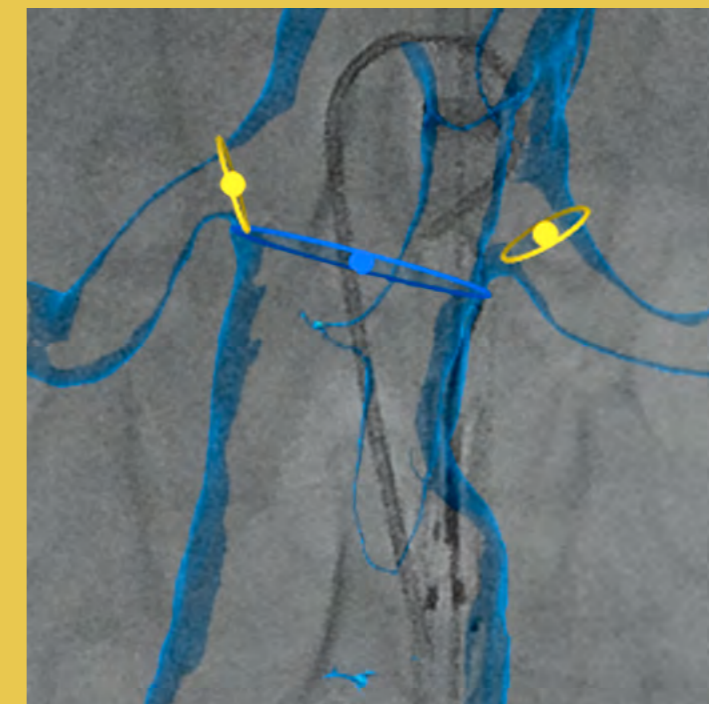
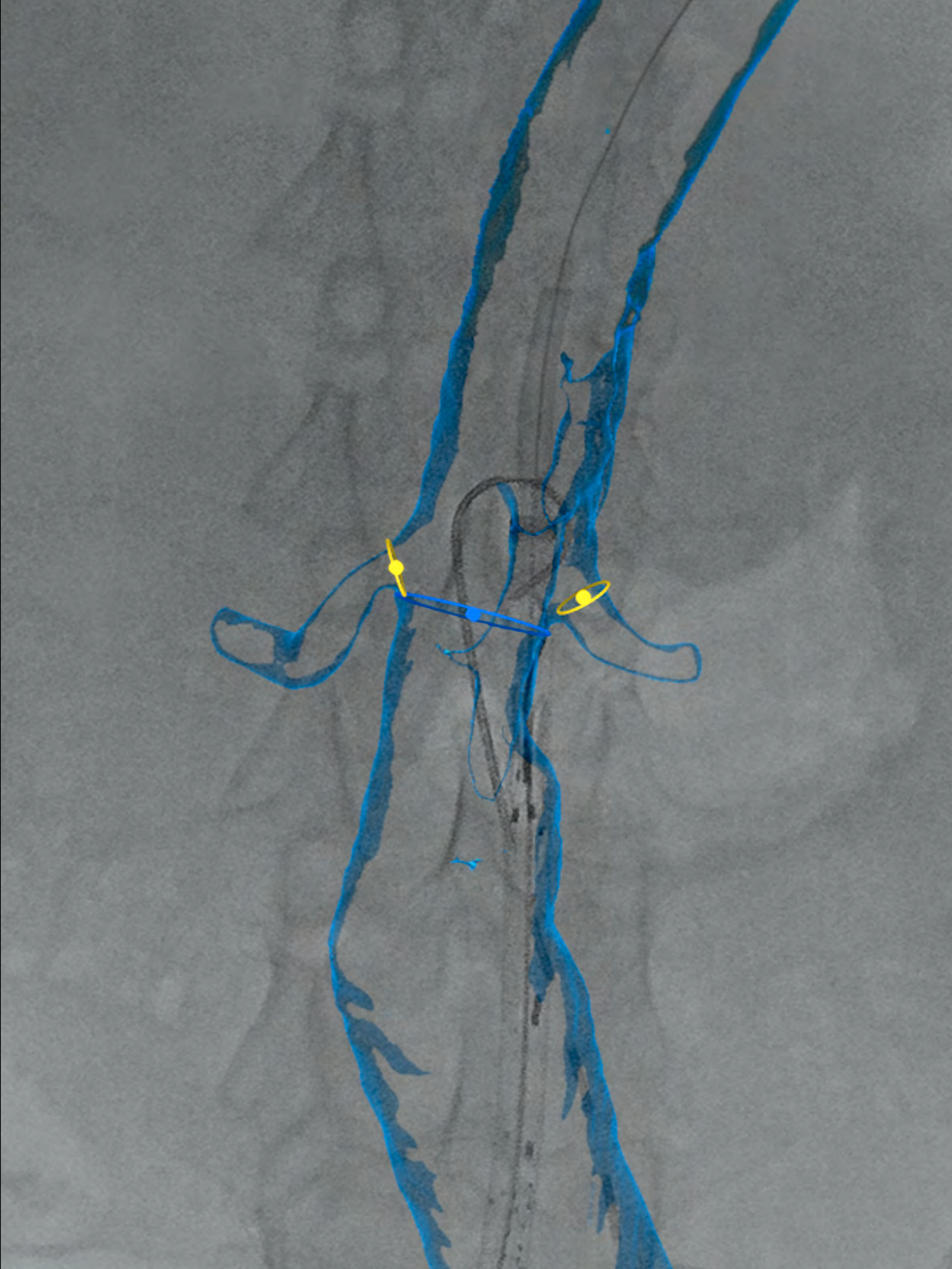


# IMAGING

## Inhalt

- Editorial von Martin Törnvik, Vice President  
Global Sales and Marketing
- Über Menschen...  
Einblicke in die Arbeit des Ziehm Imaging Teams  
im Global Headquarters, Nürnberg, Deutschland
- ... und Momente  
50 Jahre Ziehm Imaging – eine kurze Firmengeschichte
- Fusion  
Kardiovaskuläre Eingriffe am Universitätsklinikum in Rennes  
in Frankreich mit Prof. Dr. Adrien Kaladji und Team
- Bild des Jahres  
Kieferchirurgie bei juveniler Arthritis
- Das mobile CathLab  
Tipps und Tricks
- Synergien  
Interview mit Prof. Dr. Christoph Josten,  
Universitätsklinikum Leipzig, Deutschland
- Theorie und Praxis  
Über den fachlichen Austausch von Klinikern mit Ziehm Imaging,  
Akut- und Unfallchirurgie der LMU München, Deutschland,  
Prof. Dr. Böcker und Team
- Impressum





# 50 Jahre

Von Anfang an haben wir uns bei der Entwicklung unserer Produkte auf die Bedürfnisse der klinischen Anwender und Patienten konzentriert. Auf diesem Grundsatz aufbauend hat sich Ziehm Imaging seit der Gründung des Unternehmens im Jahr 1972 dank vieler kluger und leidenschaftlicher Persönlichkeiten weiterentwickelt: unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, unserer Partner und Freunde in der Branche. In dieser Jubiläumsausgabe feiern wir die vergangenen 50 Jahre, die uns zu dem gemacht haben, was wir heute sind, und die viele innovative mobile Bildgebungs-lösungen hervorgebracht haben. Sie werden einige unserer Kolleginnen und Kollegen kennenlernen – Menschen, die dieses Unternehmen jeden Tag mit ihren Ideen und ihrem Engagement vorantreiben. Und Sie erfahren, wie wir unsere Produkte von einer genialen, kleinen Box hin zu einer hochmodernen Imaging-Technologie weiterentwickelt haben. In Frankreich gewährt Ihnen Prof. Dr. Adrien Kaladji Einblicke in seinen OP, wo er einen kardiovaskulären Eingriff unter Verwendung der Bildfusion mit unserem mobilen C-Bogen und dem Therenva EndoNaut System durchführt. Erfahren Sie, wie die mobile 3D-Bildgebung die Kieferchirurgie in Finnland auf ein neues Niveau hebt, und wie ein mobiles ›CathLab‹ eine echte Alternative zu typischen Herzkatheterlaboren sein kann. Ich freue mich sehr, dass unser langjähriger Partner Prof. Dr. Christoph Josten über unseren gemeinsamen Weg und die daraus entstandenen Entwicklungen in der mobilen Bildgebung spricht. Zusammen mit dem Universitätsklinikum München konzentrieren wir uns auf die Weiterentwicklung unserer Systeme für den Einsatz im klinischen Alltag.

Auf 50 Jahre Ziehm Imaging – 50 Jahre, in denen wir das Unsichtbare sichtbar gemacht haben.

Martin Törnvik  
Vice President Global Sales and Marketing

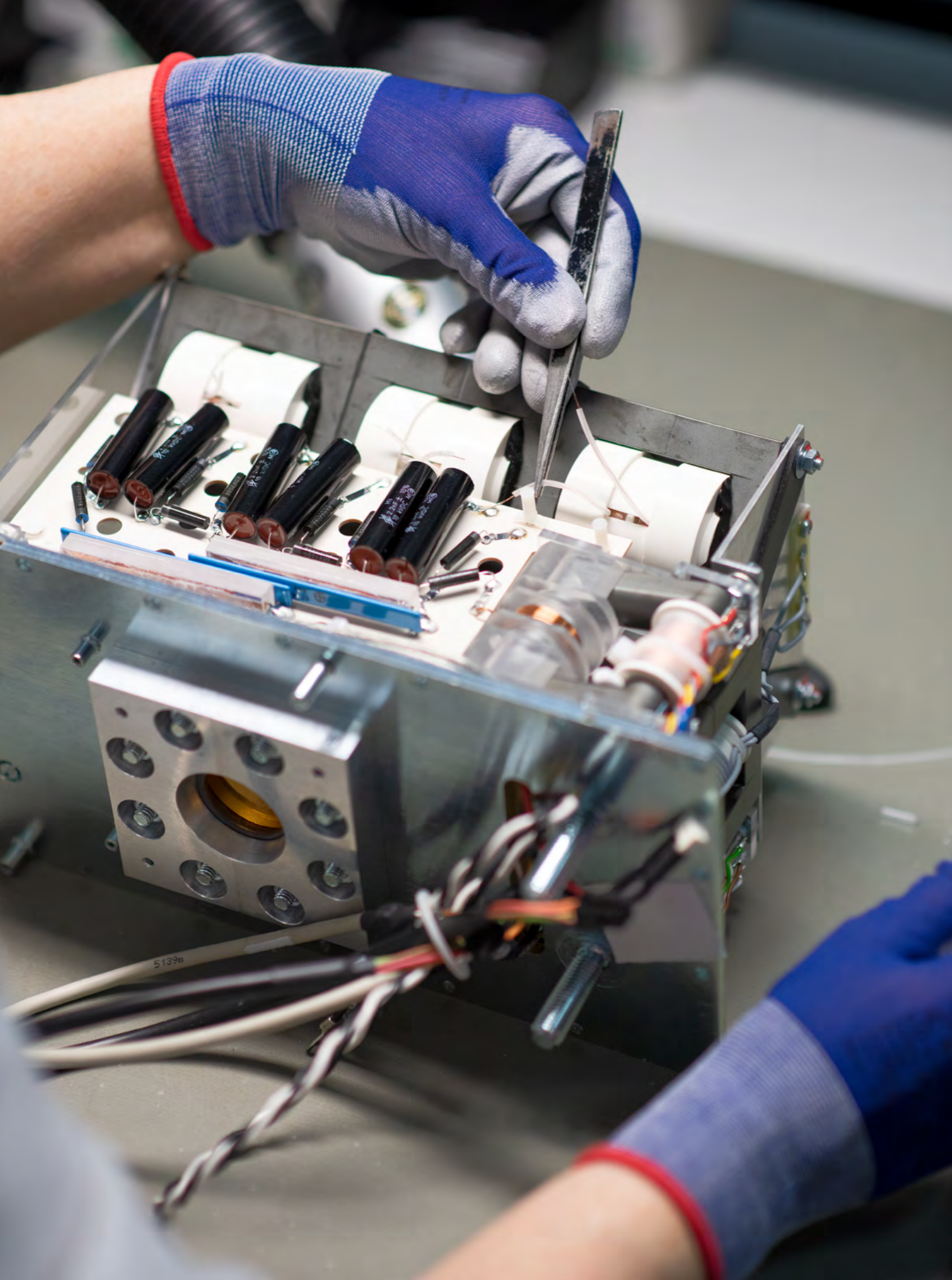
## Vorhergehende Seite

Bild des Körperstamms, erstellt mit dem Organprogramm Vascular Trunk und kombiniert mit einem Fusion-Overlay der abdominellen Aorta zur intraoperativen Navigation einer endovaskulären Aortenreparatur (EVAR). Das Bild wurde aufgenommen am Universitätsklinikum Gießen in Deutschland mit einem Ziehm Vision RFD Hybrid Edition CMOSline, die Bildfusion wurde mit dem 3D-Vaskular-Navigationssystem EndoNaut von Therenva vorgenommen.

# Über Menschen ...

Der Erfolg von Ziehm Imaging beruht seit fünf Jahrzehnten darauf, dass die richtigen Menschen die richtigen Ideen im richtigen Moment entwickeln und umsetzen.

Wir stellen einige Teammitglieder vor, die heute im Unternehmen in unterschiedlichen Positionen Maßstäbe setzen und mit ihrer Persönlichkeit und ihrem Know-how die Marke in die Zukunft begleiten. Ein über Jahre gewachsener Teamgeist prägt alle unsere Projekte – und zwar über sämtliche Bereiche hinweg.



