallele Nutzung von ARIA und mosaiq
 - Fehlersuche (zusammen mit Siemens/Varian) typisch schlecht für zwei beteiligte Firmen
 - Zusätzliche Probleme mit #4.4 und täglichem Reboot der Systeme sowie
 - Hardware (KVM / Touchpadeinstellungen verloren) → eigener Zugang zu Server würde sehr viel Personalzeit (bei Opasca + uns) einsparen



- **Konsequenz:**
Inflationäres Überschreiben des Systems mit PIN/Schlüssel $\Rightarrow$ System wird nutzlos
- Trotz PatVal kam es bei uns zu einer Patientenverwechslung (zum Glück nur CBCT Aufnahme)
- MTRs sollten möglichst keine PIN mehr benötigen
 - Wir haben PINs geändert
 - WhiteList z.B. für Tagescheck Patienten
 - KPI einführen, um Überschreibungen zu monitoren (möglichst viele Details loggen)

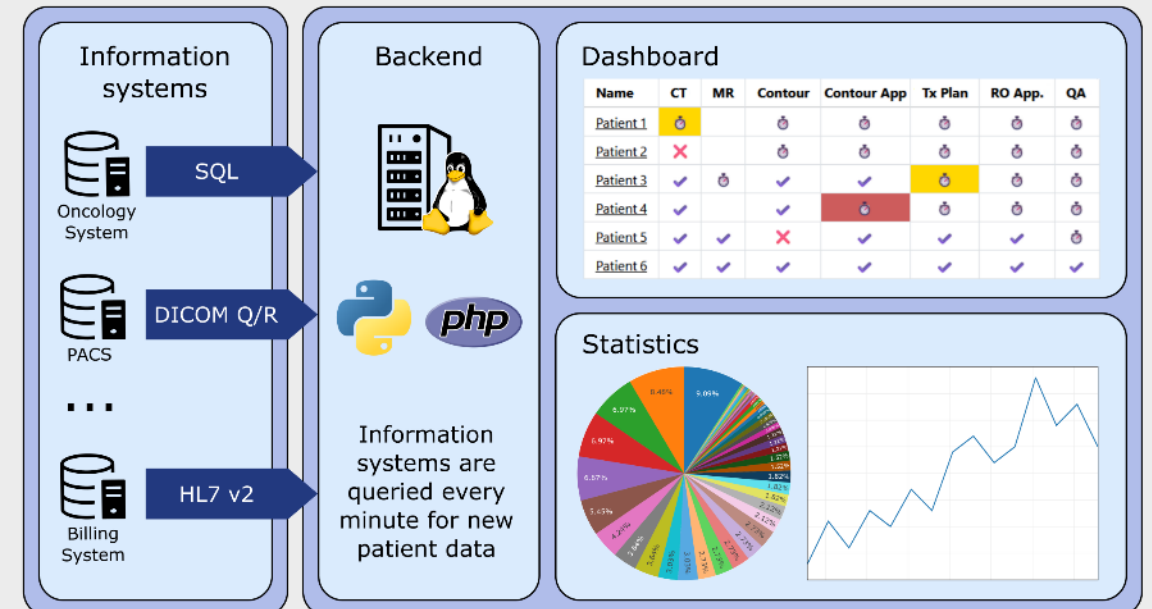


Datenauswertung

- Drittmittelprojekt: DAKomMed – Entwicklung eines Datenanalyse- und Kommunikations-Clusters zur Unterstützung klinischer Abläufe mit dem Ziel der Steigerung der Behandlungsqualität
- Erfassung von Daten aus „allen“ Systemen entlang der Behandlungskette
- Kontrolle des Workflows
 - Verzögerungen
 - Korrektheit Protokolle
 - ...
- Analysen/Auswertungen
- Eine (zukünftige) Quelle: Opasca

