

Wie die Radiologie von Design Thinking profitieren kann

# Prototypen mit Perspektiven

**Die Radiologie hat als diagnostische Disziplin und mit ihrer Ressourcenintensität große Bedeutung für das Gesundheitswesen. Sie ist mit ihren teuren Geräten wirtschaftlich wichtig für die Gesundheitsinstitutionen. Als Diagnostikeinheit muss sich die Radiologie in den Versorgungsfluss einordnen, auch zum Wohl der Patienten. Design Thinking kann dabei helfen.**

Es ist Donnerstag, 9 Uhr und Vertreter der Radiologie sind als Gäste zum Workshop des Notfall-Teams eingeladen. Dabei geht es darum, für den Neubau der Frauenklinik eines großen Regionalspitals die Schnittstellen ‚Notfallfluss‘ und ‚Radiologieprozess‘ zu prototypisieren. Am Nachmittag kommen Patienten zum Testen des Prototyps. Der zukünftige Prozess soll dem

Patienten einen sicheren Versorgungsprozess bieten, der weniger Fehler und mehr Effizienz in der Versorgung bietet. Die Chefradiologin und der MTRA bringen sich, zusammen mit dem Notfallmediziner und der Pflege, beim Bau des haptischen Prototyps tatkräftig ein. So entsteht ein gemeinsames Verständnis der zukünftigen gemeinsamen Arbeitsweise. Der Notfall-Fluss soll möglichst schlank sein, damit der Notfallpatient in der Radiologie nicht warten muss. Gleichzeitig moniert die Chefradiologin, dass die Vorhalteleistung für den Notfallpatienten schwierig ist, da die Geräteauslastung sichergestellt werden muss. Die Perspektiven nähern sich in den unterschiedlichen Prototypen-Varianten immer weiter an. So entsteht eine Vorstellung, wie für den Patienten ein guter Fluss in der Versorgung

gewährleistet wird. Es wird deutlich, dass sehr früh im Notfallprozess Klarheit herrschen muss, inwiefern der Patient eine radiologische Leistung erhalten soll. Das Team entwickelt dafür den Prozessschritt des ‚Patientenpfad-Managements‘.

## Die Macht der Radiologie

Was ist hier geschehen? Die gemeinsame Erarbeitung des zukünftigen Prozesses erfolgte nicht auf Grundlage eines Notfall- und eines Radiologiekonzepts, die über mehrere Sitzungen am ‚grünen Tisch‘ diskutiert und verhandelt wurden. Es ging darum, entlang des Patientenflusses einen gemeinsamen Versorgungsfluss zu prototypisieren und die Anforderungen der Kollegen aus den anderen beteiligten Bereichen aktiv in die eigene Lösungsentwicklung miteinzubeziehen. Prototyp über Prototyp sollen sich in der Lösungsentwicklung annähern und somit gemeinsam die Einbettung der jeweilig anderen Disziplin konstruktiv provozieren.

Die Radiologie hat aufgrund der Notwendigkeit der diagnostischen Disziplin und ihrer Ressourcenintensität viel Macht im hoch komplexen Gesundheitssystem. Sie besitzt teure Geräte und nicht selten ist sie wirtschaftlich für die Gesundheitsinstitutionen unabdingbar. In Diskussionen zu Strategien, Prozessen und Infrastruktur ist sie gut positioniert und kann oft mit ihren Forderungen punkten. Parallel muss sich die Radiologie als eine Diagnostikeinheit jedoch auch in die unterschiedlichen Flüsse der Versorgung einordnen. Nicht selten ist sie Teil einer Versorgungskette, die nur so gut funktioniert, wie die einzelnen Parteien in der Lage sind, dem Patienten die Versorgung aus ‚einem Guss‘ anzubieten. Die Radio-



Für eine zukunftsfähige Radiologie: Design Thinking hat sich in den letzten Jahren in der Innovation neuer Leistungserbringungsprozesse als sehr wirksam erwiesen.

Bild: bvmed.de

logie hat ganz unterschiedliche Aufgaben zu erledigen und muss sich im ständigen Wechselspiel zwischen ambulanten und stationären sowie elektiven und nicht geplanten Patienten organisieren. Es ist zweifelsohne eine sehr anspruchsvolle tägliche Aufgabe, um die geforderte Effizienz, Effektivität und Komplexität zu den restlichen Funktionseinheiten zu ermöglichen. Wie oft wird artikuliert: „Die Radiologie hat da ihre eigene Logik“ oder „Das wird ganz schwierig, die Radiologen dazu zu bringen“.

### Positives Patientenerlebnis

Was heißt ‚aus einem Guss‘ aus Sicht der Patienten? Es bedeutet nahtlos ineinandergreifende Leistungen, um effizient die richtige Versorgung zu bekommen. Diese sollte jedoch nicht nur rein medizinisch erfolgen, sondern weitere Erlebnisdimensionen beinhalten, wie zum Beispiel eine verständliche Kommunikation. Das konservative ärztliche Gremium des Royal College of Physicians (Future Hospital Commission 2013) hat festgehalten, dass ein positives Patientenerlebnis der korrekten medizinischen Versorgung gleichzusetzen ist. Daran ist prinzipiell nichts auszusetzen. Es wird sogar im zukünftigen Wettbewerb um Patienten immer zentraler werden, was zusätzlich zur qualitativ

hochwertigen Medizin ‚nebenbei‘ noch so geboten werden kann. Die Frage stellt sich nun, wie nebst der bereits für sich allein komplexen Leistungserbringung innerhalb der Radiologie eine nahtlose Integration in die übergreifenden Versorgungsprozesse und die ‚Erlebnisperspektive‘ realisiert werden können. Antwort: Die einzelnen Disziplinen und Funktionen innerhalb der Versorgungskette müssen gemeinsam den Patientenfluss definieren, die übergreifende Prozesslogik gestalten und dann in der eigenen Disziplin konfigurieren, wie sie dem Patientenfluss dienen können. Die Methode des ‚Design Thinking‘ hat sich in den letzten Jahren in der Innovation von Leistungserbringungsprozessen als sehr wirksam erwiesen. Eines der zentralen Elemente ist die gemeinsame, prototypenbasierte Erarbeitung von Lösungen. Dafür werden die richtigen Spezialisten nicht ‚an den Tisch‘, sondern in die Prototypenzone geholt, wo über haptische Prototypisierung der integrale Versorgungsprozess entwickelt wird. Die Spezialisten – Vertreter aus den unterschiedlichen Disziplinen und Professionen, die ihr Wissen in der Erarbeitung einbringen können – finden sich in das sogenannte Design-Team ein. Der Kernprozess, der Design-Kreislauf (siehe Abb. 1), wird über mehrere Schlaufen im Design-Team durchlaufen.

### Design-Kreislauf

Das eingängig skizzierte Praxisbeispiel orientiert sich an diesem Kreislauf. Das Problem der langen Wartezeit für Notfallpatienten in Richtung Radiologie auf der einen Seite und die gleichzeitige Anforderung der punktgenauen Versorgung der ambulanten Terminpatienten auf der anderen Seite wurde während der gemeinsamen Begehung vor Ort als zentrales Problem festgehalten. Die gemeinsame Prototypisierung und das Testen mit Mitarbeitern und Patienten sicherte das Erfassen der unterschiedlichen Bedürfnisse. Gemeinsam wurden über Prozessprototypen mehrere Ideen konkret aufgebaut und getestet, sodass ein immer besseres Lösungssystem entstand. Es war den Beteiligten klar, dass wahrscheinlich keine perfekte Lösung entstehen konnte; durch das gemeinsame haptische Entwickeln der Lösung wurde jedoch nachvollziehbar, welche Kompromisse warum genau eingegangen wurden. Die Ingredienzen sind zentral für den Erfolg. Der Kern des Design-Teams, das den Design-Kreislauf durchläuft, besteht typischerweise aus fünf bis zehn Personen. Dabei geht es nicht darum, nur eine Cheftage zusammenzubringen, sondern eine gute Diversität an Wissens- und Entscheidungsträgern zu erreichen, die Innovation treiben und Veränderung stützen. Je nach Fragestellung werden punktuell weitere Experten dazugeholt, die mitbauen und mitlernen. Die Prototypen-Zone (siehe Abb. 2) muss die Möglichkeit bieten, für die entsprechende Fragestellung zentrale Ideen als haptische Prototypen aufzubauen. Eine Kinder-radiologie hatte beispielsweise eine Fläche von ca. 350 m<sup>2</sup> zur Verfügung, um die zentralen Patienten- und Mitarbeiterflüsse zu prototypisieren. Die Prototypen-Zone ist als reale Innovationsplattform zu betrachten. Um die Innovationshöhe nach oben zu treiben, hilft es, regelmäßig Inspiration in die Prototypisierungsaktivität ‚einzuphasen‘ oder radikale Gegenmodelle, sogenannte Dark Horses (Bushnell et al. 2013), zu prototypisieren.

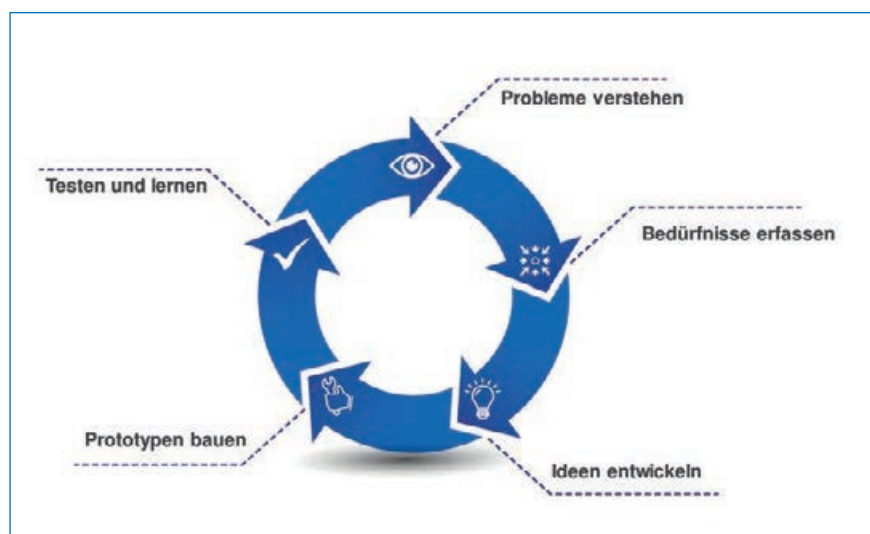


Abb. 1: Design Thinking schafft Innovation über den iterativen Design-Kreislauf (in Anlehnung an ME310 course, Stanford University)

Bilder: Vetterli Roth & Partners

## Design Thinking im Gesundheitswesen

Was ist die Kehrseite von Design Thinking? Es braucht im Gesundheitswesen typischerweise etwas Vorlaufzeit, die richtigen Personen zusammenzubekommen. Diese sind jedoch für die einzelnen Schritten des Design-Kreislaufs von zentraler Bedeutung. Ein ‚schnell mal reinschauen und wieder gehen‘ funktioniert nicht. Das Design-Team baut ein Wissen über Prototypen auf. Es weiß genau, welche Aspekte warum weiterentwickelt wurden und welche nicht. Eine schriftliche Dokumentation der Ergebnisse hilft hier nur bedingt. Das Maßgebliche an Veränderung ist während des gemeinsamen Verstehens, Bauens und Testens entstanden und das Resultat ist nur die Spitze des Eisbergs. Ein Beispiel aus Österreich zeigt jedoch, dass bei adäquater Festigung des Wissens über das Design-Team hinaus, zum Beispiel über regelmäßige Kommunikationsmärkte, das Wissen trotz Mitarbeiterwechsel in der Organisation bestehen bleibt. Eine weitere Herausforderung ist die Bereitschaft, sich von seinem Expertendasein zu entfernen und seine Expertise als Teil eines Teams zwar einfließen zu lassen, aber auch Innovation zugunsten einer besseren Gesamtleistung zuzulassen. Das Charakteristikum der Expertenorganisation hilft nicht bei der Erarbeitung einer gemeinsamen Vorstellung. Jede Disziplin und Hierarchie muss die gleiche Chance haben, über Prototypen die beste Lösung austesten zu können. Dies muss gemeinsam geschehen – und nicht getrennt innerhalb der jeweiligen Disziplin, um dann den anderen Funktionalitäten aufzutischen, was sie brauchen.



