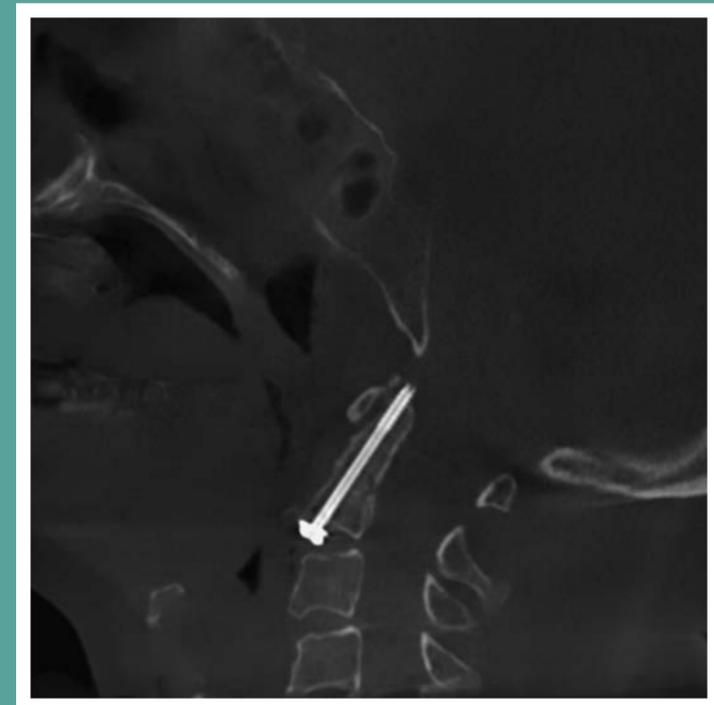


# IMAGING

## Inhalt

- Editorial  
Martin Törnvik, Vice President
- Drei Werte  
3D-Bildgebung im klinischen Alltag
- Auf hohem Niveau  
der Ziehm Vision RFD 3D CMOSline im Einsatz
- Die Identität des C-Bogens  
Detektortechnologien
- Bild des Jahres  
Universitätsklinik, Lublin, Polen
- Ein Lachs schwimmt aufwärts  
Interview mit Dr. Paramjit Chopra, Chicago
- Dimensions  
Einblicke in den Ziehm Vision RFD 3D
- Vor Ort  
mit dem Ziehm Global Service
- Impressum



#2

Eine jährliche Publikation von

 ziehm imaging

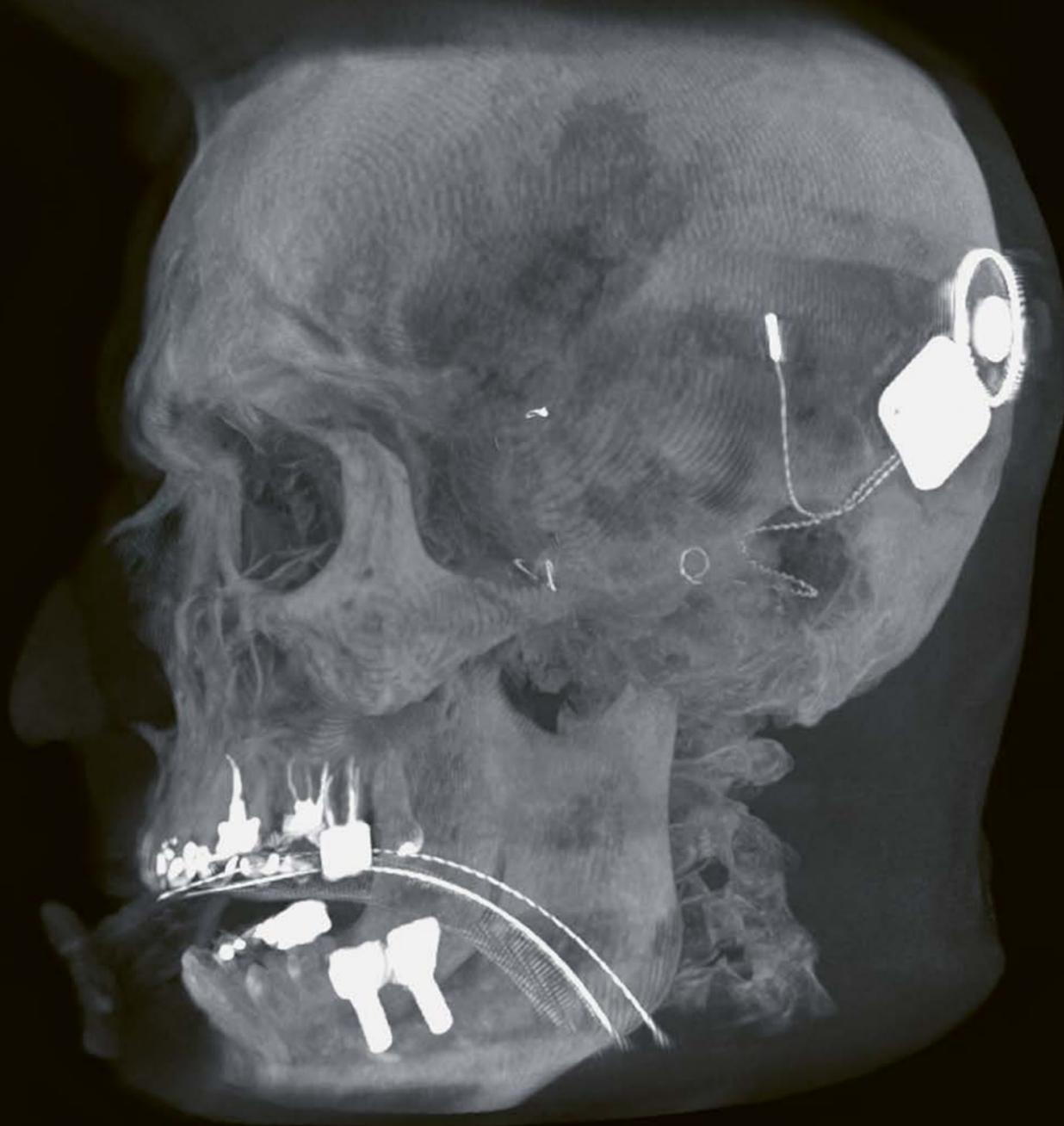
# X, y, z

Die dreidimensionale Bildgebung revolutioniert Industrie und Medizin. Deshalb wurde auch im OP der X- und Y-Achse die Z-Achse hinzugefügt: Zur Fläche addieren wir die Tiefe, aus Pixeln werden Voxel. Wir treiben diese Innovation als Medizintechnikhersteller voran und sind seit über zwölf Jahren Experten auf dem Gebiet der intraoperativen 3D-Bildgebung. So widmen wir dieses Magazin im Schwerpunkt dem neuen Standard ›3D‹. Dabei geht es nicht nur um unsere C-Bögen, sondern auch viel um den Arbeitsalltag von Medizinern weltweit. Denn neben der Technologie sind für einen erfolgreichen Eingriff die Spezialisten entscheidend, die sie einsetzen. Lernen Sie in diesem Heft den beeindruckenden Arzt und Unternehmer Dr. Chopra in Chicago kennen und gewinnen Sie Einblicke in die Technik unserer C-Bögen. Schauen Sie Baher Sibai, einem von vielen großartigen Kollegen des Ziehm Global Service, die jeden Tag unsere Kunden glücklich machen, bei seiner Tätigkeit über die Schulter.

Ihr Martin Törnvik, Vice President Global Sales and Marketing

# Drei Werte

Drei Werte definieren die Position eines Elements im dreidimensionalen Raum. Über drei Achsen können wir das Innere des menschlichen Körpers räumlich rekonstruieren. So hat in den letzten Jahren die 3D-Bildgebung den OP-Saal erobert. Chirurgen schätzen diese Bilder, die mehr als die axiale, koronale und sagittale Ansicht visualisieren. Mit klinischen Bildern aus ihrem Alltag zeigen sie uns, wo sie den Nutzen dieser Technologie sehen.



#### Cochlea-Implantat

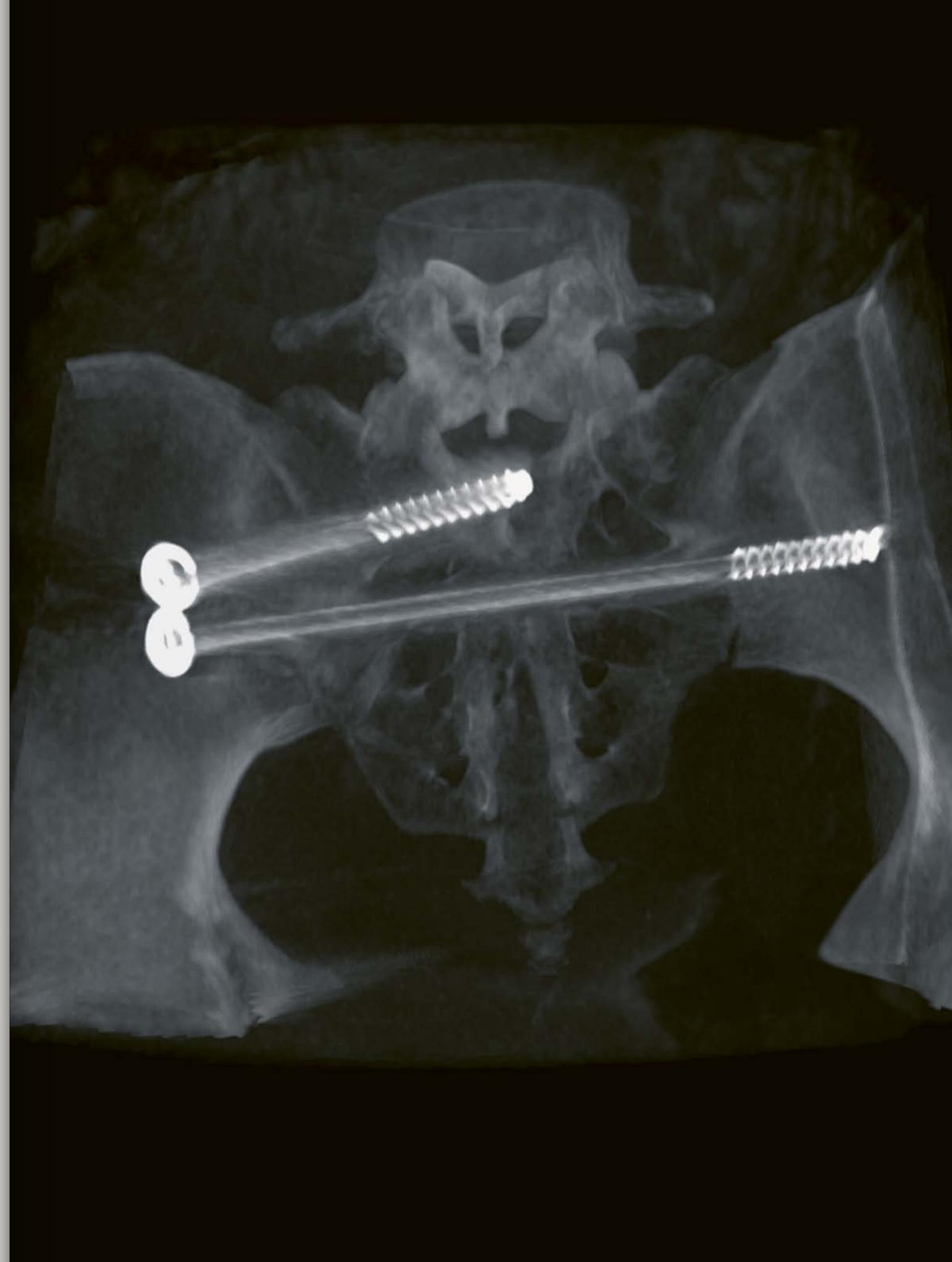
Professor Dr. Diana Arweiler-Harbeck  
Hals-Nasen-Ohren-Klinik  
Universitätsklinikum Essen, Deutschland  
Ziehm Vision RFD 3D CMOSline!