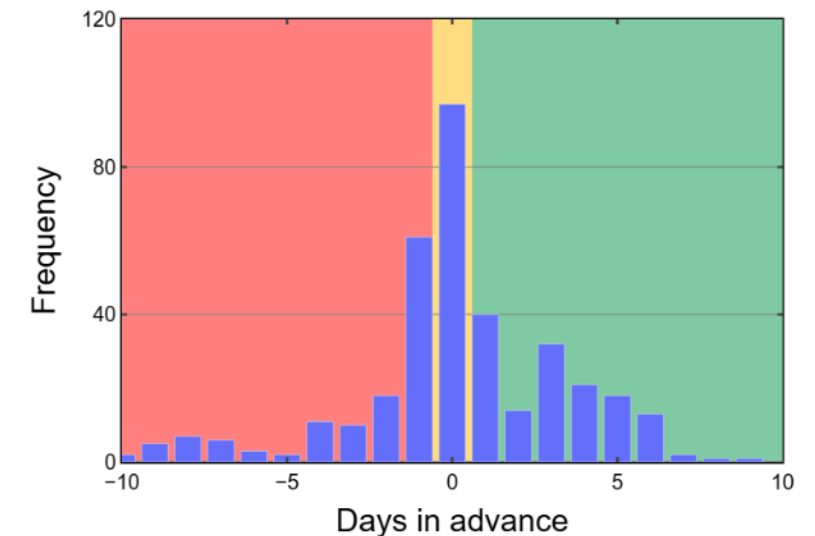
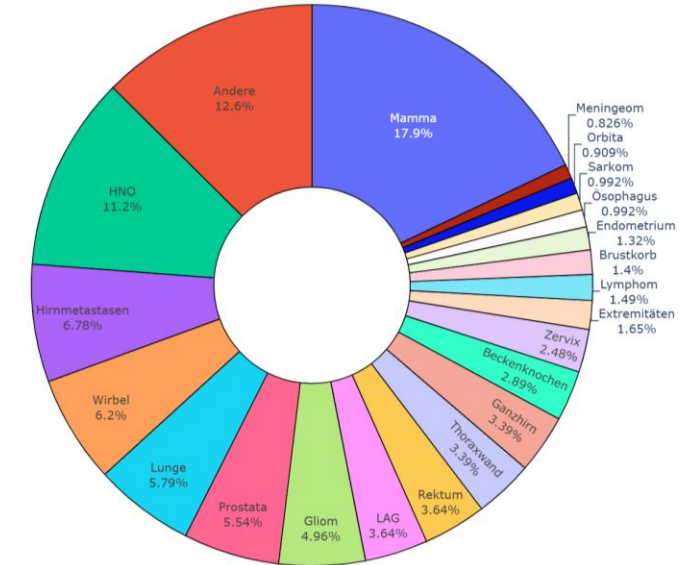


Workflow Management in Radiotherapy: A Web-Based Dashboard Using Multisystem Patient Data





- Demographische Daten der Patienten
- Standorte (Linacs, ...)
- Ambulant vs. Stationär / Mobil vs. Rollstuhl vs. Bett
- Fraktionierungsschemata
- QCL / CarePath
- ...