Abb. 2: Die Kojе des Patientенpfad-Managements in einer Prototypenzone

## Unterschiedliche Patientенpfade

Die Radiologie steht selten für sich allein und hat ständig über komplexe Schnittstellen und Anforderungen mit anderen Bereichen im Versorgungsprozess zu funktionieren. Design Thinking kann der Radiologie helfen, sich sehr früh in den Innovations- und Optimierungsprozess einzubringen und beispielsweise gemeinsam mit der Notfallambulanz, den Ambulatorien oder stationären Bereichen die zukünftige Arbeitsweise zu entwickeln. Ziel wäre es, nicht mehr ‚Schnittstellen‘ über funktionale Einheiten zu definieren, sondern unterschiedliche Patientенpfade und Patientenerlebnisketten zu entwickeln, worin die Radiologie als ein zentraler Leistungserbringer zu integrieren ist. Dabei entdeckt die Radiologie oft auch für sich selbst Innovationen und kommt so beispielsweise in

der Integration digitaler Prozesselemente einen Schritt voran, wie die Aussage der Chefradiologin aus dem Eingangsbeispiel aufzeigt: „Ich bin sehr froh, dass wir diesen Prozess gemeinsam prototypisiert haben. Ich war eingangs sehr skeptisch. Das gemeinsame Bauen schaffte uns jedoch eine bisher noch nie dagewesene, sachliche Diskussionsqualität. Wir sind heute definitiv einen Schritt weitergekommen – und ganz nebenbei haben wir endlich das Element der Remote-Diagnostik für Patienten zuhause mit eingebaut.“

Das Erlernen von Design Thinking schafft eine der Grundlagen für eine agile Organisation, was im Gesundheitswesen – und nicht zuletzt in der Radiologie – bei den sich immer ändernden Rahmenbedingungen und Anforderungen überlebensnotwendig wird.

*Dr. Christophe Vetterli*

### Quellen

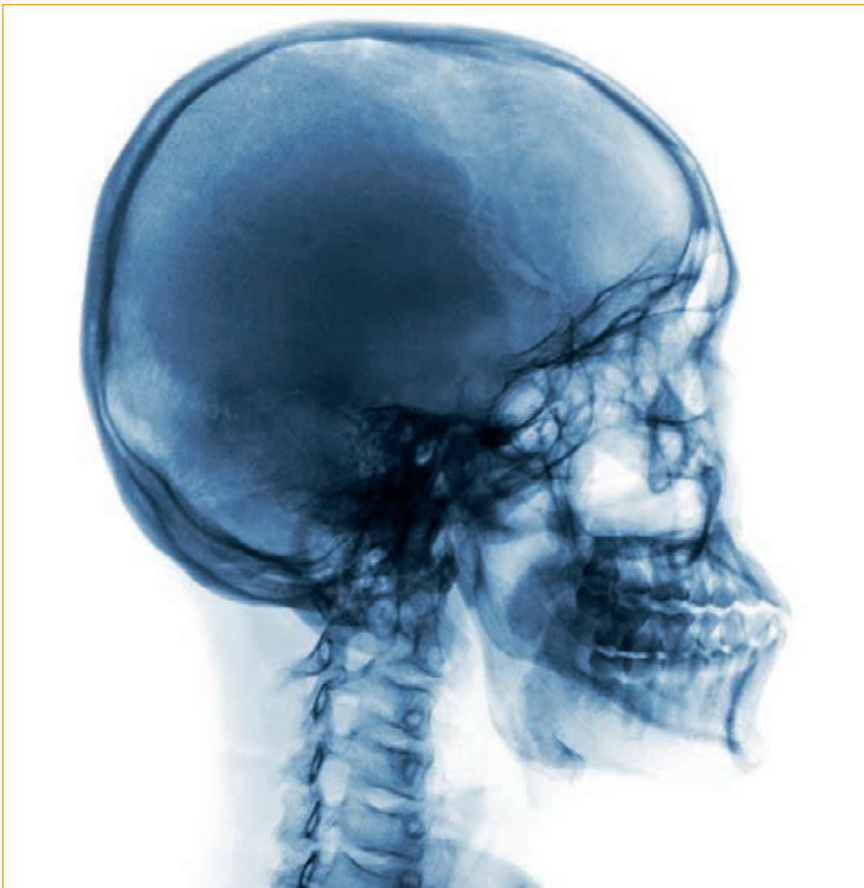
- Bushnell, T. et al. (2013): Using a Dark Horse Prototype to Manage Innovation Teams. Proceedings of 3rd Int. Conf. on Integration of Design, Engineering & Management for Innovation, Porto (Portugal)
- M310 (2006): Design Cycle. Design Research, Stanford University, Palo Alto
- Future Hospital Commission (2013): Future Hospital – Caring for Medical Patients. [www.rcplondon.ac.uk/projects/outputs/future-hospital-commission](http://www.rcplondon.ac.uk/projects/outputs/future-hospital-commission), abgerufen am 1. April 2021

### Kontakt

Vetterli Roth & Partners AG  
Dr. Christophe Vetterli  
Poststrasse 30  
CH-6300 Zug  
Tel.: +41 76 2823534  
christophe.vetterli  
@vetterlirothpartners.com  
[www.vetterlirothpartners.com](http://www.vetterlirothpartners.com)

Medizinische Patientendaten erfolgreich schützen

# Drei Wege zu mehr Cybersicherheit



Medizinische Bilder enthalten sensible Patientendaten. Ihr Diebstahl kann weitreichende Konsequenzen für die betroffene Einrichtung haben, unter anderem drohen hohe Bußgelder.

**Die Hauptaufgabe aller Akteure der Gesundheitsbranche ist es, sich um die Gesundheit und das Wohlbefinden ihrer Patienten zu kümmern. Dabei gilt es zu verhindern, dass sensible personenbezogene Daten in die rücksichtslosen Hände ausbeuterischer Krimineller gelangen.**

Viele Cyberkriminelle zielen ganz bewusst auf den Gesundheitssektor als einfache Möglichkeit zum Diebstahl personenbezogener Daten ab, die dann auf dem Schwarzmarkt verkauft oder für andere Straftaten verwendet werden. Viele Standardpraktiken, wie das Teilen medizini-

scher Bilder, machen sensible Daten zur leichten Beute, die dann Cyberangriffen ausgesetzt sind. Gehackte Krankenakten und Daten von Patienten sind durch den Verkauf im Darknet für Kriminelle günstige Gelegenheiten zum schnellen finanziellen Erfolg. Warum sind medizinische Daten für Kriminelle attraktiv? Oft verkaufen die Angreifer riesige Datenbanken an andere ‚Kollegen‘, die so Daten von Tausenden Personen enthalten. Die in einer durchschnittlichen Krankenakte üblichen persönlichen Daten können dann für weitere Angriffe verwendet werden. So werden Namen, E-Mail-

Adressen usw. genutzt, um gezielte E-Mail-Phishing-Angriffe zu fahren. Häufig werden Daten auch zum Betrug von Krankenversicherungen oder zum Identitätsdiebstahl missbraucht. Patienten können auch Opfer von Erpressung werden, indem Kriminelle mit der Veröffentlichung sensibler Daten und medizinischer Diagnosen drohen, die ihre Karriere- oder Versicherungsaussichten beeinträchtigen könnten. Aber nicht nur das: Cyberkriminalität und Identitätsdiebstahl können für die betroffenen Patienten auch schwerwiegende psychologische Auswirkungen haben und das Wohlbefinden erheblich beeinträchtigen – insbesondere, wenn bereits eine schwere Erkrankung vorliegt.

## Datendiebstahl kann teuer zu stehen kommen

Der Diebstahl medizinischer Daten kann auch weitreichende Konsequenzen für die betroffene Einrichtung haben. So sind die empfindlichen Bußgelder, die bei Verstößen gegen den Datenschutz drohen, eine große Herausforderung für einen bereits unterfinanzierten Gesundheitssektor. Sind Daten von EU-Bürgern betroffen, können durch die Verletzung der DSGVO Bußgelder in Höhe von bis zu vier Prozent des weltweiten Umsatzes oder bis zu 20 Millionen Euro verhängt werden. In den USA richten sich die Strafen bei Vergehen gegen die Privatsphäre im Gesundheitswesen nach dem Grad der Fahrlässigkeit und können nach HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act) zwischen 100 und 50.000 US-Dollar pro Verstoß oder pro Datensatz liegen. Das US-Gesetz regelt, wie personenbezogene Daten im Gesundheitswesen zu handhaben sind.

Darüber hinaus müssen Institutionen und Praktizierende im Gesundheitssektor oft auch mit rechtlichen Schritten der Opfer rechnen, die aufgrund des Verlustes ihrer Privatsphäre auf finanziellen Schadenersatz klagen. Jede Organisation, die sich nicht hinreichend schützt, aber viele sensible Informationen besitzt, ist für Cyberkriminelle äußerst attraktiv. Medizinische Einrichtungen erfüllen diese



Ungeschützte Patientendaten im Netz: Die Experten von CybelAngel haben herausgefunden, dass weltweit mehr als 45 Millionen medizinische Bilddateien auf ungeschützten Servern für jedermann frei zugänglich sind.

Bilder: CybelAngel

### CybelAngel-Tipps

Wie können Krankenhäuser und andere Einrichtungen des Gesundheitswesens ihre vertraulichen und sensiblen Daten, einschließlich der medizinischen Informationen ihrer Patienten, effektiv schützen und Datenverluste verhindern? Mit drei grundlegenden Cybersicherheitspraktiken lässt sich das Risiko medizinischer Datenlecks deutlich reduzieren:

- 1. Mitarbeiter zur ersten Verteidigungslinie gegen Cyberkriminelle machen:** Laufende Schulungen verhindern, dass die Einrichtung Opfer von Phishing-E-Mails und bösartigen Anhängen wird. Auf diese Weise kann sich Ransomware nicht ausbreiten, keine Dateien verschlüsseln und somit keine Systeme lahmlegen.
- 2. Software und Antiviren-Lösungen patchen, warten und aktualisieren:** Diese grundlegenden Cyberhygiene-Maßnahmen verhindern bereits viele Angriffe. So konnte sich beispielsweise WannaCry nur auf ungepatchten SMBv1-Servern ausbreiten. Die Wartung der Software muss schon in dem Moment beginnen, in dem sie installiert wird. Das Ändern von Standardpasswörtern und das Aktivieren von Out-of-the-Box-Sicherheitsprotokollen ist einer der besten und einfachsten Schritte, um die digitalen Assets zu schützen. Da nur das gepatcht werden kann, was bekannt ist, ist der Einsatz einer konsequenten Asset-Erkennungs- und Überwachungslösung von entscheidender Bedeutung. Sie verschafft einen Überblick über mögliche Angriffsflächen: von Cloud-Anwendungen von Drittanbietern und angeschlossenen Speichergeräten über offene Datenbanken und OT/IoT-Geräte bis hin zur größten Herausforderung, den Schatten-Assets. Sobald diese Ressourcen identifiziert sind, können Schwachstellen bewertet und kontinuierlich überwacht werden, um zu verhindern, dass Ransomware in die Systeme eindringen kann.
- 3. Fernzugriffe sichern:** Wenn Einrichtungen auf Remoteverbindungen (RDP, VPN) angewiesen sind, müssen unbedingt alle erweiterten Sicherheitseinstellungen aktiviert sein, damit niemand außer vertrauenswürdigen Parteien auf die Ressourcen zugreifen kann. Außerdem sollte der Internetverkehr, der über die Verbindung läuft, genau im Auge behalten werden, um eine eventuelle Exfiltration von Daten zu erkennen. Dies gilt insbesondere, wenn er zu entfernten Servern erfolgt.