»Das Cochlea-Implantat ist eine Prothese für das Innenohr, die schwere bis sehr schwere sensorineurale Hörverluste ausgleicht, wenn herkömmliche Schallverstärkung bei dem Patienten keine Besserung gebracht hat. 3D-Bildgebung spielt für uns bei der Planung, Implementierung und Kontrolle, und damit für die gelungene Platzierung des Cochlea-Implantats, eine entscheidende Rolle. Insbesondere die neue, höhere Auflösung von 512 Voxeln verbessert die Visualisierung deutlich und liefert gestochen scharfe Bilder selbst der kleinsten anatomischen Strukturen des Mittel- und Innenohrs sowie der winzigen Elektroden-Kontakte in der Cochlea. Das Ergebnis ist eine äußerst erfolgreiche Wiederherstellung des Hörvermögens, die es dem Patienten ermöglicht, seinen Alltag viel leichter zu bewältigen.«

### Becken-Chirurgie

Dr. Milton Routt  
Orthopädische Trauma-Station  
University of Texas Health Science Center, Houston, USA  
Ziehm Vision RFD 3D

»Die Orthopädische Trauma-Station im Health Science Center der University of Texas bietet die Behandlung des ganzen Spektrums orthopädischer Traumata an. Die 3D-Bildgebung hat für mich und meine Kollegen einen grundlegenden Wandel eingeleitet. Sie hat nicht nur unsere technischen Fertigkeiten und unser Urteilsvermögen verbessert, sondern auch unsere Weiterbildungen für Medizinstudenten und Assistenzärzte sowie die Behandlung unserer Patienten in Houston. Falsch platzierte Schrauben können korrigiert werden, suboptimale Repositionen lassen sich justieren – und das alles ohne die gefürchteten Verzögerungen in der Diagnose, ohne Folge-Operationen zur Nachbesserung oder ähnliche Probleme. Intraoperative 3D-Bildgebung erlaubt präzisere Eingriffe und steigert die Patientensicherheit.«





### Hand-Chirurgie

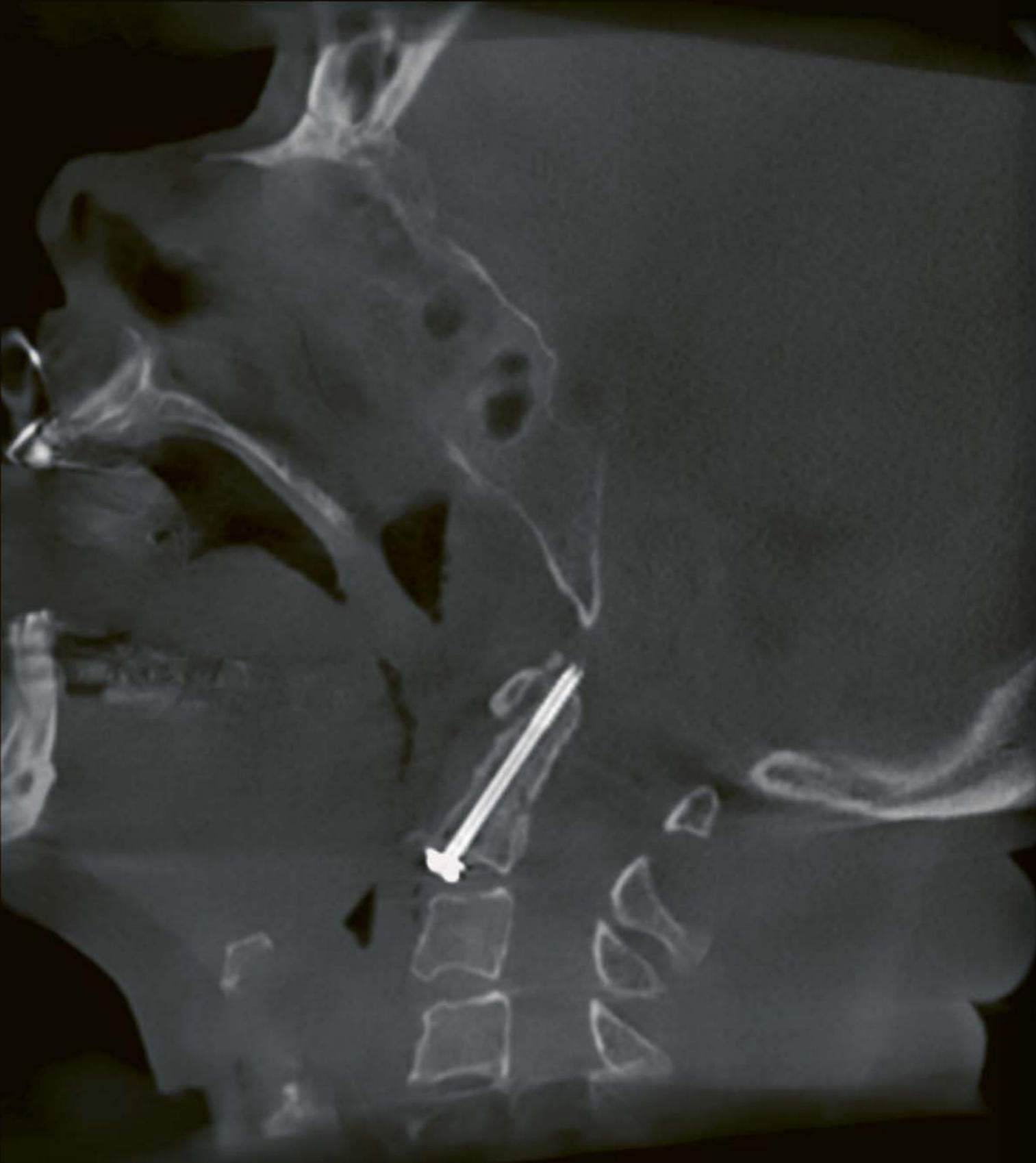
Professor Dr. Wolfgang Böcker  
Klinik für Allgemeine, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie  
Klinikum der Universität München, Deutschland  
Ziehm Vision RFD 3D

»Intraoperative 3D-Bildgebung ist anerkannt als die fortschrittlichste mobile Bildgebungstechnologie, mit der man, wie beim CT, mit einem Scan vollständige Bildinformationen erhält. Für uns ist die Fähigkeit, nahtlos zwischen intraoperativer Navigation, CT-ähnlicher 3D-Volumendarstellung und 2D-Durchleuchtung zu wechseln, eine ideale Verbindung für alltägliche Wirbelsäulen- und Trauma-Vorfälle wie diese distale Radiusfraktur.«

**Wirbelsäulen-Chirurgie**

Professor Dr. Wolfgang Böcker  
Klinik für Allgemeine, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie  
Klinikum der Universität München, Deutschland  
Ziehm Vision RFD 3D





### Wirbelsäulen-Chirurgie

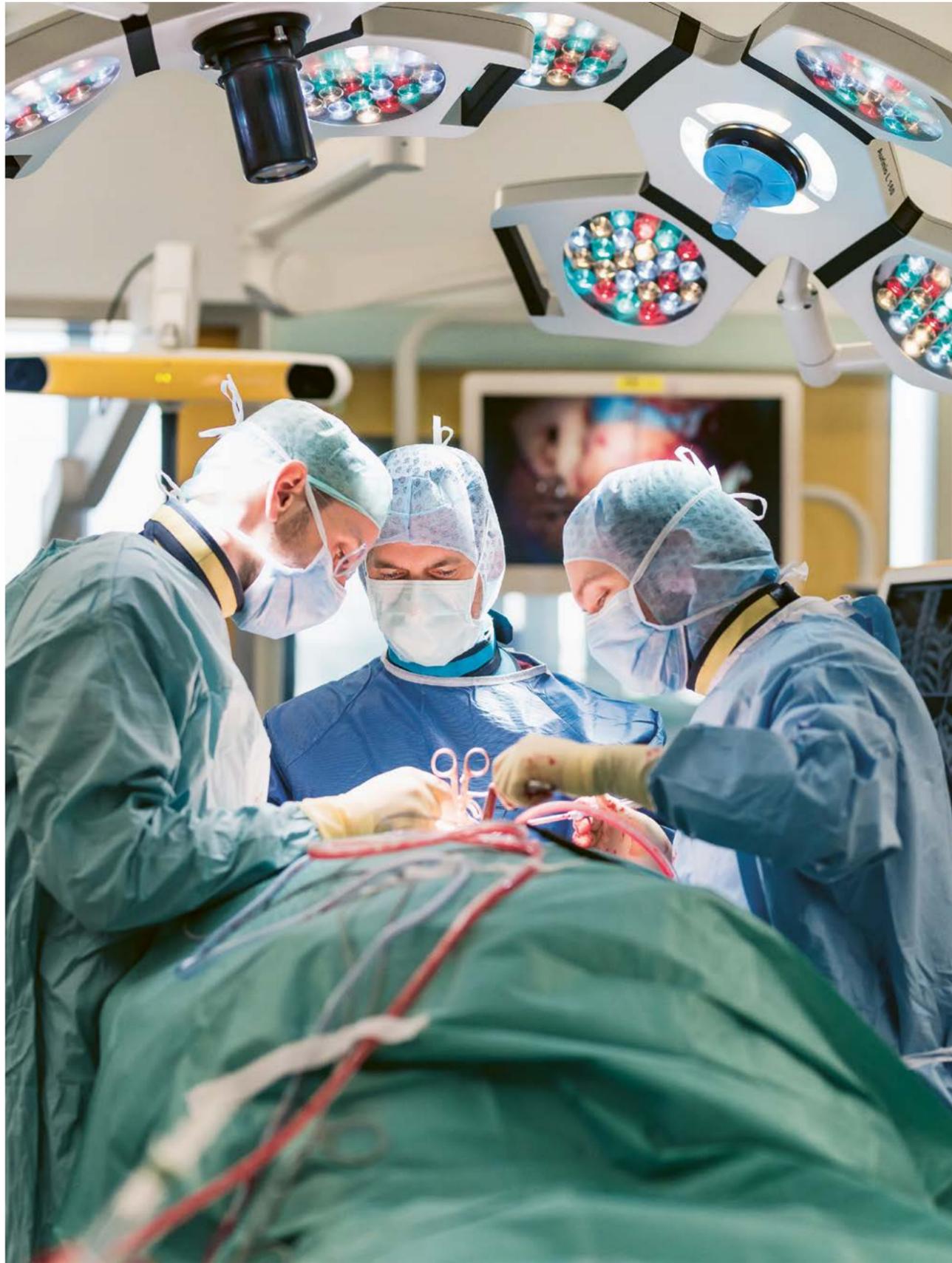
Professor Dr. Christoph Josten  
Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie  
Universitätsklinikum Leipzig, Deutschland  
Ziehm Vision RFD 3D CMOSline

»3D-Bildgebung erlaubt uns, komplizierte chirurgische Eingriffe mit höchster Präzision durchzuführen. Dank der Möglichkeit, intraoperative Kontroll-Scans vorzunehmen, sind deutlich weniger postoperative CT-Scans erforderlich. Für diesen 3D-Scan einer Halswirbelsäule benötigen wir eine deutlich geringere Dosis als bei einer CT-Untersuchung. Für mich gehört der verantwortliche Umgang mit Strahlung zu den wichtigsten Parametern, um die Sicherheit des Patienten zu gewährleisten. Aus diesem Grund wissen mein Team und ich den Low-Dose-Modus zu schätzen, der es uns erlaubt, mit minimaler Strahlung herausragende klinische Bilder zu erzielen.«



Mit seinen mehr als dreißig Sälen ist das Operationszentrum (OPZ) in München am Campus Großhadern eines der größten in Europa. Im dritten Stock findet die Klinik für Allgemeine, Unfall- und Wiederherstellungs-chirurgie unter Direktor Prof. Dr. Böcker ihren Platz. Dort kümmern sich Ärzte mithilfe neuer Methoden und modernster Medizintechnik um die Akutversorgung zahlreicher Verletzter und Schwerverletzter.

# Auf hohem Niveau



Vorhergehende Seite

In den Gängen, die zu den Schleusen in die OP-Säle führen, wird es gegen Abend langsam ruhiger.

Ein Team von drei Ärzten arbeitet über mehrere Stunden daran, das beste Ergebnis für den Patienten zu erzielen.

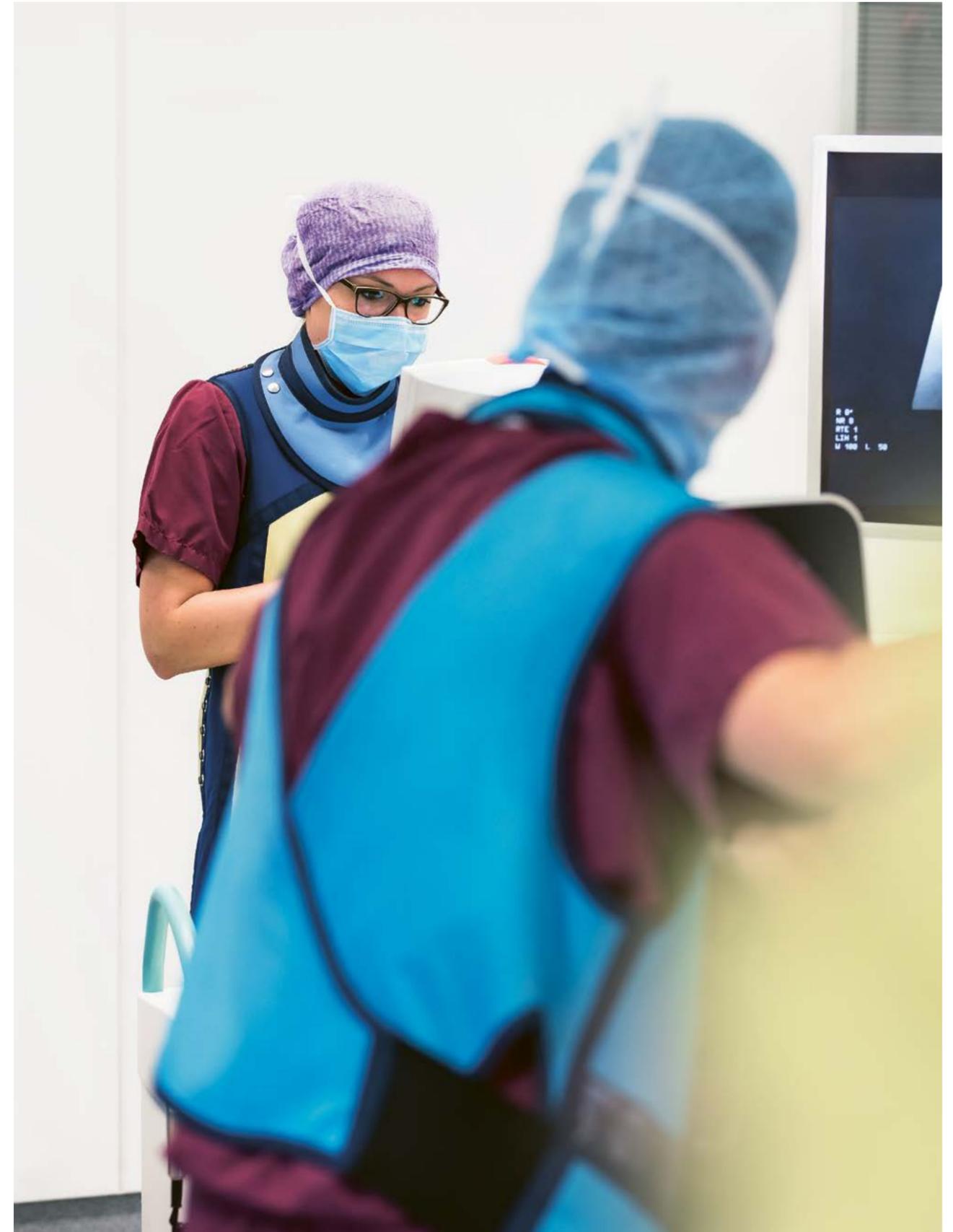
Die langen Flure des OPZ in Großhadern vermitteln bereits einen Eindruck von der Größe dieses Baus. 2014 eröffnet, führt das chirurgische Zentrum mehr als 40000 Operationen im Jahr durch. Das Operationszentrum, das zum Klinikum der Universität München (LMU) gehört, gilt in Fachkreisen als Vorzeigemodell. Die Nähe zur LMU spürt man: Moderne minimal-invasive Verfahren, das Operieren in Hybrid-Räumen oder der Einsatz einer Sliding Gantry, also eines Computertomographen, der zwischen zwei Operationssälen hin- und hergefahren werden kann, zeigen eine enge Verbindung zur Forschung. Aber auch die Standardtechnik ist hochmodern. Von der Einschleusung der Patienten über die Zentrale Sterilgutverorgungsabteilung bis hin zur intraoperativen Bildgebung, überall im OPZ wird medizinischer Fortschritt großgeschrieben. In der Klinik für Allgemeine, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Sektion Wirbelsäulen- und Beckenchirurgie, planen Oberarzt Priv.-Doz. Dr. Zeckey und Facharzt Dr. Weidert deshalb die heutigen Eingriffe mit Unterstützung neuester Bildgebungssysteme. Beide Mediziner arbeiten im Team des Leitenden Oberarztes Priv.-Doz. Dr. Kammerlander. Er und Prof. Dr. Böcker, der Direktor der Klinik, gelten international als Experten auf ihrem Gebiet. Immer wieder werden deshalb Patienten aus ganz Europa nach Großhadern geflogen, um sich einem professionellen Zweiteingriff zu unterziehen. Fast 50 Ärzte, darunter mehr als 20 leitende Ärzte und Fachärzte, gehören zu Böckers medizinischem Team. Die Klinik deckt als Zentrum der Supramaximalversorgung das gesamte Spektrum ab: Egal ob Knochenbrüche, Weichteilschäden, Sportverletzungen oder Schwerverletzte, die Bandbreite an Behandlungen ist groß. Heute führen Zeckey und Weidert zwei Eingriffe an der Wirbelsäule durch.

Oberarzt Priv.-Doz. Dr. Zeckey und Facharzt Dr. Weidert besprechen letzte Details für die dorsale Stabilisierung der Halswirbelsäule und des Übergangs von der Hals- zur Brustwirbelsäule.

Die Applikationsspezialistin Nadja Baitis von Ziehm Imaging erstellt die erste Übersichtsaufnahme mit dem mobilen C-Bogen. Auf Basis des klinischen Bildes wird die exakte Lokalisierung der Wirbelkörper vorgenommen.

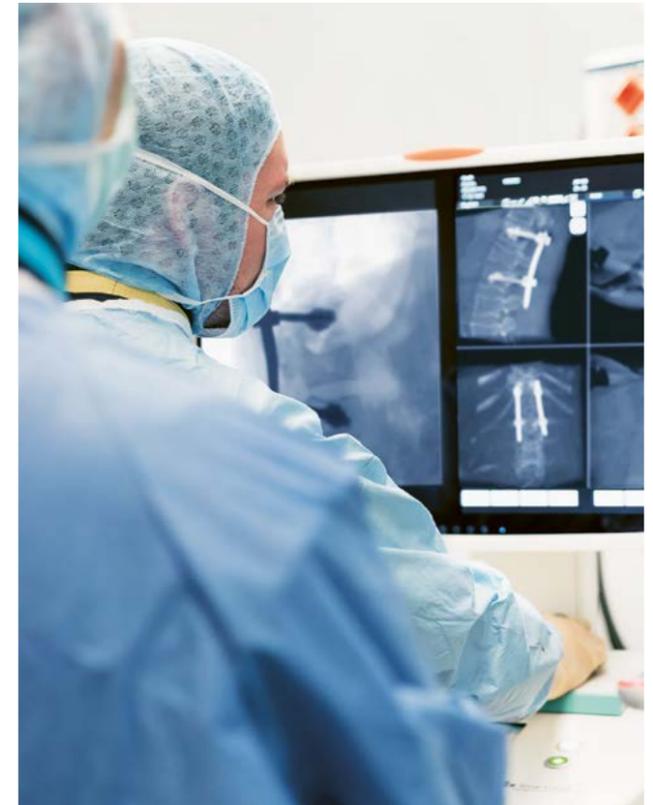


Vor allem die erste Operation an der Halswirbelsäule ist eine Herausforderung: Die Chirurgen nutzen auf Wunsch des Patienten eine alternative Behandlungsmethode. Zeckey und Weidert besprechen ihr Vorgehen gründlich, jeder Handgriff muss sitzen. Deshalb ist bereits in der Planungsphase modernste Medizintechnik im Einsatz. Beim heutigen Eingriff arbeiten die Ärzte mit einem neuen 3D-C-Bogen von Ziehm Imaging, dem Ziehm Vision RFD 3D in der Premiumausstattung CMOSline, die erst in einigen Monaten in den Markt eingeführt wird. Als Referenzpartner bekommt die Unfallchirurgie das System als Leihgerät deutlich früher, um die technischen Neuerungen im klinischen Einsatz zu erproben. Ein neuer Detektor, dosissparende Einstellungen und erweiterte Funktionen für die Anwender haben die Bildqualität des 3D-C-Bogens optimiert. Heute muss das neue System zeigen, was es kann. Die ohnehin schwierige OP-Region des zervikothorakalen Übergangs, also des Bereichs zwischen der Hals- und der Brustwirbelsäule, und die anatomischen Gegebenheiten des Patienten machen eine klare laterale 2D-Darstellung des Übergangs zur Brustwirbelsäule so gut wie unmöglich. Doch die kontrastreiche Abbildung der knöchernen Strukturen ist eine wichtige Voraussetzung für den OP-Erfolg. Gelingt es nicht, die Wirbelkörper durch intraoperative Bildgebung exakt darzustellen, kann es beispielsweise durch Fehlplatzierung der Schrauben zu Verletzungen des Rückenmarks kommen. Deshalb entscheiden sich Zeckey und Weidert dafür, die Operation mithilfe bildgestützter Navigation durchzuführen und die Wirbelsäule mit dem mobilen 3D-C-Bogen zu scannen. Dafür bewegt sich der C-Bogen in Linear- und Rotationsbewegungen 180° um den Patienten. Der so generierte 3D-Datensatz zeigt selbst kleine ana-





Mithilfe der intraoperativen 3D-Aufnahme kontrollieren die Operateure die exakte Positionierung der unterschiedlichen Schrauben.



tomische Details der Wirbelkörper. Er dient den Ärzten in der bildgestützten Navigation intraoperativ als Ausgangsbild. Auf Basis dieser Aufnahme planen sie zunächst die genaue Platzierung der Schrauben am Monitor und lassen sich später während der Operation den Fortschritt beim Setzen der Schrauben anzeigen. Applikationsspezialistin Nadja Baitis bedient den C-Bogen. Sie ist gelernte medizinisch-technische Radiologieassistentin und Teil des 3D-Produktmanagements bei Ziehm Imaging. Insbesondere in der Testphase begleitet Baitis neue C-Bogen-Systeme, um sicherzugehen, dass alle technischen Innovationen auch in der Praxis sitzen. Sie weist das OP-Personal in die Anwendung des Systems ein und gibt Erfahrungswerte weiter. Seit mehr als zwei Wochen ist Baitis schon in Großhadern und prüft das neue System im klinischen Einsatz. Bei einem schwierigen Eingriff wie heute steuert sie den C-Bogen selbst. Über vier Stunden dauert die Operation an der Halswirbelsäule, immer wieder wird der Ziehm Vision RFD 3D CMOSline dabei klinisch zurate gezogen. Abschließend führt das Team einen 3D-Scan durch. Dank der Möglichkeit der präzisen Implantats-Positionierung und dieses intraoperativen Kontroll-Scans muss der Patient nicht die Ergebnisse eines postoperativen CT-Scans abwarten und sich gegebenenfalls einer weiteren Operation unterziehen. Dieses letzte 3D-Bild bringt schließlich die Bestätigung: Die Schrauben haben eine korrekte Lage im Knochen bei der anatomisch vorgegebenen Entfernung zu Arterien und dem Rückenmark. Die Operation lief erfolgreich. Der Ziehm Vision RFD 3D CMOSline kommt auch bei der nächsten Operation, einer dorsalen Instrumentierung in der Lendenwirbelsäule, zum Einsatz. Nach der Einweisung durch Applikationsspezialistin Baitis bedient Weidert in dieser



Ein letztes Kontrollbild zeigt, dass die Verschraubung am richtigen Platz sitzt. Die Operationsstelle kann geschlossen werden.

Pause zwischen zwei OPs: Nadja Baitis und Priv.-Doz. Dr. Zeckey tauschen sich über die Bildqualität des 3D-C-Bogens aus.

[Video der Spondylodese der Lendenwirbelsäule auf YouTube ansehen.](#)

Operation den 3D-C-Bogen persönlich aus dem sterilen Bereich. Auch diesmal bringt die intraoperative 3D-Bildgebung die Gewissheit, dass die Implantate genau dort platziert sind, wo sie sitzen müssen, um dem Patienten später Schmerzen oder Folgebehandlungen zu ersparen. Nach dem Eingriff bespricht sich die Applikationsspezialistin Nadja Baitis mit den Ärzten. Wie schätzt das Team die Leistung des Geräts ein? Oberarzt Priv.-Doz. Dr. Zeckey ist von der Qualität des Ziehm Vision RFD 3D CMOSline überzeugt. Auch der Leitende Oberarzt und stellvertretende Klinikdirektor Priv.-Doz. Dr. Kammerlander äußert sich zufrieden. Er setzt die intraoperative Navigation standardisiert im Regeloperationsbetrieb ein. Die hochauflösende Bildgebung in Kombination mit der Navigation hilft dabei besonders in schwer einsehbaren anatomischen Regionen wie dem zervikothorakalen Übergang. Bei Wirbelsäulen- und Beckeneingriffen erlaubt ihm die Navigation, bestmögliche operative Ergebnisse zu erzielen. Der Direktor der Klinik für Allgemeine, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Prof. Dr. Böcker, ist von der größeren Volumendarstellung des 3D-C-Bogens ebenfalls sehr angetan. Die neue Option bietet einen größeren Scan-Bereich und bringt so mehr Anatomie in der multiplanaren Rekonstruktion zum Vorschein. Bei großen anatomischen Regionen wie dem Becken reicht nun ein einziger 3D-Scan aus, um das OP-Gebiet vollständig abzudecken. Baitis schätzt die enge Zusammenarbeit mit den Unfallchirurgen. Sie vertraut auf die Expertise der Ärzte in Großhadern und freut sich, dass der Ziehm Vision RFD 3D in der CMOSline den ersten Praxistest bestanden hat. Auch morgen wird sie wieder im OPZ Großhadern vor Ort sein, wenn der C-Bogen seinen nächsten Einsatz hat.



# Die Identität des C-Bogens

A stylized illustration in shades of grey and black. The top part shows a curved, segmented structure representing the C-arm of a mobile imaging system. Below it, a dark silhouette of a human head in profile is shown, facing right. At the bottom, a vertical rectangular component, likely a detector or part of the C-arm's base, is depicted with a horizontal bar extending from its side. The background is a light, textured grey.

Seit der Einführung des ersten C-Bogens im Jahr 1955 hat sich dessen Einsatzgebiet enorm erweitert. Heute sind die mobilen Bildgebungssysteme nicht mehr aus dem klinischen Alltag wegzudenken. Sie setzen sich aus einer Vielzahl von Einzelkomponenten zusammen, aber keines dieser Einzelteile prägt die Identität des C-Bogens so sehr wie der Bildempfänger. Ob rund oder eckig, ist letztendlich nicht nur eine Frage des Designs, sondern vor allem der Technologie, die im Inneren verbaut ist.

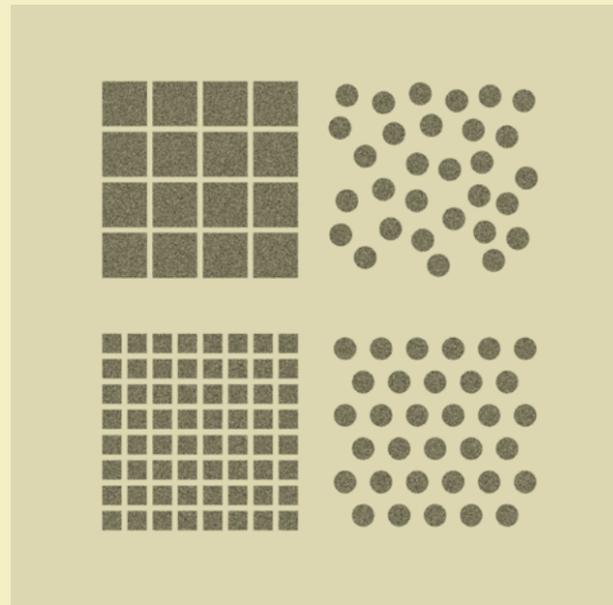


### Der Bildverstärker im Vergleich zum Flachdetektor

Mediziner sämtlicher Fachrichtungen setzen die C-Bögen zur intraoperativen Bildgebung ein. Das Herzstück jedes C-Bogens ist das Detektorsystem, dessen Technologie entscheidenden Einfluss auf die Qualität des klinischen Bildes hat. War der herkömmliche mobile C-Bogen meist mit einem runden Bildverstärker (BV) ausgestattet, so dominieren heute mehr und mehr Flachdetektoren (FD) den Markt. Der Einsatz von Flachdetektoren, bei denen bislang auf amorphes Silizium (a-Si) gesetzt wird, bringt gegenüber dem herkömmlichen Bildverstärker zahlreiche Vorteile mit sich. So ermöglicht der digitale Flachdetektor eine direktere Signalumwandlung als der Bildverstärker, der auf einem klassischen Bildentstehungssystem aus Bildverstärkerröhre und angeschlossenen Linsensystem basiert. Das digitale Signal des Flachdetektors erlaubt eine erweiterte Bildverarbeitung. Es reduziert das Bildrauschen, das beim Bildverstärker durch üblicherweise dort verbaute analoge elektronische Komponenten verursacht wird. Außerdem lassen sich mithilfe der Flachdetektor-Technologie klinische Bilder ohne geometrische Verzerrung bei einer gleichmäßigen Verteilung der Graustufen im Bild realisieren. Zudem generiert der Flachdetektor rechteckige Bilder und bietet damit ein 50% größeres Sichtfeld (field of view) – ideal für eine erweiterte Patientenabdeckung (patient coverage), um beispielsweise beide Hüftgelenke auf einem Bild darzustellen. Die lineare und höhere dynamische Auflösung mit bis zu 16-mal mehr Graustufen erlaubt ferner, Weichteile und Knochen mit optimalem Kontrast abzubilden.

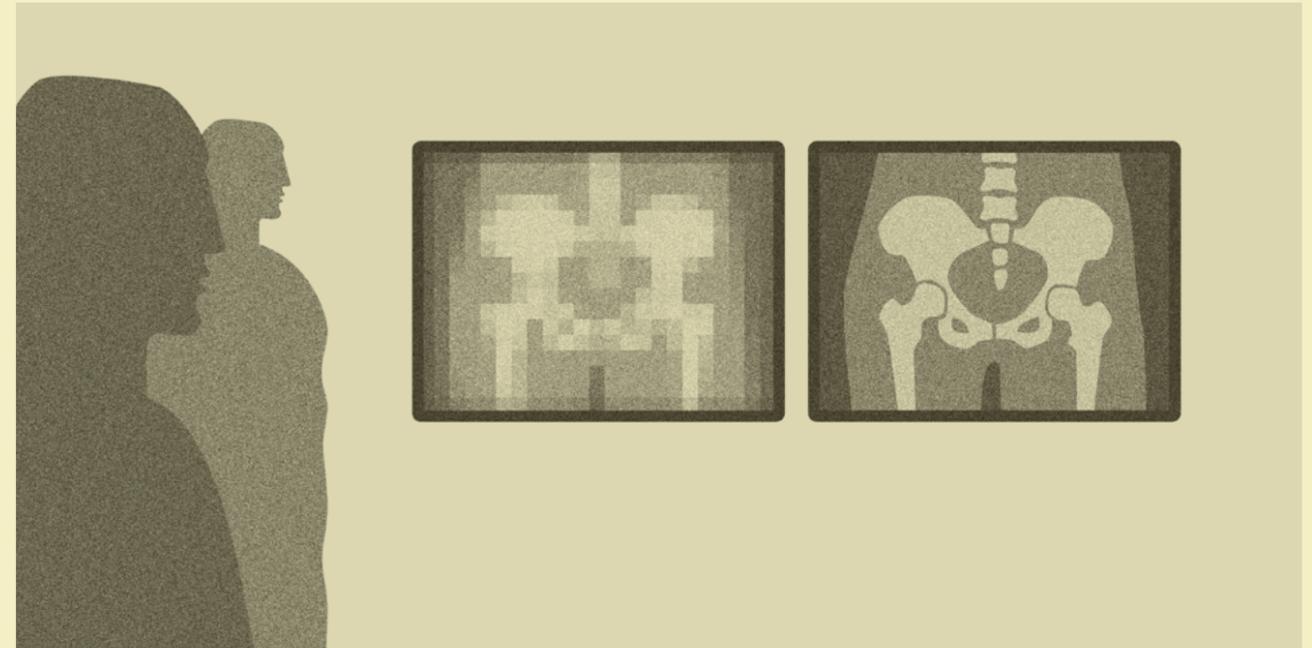
### Die nächste Generation der Flachdetektoren

Die weltweit steigende Nachfrage nach hochqualitativen und kosteneffizienten Lösungen für die immer komplexer werdende intraoperative Bildgebung erhöhte zunehmend den Druck auf die Industrie zur Erforschung neuer Detektortechnologien. CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) war ursprünglich als Sensortechnologie aus der Digitalfotografie bekannt. Der medizinische Einsatz beschränkte sich zunächst auf Anwendungsgebiete kleinerer Anatomien wie der dentalen oder der Extremitäten-Bildgebung und später auch der Mammografie. Im Gegensatz zur a-Si-basierten Technologie setzt die neue Generation von Flachdetektoren auf Halbleiter-Technologie. Die von Ziehm Imaging eingesetzten CMOS-Wafer bieten mit einer Pixelgröße von 100 µm drei- bis viermal



so viele Bildpunkte wie die herkömmliche a-Si-Technologie, je nach Anbieter. Allein durch das physikalisch bedingte niedrigere Dunkelrauschen erreicht der CMOS-Flachdetektor eine höhere räumliche Auflösung und Empfindlichkeit. So können kleinste anatomische Details in klinischen Bildern gestochen scharf dargestellt werden. Durch Pixelbinning lässt sich das Rauschen verringern und damit das Signal-zu-Rausch-Verhältnis verbessern. Pixelbinning bezeichnet den Prozess, mehrere Einzelpixel zu einem Pixel zusammenzufassen. Dies führt durch einen rauschärmeren Bildeindruck zu kristallklaren Bildstrukturen. Dazu trägt ebenso die einheitliche Elektronenstruktur des CMOS-Wafers bei. Mit einer räumlichen Auflösung von mehr als vier Linienpaaren pro Millimeter zeigen sich die herausragenden Vorteile von CMOS vor allem in den Vergrößerungsmodi.<sup>2</sup> Durch eine echte,

nicht interpolierte Bildauflösung (true resolution) mit bis zu 30 Bildern pro Sekunde können insbesondere bei bewegten Objekten feinste Strukturen dargestellt werden. Die Differenzierung von Knochen und Weichteilen gestaltet sich im Vergleich zum Flachdetektor ohne CMOS-Technologie noch einfacher und homogener. Das Gesamtergebnis ist überzeugend: Bei gleichbleibender Dosis liefert der CMOS-Detektor eine höhere Auflösung und damit eine verbesserte Bildqualität. Das bedeutet auch, dass man für die gleiche Auflösung eine niedrigere Strahlungs-dosis benötigt. Der klinische Vorteil der neuen Generation liegt damit nicht nur in einer höheren dynamischen oder räumlichen Auflösung: Während der behandelnde Arzt mit einem besseren klinischen Bild arbeiten kann, profitiert der Patient zusätzlich durch die geringere applizierte Strahlendosis.



### Die Zukunft der Detektortechnologien

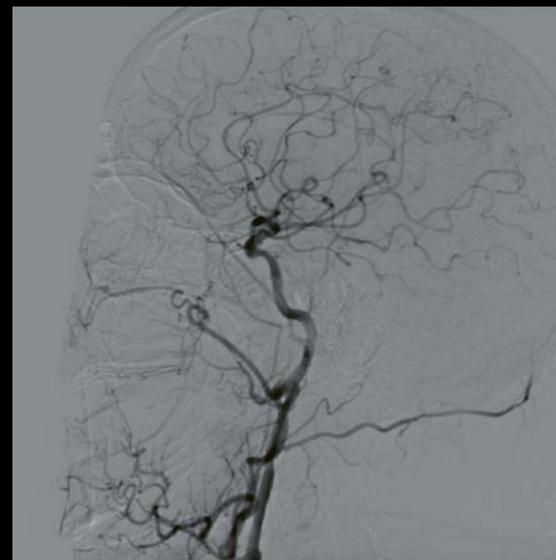
Während die Bildqualität und Ergonomie des Bildverstärkers nicht mit den modernen Flachdetektorsystemen mithalten kann, spielt Ersterer in Zukunft vor allem in preissensitiven Märkten weiterhin eine wichtige Rolle. In allen anderen Bereichen ist allerdings der Flachdetektor auf dem Vormarsch. a-Si und CMOS werden zwar in den kommenden Jahren nebeneinander existieren, doch wer technologisch in die Zukunft investieren will, setzt schon

heute auf CMOS. Ziehm Imaging war mit der Einführung des CMOS-Detektors in mobilen C-Bögen im Jahr 2015 Wegbereiter für diese fortschrittliche Technologie. Heute bietet das Unternehmen mit der CMOSline vom kompakten 2,4-kW-System bis hin zum multidisziplinär einsetzbaren High-End-3D-C-Bogen jedes Gerät seines FD-Portfolios in der Premiumvariante mit dieser zukunftsweisenden Detektortechnologie an.

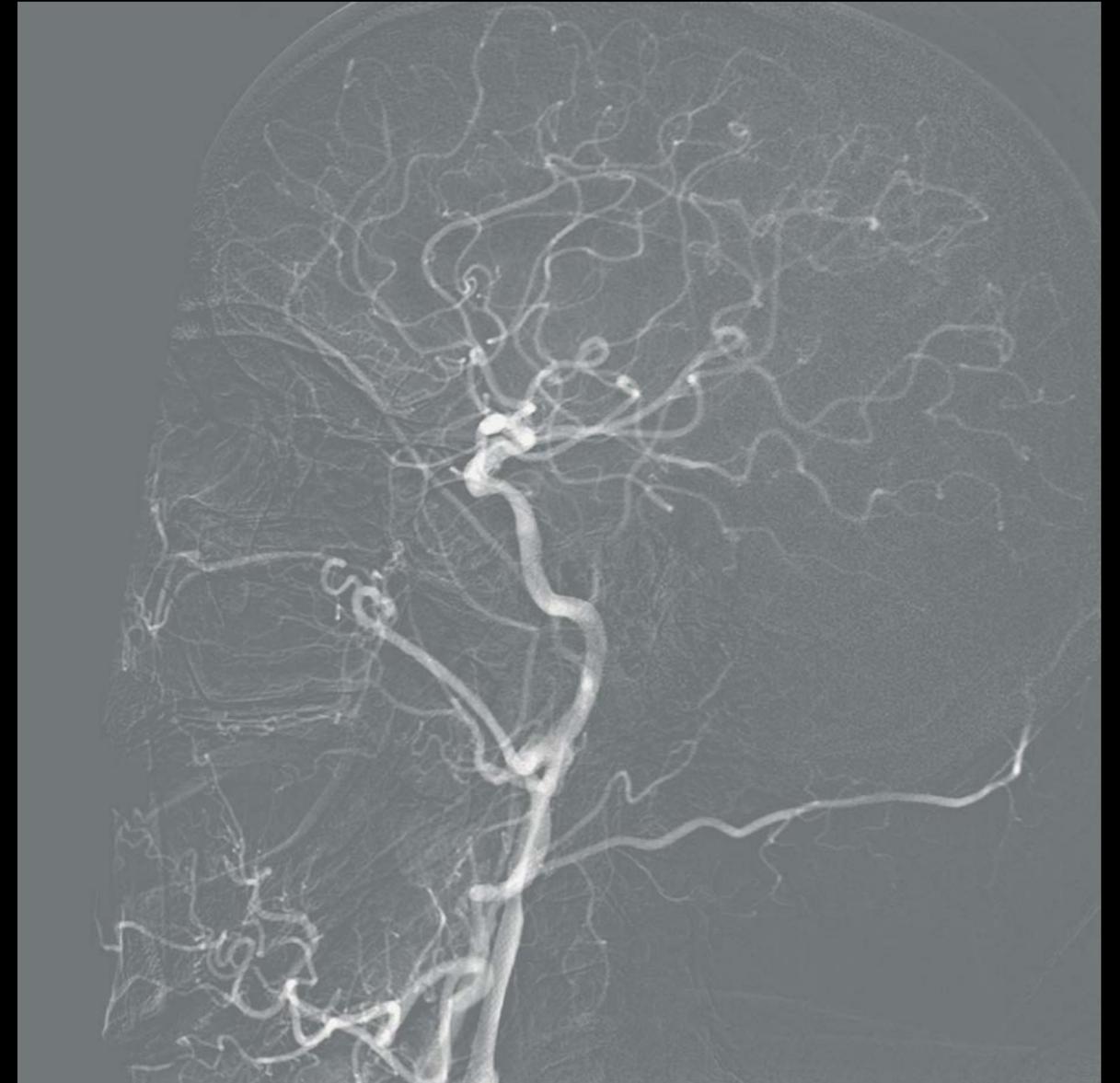
# Bild des Jahres



1



2



3

1  
Nativ-Bild

2  
Digitale Subtraktions-  
Angiografie (DSA)

3  
Roadmapping Subtraktions-  
Angiografie (RSA)

Aufgenommen von der  
Universitätsklinik Lublin, Polen,  
mit einem Ziehm Vision RFD  
Hybrid Edition<sup>3</sup> CMOSline

Tag für Tag ermöglichen unsere C-Bögen die Darstellung kleinster anatomischer Details in den verborgenen Regionen des menschlichen Körpers. Diese Bilder stechen durch die präzise Darstellung der sehr feinen Gefäßstrukturen im Gehirn besonders heraus. Aufgrund von Patientenbewegung während der Subtraktions-Angiografie (DSA) wurde das sogenannte Single-Frame-Roadmapping-Verfahren angewendet. Dabei

wird ein einzelnes Bild aus der gesamten DSA-Sequenz ausgewählt. Das selektierte Bild dient als Grundlage für das Roadmapping, eine Art ›Landkarte‹, die dem Arzt ohne weitere Kontrastmittelgabe Orientierung innerhalb der Gefäßstrukturen bietet. Die herausragende Bildqualität der CMOSline-Systeme erleichtert dem Arzt die korrekte Auswertung der Bilder und die Planung der nächsten Schritte während des Eingriffs.



Seit mehr als zehn Jahren gibt es in den Vereinigten Staaten einen Trend zu ambulanten Behandlungseinrichtungen. Neue Methoden in der Anästhesie und eine steigende Zahl minimal-invasiver Eingriffe ermöglichen Operationen, nach denen der Patient innerhalb von wenigen Stunden oder Tagen wieder entlassen werden kann. Dr. Paramjit Chopra treibt diese Entwicklung in seinen medizinischen Einrichtungen täglich voran.

# Ein Lachs schwimmt aufwärts

Fotos  
Christoph Grau

Während seines Medizinstudiums in Mumbai, Indien, erwachte bei Dr. Paramjit Chopra der Wunsch, in die USA zu reisen. In Boston, dem ›Mekka‹ der medizinischen Ausbildung, arbeitete und forschte er am Brigham and Women's Hospital der Harvard Medical School. Im Jahr 2004 gründete er das Midwest Institute for Minimally Invasive Therapies (MIMIT) in Chicago, Illinois. Dieses ist seitdem kontinuierlich gewachsen – allein 2015 kamen drei Einrichtungen zur lokalen Behandlung hinzu.

*Sie haben nun fast 30 Jahre in den USA gelebt und gearbeitet. Was kommt Ihnen in den Sinn, wenn Sie an die Anfänge Ihrer Karriere denken?*

Als Medizinstudent aus Indien kam ich in ein Land, in dem die Ausbildung und Innovationskraft oberste Priorität hatten. Die Möglichkeiten schienen unbegrenzt zu sein. Das faszinierte mich. Auch wenn meine frühen Jahre als unbezahlter wissenschaftlicher Mitarbeiter schwierig waren, blieb mein Blick immer auf den Amerikanischen Traum gerichtet. Ich kämpfte jeden Tag um Erfolg und fühlte mich wie ein Lachs, der gegen die Strömung anschwamm.

*Sie kommen aus Indien. Wie hat Ihre frühere Heimat den Verlauf Ihrer Karriere beeinflusst?*

Erst nachdem ich in Amerika angekommen war, verstand ich, wie stark mich die indische Kultur und Religion beeinflussten. Für mich gibt es keinen Unterschied zwischen Christen, Muslimen, Hindus oder anderen religiösen Gruppen. Es sind die Menschen, die zählen, egal ob sie nun schwarz, weiß, gelb oder blau sind. Heute verbinde ich in meinem Beruf das spirituelle Denken Indiens mit dem medizinischen Fachwissen aus dem Westen. Es ist für mich wichtig, die Person als Ganzes zu sehen, nicht nur als Patienten, und all ihre Gefühle und Ängste zu berücksichtigen.

*Hat Ihnen der Aufbau Ihrer eigenen Einrichtungen ermöglicht, besser auf die Bedürfnisse Ihrer Patienten einzugehen?*

Das war für mich der entscheidende Faktor. In einem Krankenhaus hat man weniger Freiheit bezüglich der Methoden und der Art, wie man

seine Patienten behandelt. Für mich lag der Fokus immer auf der Zufriedenheit des Patienten und auf einer geradlinigen, intuitiven Arbeitsweise ohne viel Bürokratie.

## Wenn Menschen krank sind, dann brauchen sie Leute, die ihnen helfen – kein Gebäude und keine Institution.

Wir versuchen, unseren Patienten dies zu bieten. Ich wollte etwas auf die Beine stellen, um genau das zu ermöglichen. Es macht mir Spaß, mich mit wirtschaftlichen Dingen auseinanderzusetzen. Ich denke, ich habe den Unternehmergeist im Blut.

*Im Jahr 2004 eröffneten Sie das Midwest Institute for Minimally Invasive Therapies (MIMIT). Was haben Sie dort erreicht, was vorher nicht möglich war?*

Das MIMIT ist eine Organisation, in der sich gleichgesinnte Ärzte wie interventionelle Radiologen, Kardiologen, Gefäßchirurgen und andere Spezialisten zusammengefunden haben. Unsere Teams arbeiten in verschiedenen Einrichtungen in und um Chicago. Wir haben uns spezialisiert auf bildgestützte, minimal-invasive Eingriffe. Unser Schwerpunkt liegt dabei immer auf dem Patienten, und wir tun unser Bestes, für jeden Einzelnen die Risiken, Schmerzen und Rehabilitationszeiten so niedrig wie möglich zu halten. Wir unterscheiden uns insofern von herkömmlichen



Für Dr. Chopra steht der Patient als Person im Mittelpunkt. Für ihn ist das Bein nicht nur ein anonymes Teil der Anatomie. Stattdessen möchte er die ganze Person verstehen.



Krankenhäusern, als wir uns nicht nur auf den Körper des Patienten konzentrieren, sondern auch Geist und Seele mit einbeziehen.

*Wie setzen Sie diese Philosophie um?*

Unser Erfolg basiert auf sechs Säulen. Die erste sind herausragende klinische Ergebnisse für unsere Patienten. Ein weiterer wichtiger Punkt, den wir berücksichtigen, ist die Zufriedenheit des Patienten. Diese kann nur gewährleistet werden, wenn das Team aus Ärzten, Krankenschwestern usw. gut funktioniert. Deshalb streben wir an, all unseren Beschäftigten eine vertrauensvolle und angenehme Arbeitsumgebung zu bieten. Der vierte wichtige Punkt ist, dass das Geschäft profitabel bleiben muss. Das fünfte Element ist unsere Leidenschaft für kontinuierliche Innovation und Verbesserung. Last but not least haben wir Systeme etabliert, die diese Säulen stützen. Diese Unterstützung umfasst sowohl die erforderlichen fortschrittlichen Behandlungsmethoden als auch das perfekte Zusammenspiel zwischen Medizin-

technik und dem Team. Wenn diese Säulen keine gemeinsame Basis bilden, ist kein Erfolg möglich.

*Wo behandeln Sie Ihre Patienten?*

Mein Team und ich arbeiten an verschiedenen ambulanten Einrichtungen, sogenannten Office-Based Labs (OBLs), und Krankenhäusern: an den sechs Standorten von MIMIT und an drei weiteren Kliniken in Chicago, einschließlich diverser Institutionen der Universitätskliniken RUSH und Loyola.

*Was kennzeichnet diese Form der Behandlung?*

Die OBLs sind kleine, ambulante Einheiten, die am Tag für vier bis sechs Patienten Platz bieten. Sie können sich das wie ein kleines, wirtschaftlich unabhängiges Krankenhaus oder Behandlungszentrum vorstellen. Gegenwärtig arbeite ich mit meinem Team in OBLs an drei verschiedenen Standorten, die in der ganzen Stadt verteilt sind. Damit wollen wir unseren Patienten den Zugang zu unseren Diensten erleichtern. Familien suchen Behandlungsmöglichkeiten in einem Radius von

etwa 25 bis 30 Kilometern oder höchstens mit einer Anfahrtszeit von einer halben Stunde. Wenn wir uns in diesem Bereich befinden, sagen Familien: »Das ist in der Nähe – da gehen wir hin.«  
*Welche Behandlungen können Sie in Ihren Einrichtungen anbieten?*

Alle drei OBLs sind auf ambulante, minimal-invasive Eingriffe spezialisiert. Die Bandbreite beinhaltet Behandlungen peripherer Arterien-erkrankungen, des oberflächlichen und des tiefen Venensystems sowie von Uterus-Myomen, die wir mit Embolisation therapieren. Ferner behandeln wir Wirbelsäulenleiden mit vertebraler Augmentation und der Abtragung von Metastasen an der Wirbelsäule. Kürzlich haben wir noch die Prostata-Embolisation für die benigne Prostata-Hyperplasie zu unseren Leistungen hinzugenommen. Wir nutzen die modernsten Bildgebungssysteme, wie den Ziehm Vision RFD Hybrid Edition, sowie die fortschrittlichsten Operationsverfahren, um die Behandlung für den Patienten so effizient und angenehm wie möglich zu gestalten.

*Welchen Herausforderungen sahen Sie sich gegenüber, als Sie MIMIT eröffneten?*

Zunächst musste ich feststellen, dass ich mich als Arzt plötzlich mit Aspekten wie Marketing, Kassenbestand und Investitionsraten konfrontiert sah. Ein OBL ist ein Unternehmen, und um es zu betreiben, muss man nicht nur Arzt, sondern auch Unternehmer sein. Es gilt, nicht nur in Kategorien wie Kosteneffizienz zu denken, sondern auch bereit zu sein, ein gewisses Risiko auf sich zu nehmen. Um das Risiko so gering wie möglich zu halten, war es essenziell, für meine OBLs von Anfang an eine Geschäftsstrategie zu formulieren. Die Erfahrung, die ich beim Aufbau von MIMIT gesammelt habe, machte das wahrscheinlich viel einfacher für mich. Trotzdem war es nicht leicht, der Einrichtung die Zeit und die Chance zu geben, erst einmal gesund zu wachsen. Und wir brauchten ein paar Freunde, die das Vorhaben unterstützten.

*Wer ging mit Ihnen diesen Weg?*

Ich denke, es ist am besten, mit Leuten zusammenzuarbeiten, denen man vertraut und die man mag. Mein Team begleitet mich seit Jahren, und sogar die Partner und Zulieferer, mit denen ich eng zusammenarbeite, sind Freunde geworden. Ziehm Imaging ist seit langer Zeit Teil dieser Gruppe. Gegenwärtig arbeite ich mit drei Ziehm Vision RFD Hybrid Editions, und wir ziehen den Kauf eines vierten Systems in Erwägung. Für mich ist die technische Ausstattung eine wichtige Komponente des Teams, und ich muss mich darauf genauso verlassen können wie auf meine Mitarbeiter.

*Wie lang hat es gedauert, bis sich aus der Idee für Ihr eigenes OBL eine funktionierende Einrichtung entwickelte?*

Nach einer intensiven sechsmonatigen Planungsphase operierte ich im Dezember 2015 zum ersten Mal in meinem ambulanten Behandlungszentrum. Nach zwei Jahren arbeiten wir nun noch effektiver zusammen. Alles hat sich gefügt. Wir analysieren immer unsere Prozesse. Unsere gesamte Verwaltung hat Zugriff auf sämtliche Informationen, so dass wir neue Anforderungen entwickeln können. So können wir systematischer in die Zukunft investieren und expandieren.

*Was sind Ihrer Ansicht nach die größten Vorteile von OBLs?*

Wir haben schnell gelernt, dass man in kleineren Einrichtungen Dinge einfacher, effizienter und intuitiver angehen kann als in großen Kliniken.

**Wenn wir unsere Prozesse konsequent auf das Wesentliche ausrichten, haben wir mehr Zeit, unseren Patienten eine bessere Behandlung zu gewährleisten.**

Mit alternativen Finanzierungsoptionen wie dem Mieten von Räumen oder dem Leasen von Geräten können wir unsere Kosten enorm reduzieren und unser Risiko in Grenzen halten.

*Aus einem OBL sind nun drei geworden. Wie organisieren Sie die verschiedenen Standorte und stellen die durchgängige Kommunikation und Qualität sicher?*

Die Schlüsselbegriffe sind Digitalisierung und Standardisierung. Durch den Einsatz innovativer cloudbasierter Plattformen haben wir immer und überall Zugang zu allen Informationen. Dies hält auch die Kosten so gering wie möglich. Standardisierung, besonders in Abläufen des Klinikalltags, gewährleistet einen durchgängig hohen Qualitätsstandard über die gesamte Versorgungskette all unserer komplexen Prozesse hinweg.

*Sind die aktuellen Entwicklungen in den USA hinsichtlich der Vergütung von Gesundheitsleistungen für Ihr Geschäftsmodell von Vorteil?*

Generell muss man verstehen, dass die Gesundheitssysteme im Vergleich mit anderen Bereichen der Wirtschaft um Jahre hinterherhinken. Während dort qualitätsorientierte Vergütungsstrukturen schon seit Längerem die Norm sind, steht der Gesundheitssektor immer noch am Anfang. Seit die MACRA-Gesetzgebung (Medicare Access

and CHIP Reauthorization Act) 2015 eingeführt wurde, haben sich neue Strukturen gebildet, die beispielsweise die Patientenzufriedenheit als Kriterium für die Vergütung mitberücksichtigen. Es geht nun mehr um die Qualität der Pflege und weniger um die Zahl der behandelten Patienten. Das kommt Unternehmen wie dem unsrigen zugute, weil wir genau auf diese Entwicklung setzen. Für größere Institutionen wird es in den kommenden Jahren sicher schwieriger werden, weil sie ihre Strategie komplett neu überdenken müssen.

*Worin liegen die Vorteile dieser Entwicklung für die Patienten?*

Patienten werden nicht mehr nur als kranke Menschen betrachtet, sondern als Kunden, die ein Recht auf guten Service haben. Aus diesem Grund dürfen Kliniken ihre Leistungen nicht mehr auf die medizinische Behandlung beschränken, sondern müssen klassisches Kundenmanagement betreiben. Plötzlich wird es wichtig, dass sich Patienten wohlfühlen oder ob sie stundenlang mit anderen Kranken in einem Raum warten müssen und dort einem großen Infektionsrisiko ausgesetzt sind.

*Beeinflussen all diese Aspekte auch Ihre OBLs?*

Natürlich. Meine ambulanten Behandlungszentren sind kleiner und weniger komplex in ihren Strukturen als große Krankenhäuser. Deshalb ist es uns möglich, uns eingehender auf die Bedürfnisse der Patienten zu konzentrieren und einen Mehrwert für Kunden zu schaffen. Weil wir neue Anforderungen zügiger implementieren können, arbeiten wir schneller rentabel. Die Vergütungssätze in den OBLs haben sich in letzter Zeit gravierend zu unseren Gunsten verändert, und die Tarife für Behandlungen sind nun viel besser als vor ein paar Jahren.

*Wenn Sie auf die letzten Jahre zurückblicken, würden Sie das Konzept der OBLs als Erfolg betrachten?*

An meinen drei Standorten ist das sicher der Fall.

Man muss natürlich auch verstehen, dass die damit verbundene tägliche Arbeit ganz anders ist. Der Arzt muss auch ein Business- und Kommunikations-Profi sein und Patienten gewinnen. Wir nutzen beispielsweise Soziale Medien wie Facebook und YouTube, um die Öffentlichkeit über unsere Qualitätsanforderungen aufzuklären. Darüber hinaus veranstalten wir allgemeine Informations-Events in Gemeinden und bei Vereinen in der Umgebung.

*Wird diese Art der medizinischen Versorgung in Zukunft eine führende Rolle spielen?*

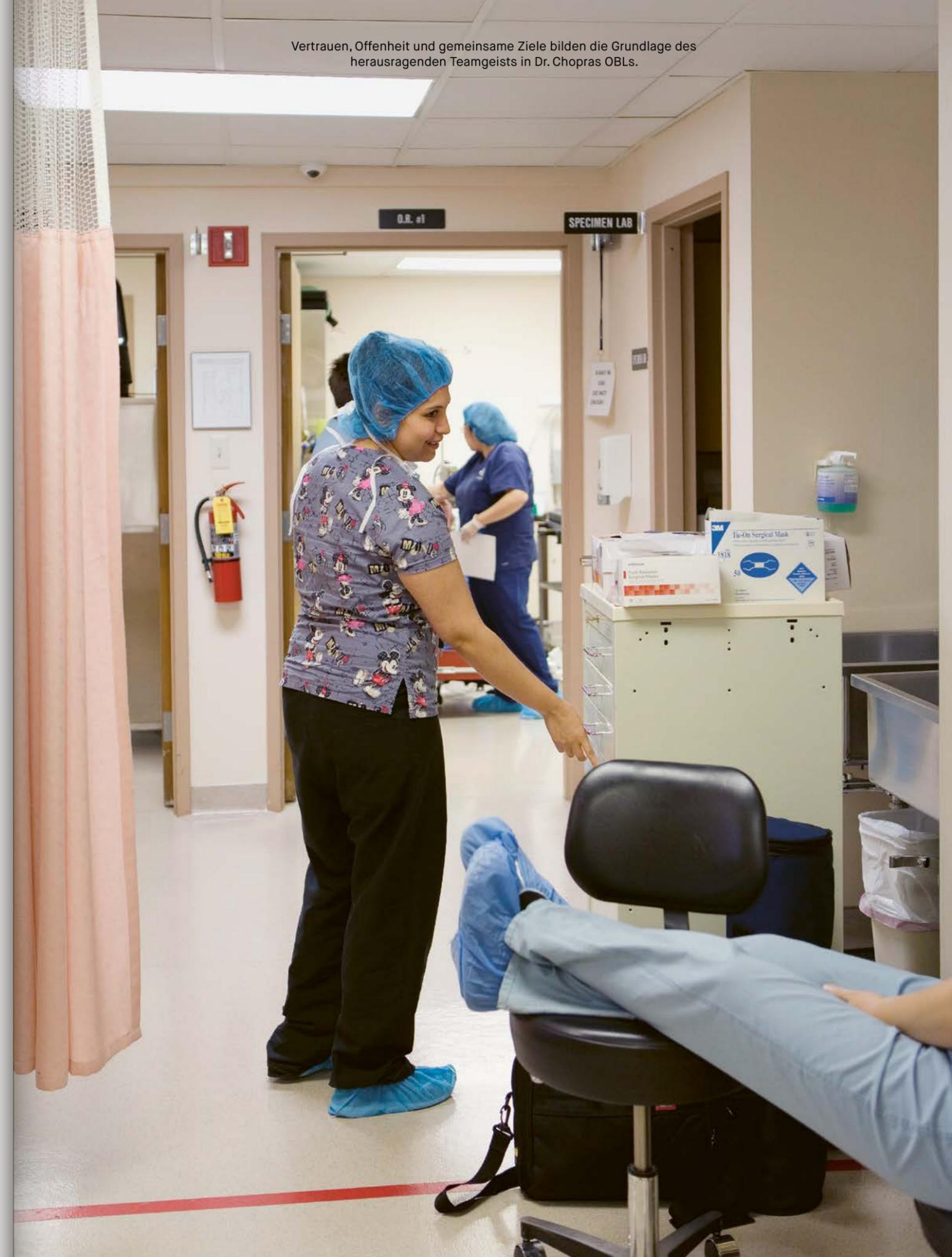
Ich denke, die Zahl der ambulanten Behandlungszentren wird in den nächsten Jahren massiv ansteigen. Auf der einen Seite hängt das sicher damit zusammen, dass der medizinische Fortschritt es heute möglich macht, viele Operationen auch in weniger spezialisierten Einrichtungen durchzuführen. Auf der anderen Seite werden sich viele Ärzte zu diesem Bereich hingezogen fühlen, weil er lukrativ ist. Aber ihnen ist vielleicht nicht ganz klar, wie viel Arbeit damit verbunden ist. Am Ende wird es immer noch große und hochspezialisierte Kliniken geben. Der Trend wird zur Bildung großer Einkaufsgruppen und Klinikketten gehen. Aber durch ihren Fokus auf die Patienten stellen die ambulanten Einrichtungen einen wichtigen Teil der Gesamtlösung dar.

*Sie sagten, dass Sie sich durch den Amerikanischen Traum angesprochen fühlten. Ist er für Sie wahr geworden?*

Ich bin froh, nun mehr Kontrolle über mein Leben zu haben und genieße jeden Tag meine Arbeit und was ich mache. Meine drei OBLs sind im Bereich der minimal-invasiven Behandlungen im Großraum Chicago führend. Trotzdem müssen wir unsere Philosophie und unser Qualitätsverständnis weiterhin jeden Tag aufs Neue demonstrieren. Deshalb werde ich wahrscheinlich nie aufhören, der Lachs zu sein, der mit all seiner Kraft gegen den Strom anschwimmt.

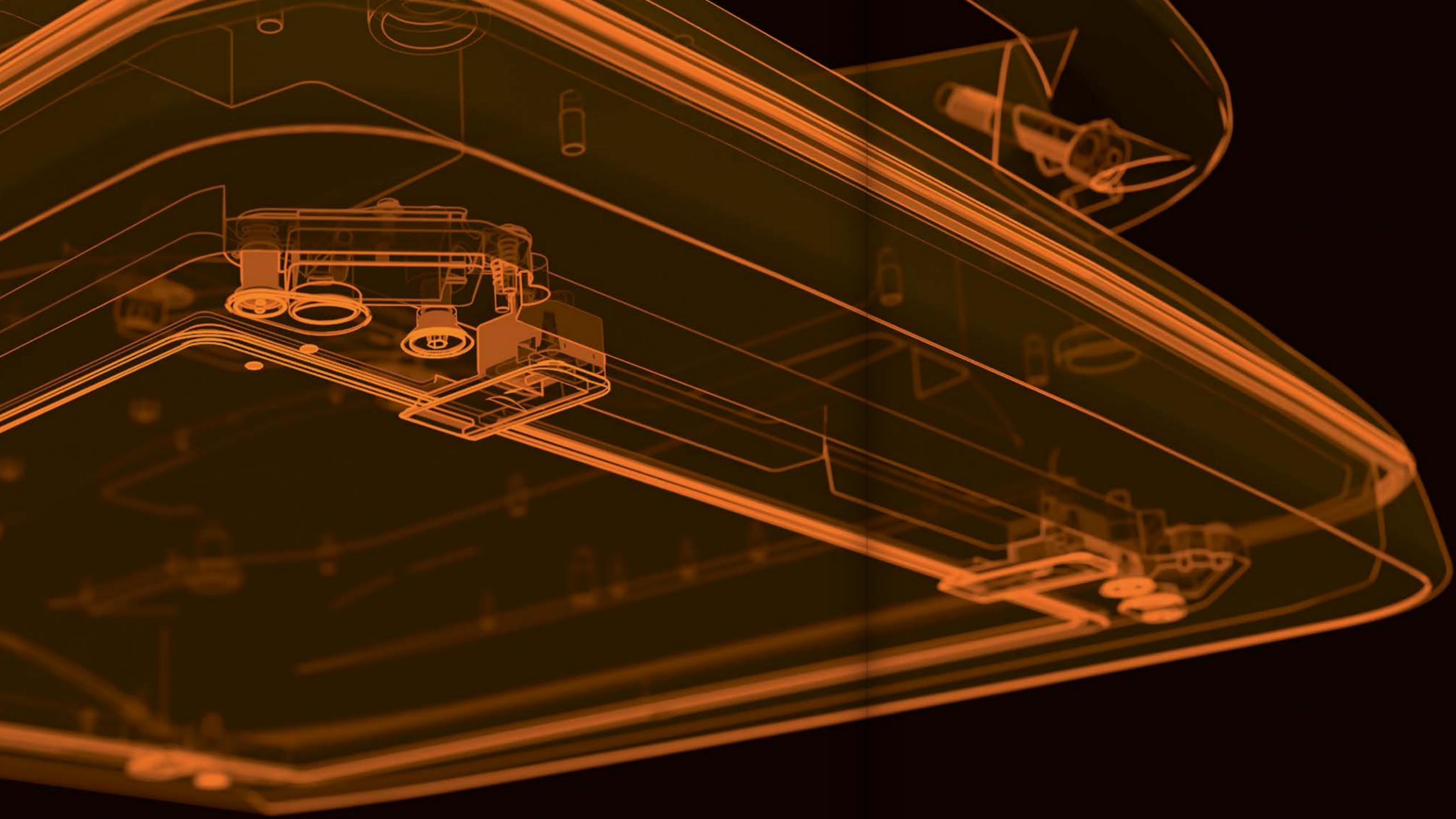
*Office-Based Labs – Immer mehr Ärzte interessieren sich für patientenorientierte Versorgungsmodelle, die verbesserte Heilerfolge ermöglichen und den Ärzten mit ihren Teams mehr Freiräume bieten. Aus diesem Grund erwartet man, dass bis 2019 die Zahl der Office-Based Labs (OBLs) und ambulanten Versorgungszentren (ASCs) um 18 % steigt. Die Zahl der OBLs in den USA wird derzeit auf etwa 600 geschätzt.<sup>4</sup>*

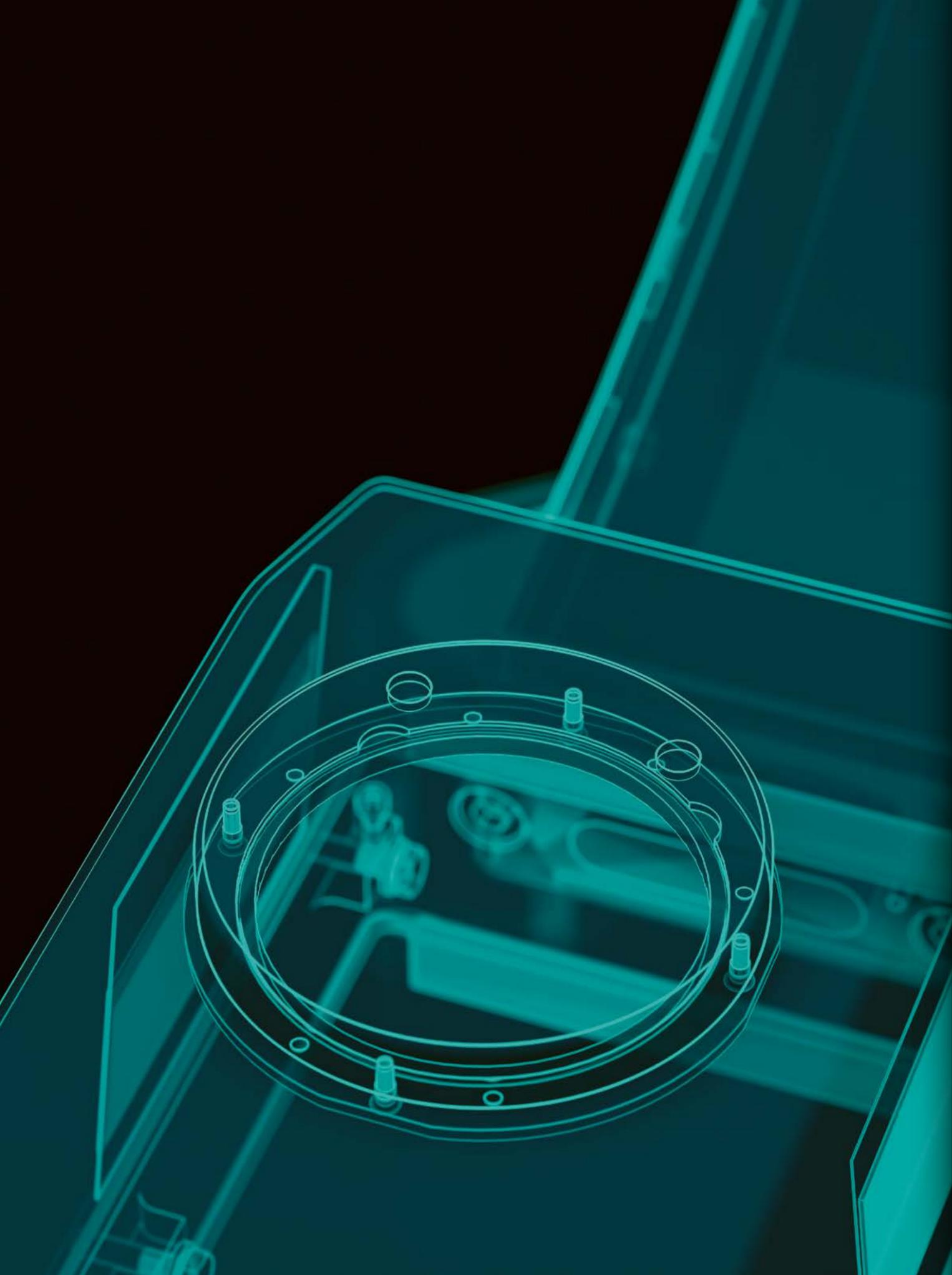
Vertrauen, Offenheit und gemeinsame Ziele bilden die Grundlage des herausragenden Teamgeists in Dr. Chopras OBLs.



# Dimen- sions

Produktdesign in der Medizin folgt eigenen Regeln. Es geht um mehr als um eine ästhetische Formgebung oder Haptik. Medizintechnik muss die hohen Anforderungen an Sicherheit und Hygiene erfüllen, dem neuesten Stand der Forschung entsprechen sowie klar und intuitiv zu handhaben sein. Ein Blick in die Konstruktionsdaten des Ziehm Vision RFD 3D zeigt die vielfältigen Dimensionen in der Planung aller Details.





Vorhergehende Seite

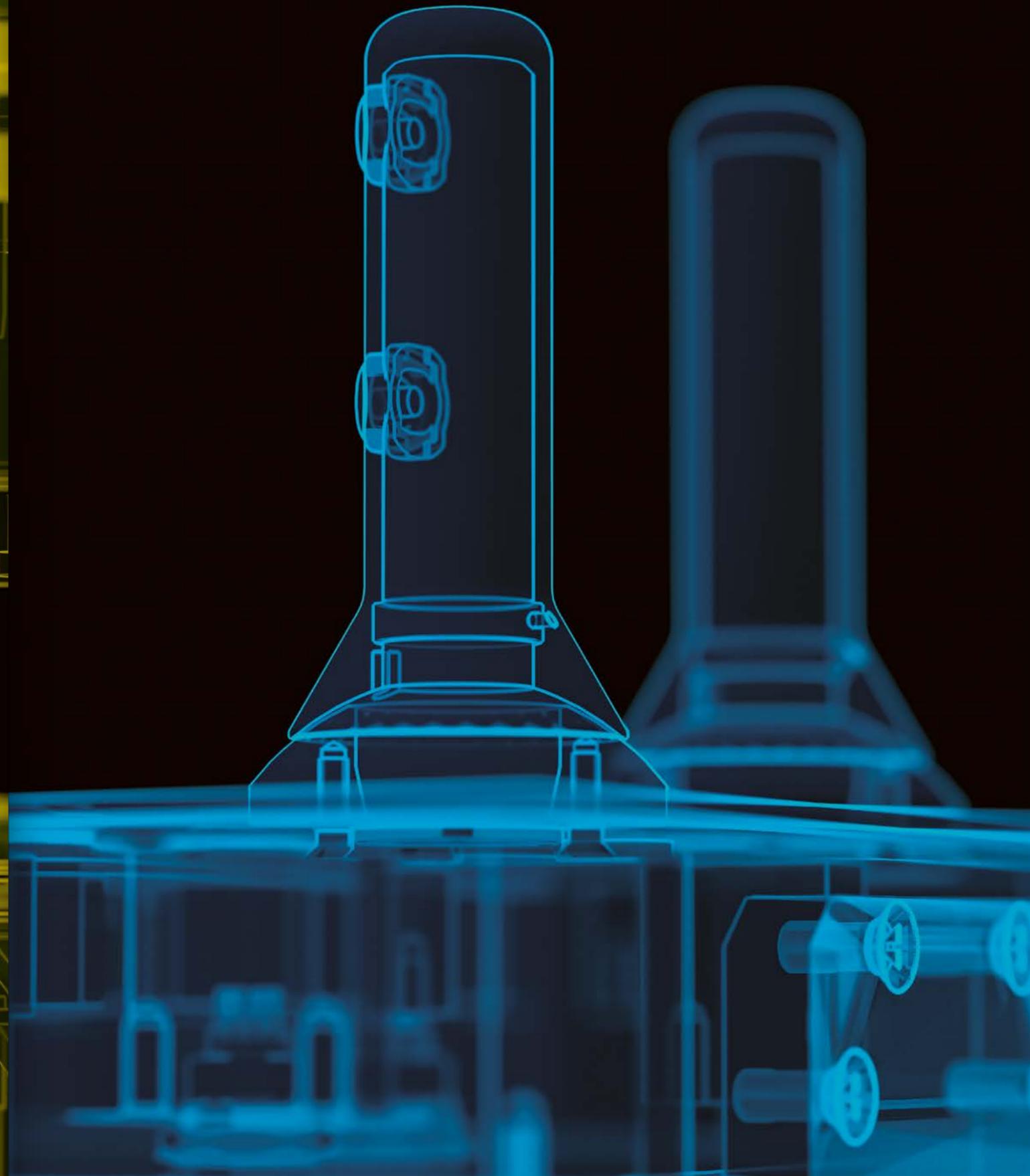
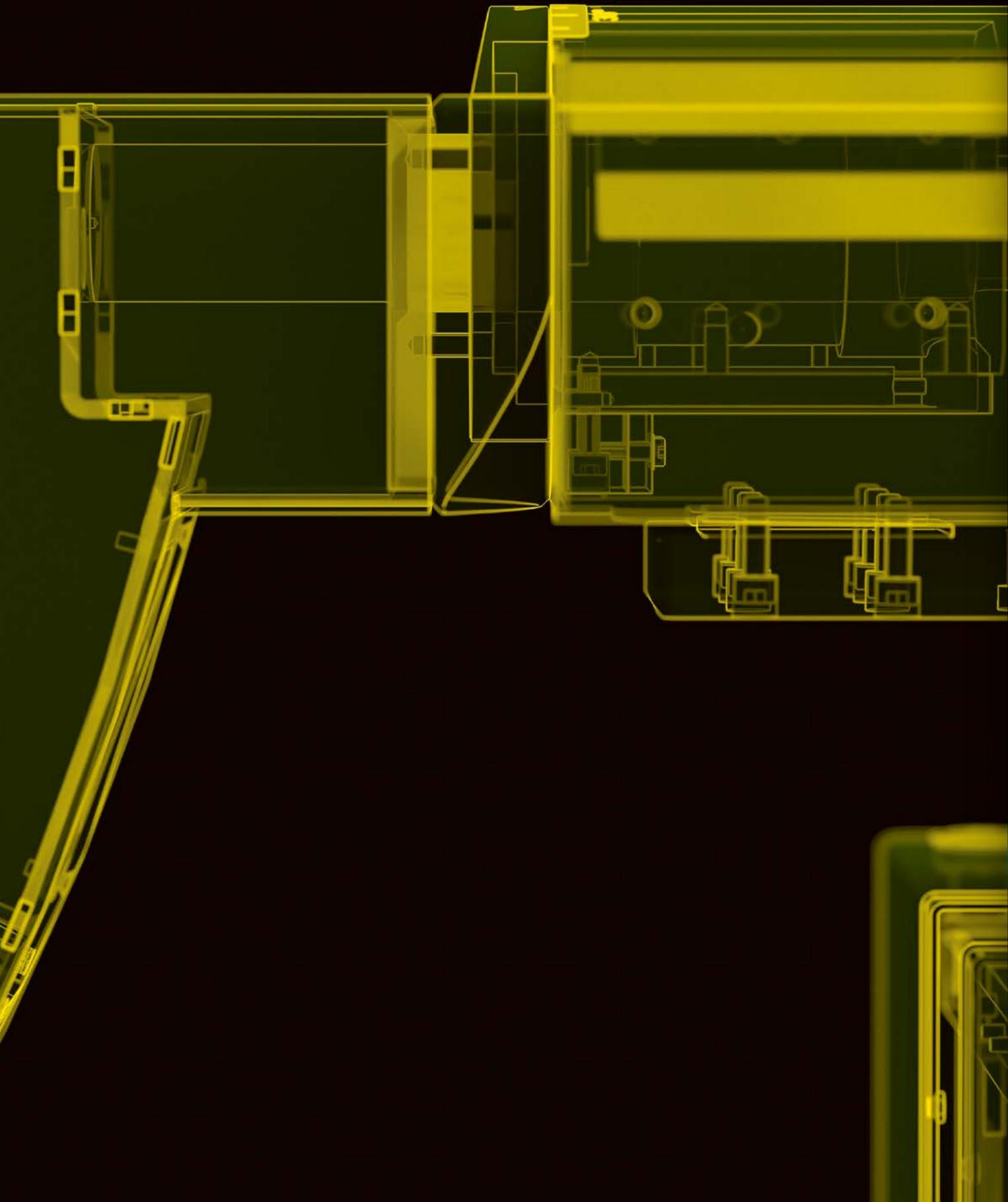
Wie ein feiner Filter spannt sich das Streustrahlenraster unterhalb des Detektors. Es ist einfach abnehmbar und ermöglicht so signifikante Dosisersparungen.

Links

Zwei kleine Laser am Generator haben eine wichtige Funktion: Gemeinsam mit den Lasern am Detektor und am C-Bogen ermöglichen sie die exakte Positionierung des Gerätes am Patienten.

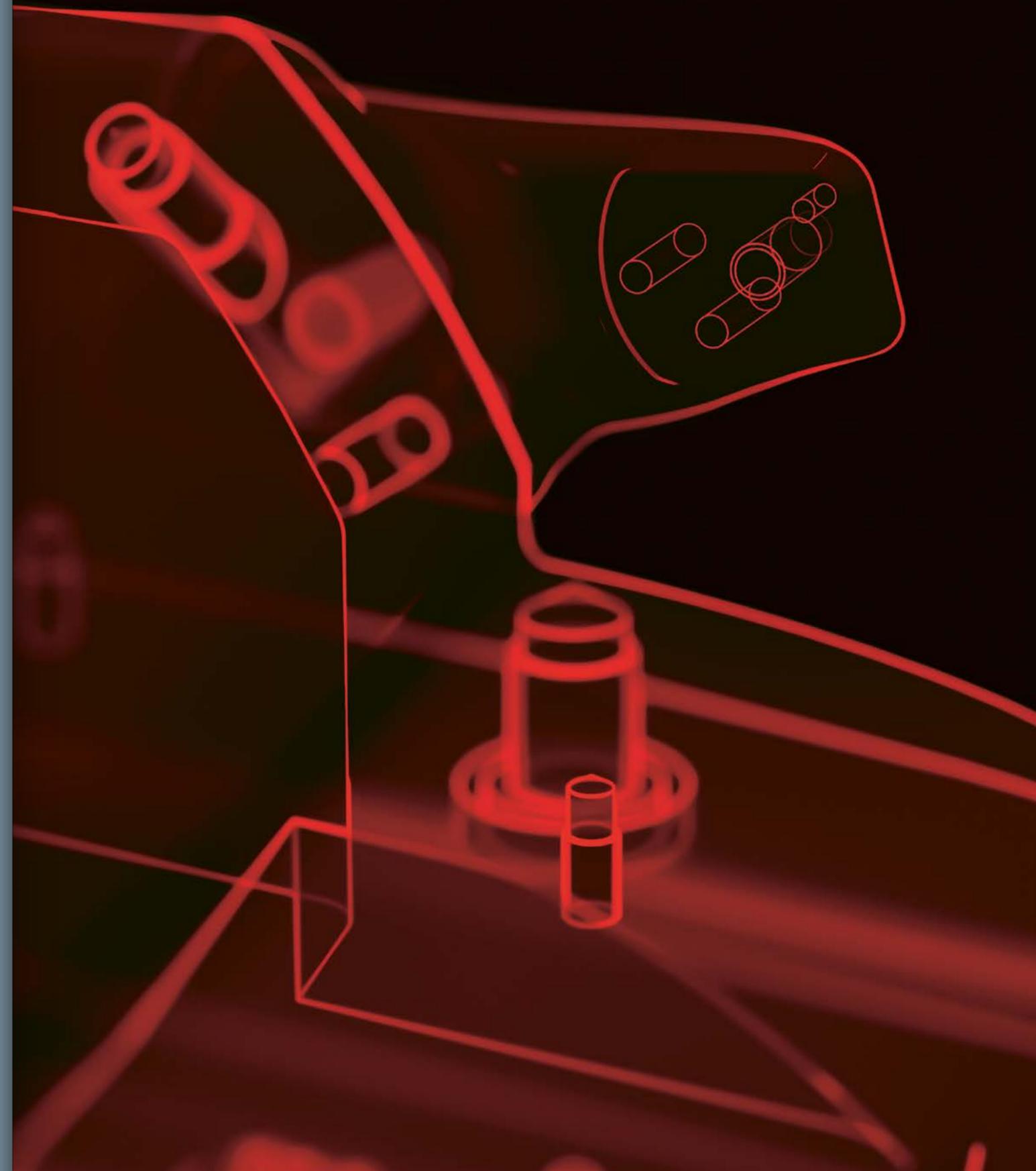
Folgende Seite

Was aussieht wie eine Brücke, ist die Angulationsachse. Sie trägt die 160 Kilogramm des C-Bogens und ermöglicht gleichzeitig dessen Bewegung in allen Achsen.



Wie Monolithen ragen die zwei Joysticks aus dem Position Control Center. Mit ihnen werden die vier motorisierten Achsen des mobilen C-Bogens aus dem sterilen Bereich gesteuert.

An der Verlängerung des Detektorgriffs erwartet die Schnittstelle NaviPort ihren Partner vom Navigationshersteller: Zusammen bieten sie dem Navigationsgerät die Möglichkeit, den 3D-C-Bogen exakt zu lokalisieren.





Baher Sibai ist weltweit für den Ziehm Global Service im Einsatz. Als gelernter Elektroingenieur ist er einer von vielen Servicetechnikern, die tagtäglich an der Hotline und in Krankenhäusern dafür sorgen, dass die mobilen C-Bögen von Ziehm Imaging reibungslos funktionieren.

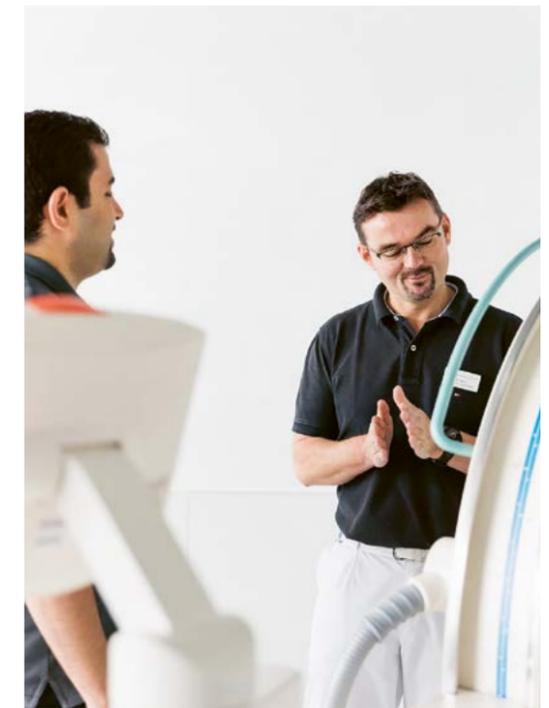
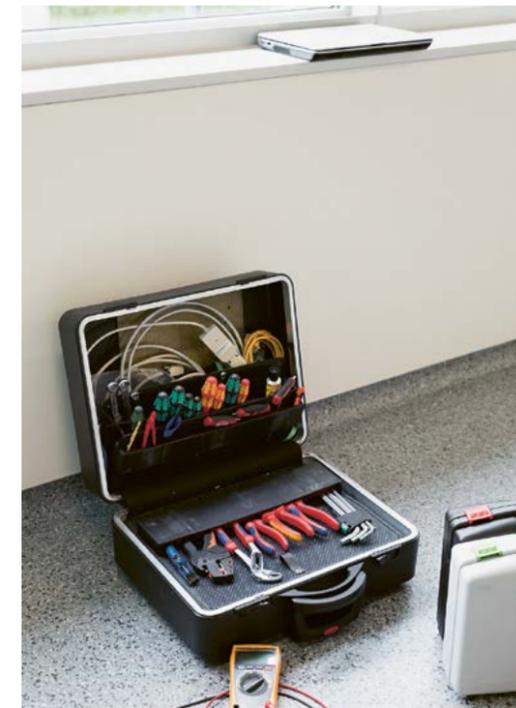
# Vor Ort



Baher ist immer online und hat jederzeit die Möglichkeit, Unterstützung und Telefon-Support direkt vom Service-Team im Nürnberger Headquarter zu bekommen.

Den Werkzeugkoffer nimmt Baher immer mit zum Kunden. So hat er stets alles zur Hand, um den C-Bogen zu öffnen und Teile auszutauschen.

Oberarzt Dr. Baier erläutert Baher, wie der C-Bogen am häufigsten zum Einsatz kommt. Dem Spezialisten für Unfallchirurgie gefällt besonders, wie nah der C-Bogen am Patienten positioniert werden kann.



Heute macht sich Baher auf den Weg ins Klinikum Forchheim, das nur eine halbe Autostunde vom Nürnberger Büro entfernt ist. Eine der kürzesten Anreisen, die Baher bei seinen Reparatur- und Wartungseinsätzen zu absolvieren hat. Sonst besucht er Krankenhäuser in München, Berlin, Kairo oder Paris. Baher spricht sehr gut Englisch, Französisch und Deutsch, aber seine Muttersprache ist Arabisch. Deshalb betreut er vor allem die Servicemitarbeiter im Mittleren Osten und Nordafrika. Er erzählt, wie viel einfacher es für die Experten ist, sich mit einem Kollegen auszutauschen, der ihre Muttersprache perfekt beherrscht. Sprachliche Barrieren fallen so schneller, Vertrauen baut sich leichter auf.

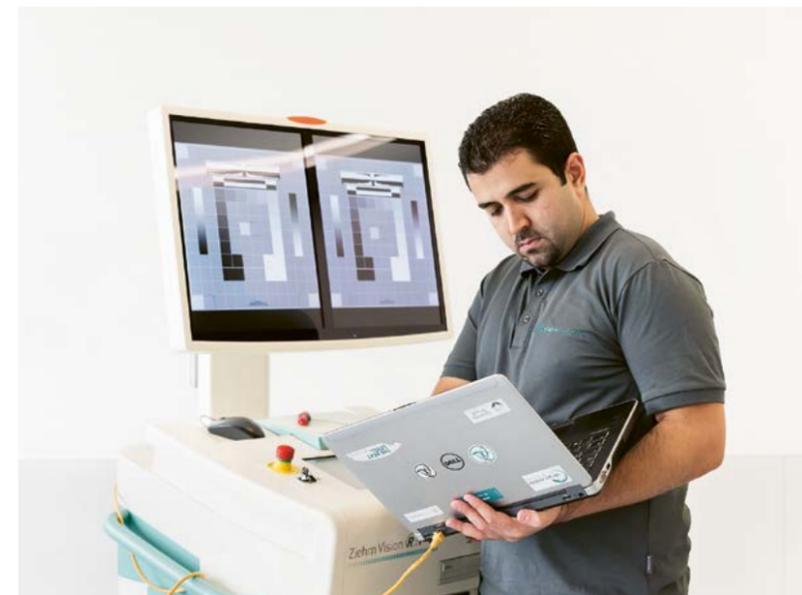
Baher war schon auf Serviceeinsätzen in Marokko, Algerien, Tunesien sowie in Ägypten und hat dort viele Techniker-Kollegen getroffen. Dies geschieht nicht nur bei den Wartungseinsätzen selbst, sondern vor allem bei gezielten Trainings, die Ziehm Imaging den Servicemitarbeitern in der Region anbietet. Baher informiert die ausländischen Kollegen in diesen Trainings über technische Neuerungen oder Software-Updates. Er setzt sich außerdem mit den Problemen auseinander, die sich den Servicetechnikern Tag für Tag stellen. Die Menschen in Nordafrika, wo Baher so gut wie jeden Techniker persönlich und beim Namen kennt, vertrauen ihm und greifen schneller zum Hörer, wenn sie Fragen haben.

Baher verlässt sich nicht nur auf sein technisches Wissen, sondern auch auf seine Sinne und seine Erfahrung. Die Distance-Control-Funktion testet er, indem er mit seiner Hand den Sensor auslöst.

Mit Ohren und Augen prüft er die reibungslose Bewegung des C-Bogens in allen Achsen.



Auch die Bildkette wird überprüft und neu eingestellt, damit die perfekte Qualität der klinischen Bilder, die das Gerät liefert, auch optimal auf dem Monitor dargestellt wird.



Mit Saudi-Arabien hat Baher mittlerweile eine wöchentliche Telefonkonferenz, in der technische Fragen und Fehlermeldungen analysiert und gemeinsam gelöst werden. Studiert hat Baher Elektrotechnik an der Ruhr-Universität in Bochum. Bevor er das erste Mal bei einem Kunden einen Serviceeinsatz wie heute in Forchheim durchführte, hatte er bereits eine umfassende Einarbeitungsphase hinter sich. Sechs Monate lang wurde Baher durch spezielle technische Schulungen an der Ziehm Academy und in Trainings an der Hotline auf seinen ersten Einsatz vorbereitet. Wochenlang begleitete er einen erfahrenen Außendienstmitarbeiter bei seinen Kundenbesuchen, um das nötige Expertenwissen für

Wartungen und Reparaturen der Ziehm Imaging C-Bögen zu bekommen. Auch heute noch kann Baher sich bei komplexen Fragestellungen an seinen Paten wenden, einen versierten Kollegen aus dem Serviceteam. Neben den technischen Kenntnissen setzt Baher auch auf sein Gefühl. Bevor er in Forchheim den Fehlerspeicher des Ziehm Vision RFD 3Ds analysiert, begutachtet er die Oberfläche, um mögliche Abweichungen zu erfassen. Neben optischen Aspekten spielt auch das Gehör eine große Rolle. Baher dreht den C-Bogen in allen Achsen und achtet dabei besonders auf die Bewegungsgeräusche. Sein geschultes Ohr erfasst dabei schnell, ob die Bewegung des C-Bogens reibungslos abläuft. Anschließend

prüft er die Motorisierung, die Software, den Monitorwagen und die Bildschirmauflösung auf Herz und Nieren. Zuletzt kontrolliert er noch die Kühlflüssigkeit und den Lüfter des C-Bogens, um sicherzustellen, dass es bei anspruchsvollen und langwierigen Eingriffen zu keiner Überhitzung des Geräts kommt. Baher konzentriert sich bei seinen Serviceeinsätzen nicht nur auf akute Problemstellungen, sondern bewertet auch die fallbezogene Belastung der einzelnen Komponenten, um präventiv auf potenzielle Reparaturen aufmerksam zu machen. Hat Baher eine Fehlermeldung, die er nicht kennt, zieht er das Ziehm Service-Wiki zurate. Hier teilen Servicemitarbeiter aus aller Welt Erfahrungsberichte in einer Art

Knowledge-Base und helfen sich so gegenseitig. Besonders schwierige Fälle werden zusammen mit den Nürnberger Kollegen an der Service-Hotline geklärt. Die erfahrenen Servicetechniker analysieren gemeinsam mit Baher den Fall und rekonstruieren das Problem gegebenenfalls an ihren Testgeräten, bis eine Lösung gefunden wird. Wenn Baher nicht auf Serviceeinsätzen national und international unterwegs ist, sitzt er selbst an der Hotline und berät die Kollegen im Feld. Wichtig ist für Baher aber nicht nur die Wartung und Reparatur der Ziehm Imaging C-Bögen, sondern auch der Kontakt mit dem Kunden. Egal ob er mit einer OP-Pflegekraft, dem Chefarzt oder einem Medizintechniker spricht, Baher

Im Gespräch mit OP-Schwester Jana bekommt der Servicetechniker Rückmeldung zur Performance des C-Bogens.

Bei der Rückkehr in das Nürnberger Büro klärt Baher gemeinsam mit Kollegin Vanessa eine dringende Kundenanfrage.



nimmt sich immer Zeit für die C-Bogen-Anwender. Er möchte wissen, wie zufrieden der Kunde mit dem System ist und ob es Verbesserungswünsche gibt. Im Klinikum Forchheim gibt es erst einmal großes Lob für den C-Bogen Ziehm Vision RFD 3D. Oberarzt Dr. Baier und die OP-Schwester, die den C-Bogen hauptsächlich bedienen, sind begeistert von der Bildqualität des Systems. Baher gibt noch einige Tipps zur optimalen Handhabung des Geräts und nimmt individuelle Kundenwünsche auf. Dr. Baier und sein Team sind zufrieden und Baher ist es auch. Er verabschiedet sich von seinem glücklichen Kunden und macht sich auf den Weg zurück ins Nürnberger Headquarter.

*Ziehm Global Service – Mit über 70 Partnern sorgt der globale Kundenservice von Ziehm Imaging dafür, dass mehr als 12 000 C-Bögen weltweit jeden Tag funktionieren. Dabei werden die Servicemitarbeiter durch eLearning-Module und Präsenzs Schulungen der Ziehm Academy sowie durch das Ziehm Service-Wiki in die technischen Feinheiten der C-Bögen eingewiesen. Basierend auf Erfahrung und Expertenwissen, geben Ziehm Servicemitarbeiter ihr Bestes, um Kundenwünsche zeitnah und kompetent zu erfüllen.*



1 / Seite 5

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

2 / Seite 27

Die Darstellung von mehr als vier Linienpaaren pro Millimeter ist mit dem 20,5 cm x 20,5 cm Flachdetektor möglich.

3 / Seite 28

Ziehm Vision RFD Hybrid Edition stellt ein Optionspaket aus verschiedenen Hardware- und Software-Applikationen für den Ziehm Vision RFD dar.

4 / Seite 36

Vgl. Cross, Gonzalez, Wright, 2017: Endovascular Today, March 2017; Office-Based Lab Models: Getting Started

Herausgeber

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

Redaktion

Dr. Nikola Kaul, Editor-in-Chief  
Anne-Kathrin Meier, Clinical Marketing  
[imaging@ziehm.com](mailto:imaging@ziehm.com)

Gestaltung

Hepta GmbH, Nürnberg

Druck

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

2018

*Ziehm Imaging* hat sich auf die Entwicklung und Fertigung mobiler C-Bögen spezialisiert. Seit über 45 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.