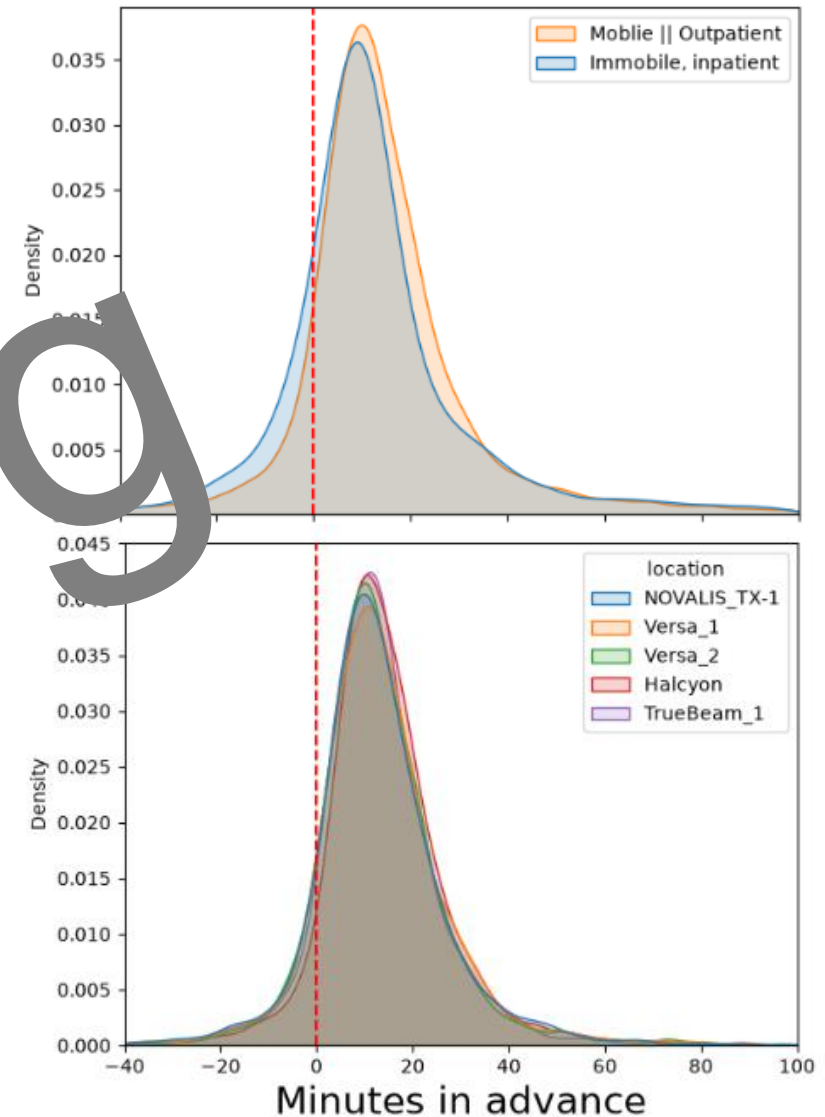