Kriterien und haben unter Kriminellen einen unglücklichen Ruf als leichtes Opfer. Denn die Angreifer wissen, dass viele Gesundheitsdienstleister besonders im öffentlichen Sektor nur über begrenzte Sicherheitsbudgets verfügen. Es ist nicht unüblich, dass veraltete Geräte, Software und Betriebssysteme oder schwache und falsch konfigurierte Protokolle verwendet werden. Angreifer rechnen rücksichtslos damit, dass den Einrichtungen entweder das Budget oder aufgrund der zu priorisierenden Patientenversorgung die erforderlichen zeitlichen Kapazitäten fehlen, um diese Probleme zu lösen.

### Wie wird auf ungeschützte Bilder zugegriffen?

Eine der auffälligsten untersuchten Sicherheitslücken ist die Verwendung des Dicom-Standards zum Speichern und Übertragen medizinischer Bilder zwischen verschiedenen Geräten. Er ist mehr als 30 Jahre alt und daher nicht auf dem Stand moderner Cybersicherheit. Dabei sind nicht die versendeten medizinischen Bilder das Sicherheitsrisiko, sondern die angehängten, bis zu 200 Zeilen langen Metadaten. Sie enthalten die personenbezogenen Daten, die von Kriminellen gesucht werden. Oft werden so bei Missbrauch riesige Mengen an Aufzeichnungen offengelegt. Untersuchungen von CybelAngel, einem weltweit agierenden Sicherheitsunternehmen, haben vor Kurzem ergeben, dass mehr als 45 Millionen medizinische Bilder ungesichert und online offen zugänglich sind, darunter auch Röntgenbilder sowie MRT- und CT-Scans mit allen sensiblen Metadaten. Dabei macht es keinen Unterschied, ob die Daten ursprünglich bei großen Krankenhäusern oder unabhängigen Ärzten und Zahnärzten auf der ganzen Welt liegen.

### Unternehmen machen Daten anfällig für Missbrauch

Das Hauptproblem ist nicht der Standard selbst, sondern wie Dicom implementiert wird. Im Laufe der Jahre wurden zwar Sicherheitsbestimmungen wie Verschlüsselungen hinzuge-



Eine Sicherheitslücke ist die Verwendung des Dicom-Standards. Dabei sind nicht die versendeten Bilder das Problem, sondern die angehängten Metadaten. Sie enthalten personenbezogene Daten.

fügt – sie sind jedoch nicht verpflichtend und werden somit in der Tat häufig nicht mit ausgewählt. Demzufolge machen Unternehmen, die Dicom verwenden, die Daten häufig anfällig für Missbrauch.

Tausende von Dicom-Geräten sind online öffentlich auffindbar. Ermittler von CybelAngel konnten ohne Probleme auf die überwiegende Mehrheit von ihnen zugreifen. In einigen Fällen umfasste dies auch Anmeldeportale, auf die durch einfache Eingabe leerer Anmelde- und Kennwortanmeldeinformationen gelangt werden konnte. Sensible Daten werden häufig auch als unverschlüsselter Klartext übertragen, sodass ein Angreifer das Gerät nur online erkennen muss, um frei an eine große Menge sensibler Daten zu kommen – ein extrem niedrighwelliger Zugriff, der wenig Erfahrung oder Geschick bei den Angreifern voraussetzt.

### Wie können Patientendaten geschützt werden?

Das Risiko des Datendiebstahls hat sich während der Corona-Pandemie erheblich erhöht, da mehr Daten an entfernte Geräte übertragen werden. Beschäftigte im Gesundheitswesen müssen deshalb für den Umgang mit den Daten der Patienten und die Gefahr sensibilisiert werden. Sie müssen mit dem Bewusstsein arbeiten, dass sie wahrscheinlich im Visier von Cyberkriminellen stehen. Die akute Patientenversorgung wird immer Vorrang haben, dennoch sollte ein Gleichgewicht zwischen Geschwindigkeit und Sicherheit gewahrt werden, sodass auch die Privatsphäre der Patienten geschützt bleibt. Dazu muss sichergestellt sein, dass Sicherheitsprozesse nicht umgangen

werden. Insbesondere müssen die Gesundheitsdienstleister gewährleisten, dass für alle Anwendungen, einschließlich Dicom, besonders starke Kennwörter gelten. Keine Datei sollte jemals mit einem einfach zu erratenden Standardkennwort wie ‚Kennwort123‘ ausgestattet sein. Einrichtungen sollten auch Dicom und andere Online-dienste so einsetzen, dass Daten immer verschlüsselt und vor Kriminellen geschützt sind. Schließlich können Gesundheitsdienstleister einen weiteren Schritt tun: selbst aktiv nach Datenlecks suchen. Durch regelmäßiges Scannen externer Quellen und Darkweb-Foren können bereits durchgesickerte Daten rechtzeitig identifiziert werden. Dies leistet nicht nur Prävention, sondern erleichtert es IT- und Sicherheitsteams auch, die Daten zurückzuerfolgen und das Leck zu schließen, bevor es zu weiterem Datendiebstahl kommt.

*David Sygula*

#### Kontakt

CybelAngel SAS  
Camille Charaudeau  
VP Product Strategy  
45–49 Rue de Monceau  
FR-75008 Paris  
Tel.: +33 695129444  
contact@cybelangel.com  
www.cybelangel.com

Komplexität der IT-Struktur reduzieren und Prozesse vereinfachen

# Eines für alles

**Das Klinikum Braunschweig hat es sich zum Ziel gesetzt, alle bestehenden PACS in einem Multimedia-Archiv zu vereinen. Sowohl Mitarbeiter als auch Patienten können auf die Daten zugreifen.**

Mit einer innovativen Ausschreibung hat das Klinikum Braunschweig auf sich aufmerksam gemacht und ein deutliches Signal in Richtung digitale Zukunft gesetzt. Gesucht wurde ein Partner, der alle bereits bestehenden PACS in einem einzigen vereint. Das Besondere an der Ausschreibung war: Nicht nur die Mitarbeiter sollten auf alle Dokumente zugreifen können, sondern auch die Patienten. Die an der Ausschreibung beteiligten Firmen mussten sich somit Gedanken machen, wie das Krankenhaus der Zukunft mit seinen Patienten kommuniziert. Überzeugen konnten am Ende die Firmen Sectra und x-tension.



Dr. Raimar Goldschmidt, Chief Digital Officer am Klinikum Braunschweig: „Wir brauchten ein System, in dem jeder Berechtigte alle notwendigen Dokumente findet. Sozusagen eines für alles.“

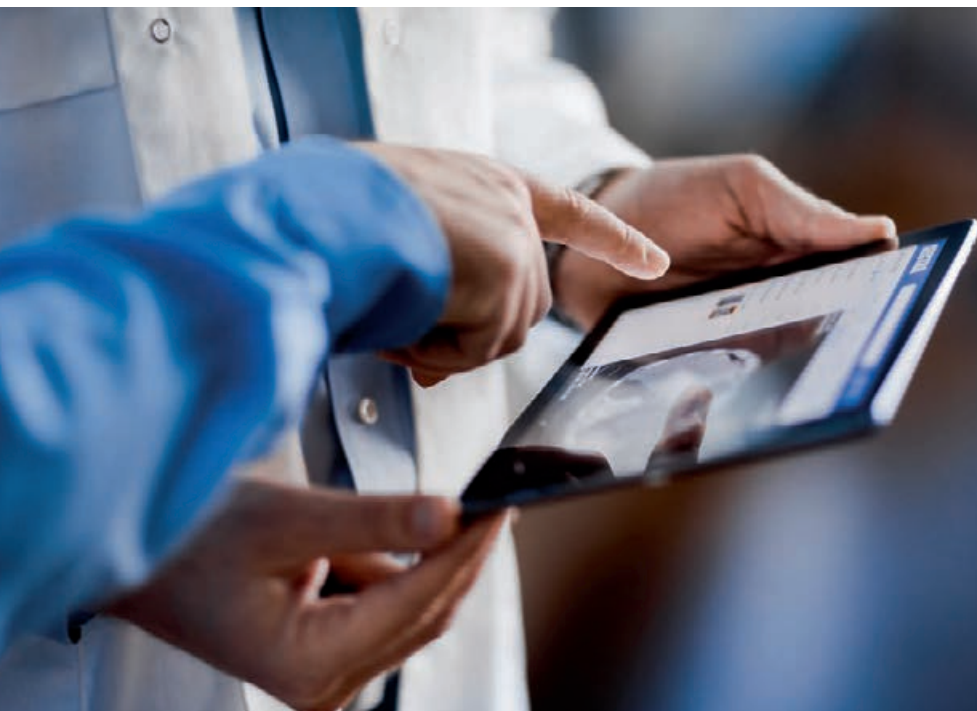
Bild: Peter Sierigk

Als Maximalversorger mit 1.500 Betten und einer historisch gewachsenen IT-Struktur sah sich das Klinikum Braunschweig irgendwann mit sechs PACS unterschiedlicher Hersteller

konfrontiert. „Die Komplexität der IT-Infrastruktur musste dringend reduziert und der Prozess innerhalb der Klinik einfacher werden“, sagt Dr. Raimar Goldschmidt, Chief Digital Officer am Städtischen Klinikum Braunschweig und Geschäftsführer des Innovationszentrums skbs.digital. „Wir brauchten ein System, in dem jeder Berechtigte alle notwendigen Dokumente findet – sozusagen eines für alles. Alle medizinischen Patientendaten sollten sich in einer Plattform wiederfinden, auf die die Anwender über die verschiedensten Systeme zugreifen können.“

## Ein zentrales System für alle

Das VNA (Vendor Neutral Archive) von Sectra war hier die Lösung, zumal Sectra bereits seit 2003 mit einem PACS in der Klinik vertreten war und daher die Strukturen kannte. Um die sechs PACS im VNA zu konsolidieren, wurde aus dem bestehenden System heraus eine modulare Erweiterung geschaffen, statt die bisherige Struktur komplett zu ersetzen. Zur Unterstützung und insbesondere für die Umsetzung des Patientenzugriffs auf die sensiblen Daten holte Sectra mit der Firma x-tension einen Experten der Informations- und Kommunikationstechnik mit ins Boot. Das Klinikum Braunschweig wird künftig alle medizinischen Daten über ein einziges zentrales, auf internationalen Standards basierendes Multimedia-Archiv aufrufen und bearbeiten. Aus praktisch jeder Quelle können medizinische Bilder, Videos und Audioclips sowie Dokumente aus dem bestehenden DMS in das VNA integriert werden, einschließlich aller Arten von Dicom- und Nicht-Dicom-Bildern, EKG-Daten und HD-Filmen. Die Speicherung folgt dem klinischen Pfad des Patienten, sodass die behandelnden Ärzte alle zu ihm gehörenden Informationen finden und bearbeiten können – von überall, zu jeder Zeit und auf jedem Gerät. Dafür sorgt nicht zuletzt der herstellerunabhängige Viewer UniView von Sectra, den das Klinikum zum VNA dazu gekauft hat.



Die Mitarbeiter am Klinikum Braunschweig können künftig alle medizinischen Daten über ein einziges zentrales Multimedia-Archiv aufrufen und bearbeiten.

Bild: Sectra

### Babybauch-App: digitaler Austausch mit werdenden Eltern

Eine zentrale Idee des Klinikums, auch Patienten den Zugriff auf ihre Dokumente zu gewähren, wird in einem ersten Schritt mit der innovativen App ‚Babybauch‘ realisiert. Werdende Eltern in der Region Braunschweig erhalten via App Informationen rund um Schwangerschaft und Geburt angezeigt und können zukünftig bei Bedarf mit einem Klick Geburtsvorbereitungskurse buchen, Termine für eine Kreißsaalführung vereinbaren oder eine Hebamme finden.

Doch damit nicht genug: Patienten werden sogar ihre Daten aus dem Krankenhaus abfragen können. Von Laborwerten der letzten Untersuchung bis hin zu 3D-Bildern des Babys ist alles möglich. Das VNA gewährleistet Sicherheit beim Datentransfer und beim Datenschutz. Weitere Apps, zum Beispiel auf Kardio- oder Diabetes-Patienten zugeschnitten, sollen bei guter Akzeptanz folgen.

Überzeugen konnte Sectra auch mit seinen Schulungskonzepten zur Einführung des VNA. „E-Learning ist heute ein sehr wichtiges Thema“, so Goldschmidt. „Unsere Mitarbeiter müssen das Beste aus den Systemen herausholen können, dafür müssen sie adäquat geschult werden.“ Schulungen zu einer festen Zeit an einem bestimmten Ort sind allerdings nicht mehr zeitgemäß und lassen sich nicht erst seit der Corona-Pandemie nur schwer in den Klinikalltag integrieren. Deshalb können die Sectra-Schulungen ortsunabhängig auf jedem beliebigen Endgerät online absolviert werden. Die Einführung des VNA ist für Goldschmidt ein erster Schritt auf dem Weg zur Digitalisierung des Klinikums Braunschweig, weitere sollen folgen. Mittelfristig möchte er die Pathologie digitalisieren. Mit einem entsprechenden Pathologie-Informationssystem könnten die Bilder dann, so die Wunschvorstellung, im VNA aufgerufen und mit dem UniView von allen berechtigten Mitarbeitern betrachtet werden. ■



Bild: Sectra

Die Speicherung folgt dem klinischen Pfad des Patienten, sodass die behandelnden Ärzte alle Patientendaten leicht finden und bearbeiten können.

#### Kontakt

Sectra Medical Systems GmbH  
Gustav-Heinemann-Ufer 74 c  
50968 Köln  
Tel.: +49 221 47457-0  
info.de@sectra.com  
www.sectra.com/dach

## Wir feiern 20 Jahre RT !!

... Lückenlose Information ...



**Jetzt auch die RT als E-Paper!!**

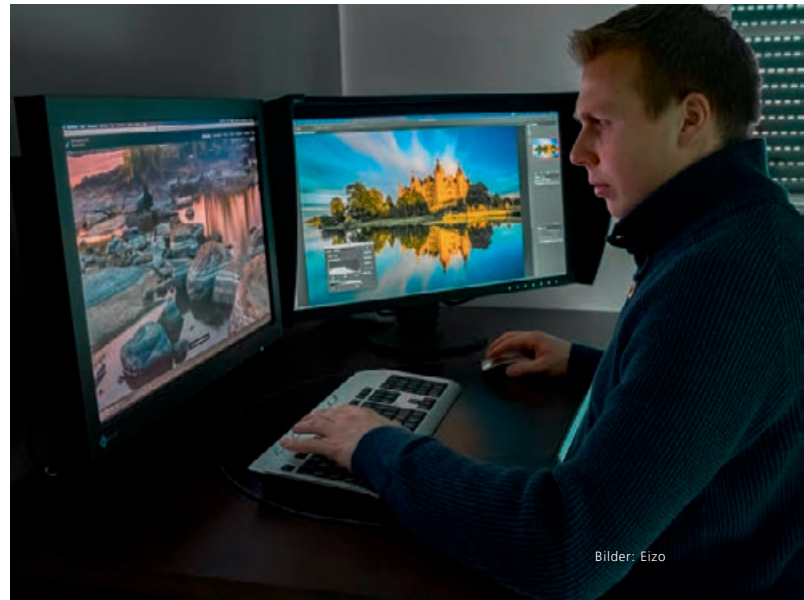
**Einmalig € 25,00 – für den Durchblick!**

**[www.radiologietechnik.com](http://www.radiologietechnik.com)**



Monitore spielen nicht nur in der Radiologie eine zentrale Rolle

# Die zwei Seiten des Timm Allrich



Bilder: Eizo

**Die einen kennen ihn als Naturfotografen und Dozenten an der Fotoschule in Zingst, den anderen ist Timm Allrich als Facharzt für Radiologie in einem Schweriner Krankenhaus ein Begriff. So unterschiedlich beide Tätigkeiten sind, sie haben einen gemeinsamen Nenner: In beiden Fällen spielen Eizo-Monitore eine wichtige Rolle.**

Als Kernstück der ‚digitalen Dunkelkammer‘ sorgen seine ColorEdge-Monitore dafür, dass Timm Allrich als Fotograf seine Bilder präzise be- und verarbeiten kann. Und in der Befundung von Röntgen-, CT- und MRT-Aufnahmen ermöglichen es RadiForce-Monitore dem Oberarzt für Radiologie, dass auch die kleinsten Veränderungen im Körper seiner Patienten nicht unentdeckt bleiben. Im Gespräch mit RT Radiologie Technik & IT-Systeme erzählt Timm Allrich von seiner Arbeit als Radiologe und Fotograf und erklärt, was es mit den Monitoren auf sich hat.

**Fotografie und Radiologie – wie passt das zusammen?**

Wunderbar. Schließlich beschäftigen sich beide Bereiche mit Bildern. Und die Fotografie ist ein toller Ausgleich zum stressigen Klinikalltag.

**Betrachtet man Ihre Bilder, scheint Fotografie aber schon mehr als ein Hobby zu sein, oder?**

Ja, ich betreibe die Fotografie professionell. Dafür bin ich viel im In- und Ausland unterwegs. Aber ich habe ja auch das Glück, in einem wahren Eldorado für Landschaftsfotografen zu leben: in Mecklenburg-Vorpommern. Wir haben hier allein drei Nationalparks und entsprechend Fotomotive ohne Ende. Hinzu kommen dann Workshops und Vorträge.

**Wie hat das alles angefangen?**

Schon während meines Medizinstudiums war die Landschaftsfotografie ein wichtiger Ausgleich zum Lernen. Und dann habe ich einen vielbeachteten Fotowettbewerb gewonnen, dessen Preis unter anderem ein Workshop in Zingst war. Nun bin ich selbst bereits seit 2011 Dozent an der dortigen Fotoschule.

**Ihre Frau ist auch Ärztin und Sie haben zwei kleine Kinder. Wie schaffen Sie es, das alles unter einen Hut zu bekommen?**

Einerseits mit wenig Schlaf und andererseits mit geduldiger Unterstützung meiner Familie und meines Arbeitgebers. Wenn wir nicht alle an einem Strang ziehen würden, wäre das tatsächlich nicht möglich. Außerdem plane ich meine Fototouren sehr genau und fahre nur raus, wenn die Bedingungen wirklich vielversprechend sind. Der Schichtdienst als Krankenhausarzt ist zudem mitunter auch von Vorteil. Dadurch habe ich schon mal frei, wenn andere Leute mit Bürojob arbeiten müssen.

**Was haben Befundungsmonitore in der Radiologie und Grafikmonitore für Fotografen gemeinsam?**

Da gibt es vieles. Beide müssen eine hohe Schatten- und Lichtzeichnung darstellen können, der Gradationsverlauf muss extrem gleichmäßig sein und beide müssen verlustfrei kalibriert werden können. Deshalb verfügen auch

viele RadiForce-Monitore, genau wie mein ColorEdge CG2730, über eingebaute Kalibrierungssensoren. Im Krankenhausumfeld wird die Kalibrierung natürlich viel strenger überwacht und muss vor jedem Arbeitstag überprüft werden.

### Worauf kommt es Ihnen bei Monitoren an?

Eine absolut präzise Darstellung der Bilddatei ist von größter Bedeutung. Während es in der Fotografie ‚nur‘ darum geht, Unterschiede zwischen Datei, Monitor-darstellung und späterem Druck zu vermeiden, geht es im medizinischen Bereich schnell um Leben und Tod. In der bildgebenden Diagnostik ist es wahnsinnig wichtig, nichts zu übersehen und zum Beispiel bösartige Veränderungen frühzeitig zu erkennen. So brauchen wir etwa in der Mammografie-Befundung extrem hochauflösende Monitore, damit auch kleinste Veränderungen des Brustgewebes nicht übersehen werden. Und gleichzeitig dürfen wir ja auch nicht zu leicht falschen Alarm geben. Denn der Verdacht, dass etwas Außergewöhnliches entdeckt wurde, ist für Patienten immer sehr belastend.



Da es im medizinischen Bereich um Leben und Tod geht, müssen Befundungsmonitore sehr hohen Ansprüchen genügen.

Bild: Eizo

Auch in unseren OPs setzen wir Monitore von Eizo ein, die beispielsweise genutzt werden, um die unterschiedlichen Informationen und optischen Quellen zusammenzuführen und kompakt gebündelt anzuzeigen. Die Medizin stellt an Monitore natürlich ganz andere Anforderungen, etwa hinsichtlich der Ausfallsicherheit oder hygienischer Vorgaben wie Desinfizierbarkeit. Das unterscheidet sich schon sehr vom privaten Umfeld.

### Wie hat sich die Corona-Pandemie auf Ihre Arbeit ausgewirkt?

Mit dem Beginn der Corona-Pandemie hat sich das Spektrum

der radiologischen Untersuchungen und Interventionen bei uns im Haus gewandelt, wie vermutlich auch in allen anderen großen radiologischen Einrichtungen. Während Notfalluntersuchungen und -eingriffe natürlich nahezu unverändert durchgeführt wurden, sind insbesondere für mich als Radiologe, der interventionell arbeitet, viele Standarduntersuchungen weggebrochen, die als elektiv gelten.

Eine neue Erfahrung außerhalb der Bereitschaftsdienste war das Arbeiten von zu Hause aus, vor allem während des ersten Lockdowns. Durch meine vor allem für die Fotografie genutzte technische Ausstattung mit kalibrierten Monitoren konnte ich einen großen Teil meiner Arbeit über einen Remotezugang erledigen.

Mit dem zeitlichen Fortschreiten der Pandemie hat sich das Arbeitsbild wieder normalisiert. Einige wenige elektive Untersuchungen werden weiterhin aufgeschoben, während der Großteil der diagnostischen und interventionellen Arbeit wieder annähernd im Routinebetrieb läuft. Einziger wesentlicher Unterschied ist und bleibt der maximal gestiegene Hygieneaufwand mit all seinen organisatorischen, untersuchungsspezifischen und vor allem zeitlichen Anforderungen.

Meine Arbeit als Landschaftsfotograf hingegen hat sich kaum verändert. Obwohl natürlich die eingeschränkten Reisemöglichkeiten entfernten Zielen einen Riegel vorgeschoben haben, sind die Fotolocations meines fotografischen Hauptthemas Mecklenburg-Vorpommern für mich sogar



Im OP führen Monitore unterschiedliche Informationen und optische Quellen zusammen. Dabei spielen die Ausfallsicherheit, aber auch die Hygiene eine wichtige Rolle.

Bild: Eizo

eher spannender zu fotografieren gewesen, da die Besucherzahlen vor allem in den Nationalparks in der fotografisch spannenden Nebensaison deutlich geringer ausgefallen sind als in den vergangenen Jahren.

**Unser RT-Jahreskatalog wird dieses Jahr 20 Jahre alt. Wenn Sie an die vergangenen 20 Jahre denken, was waren für Sie die revolutionärsten technischen Entwicklungen in ihren beiden beruflichen Feldern?**

In der Fotografie sind in den vergangenen 20 Jahren so viele technische Innovationen vorangebracht worden, dass man kaum etwas hervorheben kann. Die ersten hochwertigen digitalen Spiegelreflexkameras um die Jahrtausendwende sind sicherlich als einer der Meilensteine der modernen Fotografie zu betrachten und haben meine eigene Fotografie durch das Interesse an dieser neuartigen Technologie begründet. Mindestens genauso bedeutend ist jedoch die Möglichkeit der Nachverarbeitung der Bilddateien zu bewerten, die sich im Grunde parallel zu den Fortschritten im Hardware-Bereich entwickelt hat und Dinge sichtbar machen kann, die zu analogen Zeiten nicht vorstellbar waren. In der Radiologie ist es im Grunde genauso. Die Digitalisierung und Perfektionierung der vorhandenen Techniken vor allem im Schnittbildbereich haben das Arbeiten viel effizienter und vermutlich auch sicherer gemacht. Kleinste Läsionen lassen sich mittlerweile hochaufgelöst darstellen, beliebig herausrechnen und ‚fenstern‘, die verwendeten Befundungsmontitore erreichen eine Bandbreite an Grauwerten, die zu analogen Zeiten nicht denkbar waren. In der interventionellen Radiologie erscheinen im Grunde jährlich immer feiner werdende Materialien und erlauben schonende Eingriffe in Regionen des Körpers, die zuvor, wenn überhaupt, nur operativ zugänglich waren. Gerade im weiten Feld der Radiologie sind wir weiterhin mittendrin und Teil eines faszinierenden, medizinischen Fortschrittes mit exponentiellen Möglichkeiten.



Mecklenburg-Vorpommern ist ein Eldorado für Landschaftsfotografen: Allein die drei Nationalparks bieten endlos viele Fotomotive.

Bilder: Timm Allrich

### **Welche Arbeit ist faszinierender für Sie? Die Fotografie oder die Radiologie?**

Die Radiologie ist mein Beruf, die Fotografie meine Leidenschaft. Gleich danach ist aber auch die Fotografie eine Art Beruf und vor allem die interventionelle Radiologie eine tiefe Leidenschaft, sodass ich beides kaum gedanklich voneinander trennen kann. Ich bin mir der überaus glücklichen Situation bewusst, gleich zwei Traumberufe miteinander vereinen zu dürfen. Die Möglichkeiten sind in beiden Betätigungsfeldern nahezu unbegrenzt und gerade darum reizvoll.

Müsste ich mich entscheiden und könnte nur eine der beiden Tätigkeiten ausüben, so wäre es vermutlich die Radiologie. Auch wenn die tägliche Routine und das Tätigkeitspensum der Arbeit ein gewisses Stresslevel mit sich bringt, sind Lohn und Dank dafür, Menschen helfen und sie zum Teil auch hauptverantwortlich heilen zu können, mehr wert als jede Fotografie. In zumindest diesem Punkt sind die Radiologie und die Medizin der Fotografie in meinem persönlichen Ranking weit voraus. Vielleicht hätte ich aber ohne den ausgleichenden

## Timm Allrich



Die Radiologie ist sein Beruf, die Fotografie seine Leidenschaft: Timm Allrich.

Bild: Timm Allrich

Timm Allrich, geboren 1983 in Schwerin, studierte Humanmedizin an der Universität Rostock und arbeitet in seiner Heimatstadt Schwerin als Radiologe. Als Fotograf liegt sein Schwerpunkt in der Natur- und Landschaftsfotografie. Er unterrichtet an der Fotoschule Zingst. Allrich ist Autor des Fotografie-Ratgebers ‚Workshop Landschaftsfotografie‘, der 2019 im Humboldt Verlag erschienen ist. Darin beleuchtet er auf über 240 Seiten alle Facetten der Landschaftsfotografie und erläutert die technischen Grundlagen und Möglichkeiten des Bildaufbaus und der Bildgestaltung. Künstlerisch-stilistische Mittel zum Ausdruck spezieller Stimmungen werden einfach und verständlich erklärt. Mit zahlreichen Praxistipps.

[www.timmallrich.de](http://www.timmallrich.de)

Ruhepol der Fotografie auch gar nicht die Energie, täglich aufopferungsvoll radiologisch arbeiten zu können. Sie merken also, ich drehe mich verbal im Kreis ohne eine eindeutige Antwort geben zu können – typisch Radiologe eben.

### Was waren Ihre wichtigsten Projekte in den vergangenen drei Jahren – in der Fotografie und in der Radiologie?

Nach dem tragischen Ausscheiden meines Chefarztes aus dem Dienst vor knapp zwei Jahren habe ich notgedrungen hauptverantwortlich die vaskulären, radiologischen Interventionen in unserem Haus übernommen.

Mit viel Engagement ist es mir trotz pandemiebedingt schwieriger Weiterbildungsbedingungen jedoch schlussendlich gelungen, das Leistungsspektrum weiterhin zu bedienen und sogar gezielt auszubauen.

Fotografisch sind in den vergangenen drei Jahren zwei Bücher entstanden. Das erste Buch ist ein praxisnaher Ratgeber zur Landschaftsfotografie, das andere ein Bildband zu den Nationalparks in Mecklenburg-Vorpommern. Insbesondere auf den Bildband bin ich stolz, weil es im Grunde die Quintessenz meines Strebens darstellt, die naturnahen Landschaften meiner Heimat Mecklen-

burg-Vorpommern in all ihrer Schönheit und Einzigartigkeit zu porträtieren. Unvergessen bleibt ein knapp zweiwöchiger Aufenthalt in Namibia Ende 2019, bei dem ich als Teil der ‚Colourclass Namibia‘ an einem einzigartigen Projekt vieler renommierter Hersteller von Fotoequipment beteiligt war. Aktuell arbeite ich an einer Imagekampagne für das Land Mecklenburg-Vorpommern und an einem Buch über Norddeutschland.

**Herzlichen Dank für die spannenden Einblicke in Ihre Arbeit.**

### Kontakt

Eizo Europe GmbH  
Belgrader Straße 2  
41069 Mönchengladbach  
Tel: +49 2161 8210-120  
[kontakt@eizo.de](mailto:kontakt@eizo.de)  
[www.eizo.de](http://www.eizo.de)

Unvergesslich: Ein knapp zweiwöchiger Aufenthalt in Namibia im südwestlichen Afrika Ende 2019 im Rahmen der Colourclass Namibia.

Bild: Christian Ohlig



Besonderheiten des Strahlenschutzes bei der Computertomografie im Kindesalter

# Keine Routine: CT bei Kindern

In der bildgebenden Diagnostik wird dem Strahlenschutz eine große Bedeutung beigemessen – insbesondere bei Kindern. Auch wenn die Computertomografie im Kindesalter relativ selten durchgeführt wird, macht sie – trotz aller gerätetechnischer Innovationen – weiter den höchsten Anteil an der gesamten diagnostischen Strahlenexposition von Kindern aus.

Moderne CTs haben enorme Vorteile: Sie sind immer verfügbar, schnell, robust, vertraut, einfach analysierbar und liefern überzeugende Bilder. Dadurch entsteht die ‚Verführung‘, sie großzügig einzusetzen – auch bei Kindern. Dagegen spricht jedoch das aus dem höheren Wassergehalt, dem mangelnden Fettgewebe und den kleinen Strukturen resultierende relativ

schlechtere Signal-zu-Rausch-Verhältnis bei CT-Untersuchungen im Kindesalter. Die Risiken, infolge der Anwendung ionisierender Strahlung an Krebs zu erkranken, sind gegen das statistische Risiko abzuwägen. Auf die gesamte Lebenszeit hochgerechnet beträgt das Krebsrisiko generell etwa 20 bis 25 Prozent. Das heißt, jedes vierte bis fünfte Kind wird während seines Lebens

Bismuth-Filter zum Schutz der Augenlinse bei einer cranialen CT-Untersuchung eines zweijährigen Kleinkindes mit Osteolyse der Kalotte links frontal (CTDIvol: 0,82 mGy, DLP: 10,64 mGy\*cm; DRW Hirnschädel Säugling bei 30 mGy bzw. 300 mGy\*cm)

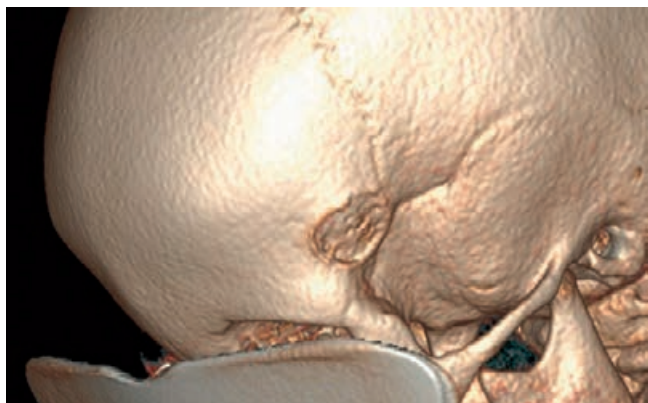
Bilder: Universitätsklinikum Jena



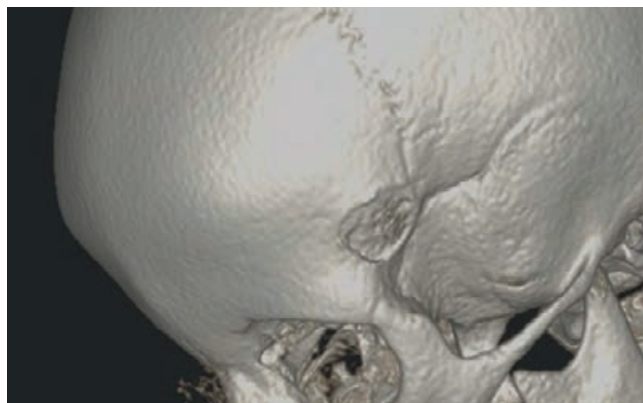
Wichtig ist eine Unterpolsterung unter dem Bismuth-Schutz, damit das Material nicht direkt auf der Haut aufliegt. So kann die Bildqualität verbessert werden.



Resultierendes Knochenfenster der CT-Untersuchung ohne Einschränkung der Beurteilbarkeit



3D-Rekonstruktion mit Abbildung des Bismuth-Schutzes



3D-Rekonstruktion ohne Abbildung des Bismuth-Schutzes

Strahlungsquelle	Effektivdosis	Tage in natürlicher Umgebung
Umgebungsstrahlung		1 Tag
Röntgen-Thorax	0,02 mSv	2 Tage
Thorax-CT	3,0 mSv	bis zu 14 Monate
Abdomen-CT	3,7 mSv	bis zu 18 Monate
Schädel-CT	2,0 mSv	bis zu 10 Monate

▲ Effektivdosis für Röntgen- bzw. CT-Untersuchung eines Fünfjährigen in Beziehung zur natürlichen Hintergrundbelastung (adaptiert an Communicating Radiation Risks in Paediatric Imaging, WHO 2016)

Ist eine CT-Untersuchung notwendig, darf sie dem Kind nicht vorenthalten werden. Insbesondere bei Kindern und Jugendlichen ist die CT-Indikation jedoch sehr streng zu stellen. ►

an Krebs erkranken, auch wenn niemals eine Diagnostik mit ionisierender Strahlung erfolgt. Andererseits konnten umfangreiche Studien in großen Populationen aufzeigen, dass pro durchgeführter Computertomografie im Kindesalter in 0,03 bis 0,05 Prozent der Fälle eine Krebserkrankung induziert wird. Das bedeutet, dass für ein einzelnes Kind dieses zusätzliche Risiko sehr gering ist. Dennoch: Die Untersuchungen weisen nach, dass es eine Gefahr geben kann, die sich mit der Anzahl von CT-Untersuchungen erhöht. Je jünger das Kind ist, umso mehr Vorsicht ist geboten. Dies gilt insbesondere für Säuglinge und Kleinkinder. Bei Frühgeborenen ist aufgrund der Unreife der Gewebe und noch

unvollständigen Entwicklung und Reife von einem noch höheren Risiko auszugehen. Daher muss für den Strahlenschutz in der pädiatrischen Computertomografie sensibilisiert werden. Dabei sei an die Aussage von Felix Wachsmann erinnert, dass im „Strahlenschutz ein Gramm Gehirn mehr wiegt als eine Tonne Blei“. Zudem ist es wichtig, Möglichkeiten zur Reduktion der Strahlenbelastung für Kinder aufzuzeigen. So hat die Gesellschaft für Pädiatrische Radiologie (GPR) einen Pass für die Bildgebung entwickelt, in den die CT-Untersuchungen bei Kindern eingetragen werden sollen ([www.kinder-radiologie.org/de-DE/6402/pass-fuer-bildgebung-im-kindes-und-jugendalter](http://www.kinder-radiologie.org/de-DE/6402/pass-fuer-bildgebung-im-kindes-und-jugendalter)).

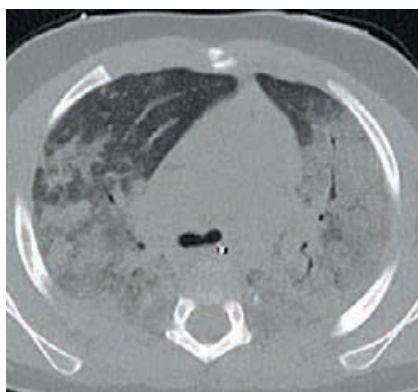
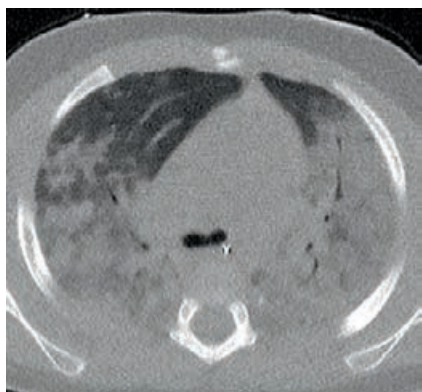
### CT-Indikationen im Kindesalter

- **Ganzkörper-CT:**
  - Polytrauma, Dosis-Anpassung, Split-Bolus, eine Verletzung oder die Kombination ist lebensbedrohlich
- **Schädel-CT:**
  - isoliertes SHT mit Koma, anhaltender Bewusstseins-eintrübung, fokaler Neurologie; bei Impressions-/Schädelbasisfraktur
  - instabiles Kind mit unklarer Neurologie
  - OP-Planung bei Fehlbildungen, Nahtsynostosen
- **Extremitäten-CT:**
  - komplexe Frakturen, Adoleszente mit Übergangsfaktur zur OP-Planung
- **Thorax-CT:**
  - interstitielle Lungenerkrankungen, Metastasen, Fehlbildungen
- seltener: weil MRT nicht möglich

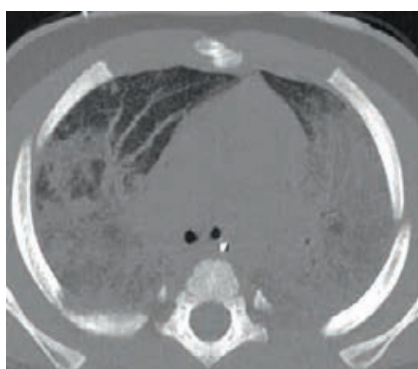
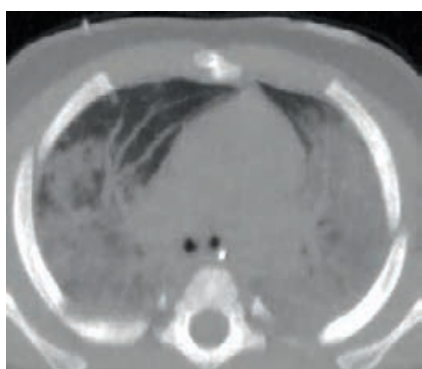
### Indikationsstellung

Der Gesetzgeber schreibt das kritische Stellen einer rechtfertigenden Indikation vor der Anwendung ionisierender Strahlung vor. Dies gilt umso mehr, je höher der Dosisanteil der jeweiligen Untersuchung ist. Insbesondere bei Kindern (und Jugendlichen) ist die CT-Indikation sehr streng zu stellen und die interdisziplinäre Kommunikation vorab zu suchen, um entsprechend der Fragestellung das bestgeeignete Untersuchungsprotokoll auszuwählen und Alternativen zu nutzen. CT-Untersuchungen dürfen nur dann erfolgen, wenn das Kind in einem instabilen Zustand ist (z. B. schweres Schädel-Hirn-Trauma),

Einsatz von Deep Learning (DL) zur Rekonstruktion in der Lungen-CT bei neun Monate altem Säugling mit *Pneumocystis jireveci* Pneumonie bei Hyper IgM-Syndrom (CTDIvol: 0,37 mGy, DLP: 5,24 mGy\*cm; DRW Thorax: 1,7 mGy, 25 mGy\*cm)



Lungenfenster mit 1,25 mm SD, rechts: DL-Rekonstruktion mit artefaktreduziert, schärferem Bildeindruck



Lungenfenster mit MIP-Rekonstruktion, rechts: DL-Rekonstruktion, Reduktion von Rauschen und Unschärfen

eine alternative Methode einen kritischen Zeitverzug bedeuten würde (z. B. echtes Polytrauma) oder aufgrund von Kontraindikationen nicht möglich ist. Indiziert wird die Computertomografie zudem, wenn die diagnostische Ausbeute mit anderen Verfahren wie der Magnetresonanztomografie oder der Sonografie nicht ausreichend ist (z. B. interstitielle Lungenerkrankungen). Mehrfachuntersuchungen sind unbedingt zu vermeiden. Eine suffiziente Vorbereitung und Durchführung der Untersuchung in spezialisierten Einrichtungen der Kinder- und Jugendradiologie mit kindgerechter Ausstattung sollte angestrebt werden. Allerdings erfolgen ca. 90 Prozent der Kinder-Computertomografien in Notfallsituationen in Nicht-Kinderkliniken.

### Hilfe, ein Kind!

Ist eine CT-Untersuchung notwendig, darf sie dem Kind nicht vorenthalten werden. Allerdings soll sie unbedingt individuell vorbereitet und durchgeführt werden – um dem Anspruch der UN-Kinderrechtskonvention zu genügen: „Kinder haben das Recht, so gesund wie möglich zu leben“. Zur optimalen Vorbereitung ist der Kontakt zu Zuweisern, den Sorgeberechtigten und natürlich zum Kind zu suchen. Die Kampagne ‚Image gently‘ der Image Gently Alliance fordert, nur die geringstmögliche Strahlendosis zu verwenden, die für die jeweilige Untersuchung notwendig, und nur die Organregion zu untersuchen, die tatsächlich erforderlich ist. Die Koalition von Gesundheit-

sorganisationen setzt sich weltweit für die Bereitstellung sicherer und qualitativ hochwertiger pädiatrischer Bildgebung ein. Bestmögliche Bildqualität ist selten zwingend nötig und ein relativ hoher Anteil an Bildrauschen ist zur Beantwortung der meisten Fragestellungen akzeptabel. Falsch verstandener Strahlenschutz ist es aber, die Dosis so weit zu reduzieren, dass die Bildqualität nicht mehr ausreichend und die CT nicht diagnostisch ist – was zwangsläufig mit einer Wiederholung der Untersuchung verbunden wäre.

Die Anwender sind von den vielen verschiedenen CT-Scanner-Generationen etlicher Anbieter mit unterschiedlichsten Möglichkeiten der Dosismodulation und Umsetzung effektiver strahlenhygienischer Maßnahmen verunsichert. Da CT-Untersuchungen bei Kindern selten sind, ist hier keine Routine wie in der Erwachsenenradiologie zu erreichen. Umso wichtiger ist es, mit den Geräteherstellern und Applikationsspezialisten entsprechende Arbeitsanweisungen (SOP: Standard Operating Procedure) für die wesentlichen Untersuchungen zu entwickeln. Patientenseitig sind hier Alter, Gewicht und Sagittaldurchmesser des Kindes entscheidend für die Geräteeinstellung. Die Ergebnisqualität einer CT-Untersuchung bei Kindern ist von der Anamnese, den klinischen Informationen und der Fragestellung sowie der optimierten Durchführung, Nachverarbeitung und Interpretation der Bilddaten abhängig. Ärztlichen Qualitätsanforderungen, die in den Leitlinien der Bundesärztekammer zur Computertomografie festgeschrieben sind, ist gerecht zu werden.

### Optimierung der Strahlenexposition

Bei der Untersuchung ist unbedingt auf eine exakte Lagerung des Kindes zu achten. Das Entfernen von Kabeln und anderen Fremdmaterialien ist wichtig. Die Tischhöhe ist entsprechend des geringeren Sagittaldurchmessers

bei Säuglingen und Kleinkindern im Isozentrum der Gantry auszurichten. Gegebenenfalls ist für die Untersuchung eine gewisse Immobilisierung notwendig. Aufgrund der Kürze der Untersuchungszeit ist eine Narkose meist entbehrlich, eine Sedierung eventuell sinnvoll.

Für den Übersichtsscan ist die an der geplanten Untersuchung ausgerichtete Länge auszuwählen. Verwendet werden sollte ein reduzierter Röhrenstrom; die Röhrenspannung liegt bei 100 kV (40 Prozent Dosisersparnis zu 120 kV).

Aus strahlenhygienischen Gründen ist es wichtig, dass die Röhre beim Planungsscan unter dem Untersuchungstisch positioniert ist (pa) und der Scan möglichst nur in einer Ebene angefertigt wird. Unverändert intensiv ist die Anwendung von Strahlenschutzmitteln während der CT-Untersuchung in der Diskussion. Fakt ist, dass diese bei CT-Scannern mit Röhrenstrommodulation während des Spiral-Scans erst nach dem Planungsscan an- oder aufgelegt werden dürfen, da es sonst zu einer erheblich höheren Dosisbelastung kommt.

Ein Schild aus Bismuth über strahlensensiblen Organen (Augenlinse, Schilddrüse, Brustdrüse) dient der Reduktion der Organdosis, kann aber auch zu Artefakten, vermindertem Signal-zu-Rausch-Verhältnis und folglich reduzierter Bildqualität führen. Günstig ist es, das Schild nicht direkt auf der Haut aufzulegen.

---

### **Scanlänge: so kurz wie möglich**

---

Die Höhe der Dosis in der Computertomografie ist vom Untersuchungsmodus abhängig. Einfluss haben

Gerätekfaktoren wie Generator, Scanner-Geometrie, Fokus-Patient-Detektor-Abstand, Röhrenfilter, Kollimation und Kernel, aber auch anwenderspezifische Scan-Parameter sind wichtig. Die Beziehung zwischen Bildqualität und Dosisbedarf wird patientenseitig durch die Objektdicke (Sagittaldiameter), aber auch das Körpergewicht bestimmt.

Zu wählen ist die kürzeste mögliche Scanlänge zur Beantwortung der Fragestellung. Bei hochzeitigen Multidetektor-CTs mit breiter Kollimation (z. B. 16 cm bei 256 Zeilen) ist es möglich, mit einem axialen Scan bereits die gesamte Untersuchungsregion abzudecken und so Overranging-Effekte eines Spiral-Scan zu vermeiden. Einstellungen für Schichtdicke, Röhrenspannung und Stromstärke haben wesentlichen Einfluss auf Dosis und Qualität.

Zwischen Röhrenstromzeitprodukt (mAs, Cave Rotationszeiten < 1 s) und Dosisbelastung besteht direkte Proportionalität. Eine automatische Dosiskontrolle und Modulation (z. B. Organdosis-Modulation zur Reduktion der Strahlenexposition oberflächlich gelegener Gewebe) ist bei Festlegung adäquater oberer Grenzwerte für die Stromstärke sinnvoll. Für Hochkontraststruk-

turen (z. B. Lunge) kann die Stromstärke deutlich reduziert werden. Bei einer Untersuchung des Neurokraniums werden die Protokolle an das Alter des Kindes angepasst. Ultra-low-dose-Protokolle werden eingesetzt, wenn es zum Beispiel lediglich um die Beurteilung der Ventrikelweite bei Kindern mit Shunt geht.