Else Schwan erinnert sich an ihren Einstieg bei Ziehm Imaging vor 15 Jahren. Damals lernte sie, den ersten Generator für das System Ziehm 8000 zu montieren. Sie fertigt ihn bis heute gerne. Dabei setzt sie die Stehanode präzise an die richtige Stelle, verlötet jedes Kabel mit Fingerspitzengefühl und prüft anschließend den Generator. Heute montiert sie außerdem Generatoren für den Ziehm Solo und den Ziehm Vision. Sie gibt den Systemen damit ›ihr Herz‹, wie sie es liebevoll umschreibt.



Der Problemlöser Riccardo Bellimbusto betreut die Service Hotline bei Ziehm Imaging und repariert Systeme am Hauptstandort oder beim Kunden, unter anderem in seinem Heimatland Italien. Besonders gefällt ihm der abwechslungsreiche Alltag als Servicetechniker, bei dem ihm die Kundenzufriedenheit sehr wichtig ist. Neben dem Kundenkontakt liegt sein Fokus gemeinsam mit weiteren Fachabteilungen und Partnern auf der Weiterentwicklung des Remote Service, der Möglichkeit Systeme aus der Ferne zu warten und Kliniken bei Problemen schnellstmöglich zu unterstützen.





Vor rund 20 Jahren kam Christian Hurlé aus dem Silicon Valley zurück nach Süddeutschland und programmierte die Schnittstelle des ersten Flachdetektors. Das positive Feedback aus der Praxis auf technische Weiterentwicklungen gab ihm rasch das Gefühl, in der Medizintechnik richtig zu sein. Heute verantwortet er als Director Research and Development Hardware die Weiterentwicklung der Systeme. Dabei liegt sein Fokus in der Innovation der Bildspeicher sowie der gesamten Bildkette, um die bestmögliche Bildqualität bei möglichst geringer Dosis zu erreichen.



Martin Törnvik ist ein Netzwerker, der die Marke Ziehm Imaging seit über 30 Jahren repräsentiert. Nach seinem Ingenieurs-Studium der Elektrotechnik hat er von Schweden aus die C-Bögen im nord-europäischen Raum vertrieben und wertvolle Kontakte geknüpft. Sein Wissen um Markt, Vertrieb und Produkte führte ihn Anfang der 2000er-Jahre direkt in den Firmen-Hauptsitz. Er gestaltete unter anderem den Launch des Ziehm Vision und die Evolution dieses Systems zum Ziehm Vision FD mit und startete so den Paradigmenwechsel im Produktportfolio hin zum Flachdetektor.







Die Produktmanagerin Franziska Abele betreut seit fast vier Jahren die Highend-Systeme von Ziehm Imaging, wie etwa die Ziehm Vision RFD Hybrid Edition<sup>1</sup>. Die Medizintechnikerin kennt durch den ständigen Austausch mit Ärzten und den Besuch von Operationssälen die Anforderungen der Praxis und findet mit ihren Kollegen und Partnern dafür optimierte technische Lösungen. Ihr Schwerpunkt liegt aktuell auf der kardiovaskulären Bildgebung, die sie in enger Zusammenarbeit mit der Tochterfirma Therenva weiter vorantreibt.



In Danijela Vrankovic's Arbeitsalltag dreht sich alles um die Menschen, die bei Ziehm Imaging arbeiten. Die Spezialistin für Employer Branding schätzt den täglichen zwischenmenschlichen Austausch und engagiert sich für die Gestaltung einer lebendigen Unternehmenskultur. Sie evaluiert die Bedürfnisse der Mitarbeitenden bei Ziehm Imaging und zeigt nach außen die spannenden Tätigkeitsfelder im Unternehmen auf.



# ... und Momente

Es war eine technische Revolution, die im Jahr 1972 in der Gründung der Ziehm GmbH mündete. Heute, nach fünf Jahrzehnten voller weiterer Neuerungen in der Medizintechnik, führt das Unternehmen weltweit das Feld der intraoperativen medizinischen Röntgenbildgebung an.

Anfang der 70er Jahre setzte der Ingenieur Jürgen Ziehm seine Idee um, Röntgenaufnahmegeräte durch einen Belichtungsautomaten zu steuern. Die so entstandene Box war etwas größer als zwei Schuhkartons, erhielt den Namen Expomat <sup>(→ S. 20, 1)</sup> und veränderte grundlegend den Markt der medizinischen Bildgebung. Dies wäre nicht möglich gewesen, ohne grundlegende medizintechnische Entwicklungen im Vorfeld. Dabei gehen die Ursprünge der Medizintechnologie zurück bis ins 19. Jahrhundert. Als bahnbrechend erwies sich die Entdeckung der Röntgenstrahlen durch Wilhelm Conrad Röntgen am 8. November 1895. Nur ein Jahr später wurde das Verfahren bereits weltweit eingesetzt, und mit dem Beginn des 20. Jahrhunderts etablierten sich Röntgengeräte in der Medizin.

Über Röntgenstrahlung war zu diesem Zeitpunkt nur wenig bekannt. Mit der Zeit erkannten Wissenschaftler den Zusammenhang zwischen Strahlenschäden und Röntgentechnik und entwickelten erste Messinstrumente für die vom Körper aufgenommene Strahlendosis.

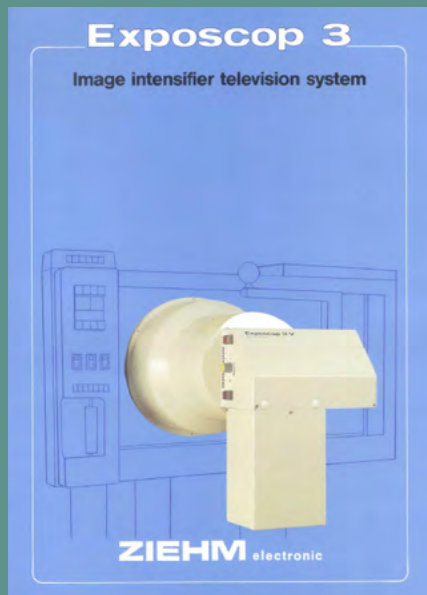
Nach dem Zweiten Weltkrieg entwickelte sich die intraoperative Bildgebung, wie wir sie heute kennen: Neben der immer besseren Darstellung von Knochen markierte auch die erste perkutane Gefäßpunktion 1953 die Geburtsstunde der modernen Angiografie, auf die wenige Jahre später die erste Koronarangiografie folgte. Die Einführung des gut verträglichen Kontrastmittels Gastrografin Ende der 50er Jahre und das Öffnen einer verschlossenen Arterie mithilfe eines Katheters Ende der 60er Jahre, einer so genannten perkutanen Angioplastie, schufen die Basis der heutigen Angiografie. Der von Hugo Rost 1954 vorgestellte erste C-Bogen ermöglichte dem Operationsteam, das bildgebende

Gerät zum Patienten zu bewegen und nicht, wie bis dahin üblich, den Patienten zum Gerät – im Operationsablauf bietet dieses System deutliche Vorteile.

Trotz dieser wegweisenden Entwicklungen wurde noch zu Beginn der 1970er-Jahre die benötigte Strahlendosis vom medizinischen Personal geschätzt. Dadurch kam es oft zu Fehlbelichtungen. Aufnahmen mussten wiederholt werden, die Patienten und die medizinischen Anwender waren mehrfach einer Strahlenbelastung ausgesetzt. Hier kam die Idee von Jürgen Ziehm zum Tragen. Er entwickelte eine automatische Belichtungstechnik, die direkt zur richtig belichteten Aufnahme führte. Diese Lösung für den klinischen Alltag ermöglichte nicht nur eine genauere Dosierung von Röntgenstrahlen, sondern auch die Vermeidung von Fehlbelichtungen und damit die Minimierung der Strahlenbelastung für die Patienten und Anwender. Der so genannte Expomat mündete 1972 in die Gründung der Ziehm GmbH und wurde in den nächsten Jahren am Produktionsstandort in der Löffelholzstraße in Nürnberg gefertigt. Parallel zur Produktion entwickelte Jürgen Ziehm sein Produkt weiter, denn Strahlenschutz wurde in der medizinischen Röntgentechnik zu einem zentralen Thema.

## Expomat, Exposcop und der Fortschritt bei bildgebenden Verfahren

1973 trat in Deutschland die Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlen (RöV) in Kraft. Lösungen zur Dosismessung und -regulierung waren fortan gefragt denn je. Nur ein Jahr nach Einführung der RöV und der Entwicklung der Magnetresonanztomografie brachte die Ziehm GmbH den Exposcop <sup>(→ S. 20, 2)</sup>, Typ RZ 2008 und RZ 2006, auf den Markt – das erste komplette



Bildverstärkersystem mit automatischer Dosisleistungsregelung. Damit wurde es möglich, mit der Technik der Fluoroskopie auch bewegte Vorgänge sichtbar zu machen. Die in der Folge entstandene Exposcop-Produktfamilie wurde bis in die 1980er-Jahre weltweit mehrere tausend Mal ausgeliefert.

#### Ziehm setzt neue Maßstäbe beim C-Bogen

1982 wurde das Unternehmen umbenannt in Raytronic Ziehm GmbH. Auf Basis jahrelanger Erfahrung und Expertise im Feld der Bildgebung entwickelte man den ersten Ziehm C-Bogen und stellte ihn 1983 der Fachwelt vor. Dieser war kompakter und beweglicher als bisherige Geräte und ermöglichte, die Strahlendosis für den Patienten signifikant zu reduzieren, ohne dafür Kompromisse bei der Bildqualität einzugehen. Ziehm brachte als erster Anbieter den kompletten Generator und die Röntgenröhre in einem Gehäuse, den sogenannten Monoblock-Generator, direkt am C-Bogen gegenüber dem Bildverstärker unter. Seitdem hat sich das Unternehmen konsequent auf die Weiterentwicklung mobiler C-Bögen spezialisiert, mit Fokus auf Anwenderfreundlichkeit und Patientenschutz.

Nach der Einführung der digitalen Computertomografie setzte sich in den 1980er-Jahren mit der Digitalen Subtraktionsangiografie (DSA) die erste computergestützte zweidimensionale Röntgentechnik durch. Die Raytronic Ziehm GmbH brachte 1985 mit dem Exposcop CB7-D den ersten C-Bogen mit digitalem Bildspeicher und digitaler Bildverarbeitung auf den Markt. Wie sehr diese Entwicklung dem Wandel im Gesundheitswesen entgegenkam, zeigte sich rasch. Die zeitgleiche Einführung der IT in der Medizin führte zu einer zunehmenden Automatisierung einzelner Abläufe. So wurde beispielsweise damit begonnen, Patientendaten digital zu erfassen und zu archivieren, und die Gesundheitsversorger öffneten sich immer mehr für digitale Lösungen. Das System Exposcop CB7-D erwies sich nicht nur in Deutschland, Österreich und der Schweiz als Erfolg, sondern wurde auch in die USA und Märkte wie Afrika und Australien exportiert.

Die Firma verkaufte jährlich rund 230 C-Bögen und beschäftigte 80 Mitarbeiter. Da die Produktionsstätte in der Löffelholzstraße aufgrund steigender Kundennachfrage zu klein wurde, zog das Unternehmen 1987 an den Standort Isarstraße 40 nahe des Nürnberger Hafens um. Dort entwickelte das Unternehmen in enger Zusammenarbeit mit dem Gefäßchirurgen Dr. Lutz Helmig und Günter Stelzer, Leiter medizinische Dokumentation, Statistik und Medizintechnik aus der Klinik Oberwald in Grebenhain auf Basis des Exposcop CB7-D den

ersten DSA-fähigen C-Bogen. Das Verfahren der digitalen Subtraktionsangiografie (DSA) ist ein diagnostisches Verfahren zur Darstellung von Gefäßen (Angiografie) und liefert noch genauere Ergebnisse als die konventionelle Darstellung von Blutgefäßen. Die Markteinführung des C-Bogens Exposcop Typ CB 745 mit DSA-Funktionalität im Jahr 1988 war ein weltweites Novum. Die wieder in Ziehm umbenannte GmbH hielt damit jahrelang ein Alleinstellungsmerkmal bei C-Bögen und festigte so ihre Stellung im Markt.

#### Digitale Leistung und mehr Flexibilität für beengte Platzverhältnisse

Platz war und ist in Operationssälen wichtig: Verschiedene Geräte und das OP-Team brauchen Raum für zügige und sichere Abläufe. Vor diesem Hintergrund führte Ziehm im Jahr 1994 mit dem Exposcop Typ CB 745 das erste Kompaktgerät am Markt ein, das ohne Monitorwagen eingesetzt werden konnte. Dieses Modell wurde weiterentwickelt zur Reihe Exposcop CB 752, dessen optimierte Design-Elemente sich zum Teil noch in heutigen Modellen finden. Weiterentwicklungen des Kompaktgeräts trugen auch der Digitalisierung Rechnung und verfügten über eine CCD-Kamera, ausgereifte Bildspeicherung und -nachbearbeitung sowie umfangreiche Dokumentationsmöglichkeiten (Exposcop CB 7000), digitales Bildmanagement und erweiterte Organautomatik (Exposcop CB 8000).

Ab Januar 2000 übernahm der finnische Konzern Instrumentarium Imaging die Ziehm GmbH. Der Exportbereich florierte, die Stückzahlen pro Jahr schnellten in die Höhe. Das Unternehmen schaffte es, seine Innovationen und Produkte international zu etablieren – und integrierte weltweite Trends in deren Entwicklung: Neben der Markteinführung des Ziehm Vista, konzipiert für spezifische Anforderungen in den Bereichen Orthopädie, Gefäßchirurgie und Endoskopie, wurde im Jahr 2001 das System Ziehm Vision mit der ersten softwarebasierten Touchscreen-Benutzeroberfläche vorgestellt und 2003 im europäischen Markt eingeführt. Noch bevor mit dem Web 2.0 die weltweite Vernetzung eine neue Dimension erreichte, präsentierte Ziehm mit dem Ziehm Vision Flat das Konzept des ersten vollständig digitalen C-Bogens, der später unter der Bezeichnung Ziehm Vision FD auf den Markt kam.

#### Neue Unternehmensstruktur und internationale Expansion

Ab 2003 setzte die Instrumentarium Imaging Ziehm GmbH einen neuen Schwerpunkt im Bereich der 3D-Röntgenbildgebung und stellte im März das

- 1 Expomat, 1972, eine innovative automatische Belichtungstechnik, die direkt zur richtig belichteten Aufnahme führte, entwickelt von Jürgen Ziehm.
- 2 Exposcop, ca. 1978, ein Folgemodell des ersten kompletten Bildverstärkersystems inklusive automatischer Dosisleistungsregelung. Die auf dem Exposcop basierende später entstandene Exposcop-Produktfamilie wurde bis in die 1980er Jahre erfolgreich verkauft.
- 3 EXPOSCOP CB7-D, 1984, erster C-Bogen mit digitaler Bildspeicherung und einem Hochfrequenzgenerator, dem Monoblock-Generator.

System Vision Vario 3D vor. Nur wenige Jahre später brachte das Unternehmen den 3D-C-Bogen mit ausgereifter Technologie zur Marktreife. Angetrieben durch die weltweiten Aktivitäten und Verbindungen der finnischen Muttergesellschaft, erschloss die Instrumentarium Imaging Ziehm GmbH den asiatischen Markt und etabliert sich mit der Gründung der Ziehm Inc. zunehmend im US Markt. Im Jahr 2004 fusionierten die Instrumentarium Imaging Ziehm GmbH aus Nürnberg und die Ziehm Inc. aus Riverside zum neuen unabhängigen Unternehmen Ziehm Imaging. Dieses wurde noch im gleichen Jahr von der ATON GmbH übernommen. Inhaber der Beteiligungsgesellschaft war und ist bis heute der Gefäßchirurg und Unternehmer Dr. Lutz Helmig, der bereits im Jahr 1987 maßgeblich an der Entwicklung des ersten C-Bogens mit DSA-Funktion beteiligt war. Ab dem Jahr 2004 stellte sich Ziehm Imaging international auf und gründete Standorte in Finnland, Singapur und Italien.

#### Fortschrittliches Dosis-Management für weniger Strahlenbelastung

Die Dosisersparnis in der Medizintechnik bildete seit jeher bei Ziehm Imaging ein zentrales Thema in der Produktentwicklung. Dies führte im Jahr 2005 zur Entwicklung des Dosis-Management-Systems ODDC (Object Detected Dose Control). Es erkennt Objekte nach Form, Lage und Bewegung und steuert so entsprechend die automatische Dosisregulierung und den Rauschfilter. Im Krankenhausalltag konnte dadurch die Strahlendosis für Anwender und Patienten reduziert werden.

#### Flachdetektor und weitere Verbesserung der Bildqualität

Die Ziehm Imaging GmbH war mittlerweile so stark gewachsen, dass ein Umzug in ein größeres Gebäude in der nahegelegenen Donaustraße 31 nötig wurde. Auch technisch stand ein grundlegender Wandel an. Im Jahr 2006 führte Ziehm Imaging den ersten mobilen C-Bogen mit Flachdetektor ein. Das Produktportfolio wurde neben dem gebräuchlichen Bildverstärker um den schmalen 20 cm x 20 cm Flachdetektor ergänzt und das System Ziehm Vision FD eroberte mit dieser Technik den Markt. Die nun größere Öffnung des C-Bogens bot dem Arzt mehr Platz am Patienten. Durch die moderne, intelligentere Gestaltung der Bildgebung konnten bei geringerer Dosis verzerrungsfreie Bilder mit verbessertem Kontrast und besserer Bildqualität erzeugt werden.

Noch im selben Jahr wurde die Drehanode zusätzlich zu der bislang eingesetzten Stehanode eingeführt. Das ermöglichte höhere Generatorleistungen

und verbesserte Aufnahmen. Und im Jahr 2006 startete die Markteinführung des Systems Ziehm Vision R in den USA und in Europa. 2007 folgte der C-Bogen Ziehm Vision Vario sowohl mit Bildverstärker als auch unter der Bezeichnung Ziehm Vision FD Vario mit innovativer Flachdetektor-Technologie. Das Produktportfolio war vielseitig, die rund 200 Mitarbeiter sorgten mittlerweile für einen Verkauf von über 700 Systemen im Jahr. Zusätzliche Produktionsstätten in der Donaustraße wurden bezogen.

#### Mit 3D-Innovationen weltweit auf Erfolgskurs

Das Unternehmen und seine Produktfamilie wuchsen. Mit dem Anspruch, die mobile Bildgebung voranzutreiben, entwickelte Ziehm Imaging das 3D-Verfahren konsequent weiter. Der Ziehm Vision Vario 3D bot 3D-Bildgebung in einem mobilen C-Bogen. Im Folgenden brachte das Unternehmen mit dem Ziehm Vision FD Vario 3D den ersten 3D-C-Bogen mit Flachdetektor-Technologie auf den Markt. Bisher ließen sich mit einem klassischen C-Bogen intraoperativ 2D-Röntgenbilder nahezu in Echtzeit erzeugen. Das mobile Gerät von Ziehm Imaging bot dem Orthopäden nun auch intraoperativ den 3D-Blick auf das Operationsgebiet. Heute ist das Verfahren fester Bestandteil vieler standardisierter Prozeduren, besonders in der Wirbelsäulenchirurgie. Um den asiatischen Markt weiter zu stärken, wurde 2008 in China das Schwesterunternehmen Ziehm Medical (Shanghai) Co. Ltd. gegründet, das heute eine hundertprozentige Tochter der Ziehm Imaging GmbH ist.

#### Immer mehr Leistung in kompaktem Design

Die Anwender erkannten und schätzten die Vorteile des Flachdetektors. So wurde auch das Gerät Ziehm Vision R weiterentwickelt und mit der Flachdetektor-Technologie kombiniert. Daraus entstand 2009 der Ziehm Vision RFD, der eine starke Generatorleistung der Drehanode mit den Vorteilen der Flachdetektor-Technologie vereint. Parallel dazu brachte man das Kompaktmodell Ziehm Solo auf den Markt, das bald besondere Bedeutung erlangen sollte: Mit diesem Gerät begann die Zusammenarbeit von Ziehm Imaging mit der Bundeswehr. Die für die Ausstattung von Feldlazaretten benötigten mobilen Röntgengeräte konnten nur mit großem Aufwand angeliefert werden, denn die schmalen Räder waren ungeeignet für den Untergrund vor Ort. Ziehm Imaging löste das Problem mit dem Modell Solo Portable (→ S. 24, 7). Das Kompaktgerät mit extra breiten Rädern kann in seine Einzelteile zerlegt und in einer platzsparenden Transportbox angeliefert werden. Vor Ort ist es schnell aufgebaut und einsatzbereit.



- 4 Ziehm Vision, 2001, mit der ersten softwarebasierten Touchscreen-Benutzeroberfläche.
- 5 Monitorwagen Ziehm Vista, ca. 2001, konzipiert für spezifische Anforderungen in den Bereichen Orthopädie, Gefäßchirurgie und Endoskopie.
- 6 Ziehm Vision Flat, 2001, Konzept des ersten vollständig digitalen C-Bogens mit Flat-Panel-Detektor.



- 7 Ziehm Solo Portable, 2010, ein im Auftrag der Bundeswehr von Ziehm Imaging entwickelter, zerlegbarer C-Bogen, der für Kriseneinsätze, Rettungsmissionen oder in Kriegsgebieten vor Ort zusammengebaut werden kann und hilft, auch unter schwierigsten Bedingungen die Voraussetzung für Operationen schaffen zu können.
- 8 Orthoscan Tau 2020, Mini-C-Bogen mit 20 cm x 20 cm Flachdetektor mit CMOS-Technologie, einem hochauflösenden 27-Zoll-LCD-Monitor, gepulster Durchleuchtung und weiteren dosis-sparenden Funktionen, besonders geeignet für pädiatrische Indikationen.
- 9 Ziehm Vision RFD Hybrid Edition Cardio CMOSline, 2021, ermöglicht Hybridraum-Operationen für anspruchsvolle Kardio- und Gefäßchirurgie mit leistungsstarkem, gepulsten 30 kW-Monoblockgenerator, CMOS-Flachdetektor-Technologie und wegweisenden dosisreduzierenden Funktionen.

Mit der Übernahme des US-Unternehmens Orthoscan<sup>2</sup> im Jahr 2011 wurde das Produktportfolio um Mini-C-Bögen (<sup>→ S. 24, 8</sup>) erweitert, wie sie in der Extremitäten-Chirurgie Einsatz finden. Die heutige Tochterfirma ist führend in diesem Bereich. Um den Markt in Europa weiter auszubauen, wurde kurz darauf in Frankreich die Ziehm Imaging S.A.R.L. gegründet.

#### Praktikable Lösung für den Hybrid-OP

Die Anzahl an Koronarerkrankungen steigt zunehmend. Konventionelle Operationssäle mit festinstallierten Anlagen erfordern komplexe Planungen und verursachen hohe Kosten. Kliniken benötigen deshalb Hybridräume mit bildgebenden Anlagen für minimalinvasive Eingriffe. Hier bot Ziehm Imaging 2013 eine mobile Alternative: Für anspruchsvolle Hybridoperationen wurde mit dem Ziehm Vision RFD Hybrid Edition der erste mobile C-Bogen mit Vier-Achsen-Motorisierung sowie einer Drehanode und einer Generatorleistung von 25 kW auf den Markt gebracht. Anders als bisherige C-Bögen lässt sich das System ohne Kraftaufwand mithilfe eines Motors steuern. Jeder Operationssaal kann ohne bauliche Maßnahmen und hohe Investitionskosten einfach und schnell als Hybrid-OP genutzt werden.

2015 führte das Unternehmen mit dem System Ziehm Vision RFD 3D das erste Flachdetektor-3D-System mit 180-Grad-Bildinformation im europäischen Markt ein. Dieses System eröffnete im Klinikalltag neue Möglichkeiten. Die Bündelung von 2D- und 3D-Funktionen im System unterstützt Mediziner mit einer verbesserten intraoperativen Kontrolle. Dadurch kann der Bedarf an postoperativen CT-Scans und Revisionen reduziert werden. Das System wird bis heute erfolgreich weltweit vertrieben.

Im Jahr 2016 brachte man das Kompaktgerät Ziehm Solo mit Flachdetektor-Technologie als Ziehm Solo FD heraus. Im gleichen Jahr führte Ziehm Imaging ein in der mobilen Bildgebung neues, bisher vor allem in der Fotografie angewandtes Verfahren ein: die CMOS-Technologie. Diese ermöglichte im Vergleich zur herkömmlichen a-Si-Technologie eine erneute Reduzierung der Strahlendosis bei einer sehr hohen Bildauflösung. Im darauffolgenden Jahr wurde diese zukunftsweisende Technologie in der ersten Premium Produktfamilie verbaut.

#### Alles unter einem Dach: Neuer Firmensitz im Südosten Nürnbergs

Nicht nur technologisch ging Ziehm Imaging neue Wege. Seit 2017 hat Ziehm Imaging die vollen Vertriebsrechte für die Orthoscan Mini-C-Bögen in Europa, im Mittleren Osten und Afrika. In diesem

Jahr installierte das Unternehmen außerdem eine weitere Tochtergesellschaft in Japan, 2018 in Österreich und 2019 in Spanien, um die Marke in diesen Ländern weiter zu stärken. Danach folgte im Jahr 2020 der Umzug des Hauptsitzes in den Eurocom Business Park im Südosten Nürnbergs.

Das amerikanische Tochterunternehmen Orthoscan präsentierte 2019 das neue Flaggschiff der Mini-C-Bögen, den Orthoscan TAU 2020. Dieser eignet sich mit seinen dosis-sparenden Funktionen insbesondere für den pädiatrischen Einsatz.

Auch Software gewinnt immer mehr an Bedeutung. Um diesen Bereich weiter auszubauen und innovative Lösungen zu finden, verkündete Ziehm Imaging im Juli 2020 die Übernahme des französischen Software-Entwicklers Therenva, mit dem das Unternehmen bereits jahrelang im Bereich der mobilen Bildfusion zusammengearbeitet hatte.

Ebenso hat sich die Nutzung mobiler Bildgebungstechnologien verändert. Anfangs war nur die genaue Darstellung von Knochen möglich, und der Einsatzbereich lag vor allem in der Orthopädie und Traumatologie. Heute sind mobile C-Bögen auch aus dem kardiovaskulären Bereich nicht mehr wegzudenken.

Im Jahr 2021 stellte Ziehm Imaging vor diesem Hintergrund den Ziehm Vision RFD Hybrid Edition Cardio (<sup>→ S. 24, 9</sup>) mit dem stärksten Generator auf dem C-Bogen-Markt vor. Deutlich reduzierte Bewegungsartefakte, schärfere Details und neue Kardiofunktionen für Koronarinterventionen und Elektrophysiologie unterstützen den Anwender im Operationssaal.

#### Ausblick: Präzise Bildgebung erobert weitere Anwendungsfelder

Die kardiovaskuläre Bildgebung wird aufgrund der weiter ansteigenden Zahl an Herz-Kreislauf-Erkrankungen immer wichtiger. Mobile Herzkatheterlabore tragen wesentlich zur effizienten Nutzung der im Krankenhaus vorhandenen Räumlichkeiten bei. Das System von Ziehm Imaging verfügt über Anschlussmöglichkeiten für hämodynamische Messplätze sowie zu speziellen Monitoren und kann den Raum bei Bedarf in ein mobiles CathLab verwandeln.

Zum 50-jährigen Jubiläum von Ziehm Imaging zeigt sich, dass das Unternehmen viel bewegt hat und gleichzeitig von vielen Einflüssen bewegt worden ist – von der Medizintechnikbranche, medizinischen Anwendern, Patienten, Partnern und Mitarbeitenden.



Fotos  
Quentin Bassetti

> [Klinischer Live-Case](#)

# Fusion

Gemeinsam mit der Tochterfirma Therenva gestaltet Ziehm Imaging die Zukunft der mobilen Bildfusion. Das französische Unternehmen Therenva mit Firmensitz in Rennes ist ein führender Entwickler von 3D-Planungs-Software für kardiovaskuläre Eingriffe. Prof. Dr. Adrien Kaladji nutzt in seinem Arbeitsalltag die Kombination aus mobilem C-Bogen sowie Hardware und Software-Paketen für die Fallplanung und die intraoperative Navigation.

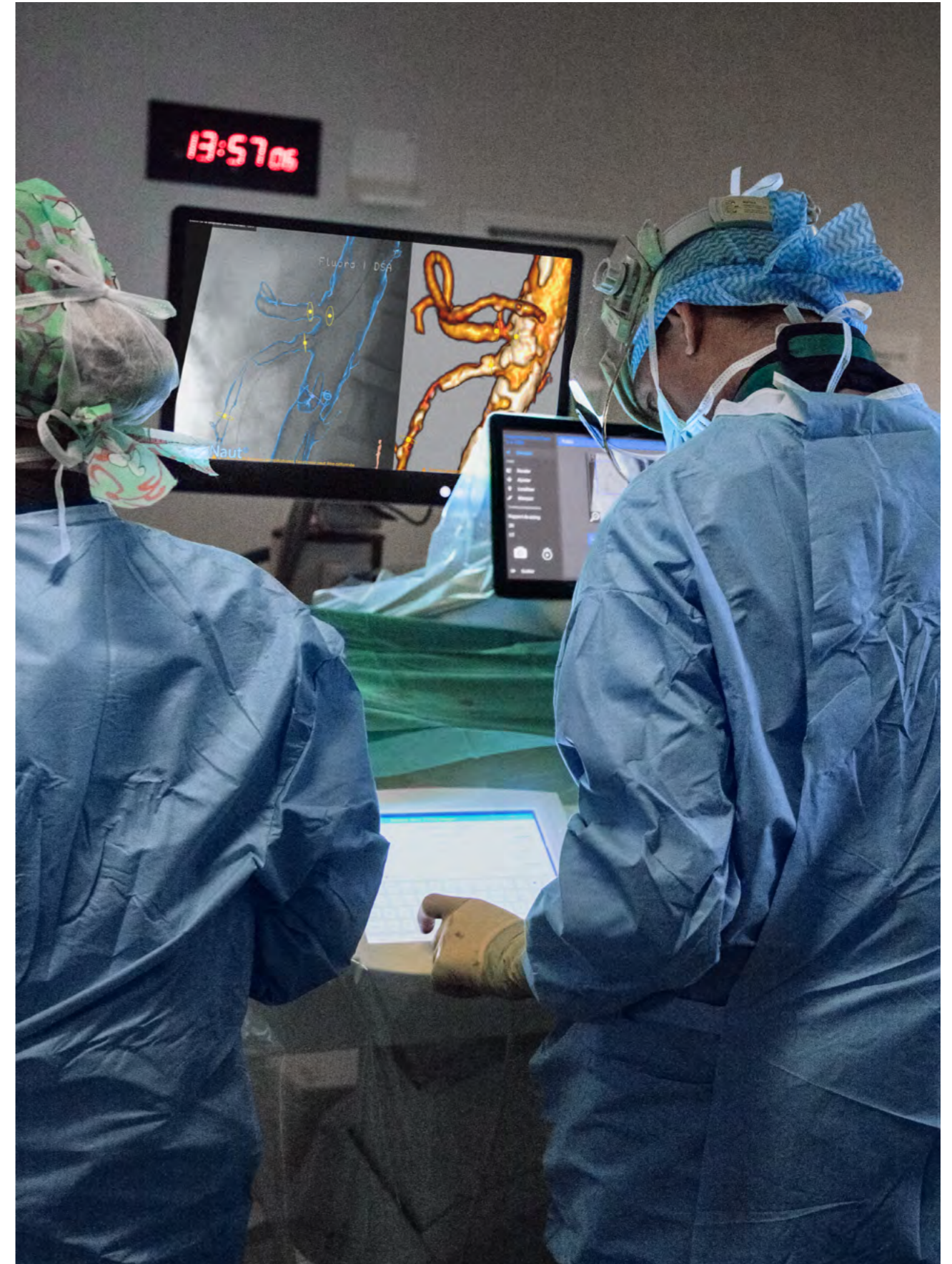


Der EndoNaut überlagert automatisch die im Vorfeld gefertigten CT-Aufnahmen durch einen Registrierungsprozess auf Basis der knöchernen Strukturen mit den Live-Bildern des C-Bogens.

Rechte Seite  
Am Remote-Vision-Center setzt Prof. Dr. Kaladji die Parameter für das Live-Bild.

Im Nordwesten von Frankreich befindet sich die Region Bretagne. Deren Hauptstadt Rennes liegt ungefähr 300 Kilometer Luftlinie von Paris entfernt und ist auch über die Grenzen Frankreichs hinaus als Universitätsstadt bekannt. Neben Kultur spielen dort vor allem Wissenschaft, Bildung und Forschung eine große Rolle. Auch Prof. Dr. Adrien Kaladji, Professor der Gefäßchirurgie am Universitätsklinikum in Rennes, studierte und verfasste seine Doktorarbeit an der Université de Rennes. Dabei lernte er im Forschungslabor Cemil Göksu kennen, den Gründer und CEO der französischen Firma Therenva. »Als Therenva entstand, waren Cemil und ich quasi im selben Raum. So war es immer möglich, über seine Innovationen zu diskutieren. Eines Tages fragte er mich, ob ich eine Software ausprobieren wolle, und ich sagte ›ok‹. Dann habe ich die Software EndoSize getestet, und ich fand sie wirklich gut.«

Die einzigartige 3D-Planungs-Software EndoSize unterstützt Prof. Dr. Kaladji bis heute in seinem Arbeitsalltag. Minimal-invasive gefäßchirurgische Operationen können mit deren Hilfe im Vorfeld digital am Desktop-Computer oder Laptop geplant und direkt im Bild- und Kommunikationssystem des Krankenhauses oder auf einem USB-Stick für die spätere Verwendung im OP gespeichert werden. Neben der Festlegung der geeigneten Stents und der Winkel des C-Bogens für die passende Bildgebung während des Eingriffs kann auch das zur Diagnosenstellung aufgenommene CT-Bild bearbeitet werden. So ist es zum Beispiel möglich, die zu behandelnden Problemstellen in den Gefäßen, wie Aneurysmen, Verengungen sowie Verstopfungen, zu kennzeichnen. Auch angrenzende Gefäßabgänge können markiert werden, um diese während der OP nicht mit Stents zu verschließen. Die Hervorhebungen unterstützen den







Durch die Gabe von Kontrastmittel kann das Team erkennen, wie sich die Arterien ausdehnen und wo es zu Unregelmäßigkeiten kommt.

Nach einer knappen Stunde wird über ein Kontrollbild die Position der Stents überprüft.



Operateur anschließend während des Eingriffs, denn das bearbeitete Bild mitsamt der gesetzten Kennzeichnungen kann mit Hilfe des EndoNaut des zugehörigen mobilen Therenva-Systems, über das vom C-Bogen aufgenommene Live-Bild gelegt werden. Es zeigt dem Arzt so direkt, an welcher Stelle in dem Gefäß der Eingriff stattfinden soll. Dieses Vorgehen hat nach Prof. Dr. Kaladji vor allem Vorteile für den Patienten: »Man hat den Eingriff bereits im Vorfeld geplant. Das hilft vor allem bei FEVAR- und EVAR-Eingriffen. Als es diese Möglichkeit noch nicht gab, mussten wir mehr Kontrastmittel verwenden und haben mehr Bilder benötigt, was auch zu einer höheren Dosis geführt hat. Wir wussten damals ja zum Beispiel nicht, von welcher Perspektive aus wir die beste Sicht auf die Problemstelle haben würden. Wir mussten also viel mehr improvisieren.«

Heute leitet Prof. Dr. Kaladji gemeinsam mit Kollegen die Abteilung für

Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie im Zentrum für Kardiologie und Pneumologie am Universitätskrankenhaus in Rennes. Mehr als 2.000 gefäßchirurgische Operationen werden dort im Jahr durchgeführt. Prof. Dr. Kaladji ist international anerkannter Experte auf seinem Gebiet. Der Gefäßchirurg operiert bei jedem Eingriff so präzise und schonend wie möglich. Die intraoperative Bildgebung hilft ihm dabei.

Hierfür nutzt er den Ziehm Vision RFD Hybrid Edition CMOSline<sup>3</sup>, dessen Bilder ihn von Anfang an beeindruckt haben. Weitere Vorteile des mobilen C-Bogens sieht Prof. Dr. Kaladji vor allem in den deutlich geringeren Investitionskosten im Vergleich zu einer Festanlage und der einfachen Bedienbarkeit. Das System muss lediglich an das Stromnetz im Operationssaal angeschlossen werden und ist anschließend umgehend einsatzbereit. Außerdem ermöglicht dessen Mobilität, falls nötig, eine Veränderung

Die Kombination des mobilen C-Bogens Ziehm Vision RFD Hybrid Edition CMOSline mit den Therenva-Systemen EndoSize und EndoNaut ermöglicht die Verbindung von Live-Bildern aus der 2D-Welt mit den 3D-Bildern. Während der OP lässt sich so jeder Schritt präzise kontrollieren und gegebenenfalls korrigieren, um einen Folgeeingriff zu vermeiden.

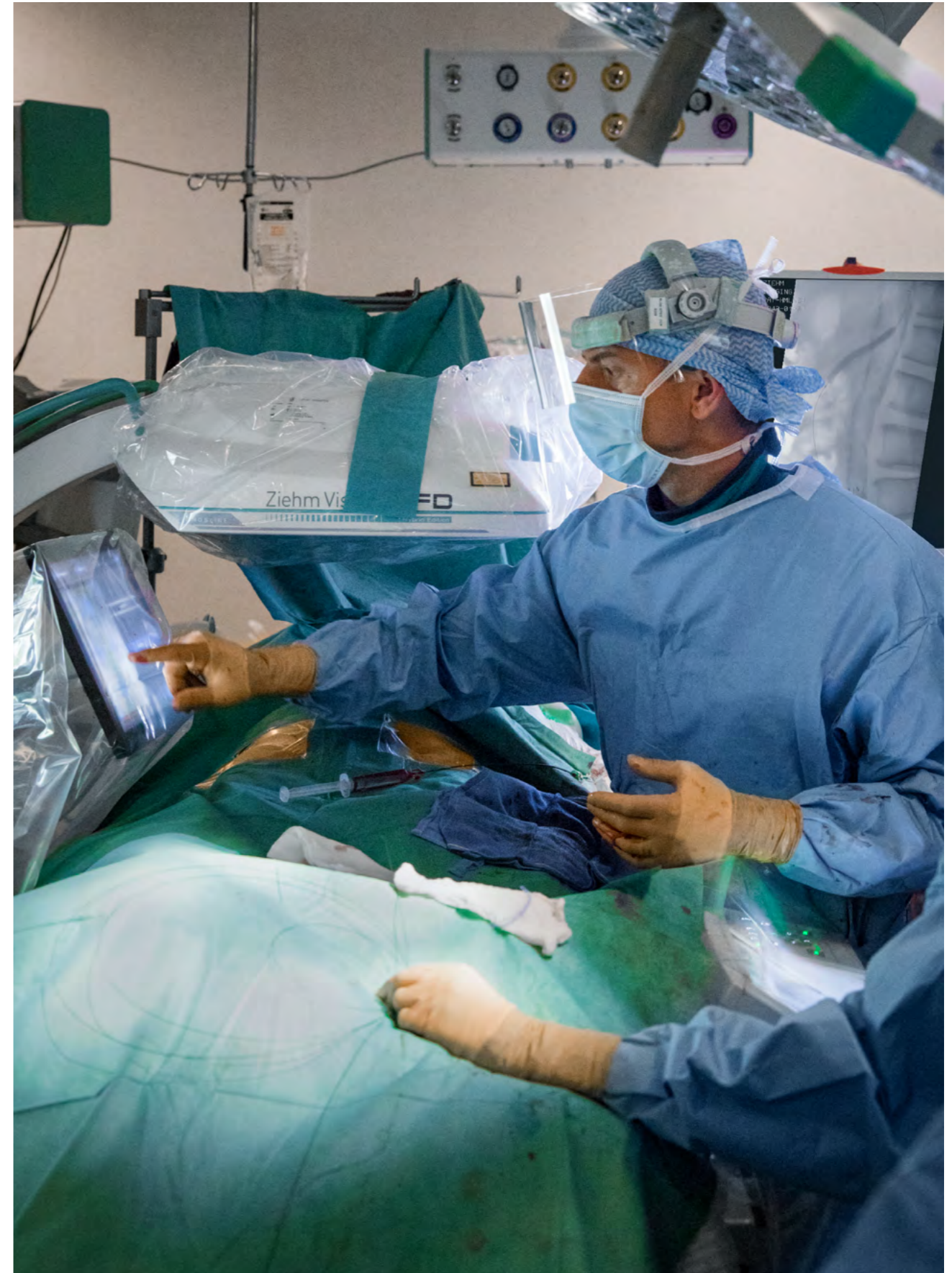
des OP-Aufbaus während des Eingriffs und schafft so mehr Flexibilität als ein fest installiertes System.

Den C-Bogen setzt er zusammen mit den Therenva-Systemen EndoSize und EndoNaut ein. So können die vorgeplanten OP-Daten auf das mit dem C-Bogen aufgenommene Live-Bild übertragen werden. Außerdem kann die Echtzeit-Visualisierung der verwendeten Instrumente auf den aktuellen Patientenbildern realisiert werden. Dabei ist der entscheidende Faktor stets die Bildqualität der Durchleuchtungsaufnahmen des C-Bogens. Je schärfer die Bilder und je deutlicher die Konturen dargestellt werden, desto bessere Ergebnisse liefert die Bildfusion der 2D-Bilder des C-Bogens mit den 3D-Bildern von EndoSize.

Heute steht für Prof. Dr. Kaladji und sein Team eine Revaskularisierung in einem Seitenarm der Aorta auf dem OP-Plan. Die Öffnung solcher Gefäßverschlüsse ist einer der Standardeingriffe,

die Prof. Dr. Kaladji seit mehr als zehn Jahren an der Universitätsklinik in Rennes durchführt.

Nachdem er den OP-Saal betreten hat, schließt Prof. Dr. Kaladji als Erstes seinen USB-Stick an den EndoNaut an. So kann er auf den Bildschirmen des Therenva-Systems die im Vorfeld mit EndoSize erstellten Planungsdaten abrufen und anzeigen lassen. Im nächsten Schritt nutzt er den Ziehm Vision RFD Hybrid Edition CMOSline, um die Stellen der Gefäßverschlüsse zu sehen, die er bereits vom CT-Bild kennt. Dann startet er den Registrierungsvorgang, bei dem sich das CT-Bild automatisch dem Ausschnitt des Live-Bildes anpasst. Sobald Prof. Dr. Kaladji am Touchpanel des EndoNaut die Bildfusion bestätigt, wird ein blaues Gefäß-Overlay inklusive der in EndoSize markierten Punkte auf dem Livebild dargestellt. Um sicherzugehen, dass das Gefäß-Overlay an der richtigen Stelle





Am Universitätsklinikum in Rennes werden jährlich mehr als 2.000 gefäßchirurgische Operationen durchgeführt.

Prof. Dr. Kaladji leitet hier gemeinsam mit Kollegen die Abteilung für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie im Zentrum für Kardiologie und Pneumologie. Sein Ziel ist bei jedem Eingriff eine möglichst schonende Vorgehensweise für den Patienten.



angezeigt wird, führt Prof. Dr. Kaladji mit Hilfe des C-Bogens eine Kontroll-Angiografie mit wenig Kontrastmittel durch. Wenn er mit der Position des Overlays zufrieden ist, kann er an den markierten Stellen die Stents platzieren. Hierfür nutzt er den Ziehm Vision RFD Hybrid Edition CMOSline, mit dem er den Fortschritt kontrolliert. Sobald die Stents platziert sind, überprüft Prof. Dr. Kaladji mit Hilfe des C-Bogens das Ergebnis zum Abschluss der Operation.

Für den Gefäßchirurgen ist die Kombination aus den vorab geplanten OP-Daten und deren Fusion mit Live-Bildern während des Eingriffs ein enormer Fortschritt in der medizinischen Bildgebung. »Bevor es die Kombination der Systeme von Ziehm Imaging und Therenva gab, waren wir uns der wirklich guten Bildgebung und der intuitiven Handhabung des mobilen C-Bogens von Ziehm Imaging für Chirurgen bewusst. Jetzt profitieren wir

von der Möglichkeit, erstklassige 2D-Bildgebung mit einer 3D-Bildgebungs-Umgebung zu kombinieren. Wir haben viele verschiedene C-Bögen verwendet, aber der mobile C-Bogen von Ziehm Imaging war schon vor der Nutzung mit dem EndoNaut von Therenva der beste. Und der EndoNaut ist für Chirurgen sehr hilfreich. Beide Systeme ergänzen sich perfekt.«

Prof. Dr. Kaladji sieht die Vorteile der Bildfusion nicht nur in seinem Fachgebiet: »In Zukunft wird die Bildfusion auch für Kardiologen von Bedeutung sein, gerade zum Beispiel bei TAVI-Eingriffen«, so Prof. Dr. Kaladji. TAVI steht für »Transcatheter Aortic Valve Implantation«. Bei diesem Eingriff wird die biologische Herzklappenprothese minimalinvasiv implantiert. Prof. Dr. Kaladji ist davon überzeugt, »dass die Bildfusion den entsprechenden Operateuren im kardiologischen Bereich ebenso nützlich sein wird wie sie mir in der Gefäßchirurgie hilft.«

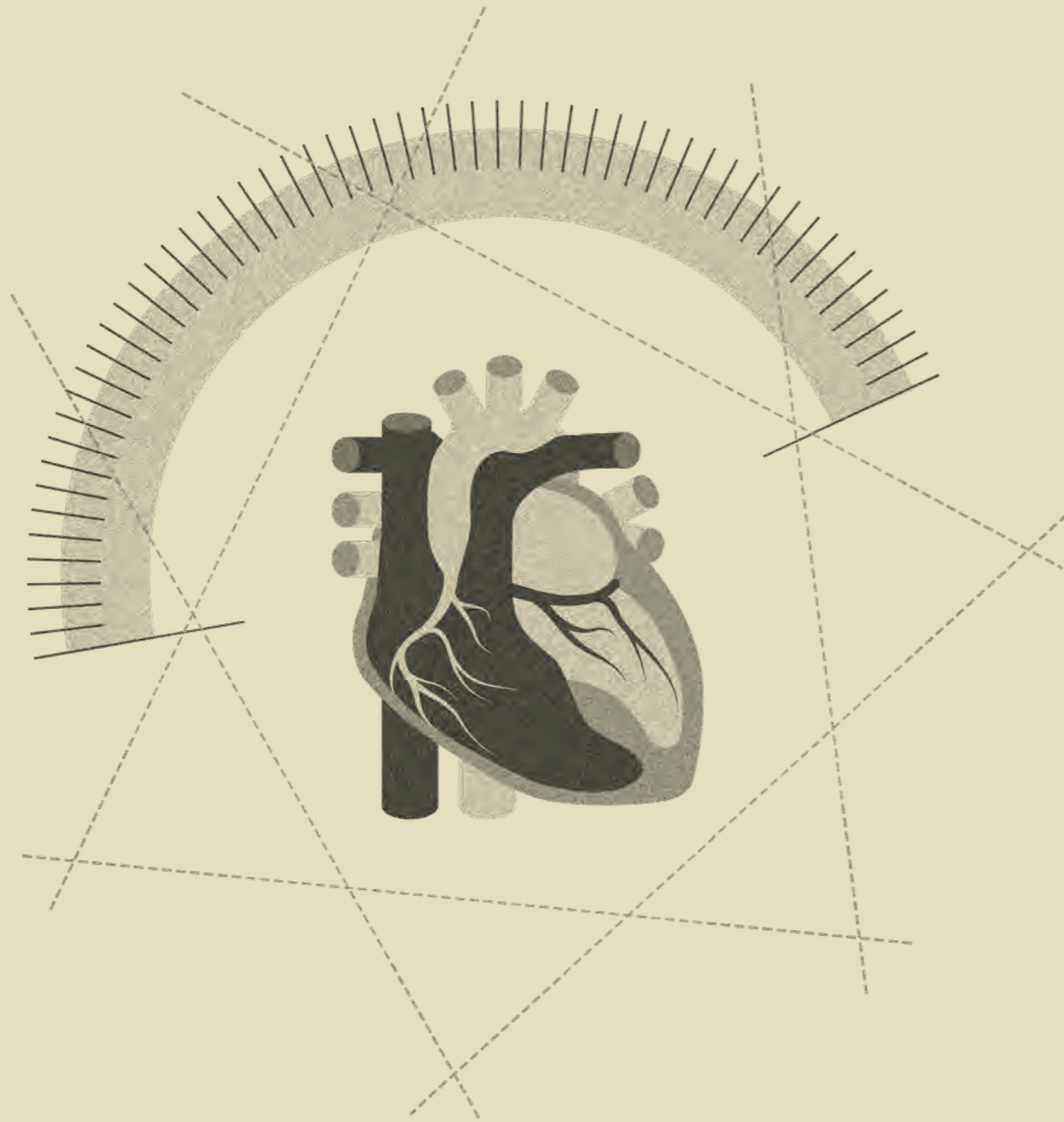
# Bild des Jahres



Die häufigste rheumatische Erkrankung bei Kindern vor dem 16. Lebensjahr ist die juvenile Arthritis. Diese Autoimmunerkrankung greift die Gelenkhinnenhaut an und kann so Knorpel, Knochen, Sehnen und Bänder der Patienten beeinträchtigen. Die Behandlung erfolgt meist medikamentös, durch die Krankheit bedingte Fehlstellungen müssen jedoch oft operativ korrigiert werden.

Bei dieser 1984 geborenen Patientin waren durch die Erkrankung beide Kiefergelenke zerstört und der Unterkiefer retrognathisch. Die Operation umfasste deshalb ein Implantat für beide Kiefergelenke, eine LeFort-I-Osteotomie für den Oberkiefer und eine Genioplastik. Die Operation wurde vorab auf Grundlage eines CT-Datensatzes virtuell geplant. Intraoperativ unterstützte der Ziehm Vision RFD 3D mit innovativer 3D-Technologie. So konnte der Arzt zu Beginn das zu operierende Gewebe mittels 3D-Aufnahmen sichten und die richtige Stelle für die Inzision lokalisieren. Abschließende 3D-Aufnahmen stellten die korrekte Positionierung der Implantate sicher.

# Das mobile CathLab

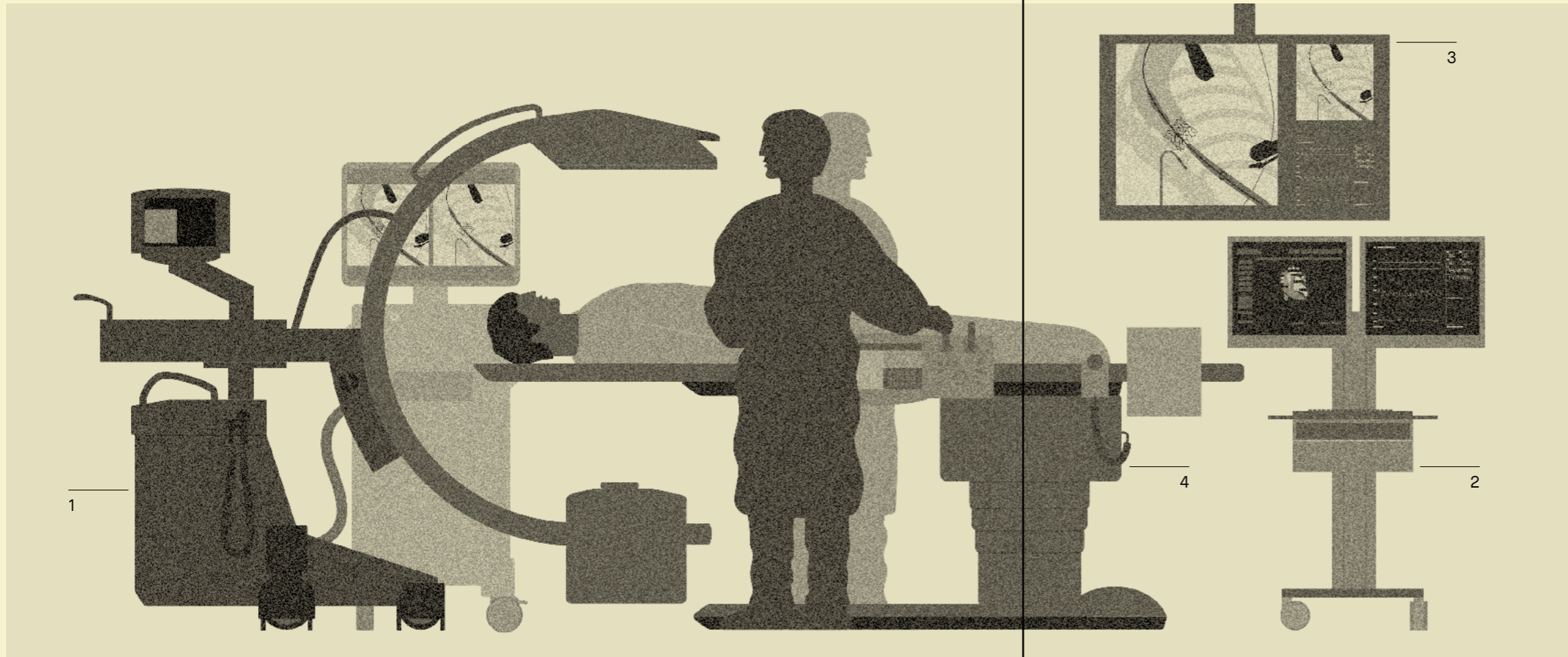


## Was zeichnet ein mobiles Herzkatheterlabor aus?

Die Ausstattung des mobilen CathLabs gleicht der eines herkömmlichen Herzkatheterlabors. Für eine gute Versorgung sind neben einem leistungsstarken C-Bogen und einem zuverlässigen hämodynamischen Messsystem unterschiedliche Monitore zur Bilddarstellung sowie ein strahlendurchlässiger Tisch essenziell.

Weltweit steigt der Altersdurchschnitt an, und damit auch die Anzahl der Herz-Kreislauf-Erkrankungen, die nach wie vor als global führende Todesursache gelten. Umso wichtiger ist es für Mediziner, entsprechende minimal-invasive Eingriffe unkompliziert, effizient und sicher durchzuführen. Dabei sind multifunktionale kardiologische Hybridlösungen, wie das mobile CathLab, eine echte Alternative zu klassischen Herzkatheterlaboren.

Mobile Herzkatheterlabore sind jederzeit und überall einsetzbar. Sie zeichnen sich durch geringere Anschaffungs- und Installationskosten sowie eine schnellere Investitionsrendite aus – gleichzeitig bedienen sie kompromisslos klinische Anforderungen.



1

### Leistungsstarke, mobile Bildgebung für kardiovaskuläre Bewegtbildaufnahmen

Kardiologische Bildgebungsverfahren müssen bewegte Bilder klar darstellen. Um qualitativ hochwertige Fluoroskopiebilder zu erhalten, bietet sich ein mobiler C-Bogen an, dessen Steuerung direkt vom Anwender vorgenommen werden kann. Zu Beginn der Untersuchung kann der Anwender ein mehrsekündiges Video der betroffenen Gefäße aufnehmen und den Ist-Stand dokumentieren, um diesen zu analysieren und im Nachhinein das Ergebnis beurteilen zu können. Dabei nutzt der Arzt in der Regel zusätzlich Kontrastmittel, um Gefäße und Herzstrukturen besser darzustellen und zu interpretieren. Bilder in Echtzeit sind auch beim Einsetzen und Positionieren von Kathetern erforderlich, da so unter anderem Komplikationen verhindert werden können. Außerdem ist nach dem Eingriff eine weitere Videosequenz notwendig, um gegebenenfalls sofort nachbessern zu können. Durch diese Kontrolle kann ein möglicher Folgeeingriff beim Patienten vermieden werden. Dank der Flexibilität des mobilen C-Bogens kann jeder Operationssaal ohne große Aufwände und erhöhte Kosten als mobiles CathLab genutzt werden. Der C-Bogen wird in den OP-Raum geschoben, an das

Stromnetz angeschlossen und ist sofort einsatzbereit. So lässt sich im Vergleich zu einer Festanlage eine schnellere Investitionsrendite (Return of Invest) erzielen. Bei der Wahl des C-Bogens für ein mobiles Herzkatheterlabor sollte der Fokus auf der Bildqualität und der Generatorenleistung liegen. Detailreiche und scharfe bewegte kardiologische Bilder entstehen durch kurze, energiestarke Pulse zur Reduzierung von Bewegungsartefakten sowie durch hohe Kontraste in der Bildgebung. Hier bewährt sich der Ziehm Vision RFD Hybrid Edition Cardio CMOSline mit dem leistungsstärksten Generator auf dem Markt. Die Generatorleistung von 30 kW<sup>4</sup> unterstützt bestmöglich bei der Darstellung feiner Drähte, Katheter und Elektroden. Damit ermöglicht das Gerät neben klinischen Eingriffen wie Koronarangiografien, elektrophysiologische Interventionen auch komplexe Prozeduren zur Behandlung struktureller Herzerkrankungen, wie TAVI, Mitralklappenclipping und das Implantieren von Okkludern. Ein selbstregulierendes Kühlsystem sorgt für eine konstante Betriebstemperatur und zuverlässige Einsatzbereitschaft des C-Bogens.

3

### Simultane Darstellung von kardiovaskulären Bildern und Vitalfunktionen

Relevante kardiologische Bilder während des Eingriffs in guter Qualität zu sehen, ist für Eingriffe am Herzen von großer Bedeutung. Neben dem klassischen, zum C-Bogen gehörenden Monitorwagen sind zwar keine weiteren Bildarstellungsoptionen nötig, jedoch bietet ein zusätzlicher Decken- oder Wandmonitor maximale Flexibilität und kann die Effizienz erhöhen. Der zusätzliche Monitor sollte für den Anwender gut sichtbar sein, um Druckwerte und EKG-Daten, die vom hämodynamischen Messplatz übertragen werden, simultan betrachten zu können. Außerdem sollte er sowohl aufgenommene Echtzeit-Fluoroskopiebilder vom C-Bogen als auch gespeicherte Referenzbilder anzeigen können. Dafür ist eine stabile Übertragungsverbindung sowie eine Technologie notwendig, die Echtzeitdaten in hoher Qualität darstellt. In modernen Herzkatheterlaboren wird aufgrund der Vielzahl der benötigten Darstellungen meist ein einziger großer Monitor verwendet, der Bilder unterschiedlicher Quellen in separaten Fenstern anzeigen kann. Die Bildsequenzen können vom C-Bogen als Live-Signal über die Wireless-Schnittstelle an den externen Monitor übermittelt werden. Durch die kabellose Übertragung werden Stolperfallen reduziert, der Anwender bleibt flexibel bei der Positionierung der medizinischen Geräte, weitere schwer zu reinigende Stecker und Buchsen werden vermieden – ein wichtiger Hygieneaspekt. Für die Darstellung der unterschiedlichen Bildsignale im mobilen Herzkatheterlabor empfiehlt Ziehm Imaging einen 55"-UHD-Monitor, der bis zu zwölf Eingangssignale unterstützt und so neben den Echtzeitbildern sämtliche Vitalparameter und weitere Bildsignale gleichzeitig anzeigen kann.

2

### Effiziente sowie platzsparende Kontrolle und Protokollierung

Ein wichtiger Bestandteil jedes Herzkatheterlabors ist der Kontrollraum. Im mobilen CathLab übernimmt ein hämodynamischer Messplatz dessen Funktion. Während einer kardiovaskulären Untersuchung ist die kontinuierliche Aufzeichnung des Herz-Kreislauf-Systems erforderlich. Dessen Überwachung und die damit einhergehende Analyse der Kardiofunktion mithilfe des Messplatzes garantiert die Patientensicherheit während des Eingriffs. Der Messplatz vereinfacht zudem das Protokollschreiben für den Anwender und erstellt den abschließenden Report, der im entsprechenden Bild- bzw. Kommunikations-Archivierungssystem und in der elektronischen Patientenakte gespeichert werden kann. Die mobile CathLab-Lösung von Ziehm Imaging setzt auf den mobilen hämodynamischen Messplatz QMAPP der niederländischen Partnerfirma Fysicon, bei dem alle relevanten Parameter in einem Frontend zusammenlaufen. Die Bewegungsfreiheit im Operationssaal wird durch den mobil einsetzbaren, kompakten Verstärker erhöht, da dieser über ein einziges Kabel direkt am OP-Tisch angeschlossen werden kann.

4

### Strahlendurchlässiger, mobiler und freischwebender OP-Tisch

Ein strahlendurchlässiger Tisch ermöglicht komplexe interventionelle Verfahren. Es sollte auf eine glatte Krümmung an den Kanten des Tisches geachtet werden. Diese verhindert Bewegungsartefakte, die vor allem bei angulierten Aufnahmen, also bei Bildern in schräger Projektion, auftreten können. Verfügt der Tisch über einen freischwebenden Mechanismus, lässt er sich maximal flexibel direkt vom Anwender steuern. Eine mobile Tischlösung kann zudem jederzeit schnell in einen anderen Operationssaal gefahren werden und vervollständigt das mobile CathLab-Setting. Diese Anforderungen erfüllt der STILLE imagiQ2, der bis zu 60 % mehr Transluzenz ermöglicht als herkömmliche Durchleuchtungstische.



Fotos  
Iona Dutz

# Synergien

Die Fortentwicklung von Medizinprodukten lebt von der Kooperation zwischen Anwendern aus der Medizin und Entwicklern aus der Industrie. Prof. Dr. Christoph Josten verrät uns am Universitätsklinikum Leipzig mehr über die Rolle und Trends der mobilen Bildgebung im unfallchirurgischen OP sowie über die diesbezügliche Zusammenarbeit mit Ziehm Imaging.

*Professor Josten, was zeichnet in Ihren Augen das Universitätsklinikum in Leipzig aus?*

Das Universitätsklinikum Leipzig ist das zweit-älteste Universitätsklinikum im deutschsprachigen Raum. Es hat einen sehr guten Ruf, was sich auch in wiederkehrenden Auszeichnungen widerspiegelt. Vor acht Jahren stand ich vor der Herausforderung, die Fachgebiete Orthopädie und Unfallchirurgie zusammenzuführen. Es ist mir gelungen, die Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und plastische Chirurgie zu einer der großen universitären Einrichtungen in Deutschland aufzubauen, sowohl was die Patientenzahlen betrifft als auch das medizinische Spektrum. Das Universitätsklinikum ist als Level-1-Traumazentrum zertifiziert, hat sowohl die höchste Stufe des Endoprothetikzentrums als auch die in der Wirbelsäulenchirurgie. Außerdem verfügt die Klinik über sehr moderne Strukturen. Das Amt des Klinikdirektors gilt nicht auf Lebenszeit, wie das an den meisten anderen Hochschulen in Deutschland üblich ist. Der geschäftsführende Direktor wird von den fünf gleichberechtigten berufenen Professoren der Fachbereiche Unfallchirurgie, Orthopädie, Wirbelsäulenchirurgie, Arthroskopie-Sportmedizin und Plastische Chirurgie in einem regelmäßigen Turnus gewählt, was natürlich das Teamgefühl stärkt. Ich bin stolz, dass uns das in Leipzig bisher so gut gelungen ist.

*Bevor Sie medizinischer Vorstand des Universitätsklinikums Leipzig wurden, waren Sie 40 Jahre lang selbst in der Unfallchirurgie tätig. Was fasziniert Sie an diesem Fachgebiet?*

Oft befinden sich Patienten in lebensbedrohlichen Situationen. Man muss schnell Entscheidungen treffen können, über gute, breit gefächerte medizinische Kenntnisse und manuelles Geschick verfügen. Diese Kombination hat mich seit jeher so fasziniert, dass ich den Entschluss, Unfallchirurg zu werden, nie bereut habe.

*Welche Rolle spielt die Bildgebung in der Unfallchirurgie?*

Eine optimale Bildgebung ist in der Unfallchirurgie nicht wegzudenken und essentieller Qualitätsbestandteil. Gute, scharfe Bilder sind natürlich schon für die Diagnosestellung wichtig. Aber auch während des Eingriffs ist eine gute Bildgebung essenziell, um OP-Schritte objektiv zu beurteilen. Nach, bestenfalls schon während, der Operation kann dank guter Bilder kontrolliert werden, ob der Operateur mit dem Ergebnis zufrieden ist oder ob er nochmal nachsteuern muss.

*Warum haben Sie sich bei der Bildgebung für einen mobilen C-Bogen entschieden?*

Ich versuche es mal so auszudrücken: Wenn ich ein Auto mit Vier-Rad-Antrieb bekomme, dann nehme ich das auch. Seit den 80er-Jahren, als der erste mobile C-Bogen von Ziehm Imaging auf den Markt kam, zählte dieser zu meinem operativen Alltag. Zuvor war es bei einer Fraktur in der Regel so, dass ein Röntgenassistent aus der Röntgenabteilung kommen musste. Viele OP-Beteiligte verließen den Saal, einige, mit Bleiwesten geschützt, blieben beim Patienten. Dann wurden Röntgenaufnahmen vorgenommen und auf einer Röntgenkassette gespeichert. Diese musste dann im ungünstigsten Fall in die Abteilung für Radiologie gebracht werden. Manchmal dauerte es bis zu 15 Minuten, bis man ein Bild bekam, das dann im schlechtesten Fall unterbelichtet oder unscharf war. Durch die intraoperative Bildgebung hat sich dieser Prozess deutlich verbessert. Der mobile C-Bogen wird in den OP geschoben, die Bilder können direkt aufgenommen und am Monitor angezeigt werden.

*Lange Zeit waren bei der intraoperativen Bildgebung 2D-Bilder üblich. Gerade in den Fachgebieten Orthopädie und Unfallchirurgie gewinnt seit Jahren die 3D-Bildgebung enorm an Bedeutung. Welche Vorteile bietet ein dreidimensionales Bild?*

Wir waren eine der ersten Pilotkliniken, die mit der 3D-Technik in der Bildgebung gearbeitet hat, als diese auf den Markt kam. Das war, wie wenn man heute einen Film mit einer 3D-Brille sieht. Dank der Dreidimensionalität taucht man viel detaillierter in die anatomische Struktur ein. Beim zweidimensionalen Röntgen sieht man nur zwei Ebenen. Dazwischen sind aber zig Winkelgrade, die etwas verdecken oder die nicht richtig visualisiert werden können. Um ein brauchbares Bild zu bekommen, hätte man oft unzählige Röntgenbilder machen müssen. Mit dem 3D-Scan erzeugt man deutlich weniger Röntgenbelastung und anatomische Strukturen sind wesentlich besser erkennbar. Das hat mir vor allem bei komplexen Frakturen enorm geholfen, einerseits den Fraktur- und Repositionsmechanismus besser zu verstehen und andererseits natürlich auch, das Ergebnis nach dem Eingriff zu kontrollieren. Das 3D-Bild ist viel aufschlussreicher und aussagekräftiger, da man alle Ebenen des Gelenks und auch mögliche zusätzliche Stufen sieht, die man bei einer 2D-Aufnahme leichter übersehen kann. Meiner Meinung nach hat die Weiterentwicklung in der 3D-Bildgebung einen enormen

Prof. Dr. Christoph Josten, Facharzt für Chirurgie, Orthopädie und Unfallchirurgie / Spezielle Unfallchirurgie ist aktuell Medizinischer Vorstand am Universitätsklinikum Leipzig. In dieser Funktion verantwortet er alle medizinisch fachlichen, organisatorischen und rechtlichen Aufgaben sowie die Zusammenarbeit zwischen den unterschiedlichen medizinischen Disziplinen und Kooperationen mit externen Partnern. Vorher war er über 40 Jahre chirurgisch tätig, zuletzt als Geschäftsführender Direktor der Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie am Universitätsklinikum in Leipzig, wo er auch lehrte.



Wissenszuwachs und eine deutliche Verbesserung in der Versorgungsqualität gebracht.

*Eben haben Sie die intraoperative Kontrolle mit Hilfe des 3D-Scans angesprochen. Wie hat diese Ihnen während Ihrer Arbeit als Unfallchirurg geholfen?*

Ich war einer der ersten Unfallchirurgen, der die Auffassung vertrat, dass die intraoperative 3D-Kontrolle ein Muss werden sollte. Man hat damit die Möglichkeit, noch vor dem Ende einer Operation das Ergebnis einzuschätzen und so einen eventuell notwendigen operativen Folgeeingriff einschließlich Narkose zu verhindern. Denn wie erklärt man einem Patienten bei der Röntgenkontrolle am nächsten Tag, dass das OP-Ergebnis nicht optimal ist? Dass er entweder das Resultat mit allen Konsequenzen akzeptieren oder einem weiteren Eingriff zustimmen muss? Ein weiteres Argument für

den intraoperativen 3D-Scan ist die sehr gute Bildqualität. Früher musste gerade bei komplexen Frakturen, Repositionsmanövern und Osteosynthesen oftmals ein postoperatives CT gemacht werden, um das Ergebnis des Eingriffs zu kontrollieren. Mittlerweile ist die 3D-Bildgebung oft so gut, dass kein Qualitätsunterschied mehr zum CT erkennbar ist. Außerdem kommt die deutlich geringere Strahlenbelastung sowohl dem Patienten als auch dem Anwender zugute. Meiner Meinung nach ist die intraoperative 3D-Bildgebung heute aus keinem fortschrittlichen unfallchirurgisch-orthopädischem OP mehr wegzudenken.

*Wie wird sich Ihrer Meinung nach die 3D-Bildgebung in Zukunft verändern?*

Wenn man den Fokus der bildgebenden Systeme auf die Qualität der Bildgebung, Reduktion der Strahlenbelastung und einfache Handhabung



setzt und diesen um die digitale Vernetzung von Systemen erweitert, gibt es enormes Entwicklungspotenzial. So kann es zukünftig möglich sein, auch Weichteile und Gefäße besser darzustellen. In diesen Bereichen sehe ich noch Potenzial, um eben auch über die Unfallchirurgie hinaus andere medizinische Fachgebiete am Fortschritt teilhaben zu lassen.

*Mit C-Bögen von Ziehm Imaging ist es auch möglich, navigierte Eingriffe durchzuführen. Wie wichtig war Ihnen die Navigation bei Operationen?*

Ich war schon sehr früh ein Anhänger der Navigation. Bereits vor rund 20 Jahren habe ich angefangen, CT-basiert zu navigieren. Das war zu diesem Zeitpunkt noch sehr umständlich, hat viele Fragen aufgeworfen, war zeitintensiv und qualitativ nicht ausreichend. Deswegen habe ich damals beschlossen, weitere Fortschritte abzuwarten. Als dann Mitte der 2000er die bildverstärkergestützte Navigation auf den Markt kam, habe ich wieder damit gestartet, und mir ist schnell bewusst geworden, dass die Weiterentwicklung ein Quantensprung war. Die Vorteile der 3D-Bildgebung, die wir eben besprochen haben, konnten dann mit der Navigation verbunden werden. Die Genauigkeit war großartig. Von da an war es möglich, weit mehr Operationen minimalinvasiv durchzuführen und Operationsausmaße zu reduzieren. Hinzu kam, dass die Bildgröße dank der Einführung des Flat-Panels erweitert worden ist. Mit den größeren Bildausschnitten war es möglich, auch in komplexeren, größeren Körperregionen gut und sicher zu navigieren. Seitdem war es für mich eigentlich ein Muss, bestimmte Eingriffe navigiert durchzuführen. Man braucht deutlich weniger postoperative Kontroll-CTs, da die mittels des mobilen C-Bogens von Ziehm Imaging intraoperativ gewonnenen 3D-Bilder eine durchaus gleich gute Bildqualität bieten. Dennoch ist es meiner Meinung nach wichtig, dass man auch ohne Navigation die operativen Herausforderungen bewältigen kann und sein Operationsrepertoire technisch beherrscht, damit man jederzeit auch ohne Navigation operieren könnte, falls es notwendig wird.

*Wie sehen Sie denn den Markt für Navigation und Robotik?*

Wir, als Klinikum, sind uns sicher, dass die Fortschritte in der Bildgebung, der Navigation und der computerassistierten Chirurgie unaufhaltsam sind, da sie zu einer enormen Qualitätsverbesserung von vielen invasiven Eingriffen führen. Deswegen haben wir letztes Jahr

das ›Zentrum für computerassistierte und navigierte Chirurgie‹ gegründet. Außerdem bekommen wir dieses Jahr drei hochmoderne Operationssäle, die mit den neuesten Systemen der CT- und 3D-gestützten Navigation ausgestattet sein werden. Die Qualitätsstandards von Operationen sind mittlerweile so hoch, dass man ohne solche Systeme nicht mehr dem Anspruch der heutigen Hightech-Medizin gerecht werden kann.

*Sie denken also, dass die Navigation auch in Zukunft weiterhin an Bedeutung gewinnt?*

Man kann die Entwicklung in diesem Bereich sehr gut mit dem Straßenverkehr vergleichen. Früher haben viele Menschen behauptet, sie bräuchten kein Navigationssystem im Auto, da sie einen ausgeprägten Orientierungssinn hätten. Heute fährt nahezu keiner mehr ohne. Man weiß zwar, dass man es vielleicht nicht tagtäglich braucht, aber wenn die Strecke dann doch unbekannt ist oder man die schnellste Routenführung sucht, greift man unweigerlich auf die Navigation zurück. Genauso ist es auch mit der Navigation im OP. Deshalb glaube ich, dass es in vielen Bereichen noch Potenzial gibt, wo man es heute noch nicht für möglich hält. Da Navigationssysteme eine Qualitätsverbesserung mit sich bringen, werden diese auf jeden Fall noch weiter an Bedeutung gewinnen.

*Lassen Sie uns nochmal ein Stück zurück in die Vergangenheit blicken. Wann und warum haben Sie sich für die Arbeit mit Durchleuchtungssystemen von Ziehm Imaging entschieden?*

Das ist schon so lange her, das kann ich gar nicht mehr so genau sagen – mit Sicherheit schon über 30 Jahre. Mir ist Ziehm Imaging vor allem aufgefallen, da die Geräte deutlich handlicher waren als andere auf dem Markt. Da der Platz im Operationssaal meist sehr begrenzt ist, war und ist dieses Kriterium enorm wichtig. Außerdem bietet Ziehm Imaging sehr bedienfreundliche Durchleuchtungssysteme an. Aber natürlich steht über allem die sehr gute Bildqualität. Wenn also eine bessere Bedienbarkeit hinzukommt, die Geräte leichter zu manövrieren sind und weniger Platz benötigen, dann sind das überzeugende Argumente.

*Sie haben ja in den letzten Jahren viel mit Ziehm Imaging zusammengearbeitet. Wie kann man sich die Kooperation vorstellen?*

Wenn eine innovative Firma wie Ziehm Imaging auf Ärzte stößt, die Interesse an neuen Entwicklungen haben, dann entsteht fast zwangsläufig

eine konstruktive Zusammenarbeit. Ziehm Imaging ist meiner Erfahrung nach sehr offen für ärztliche Rückmeldungen mit ihren Systemen und daraus resultierenden Bedürfnissen und Wünschen. Wir haben uns damals ziemlich früh für Entwicklungsprojekte mit Ziehm Imaging entschieden und gemeinsam klinische und anatomische Studien durchgeführt, um zum Beispiel herauszufinden, wie wir die Bildqualität verbessern und gleichzeitig die Strahlenbelastung verringern können. Aus einer so vertrauensvollen und ergebnisorientierten Zusammenarbeit entstehen dann neue Projekte, wie zum Beispiel Systeme, die letztlich zum Wohle der Patienten in den Markt eingeführt werden konnten.

*Welchen Mehrwert sehen Sie in der Zusammenarbeit mit Ziehm Imaging?*

Für mich waren in meiner direkten Zusammenarbeit mit Ziehm Imaging die wichtigsten Aspekte der technische Fortschritt sowie die praxisorientierte Anwendbarkeit und schlussendlich der Nutzen für den Patienten. Außerdem waren auch die internationalen Kontakte von Bedeutung, die durch die Kooperation entstanden sind und sich zu globalen Partnerschaften entwickelten. Gastärzte kamen aus den unterschiedlichsten Ländern und konnten sich von den technischen Möglichkeiten der Systeme selbst überzeugen. Wir konnten Ärzte hier in Leipzig schulen, wodurch dann auch ein umfangreicher medizinischer Austausch entstanden ist. Das war gerade auch für mich, als wissenschaftlich interessierten Hochschullehrer, sehr wichtig. Das sind alles sehr positive Aspekte der Zusammenarbeit zwischen Medizin und Industrie. Es werden nicht nur Produkte entwickelt, die dem Patienten nutzen, sondern diese Produkte werden auch international sowie wissenschaftlich wahrgenommen. So wird ein Beitrag zur Reputation des Produktions- und Wissenschaftsstandorts Deutschland geleistet.

*Sie sind mittlerweile Medizinischer Vorstand des Universitätsklinikums Leipzig. Wie hat sich in dieser Rolle die Zusammenarbeit mit Ziehm Imaging verändert?*

Aufgrund meiner jetzigen Position arbeite ich nicht mehr persönlich mit Ziehm Imaging zusammen. Das Universitätsklinikum Leipzig ist aber natürlich weiterhin ein Kooperationspartner. Selbstverständlich beobachte ich die Entwicklungen, stehe mit den ärztlichen Kollegen und Anwendern im Austausch und achte darauf, dass ihnen die bestmöglichen Geräte

für eine bestmögliche Therapie unserer Patienten zur Verfügung stehen. Und da hoffe ich, dass sich Ziehm Imaging weiterhin, auch ohne meine konkrete Beteiligung, der Forschung sowie Weiter- und Neuentwicklung im Austausch mit Medizinern widmet.

*Welche Chancen sehen Sie in der Zukunft für die Zusammenarbeit von Ziehm Imaging mit dem Universitätsklinikum Leipzig?*

Zum einen besteht weiterhin die geschäftliche Beziehung, da wir Ziehm Imaging Geräte in unserem Klinikum haben. Das bedeutet, hier wird die Zusammenarbeit auf jeden Fall weitergehen. Aber ich wünsche mir natürlich, dass auch zukünftig eine wissenschaftliche Kooperation mit den Kollegen besteht, die nun die Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie führen. Außerdem wünsche ich mir, dass sich Firmen auch in unserem neuen Zentrum für roboterassistierte und navigierte Chirurgie einbringen. Denn das Etablieren eines international führenden Zentrums für eine derartig technisch unterstützte Chirurgie kann nur durch gute Zusammenarbeit gelingen. Hier müssen beide aufeinander zugehen, also sowohl die Industrie auf die Mediziner als auch die Ärzte und Kliniken auf die Firmen, damit dann gemeinsame Projekte realisiert werden können. Deswegen bin ich mir sicher, dass es auch in Zukunft eine fruchtbare Zusammenarbeit geben wird.

*Und zum Abschluss noch ein Blick in die Zukunft: Wie stellen Sie sich den optimalen klinischen Workflow in zehn Jahren vor?*

Meine Vision eines zukünftigen OP-Ablaufs könnte man vielleicht am besten mit dem autonomen Fahren vergleichen. Man sitzt im Auto, das aufgrund der Navigation selbstständig fährt. Es warnt bei Staugefahr, bremst automatisch und fährt nie zu schnell, so dass der Fahrer nur eingreifen muss, wenn er dem Automatismus nicht vertraut oder in eine absolute Ausnahmesituation gerät. So kann ich mir auch zukünftige Eingriffe vorstellen, die aus einer Kombination von Robotik und Navigation bestehen. Bestimmte Operationsschritte erfolgen dann vollautomatisch und Chirurgen müssen nur noch an kritischen Stellen eingreifen, und das vielleicht nicht mal zwingend vor Ort im Operationssaal.



Fotos  
Seite 48, 51: Simeon Johnke  
Seite 52: Juli Sing  
Seite 54: Steffen Hedderich

# Theorie und Praxis

Als eine der größten Universitätskliniken in Deutschland und Europa ist das Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) ein wichtiger Partner von Ziehm Imaging. Basierend auf Erfahrungswerten aus dem täglichen Einsatz mobiler C-Bögen durch die klinischen Anwender im OP, werden die Systeme gemeinsam weiterentwickelt, um im Klinikalltag bestmöglich zu unterstützen.

Die kontinuierliche Weiterentwicklung der mobilen C-Bögen ist für die Kliniker essenziell. Neue Software und zusätzliche Funktionen können Eingriffe für Ärzte und Patienten noch effizienter und sicherer gestalten. Deshalb sind die Anwender im Entwicklungsprozess bei Ziehm Imaging als klinische Berater eingebunden. Sie bringen wertvolle Ideen ein und geben Feedback zu Innovationen und Entwicklungsständen. Hierbei stehen neben dem Nutzen für den klinischen Alltag die Funktionalität, Bedienfreundlichkeit und vor allem die Anwender- und Patientensicherheit im Fokus. Nachdem die Entwicklung alle erforderlichen Prozesse durchlaufen hat, findet die klinische Verifikation vor Ort im LMU-Klinikum statt. Ist diese erfolgreich, steht die neue Entwicklung anschließend auf dem Medizintechnikmarkt zur Verfügung. Diese Zusammenarbeit ist ein entscheidender Faktor, um Innovationen im Bereich der mobilen Bildgebung voranzutreiben.

Bei einem Besuch im Ziehm Imaging Global Headquarters in Nürnberg teilten Prof. Dr. Wolfgang Böcker und Dr. Simon Weidert ihre Erfahrungen aus dem Klinikalltag, in dem sie den Ziehm Vision RFD 3D mit neuen Softwarelösungen nutzen. Neben dem produktbezogenen Austausch mit dem Produktmanagement, der Abteilung Forschung und Entwicklung sowie dem Global Sales und Marketing von Ziehm Imaging stand die Praxis im Fokus. Die Unternehmenszentrale von Ziehm Imaging verfügt über zwei Demo-Operationssäle, die vollausgestatteten herkömmlichen klinischen OPs gleichen. In einem dieser Räume wurde direkt mit dem Ziehm Vision RFD 3D gearbeitet. Nach einer Demonstration neuer Software-Entwicklungen durch das Produktmanagement konnten die Ärzte das System selbst bedienen und verschiedene Features ausprobieren. Für geeignete 3D-Testaufnahmen wurden Rinderknochen verwendet. Die Diskussion über Vor- und Nachteile in der Anwendung sowie die Nutzbarkeit im Krankenhausalltag stellen wichtige Orientierungspunkte zur Optimierung des Systems und des gesamten Produktportfolios dar.

Prof. Dr. Böcker, Direktor des Lehrstuhls Unfallchirurgie (oben), und Dr. Weidert, Leitung Wirbelsäule (unten), vom LMU-Klinikum in München Großhadern testen und bewerten am Beispiel von Rinderknochen den Einsatz neuer, innovativer Softwarelösungen.

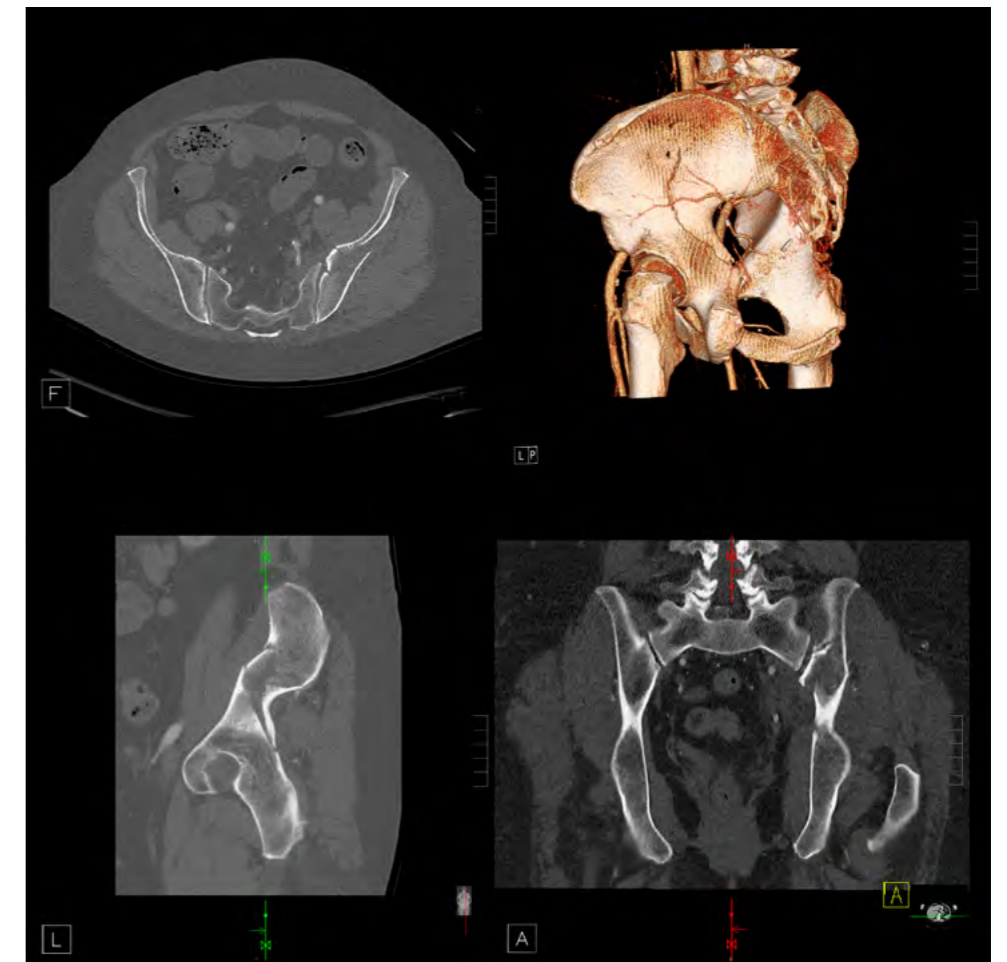


Unten: Für die Akutversorgung Schwerverletzter im süddeutschen Raum ist das überregionale Trauma-zentrum der LMU eine wichtige Anlaufstelle.  
Rechts: Die mit einem konventionellen CT aufgenommenen 3D-Bilder dienen zur präoperativen Planung.



Die Unfallchirurgie des Muskuloskeletalen Universitätszentrums München der Ludwig-Maximilians-Universität ist ein überregionales Traumazentrum und Versorger im Schwerstverletzungsartenverfahren. Damit stellt dieser Schwerpunktbereich einen wichtigen Pfeiler in der medizinischen Versorgung Süddeutschlands dar. In diesem medizinischen Feld wird am Campus Großhadern ein Ziehm Vision RFD 3D unter anderem für die Behandlung von Polytraumata eingesetzt.

Kürzlich wurde eine 60-jährige Patientin nach einem Verkehrsunfall über den Schockraum in die Klinik eingeliefert. Der Motorroller der Frau wurde bei etwa 30 Stundenkilometern von einem Auto geschnitten. Sie stürzte auf die linke Körperseite. Die durch den Unfall entstandene Beckenringfraktur wurde durch mehrere Platten- und minimalinvasive Schraubenosteosynthesen operativ versorgt. Trotz des hohen 32er BMI der Patientin gewährleistete der Ziehm Vision RFD 3D eine gute Bildqualität, sodass der Eingriff problemlos durchgeführt werden konnte.

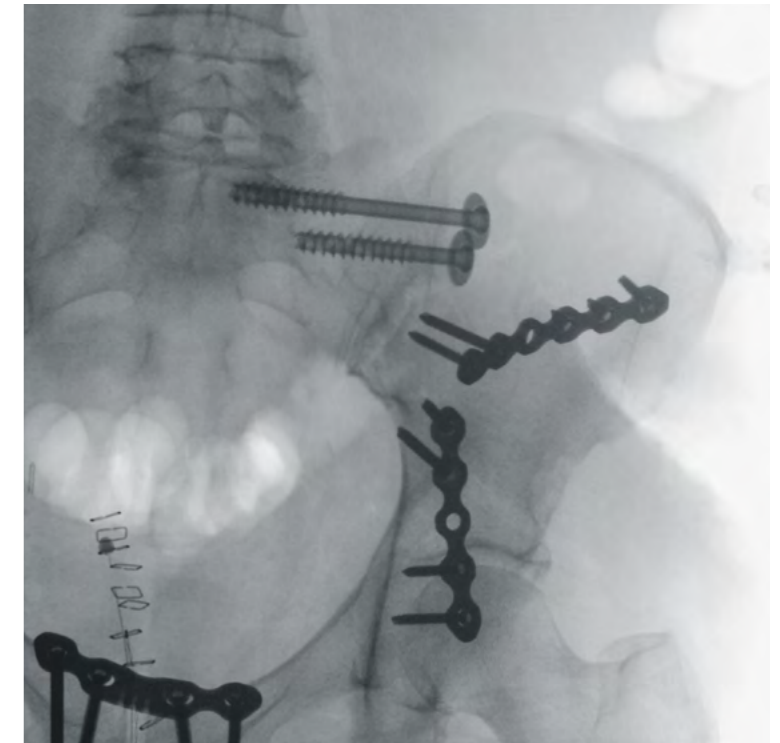


In einer ersten Operation wurde die Symphyse behandelt und das Becken mit einem Fixateur stabilisiert. In der zweiten Operation (hier abgebildet) nahm Prof. Dr. Carl Neuerburg, stellvertretender Klinikdirektor und Leiter der Unfallchirurgie, die Behandlung der linken Beckenschaufel und der SI-Fugensprengung vor. Zunächst wurde eine 2D-Aufnahme durchgeführt, um die Ausgangssituation zu prüfen. Um die Beckenschaufel mit zwei Platten, und die SI-Fugensprengung mit zwei Schrauben zu stabilisieren, arbeitete Prof. Dr. Neuerburg mit 3D-Scans. Die dreidimensionale Darstellung der Anatomie ermöglichte eine genauere Durchführung des Eingriffes bei gleichzeitiger Einsparung der Dosis. Mittels 2D-Aufnahmen wurde anschließend die Position der eingesetzten Platten und Schrauben überprüft, um sicherzugehen, dass diese optimal platziert sind. So konnten Revisionseingriffe vermieden werden.



Links: Prof. Dr. Neuerburg, stellvertretender Klinikdirektor der Unfallchirurgie und Leiter der Unfallchirurgie am LMU-Klinikum, bei der Operation am 6. Mai 2022.

Unten: Während der Osteosynthese am linken Darmbein kam ein Ziehm Vision RFD 3D zum Einsatz. Gut zu sehen ist hier die linke Seite des Beckens, im kaudalen Abschnitt die gesetzten Schrauben, links die final gesetzten Platten.



1 / Seite 15

Der Ziehm Vision RFD Hybrid Edition stellt ein Optionenpaket aus verschiedenen Hardware- und Software-Features für den Ziehm Vision RFD dar.

2 / Seite 22

Ziehm Imaging ist offizieller Sales- und Servicevertreter für Orthoscan Mini-C-Bögen in Europa, dem Nahen Osten und Afrika.

3 / Seite 31

Die CMOSline stellt eine Systemkonfiguration dar, die auf dem Ziehm Imaging CMOS-Flachdetektor basiert.

4 / Seite 40

Der 30 kW-Generator ist in Kombination mit speziellen Kardiologie-Lösungen verfügbar.

Herausgeber

Ziehm Imaging GmbH, Lina-Ammon-Straße 10, 90471 Nürnberg

Redaktion

Carolin Kler, Editor-in-Chief  
Tina Stanzel, Clinical Editor  
imaging@ziehm.com

Gestaltung

Hepta GmbH, Nürnberg

Druck

Nova Druck GmbH, Nürnberg  
Gedruckt auf 100 % Recycling-Papier, ungebleicht,  
ausgezeichnet mit dem Blauen Engel.

2022

*Ziehm Imaging* hat sich auf die Entwicklung und Fertigung mobiler C-Bögen spezialisiert. Seit über 50 Jahren entstehen hier Technologien, die die Bildgebung verbessern und die klinischen Abläufe effizienter machen. Die mobilen Röntengeräte bieten mit ihrer Bildqualität und Flexibilität im Operationssaal eine wichtige Basis für den Therapieerfolg.