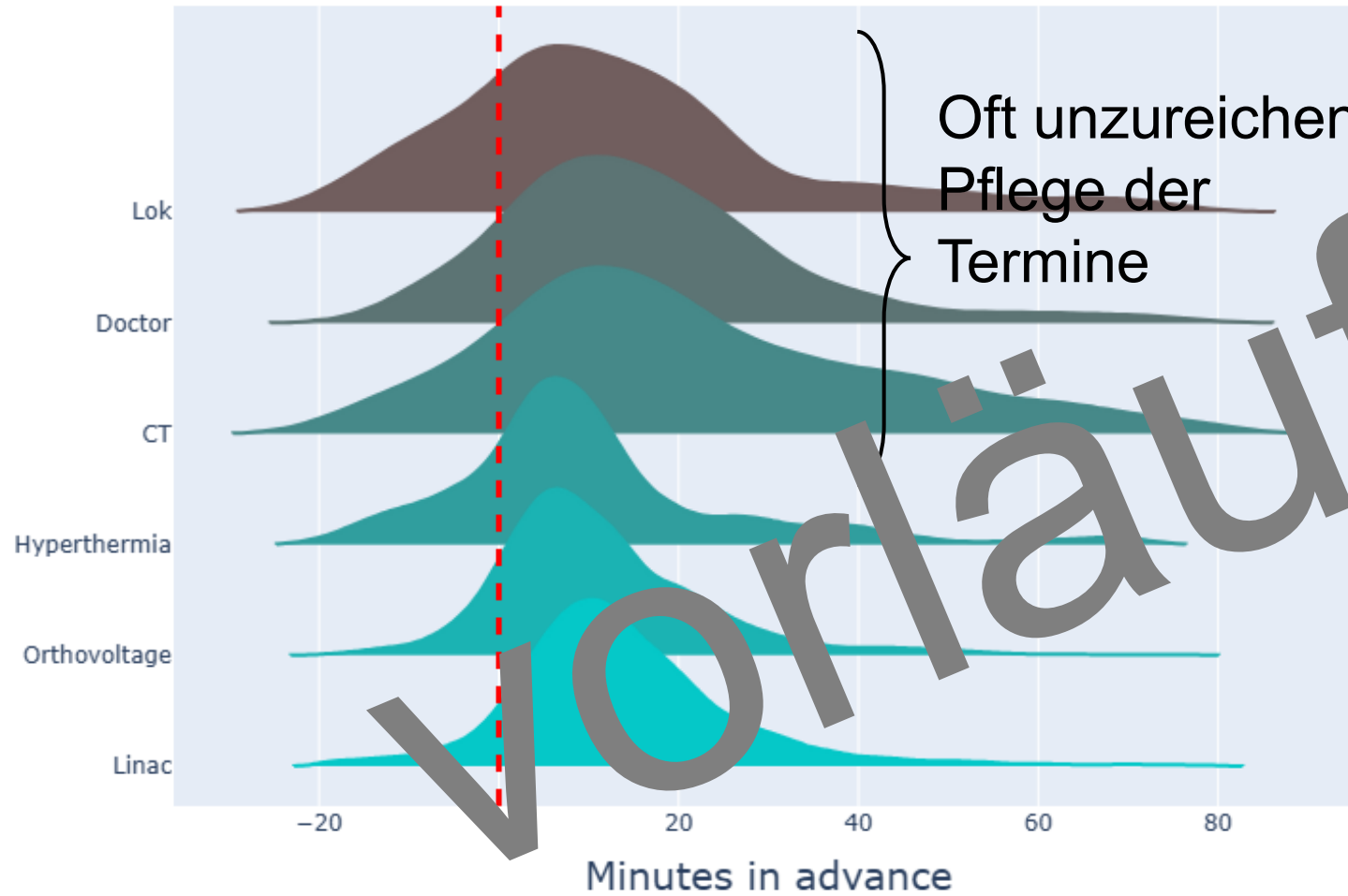