### Reduktion der Röhrenspannung

Auch zur Operationsplanung bei prämaturner Nahtsynostose kann die Stromstärke deutlich reduziert werden. Generell wird bei Kindern die Röhrenspannung reduziert – eine Reduktion von 120 auf 80 kV geht mit einer Dosisreduktion um den Faktor 3 einher (die Abhängigkeit ist nicht linear). Vor allem bei Kontrastmitteluntersuchungen ist die reduzierte kV-Wahl (80 kV) aufgrund der Jod-Absorptionskonstante sinnvoll und liefert den besten Kontrast bei deutlich niedrigerer Dosis.

Aus den Rohdaten der CT-Untersuchung ist die Untersuchungsregion mit geeigneter Bildrekonstruktion (gefilterte Rückprojektion, iterative Rekonstruktion) in zur Befundung geeigneten mehreren Ebenen darzustellen. Geeignete

Auswahl der Rekonstruktionsfilter (Kernel), angepasste Schichtdicke und Inkrement können die Dosis reduzieren. Daraus resultierendes höheres Bildrauschen ist im Nachgang vielfach zu kompensieren. Formen des maschinellen Lernens (z. B. Deep Learning) erlauben auch bei Kindern in zunehmendem Maß eine kontinuierliche Verbesserung der Bildqualität mit schärferen und kontrastreichereren Bildern. Bei der Bilddokumentation ist auf eine geeignete Fensterwahl zu achten, die altersabhängig individuell einzustellen ist.

Die kritische Bildanalyse im Anschluss an die Untersuchung und die Datenrekonstruktion (Sind es zu viele Artefakte? Sind kritische Strukturen erkennbar? Ist noch mehr Rauschen möglich?) sollten unter Berücksichtigung der Dosisreferenzwerte des Bundesamts für Strahlenschutz (BfS) – Volumen-CT-Dosisindex, CTDIvol und Dosislängenprodukt, DLP – in eine Anpassung des Scan-Protokolls für Folgeuntersuchungen münden. SOPs mit alters- und gewichtsabhängigen Protokollen für häufige und wichtige Fragestellungen sind so 24 Stunden an sieben Tagen in der Woche jederzeit verfügbar. Um stets up to date zu sein und neue Entwicklungen in der Versorgung von Kindern und Jugendlichen nutzbringend anzuwenden, ist eine enge Zusammenarbeit der Applikationsspezialisten der Gerätehersteller, der medizinisch-technischen radiologischen Assistenten/Technologen für Radiologie und (Kinder-)Radiologen essenziell.

*Prof. Dr. Hans-Joachim Mentzel*

## Dosisreduktion ist möglich!

- strenge Indikationsstellung
- Vorbereitung der Untersuchung
- lokaler Strahlenschutz für den Patienten
- Planungsscan (Dosisreduktion, pa)
- Scanlänge so kurz wie möglich
- KEINE Mehr-Phasen-CT
- Röhrenstrom und -spannung reduzieren
- Kontrastmitteloptimierung
- modern(st)e Bildrekonstruktion

### Kontakt

Universitätsklinikum Jena  
Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie  
Sektion Kinderradiologie  
Prof. Dr. Hans-Joachim Mentzel  
Am Klinikum 1  
07747 Jena  
[www.uniklinikum-jena.de/idir/kinderradiologie](http://www.uniklinikum-jena.de/idir/kinderradiologie)

Möglichkeiten zur Dosisreduktion in der pädiatrischen Computertomografie

Neuartige pränatale MRT-Bildgebung zur Diagnose angeborener Herzfehler

# Herzfehler bei Föten frühzeitig erkennen

Mit Ultraschalluntersuchungen sollen Herzfehler noch vor der Geburt erkannt werden. Obwohl das fetale Screening bei nahezu allen Schwangeren durchgeführt wird, werden Fehlbildungen des Herzens häufig nicht entdeckt. Ein neu entwickeltes MRT-kompatibles Doppler-Ultraschallgerät liefert erstmals MRT-Bilder des fetalen Herzens in diagnostischer Qualität.

Etwa jedes einhundertste Kind kommt mit einem Herzfehler auf die Welt [1]. Nach der Geburt stellt sich der fetale Kreislauf um und das

Kind muss sich durch die eigene Atmung selbst mit Sauerstoff versorgen. Bei komplexen Herzfehlern ist dies jedoch meist nicht möglich, sodass eine unmittelbare Behandlung notwendig wird. In diesem Fall ist deshalb eine eindeutige pränatale Diagnose unverzichtbar, um die Mutter zur Entbindung in eine spezialisierte Geburtsklinik (Perinatalzentrum) zu überweisen und direkt nach der Geburt einen Eingriff vorzunehmen.

Um angeborene Herzfehler noch vor der Geburt zu erkennen, wird zwischen der 20. und 30. Schwanger-

schaftswoche das Herz des Fötus mithilfe von Ultraschall untersucht.

## Fehlbildungen des Herzens bleiben häufig unerkannt

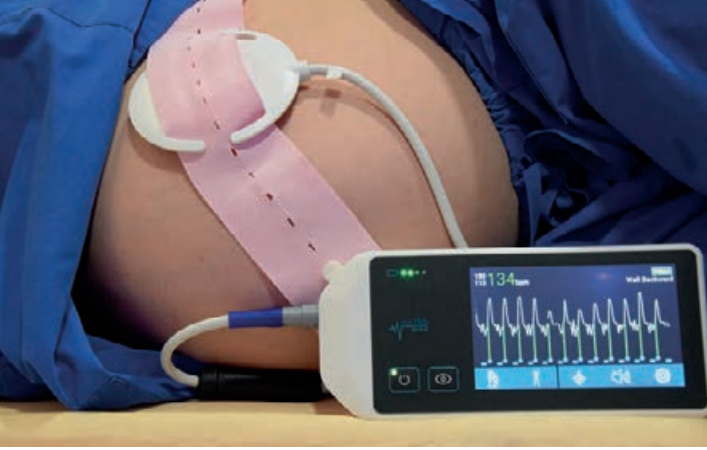
Obwohl das fetale Screening bei nahezu allen Schwangeren durchgeführt wird, werden Fehlbildungen am Herzen häufig nicht erkannt. So werden zum Beispiel in den USA lediglich 42 Prozent aller Herzfehler bemerkt, die einer Operation bedürfen [2]. Zudem stimmen ungefähr 30 Prozent der vorgeburtlichen Diagnosen nicht mit den Untersuchungsergebnissen nach der Geburt überein [3]. Um die Diagnostik schon während der Schwangerschaft weiter zu verbessern, hat der Einsatz der Magnetresonanztomografie in den letzten Jahren stark zugenommen. In vielen Krankenhäusern hat sie sich für die vorgeburtliche Diagnostik, vor allem bei Fragestellungen rund um das Gehirn und bei anderen Fehlbildungen, zur zentralen additiven Methode zum Ultraschall entwickelt. Obwohl die Untersuchung des Herzens im MRT bei erwachsenen Patienten klinische Routine ist, kann die Magnetresonanztomografie bis heute nicht für die vorgeburtliche Diagnose von Herzfehlern bei Föten angewendet werden. Grund dafür ist ein fehlendes Synchronisationsverfahren, das aufgrund der physiologischen Bewegung des Herzens erforderlich ist.

Der MRT ist im Prinzip eine sehr langsame Kamera. Wenn sich die zu ‚fotografierenden‘ Objekte bewegen, dann verwischt das Bild und es kommt zu Bewegungsartefakten. Um eine diagnostische Bildqualität zu erreichen, muss die Bildaufnahme mit der Herzbewegung synchronisiert werden. „Deshalb haben wir ein Ultraschallgerät entwickelt, das im MRT die Bewegung des Herzens aufnimmt, die Herzaktion erkennt und damit eine Synchronisation mit der Magnetresonanztomografie ermöglicht“, so Dr. Fabian Kording von der northh medical GmbH.



Das von northh medical in Kooperation mit dem Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf entwickelte System smart-sync ermöglicht erstmalig die klinische Anwendung der Magnetresonanztomografie für die pränatale Diagnostik angeborener Herzfehler.

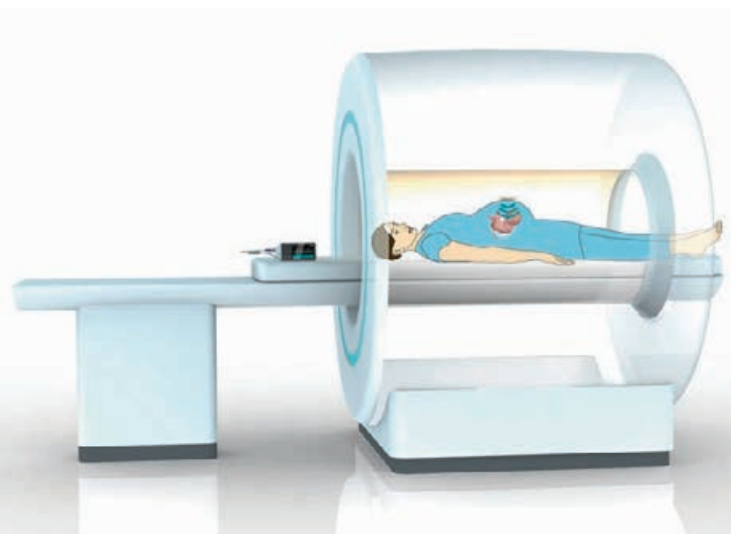
Bilder: northh medical



Die Herzfrequenz des Fötus wird mithilfe von Doppler-Ultraschall ermittelt. Dafür wird ein Sensor auf dem Bauch der werdenden Mutter platziert und mit einem Gurt befestigt.

Mit dem System ‚smart-sync‘ kann so erstmals die Herzaktion ungeborener Kinder mit der Magnetresonanztomografie synchronisiert und durch die Untersuchung des fetalen Herzens eine optimale Versorgung des Kindes direkt nach der Entbindung eingeleitet werden. Studien haben gezeigt, dass durch eine gute Diagnostik vor der Geburt Kinder eine bessere Langzeitprognose haben, seltener ein zweites Mal operiert werden müssen und weniger Zeit im Krankenhaus verbringen [4, 5].

Die Herzfrequenz des Fötus ermittelt smart-sync mithilfe von Doppler-Ultraschall. Dafür wird ein Sensor auf dem Bauch der werdenden Mutter platziert und mit einem Gurt befestigt. Für die akustische Kopplung sorgt Ultraschallgel. Die Technologie verwendet 1D-Ultraschall, wobei mithilfe des Doppler-Verfahrens (Frequenzverschiebung aufgrund von Bewegung im Schallfeld) Bewegungen in Echtzeit erkannt werden. Da Ultraschall nicht mit dem elektromagnetischen Feld des MRTs interagiert, wird das Signal nicht wie bei einem EKG gestört. Außerdem müssen keine Elektroden auf die Haut aufgeklebt werden.



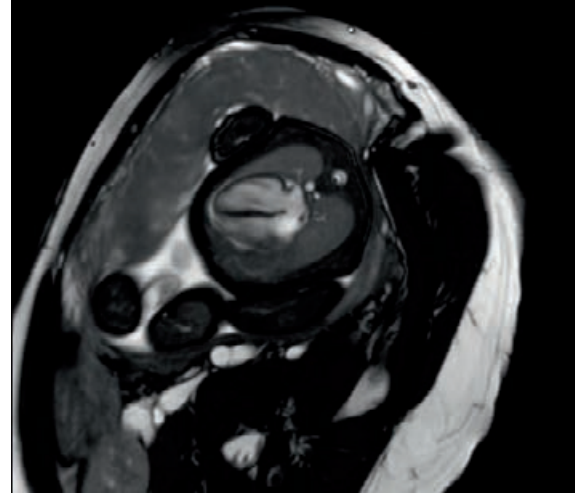
Schematische Anwendung von smart-sync: Der Herzschlag wird im MRT erkannt und die Triggersignale werden an die Standardschnittstellen des MRTs für die Herzbildgebung gesendet.

### Einfache Anwendung mit jedem MRT-Gerät

Der Schallkopf ist über ein Kabel mit der ‚Sensor Box‘ verbunden, die die Signale aufnimmt, verarbeitet und via Funk über die Standardschnittstellen der Gerätehersteller an die MRT-Systeme übermittelt. Da jeder MRT für die Herzbildgebung somit die notwendige Schnittstelle für die Synchronisation zur Verfügung stellt, muss an bereits installierten Systemen nichts verändert werden. Es ist für die Aufnahme keine zusätzliche Software, Hardware oder ein Update des MRT-Herstellers notwendig. Das ermöglicht eine

einfache Anwendung mit jedem MRT-Gerät.

Mit smart sync können bestehende MRT-Systeme und deren Technik, die bereits für die erwachsene Herzbildgebung verwendet werden, auch für die fetale kardiologische Untersuchung genutzt werden. Dadurch kann in der pränatalen Diagnostik ein neuer Standard geschaffen und zum ersten Mal eine Differenzialdiagnostik komplementär zur Echokardiografie durchgeführt werden. Weiterhin eröffnet die entwickelte Lösung die Möglichkeit, auch bestehende grundlegende Probleme der kardialen Magnetresonanztomografie bei Erwachsenen zu lösen und damit eine kosten-



MRT-Aufnahme mit smart-sync als Trigger: Vier-Kammerblick des Herzens in einem gesunden Fötus (33. Woche)

effiziente und für den Patienten komfortable Untersuchung anzubieten.

### Am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf entwickelt

Die Lösung ist das Ergebnis der Forschung in der Radiologie am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) und wurde durch den Exist Forschungstransfer des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie gefördert. Auf Basis der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse hat sich im Juni 2017 das Unternehmen northh medical gegründet. Mehrere Prototypen wurden bereits an weltweit führende Krankenhäuser im Bereich der pränatalen MRT-Bildgebung zu Forschungszwecken ausgeliefert, unter anderem ans Boston Children's Hospital, University Medical Center Lund, Sick Kids Hospital Toronto und das University Medical Center Vienna. Dort konnten bereits sehr gute Ergebnisse erzielt werden. Im Mai 2021 hat northh medical nun die MDR-Zertifizierung für smart-sync erhalten. ■

#### Kontakt

northh medical GmbH  
Dr. Fabian Kording  
Röntgenstraße 24  
22335 Hamburg  
fk@northh.de  
www.northh.de



Sensorbox mit Ultraschallkopf und Kopfhörer: Der Herzschlag des Fötus wird auf dem Display angezeigt. Der Kopfhörer dient der Lokalisation des Ultraschallkopfs.

#### Literatur

- Hoffman, J. I., Kaplan, S. (2002): The Incidence of Congenital Heart Disease. *J Am Coll Cardiol*, 39: 1890–1900
- Quartermain, M. D. et al. (2015): Variation in Prenatal Diagnosis of Congenital Heart Disease in Infants. *Pediatrics* 136, e378–385, <https://doi.org/10.1542/peds.2014-3783>
- Bensemlali, M. et al. (2016): Discordances Between Pre-Natal and Post-Natal Diagnoses of Congenital Heart Diseases and Impact on Care Strategies. *J Am Coll Cardiol*, 68: 921–930
- Fuchs, I. B. et al. (2007): Immediate and Long-term Outcomes in Children with Prenatal Diagnosis of Selected Isolated Congenital Heart Defects. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 29: 38–43
- Mahle, W. T. et al. (2001): Impact of Prenatal Diagnosis on Survival and Early Neurologic Morbidity in Neonates With the Hypoplastic Left Heart Syndrome. *Pediatrics*, 107(6): 1277–1282

Klinikum Südstadt in Rostock investiert in modernes Tomosynthese-System

# Brustkrebs frühzeitig erkennen

**Ein neuer 3D-Biopsietisch erleichtert im Klinikum Südstadt in Rostock die frühzeitige Diagnose von Brustkrebs. Mit dem Tomosynthese-gesteuerten Vakuumbiopsiesystem lassen sich Veränderungen der Brustdrüse durch die hochauflösende 3D-Darstellung der Brust in sehr dünnen Schichten ohne störendes überlappendes Gewebe besser erkennen.**

In Deutschland erkranken jedes Jahr 70.000 Frauen neu an Brustkrebs, der damit die häufigste Krebsart bei Frauen ist. Für eine bessere Brustkrebsfrüherkennung hat das Klinikum Südstadt in Rostock 264.000 Euro in ein neues Tomosynthese-gesteuertes Vakuumbiopsiesystem investiert und verfügt somit als erstes Krankenhaus in Mecklenburg-Vorpommern über einen 3D-Biopsietisch.

Die moderne Diagnostikeinheit kommt unter anderem zum Einsatz, wenn Patientinnen nach dem Mammografiescreening zur Abklärung auffälliger Befunde in das Brustzentrum der Südstadtklinik überwiesen werden.

## Schonenderes und angenehmeres Verfahren

Die Tomosynthese (3D-Schichtbildung) ist eine innovative Technologie, mit der sich Veränderungen der Brustdrüse ohne störendes überlappendes Gewebe erkennen lassen. Das neuartige Verfahren macht auch kleinste Veränderungen in der Brust sichtbar, Gewebeproben können so zielsicher entnommen werden. „Der 3D-Biopsietisch Hologic Affirm Prone ermöglicht präzise Proben-

entnahmen in Bauchlage und einen 360-Grad-Zugang zur Brust“, informiert PD Dr. Angrit Stachs, Oberärztin an der Universitätsfrauenklinik und Leiterin des interdisziplinären Zentrums für Brustdiagnostik am Klinikum Südstadt Rostock. „Für die betroffenen Frauen ist das Verfahren, das in der Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie durchgeführt wird, viel schonender und angenehmer als die übliche aufrechte Position oder Seitenlage bei der Gewebentnahme.“ Am interdisziplinären Brustzentrum des Klinikums arbeiten verschiedene medizinische Fachdisziplinen unter einem Dach eng zusammen. Am Anfang steht immer eine umfassende Diagnostik, um das Ausmaß der Erkrankung zu erkennen und die Therapie individuell abzustimmen. Entsteht durch die Mammografie der Brust der Verdacht auf Brustkrebs, wird eine feingewebliche Untersuchung notwendig. Dazu werden durch minimalinvasive Biopsien Gewebeproben entnommen. Bei mammografisch verdächtigem Mikrokalk erfolgt dies als röntgengestützte Vakuumbiopsie, bei der mittels langer Hohladeln minimale Gewebeproben aus der Brust entnommen und anschließend auf Krebszellen untersucht werden.

## Schicht für Schicht durch die Brust

Mit dem neuen Affirm Prone für Brustbiopsien kann in Kombination mit dem Vakuumbiopsiegerät Brevera mit integriertem Echtzeit-Probenröntgensystem der Firma Hologic die Entnahme der Gewebeproben wesentlich



Eine 65-jährige Patientin war eine der ersten, der mit dem neuen System Gewebeproben entnommen wurden. Die Rostockerin erhoffte sich dadurch eine rasche Abklärung ihrer auffälligen Mammografie durch Frauenärztin PD Dr. Angrit Stachs (li.).

Bilder: Joachim Kloock



Das Vakuumbiopsiegerät Brevera ermöglicht ein Echtzeitröntgen der entnommenen Proben und damit eine unmittelbare Kontrolle des Biopsieerfolgs (v. l.): PD Dr. Angrit Stachs mit den MTRAs Katja Cornelius und Kristin Golannek.

effektiver erfolgen. Das liegt vor allem an der durch Tomosynthese erzeugten hochauflösenden 3D-Darstellung der Brust in sehr dünnen Schichten. „Das neuartige Verfahren ermöglicht so die überlagerungsfreie Darstellung des Mikrokalkes und ist darüber hinaus viel genauer als die bisher übliche stereotaktische Biopsie. Auch winzigste Veränderungen sind jetzt sichtbar“, so Dr. Stachs. „Diese Mikrokalkablagerungen können absolut harmlos sein, aber auch ein Frühstadium von Brustkrebs bedeuten.“ Einen hohen Patientenkomfort bietet auch die Kombination mit dem Vakuumbiopsiegerät Brevera. Durch das Echtzeitröntgen der entnommenen Proben kann eine unmittelbare Kontrolle des Biopsieerfolgs erfolgen. Die Gewebeproben können so mit hoher Präzision entnommen und die Entnahme auf ein Minimum beschränkt werden. Das verkürzt die Untersuchungszeit und reduziert Komplikationen, beispielsweise Blutungen.

---

### Geringere Strahlendosis

---

Ein weiterer positiver Nebeneffekt: Die Strahlendosis fällt weitaus geringer aus als bei einer herkömmlichen Biopsie. Die Dosisparameter der Röntgenstrahlung werden zudem digital erfasst und dokumentiert. Das System soll vor allem bei verdächtigen Mikrokalkablagerungen oder bei mittels Ultraschall nicht erkennbaren Knoten eingesetzt werden. „Wir rechnen künftig wöchentlich mit bis zu sechs Patientinnen, deren Befunde mit der neuen Methode zuverlässig abgeklärt werden können“, schätzt Dr. Stachs. „Die Untersuchung dauert mit Vorgespräch und Nachbereitung etwa 30 Minuten, die eigentliche Biopsiezeit etwa 15 Minuten. Damit sind wir auch deutlich schneller als mit dem Vorgängermodell.“ Am Klinikum Südstadt werden jährlich rund 450 Frauen mit neu diagnostiziertem Brustkrebs behandelt, die Hälfte davon im Rahmen des freiwilligen



Die Radiologin und Leitende Oberärztin der Diagnostischen und Interventionellen Radiologie, Dr. Anne-Caterine Bartolomaeus, prüft auf dem Bildschirm, ob die Biopsienadel zur Gewebentnahme korrekt ausgerichtet ist.

Mammografiescreenings. Das ambulante Früherkennungsprogramm für Frauen zwischen 50 und 69 Jahren wird in Mecklenburg-Vorpommern von niedergelassenen Radiologen und ermächtigten Krankenhausärzten organisiert.

### **Gute Heilungschancen bei regelmäßiger Vorsorge**

Die Ärztin appelliert an alle Frauen, das Brustkrebsfrüherkennungsprogramm unbedingt wahrzunehmen. „Je früher wir Brustkrebs und dessen Vorstufen entdecken, umso schonender sind die Therapiemöglichkeiten, und die Heilungschancen werden verbessert. Bei Frühstadien liegen diese mittlerweile bei über 90 Prozent.“

Der Einzugsbereich des Brustzentrums am Südstadtklinikum reicht von Wismar über Schwerin, Parchim, Malchow und Stralsund bis nach Demmin. Bis zu 800 Brustoperationen, 550 davon in Zusammenhang mit Brustkrebs, werden in dem spezialisierten onkologischen Zentrum in Rostock jedes Jahr vorgenommen. Zum Leistungsspektrum gehören zudem jährlich rund 4.500 Mammografien, 180 röntgengesteuerte Vakuumbiopsien und 700 Stanzbiopsien unter Ultraschallkontrolle. ■

### **Kontakt**

Klinikum Südstadt Rostock  
Südring 81  
18059 Rostock  
Tel.: +49 381 4401-0  
info@kliniksued-rostock.de  
www.kliniksued-rostock.de