- SQL Auslese der Opasca Datenbank möglich
- Gespeichert wird „nur“ der letzte Standort des Patienten
 - Auslese alle 30 s ermöglicht weitere Auswertungen
 - Speicherung in eigener Datenbank
 - >125.000 Einträge im letzten Jahr

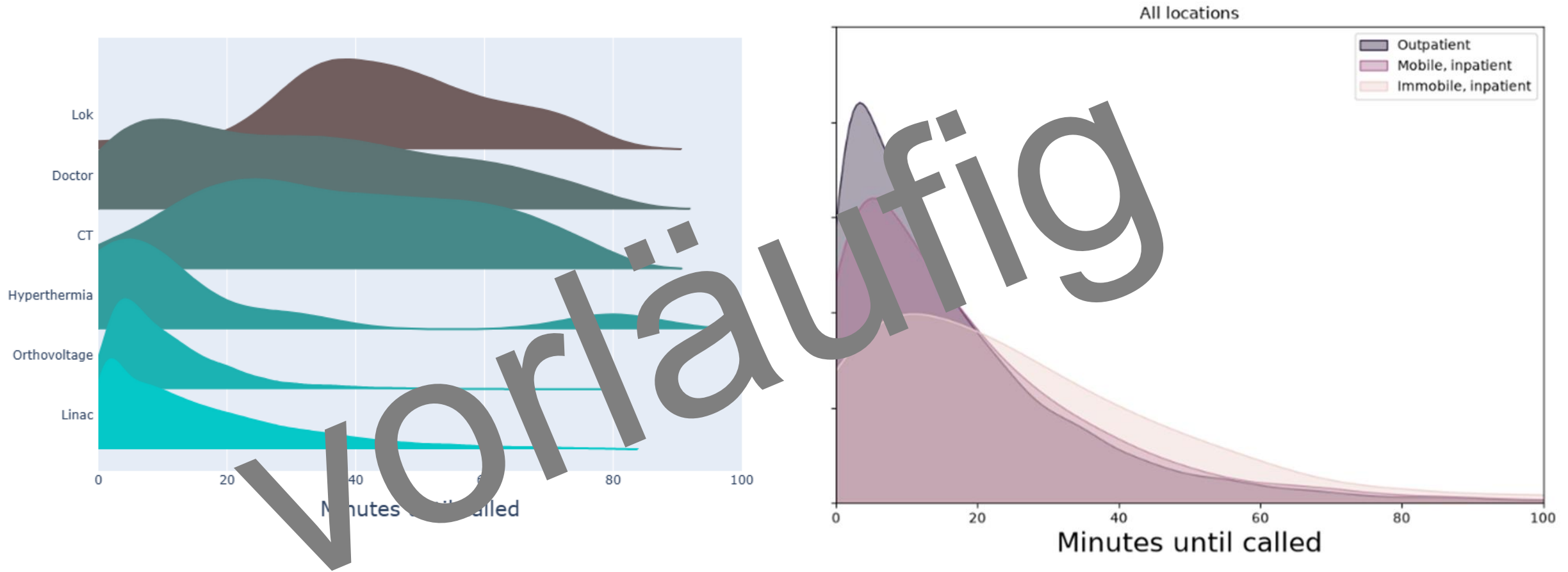
Erste Eindrücke

Eintreffen der Patienten



Erste Eindrücke

Wartezeit der Patienten

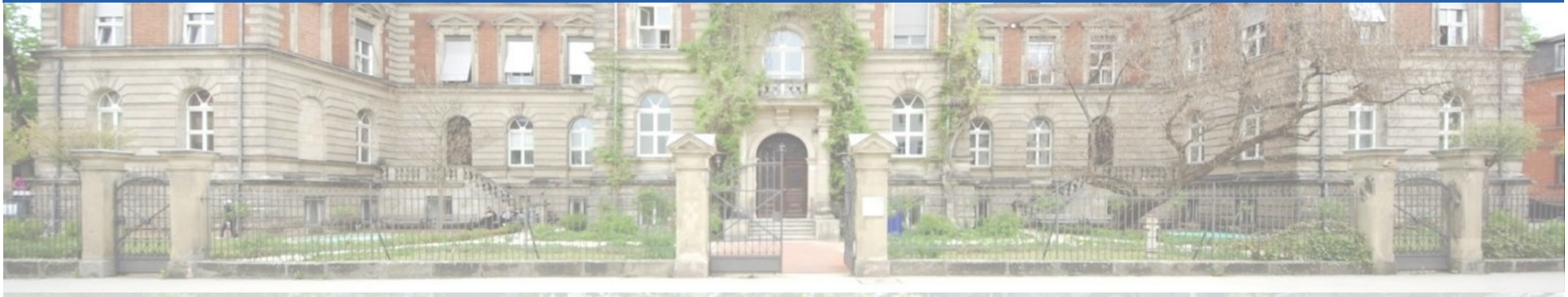




- Opasca-eigene Speicherung aller Daten $\Rightarrow$ Abfragen alle 30s können entfallen
- Zugang zu den PatVal Daten
 - Wann wurde wie überschrieben
 - Welche Kamera wurde genutzt (Bett oder stehend)
- Ggf. nach Überschreibung (mit Schlüssel oder PINs) – PopUp mit Buttons „Warum wurde überschrieben“ – Ursachenanalyse möglich
- Ermöglicht KPIs wie
 - Uptime PatVal
 - Überschreibungsrate (Bett- vs. Mobil) Patienten, linacabhängig, ...
 - Intern und ggf. gegenüber Behörde nützlich
 - Behandlungsdauer
 - Wartezeiten
 - ...



- Mehrere Opasca Produkte seit ~9 Jahren im Einsatz
- Patientenaufruf wird (von MTRs) sehr gut angenommen und geschätzt
- Video/Audio an 2 (von 5) Linacs – Aufwand/Leistung nicht verhältnismäßig
- PatVal an 5/5 Linacs läuft (nach massiven Startproblemen) mittlerweile stabil
- Datenauswertungen bieten Möglichkeiten



Prof. Dr. Christoph Bert



Strahlenklinik



09131 85-44213



christoph.bert@uk-
erlangen.de



Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit