

# IMAGING

## Inhalt

- Editorial  
Martin Törnvik, Vice President
- Mr. C(EO)MOS  
Interview mit Klaus Hörndler, CEO
- Beyond  
Einblicke in Mensch und Weltraum
- Die Zukunft ist mobil  
Über den Ziehm Vision RFD Hybrid Edition
- Die richtige Dosis  
Wie mit Röntgenstrahlung umgehen?
- In 3 Schritten zum 3D-Bild  
Tipps und Tricks
- Schwer zu durchschauen  
Adipositas und Bildgebung in den USA
- Bild des Jahres  
Universitätsklinik, Parma, Italien
- Wir bauen C-Bögen  
Präzision trifft Leidenschaft
- Impressum



Vor zehn Jahren ...

war Ziehm Imaging das erste Unternehmen, das einen Flachdetektor in einen mobilen C-Bogen implementierte. Zur Feier dieses Jahrestags stellen wir in der ersten Ausgabe unseres Magazins diese Technologie in den Mittelpunkt. Denn sie hat nicht nur die Qualität und das Format unserer klinischen Bilder verändert, sondern auch unser Unternehmen selbst.

Für mich persönlich hat dieses Jubiläum eine ganz besondere Bedeutung: Vor zehn Jahren war ich Programm-Manager bei der Einführung des Flachdetektors in C-Bögen. Seitdem habe ich die Erfolgsgeschichte dieser innovativen und faszinierenden Technologie begleitet und mitgeprägt. Wenn ich auf diese Jahre zurückblicke, war es eine aufregende und ereignisreiche Reise. Seit 2006 haben wir den Paradigmenwechsel von den Bildverstärkern hin zu den Flachdetektoren vorangetrieben, und natürlich ließen wir es nicht damit bewenden. Mit CMOS stellen wir nun eine neue Detektoren-Technologie bereit, die vor allem durch ihren Einsatz in herkömmlichen Smartphones bekannt ist. Sie ermöglicht uns, wie mit dem Teleskop Hubble die kleinsten Details und noch viel mehr zu sehen.

Die bildliche Darstellung der feinsten Gefäße ist für den Erfolg der kardiovaskulären Chirurgie immer wichtiger geworden. Dr. Seifert sieht im mobilen C-Bogen die Lösung der Zukunft für hybride endovaskuläre Eingriffe. Unter anderem schätzt er den Ziehm Vision RFD Hybrid Edition für seine Effizienz und Akkuratess. Bei Operationen zählt die Präzision zu den wichtigsten Herausforderungen. In der vorliegenden Ausgabe wollen wir Ihnen deshalb einige Erkenntnisse vermitteln, wie Sie Ihre klinischen Arbeitsabläufe weiter optimieren können. Zum Abschluss beschäftigen wir uns dann noch mit dem immer weiter verbreiteten Problem der Behandlung fettleibiger Patienten.

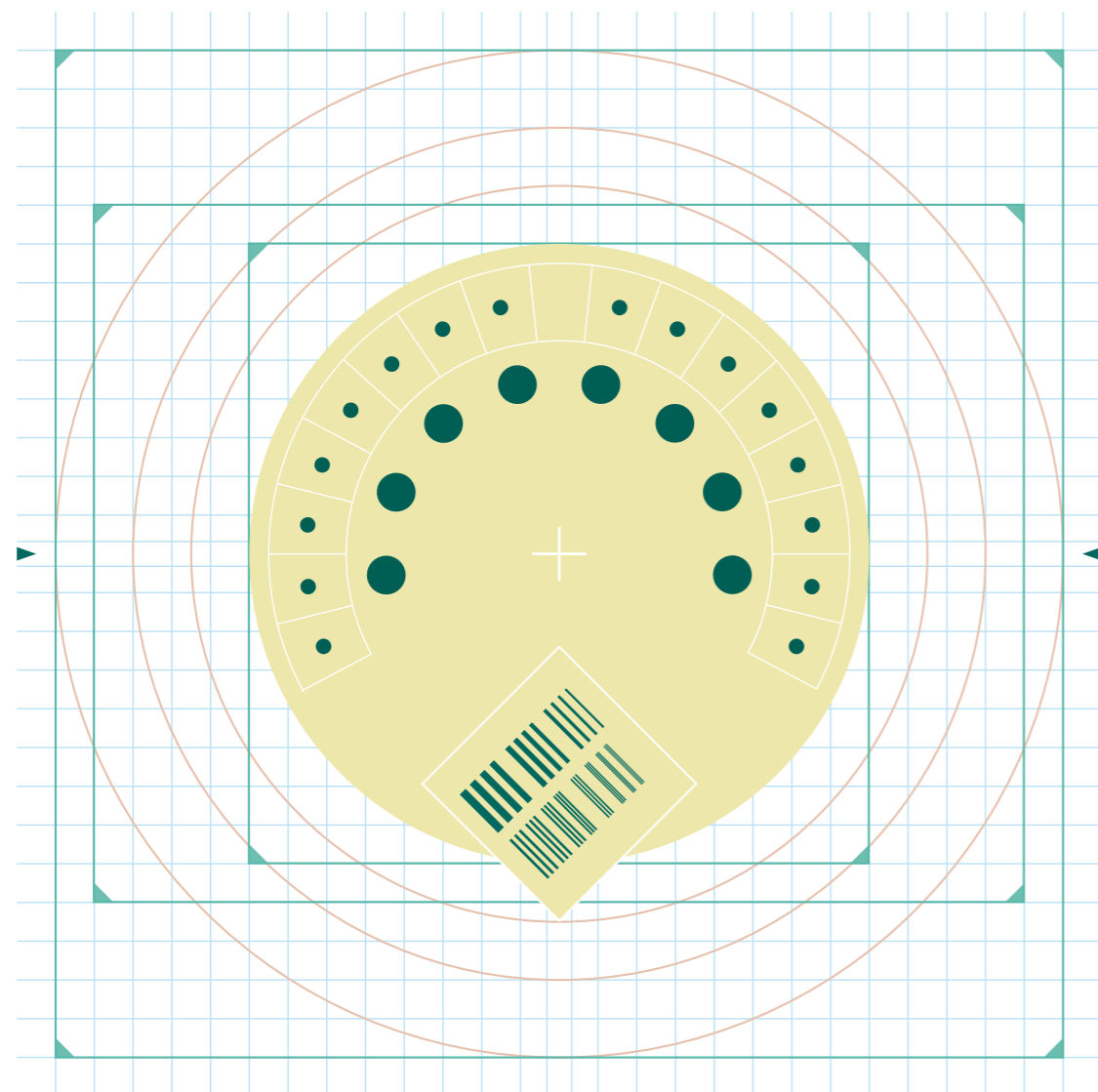
Bei Ziehm Imaging sind wir stolz auf unsere einzigartigen mobilen C-Bögen. Und auf das, was wir bislang erreicht haben. Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Lesen. Feiern Sie mit uns!

Vice President Global Sales and Marketing  
Martin Törnvik



Klaus Hörndler, CEO bei Ziehm Imaging, ist ein Mann der Praxis. Die Geräte und Technologien, die in seinem Unternehmen gefertigt werden, kennt er alle aus dem Effeff. In der Produktion legt der Chef auch gerne selbst einmal Hand an: Er schiebt C-Bögen durch die Gegend, justiert Bildschirme oder diskutiert mit seinen Mitarbeitern. Ganz klar: Klaus Hörndler, der studierte Elektroingenieur, ist gern mittendrin im Geschehen.

# Mr. C(EO)MOS



Was auf den ersten Blick wie ein minimalistisches Kunstwerk aussehen mag, ist in Wirklichkeit ein Test-Phantom für die Messung von Dynamik und Auflösung zur Qualitätssicherung des C-Bogens.

Vorherige Seite

Auch wenn CEO Klaus Hörndler oft für sein Unternehmen unterwegs ist, verbringt er so viel Zeit wie möglich in der Entwicklung und Produktion, um innovative Ideen mit voranzutreiben.

*Was hat Sie im Jahr 1994 bewogen, bei Ziehm Imaging anzufangen?*

Das war mehr oder weniger Zufall nach dem Studium. Ziehm Imaging suchte Ingenieure und setzte mich in der Entwicklung von Bildwandlermodulen für Monitore ein. Das gefiel mir und begeisterte mich vom ersten Tag an. Und ich bin geblieben. Dass ich allerdings einmal an der Spitze dieses Unternehmens stehen würde, das habe ich mir damals nicht vorstellen können.

*Zwölf Jahre später wurden Sie dann zum CEO ernannt. Seitdem sind Sie viel unterwegs und haben zahlreiche Verpflichtungen. Wie stark können Sie sich heute noch in die eigentliche Entwicklung der Produkte einschalten?*

Das ist etwas, was mir nach wie vor sehr am Herzen liegt. Gerade weil ich viel unterwegs bin, sehe ich die unterschiedlichen Anforderungen der internationalen Märkte und kann unserer Entwicklung Feedback geben. Vor allem aber wenn es schwierig wird, wenn wir bei einem Produkt nicht weiterkommen, versuche ich natürlich zu helfen und mitzudenken. Generell ist es mein Anspruch, immer so nahe dran zu sein wie irgend möglich.

*Gibt es ein Produkt in Ihrer langen Laufbahn, auf das Sie am meisten stolz sind?*

Ja, sogar zwei. Zum einen natürlich die Flachdetektor-Technologie, weil wir dem Wettbewerb damals so weit voraus waren. Das ist jetzt zehn Jahre her und immer noch ein absolutes Highlight für mich. Zum anderen natürlich der Ziehm Vision RFD 3D mit seiner fantastischen Bildqualität. Da haben wir ein Produkt entwickelt, um das uns die ganze Industrie beneidet. Wir sind nach wie vor die Ersten und Einzigen, die ein mobiles 3D-Gerät auf diesem Niveau anbieten.

*Abgesehen von den erfolgreichen Produkten, warum sind Sie Ziehm Imaging so lange treu geblieben?*

Ich mag die Medizintechnikbranche und die Menschen, die in dieser so hochspezialisierten Welt arbeiten. Auf der anderen Seite fasziniert mich die Technologie. Ein C-Bogen hat so viele Komponenten, die alle funktionieren müssen. Es ist ein gutes Gefühl, Applikationen in der Gesundheitsbranche besser und sicherer zu machen und so den Patienten zu helfen. Das, was Ziehm Imaging für mich so besonders und wertvoll macht, sind seine Mitarbeiter. Unsere Leute stehen hinter dem Unternehmen und hinter dem, was wir tun.

**In der Gesundheitsbranche zu arbeiten und so den Menschen zu helfen, gibt mir ein gutes Gefühl.**

*Wenn Sie auf die letzten 22 Jahre bei Ziehm Imaging zurückblicken, wie beurteilen Sie die Entwicklung des Unternehmens?*

Als ich bei Ziehm eingestiegen bin, war die wirtschaftliche Situation nicht sehr rosig. Es gab viele Herausforderungen und ein veraltetes Produkt. Herr Ziehm, der Firmengründer, stellte damals neue Ingenieure ein, und ich war einer davon. Die schwierigste Phase war aber das Jahr 2003 nach der Akquisition von Instrumentarium, als wir Teil unseres direkten Wettbewerbs wurden. Das war nicht nur für mich unangenehm, sondern für ganz viele Mitarbeiter. Seit wir jedoch 2004 unsere Eigenständigkeit erlangt hatten, konnten wir uns

unter Aton kontinuierlich weiterentwickeln. Insbesondere in den letzten zehn Jahren ging es für Ziehm Imaging kontinuierlich bergauf, und das in allen Bereichen.

*Was bedeutet das rasante Wachstum für Ziehm Imaging?*

Wachstum bedeutet auf der einen Seite, mehr Kunden glücklich zu machen. Wir waren in Deutschland schon immer stark, aber das Wachstum der letzten Jahre haben wir vor allem internationalen Märkten wie USA, China oder dem Mittleren Osten zu verdanken. Wachstum bedeutet aber auch, dass wir bestehende Arbeitsplätze sichern und neue schaffen können. Ein gewisses Volumen ist zudem auch notwendig, um unsere Technologieführerschaft weiter auszubauen. Einfach gesprochen: Wer mehr will, der muss auch mehr verkaufen. Und da arbeiten wir stetig dran.

## Wir können flexibler auf Kundenwünsche eingehen, weil wir uns einzig und allein auf den mobilen C-Bogen konzentrieren.

*Wo geht die Reise hin für Ziehm Imaging?*

Durch den gesteigerten Verkauf von High-End-Geräten werden wir in Mitteleuropa als Marktführer weiterwachsen. Insbesondere in diesem Segment herrscht eine große Nachfrage nach 3D-Navigation in der mobilen Bildgebung. Und natürlich werden wir international wachsen – durch neue Geräte, neue Zulassungen in Ländern wie China und Lateinamerika sowie durch unser lokales Vertriebssystem. Die Basis für weiteres Wachstum ist aber vor allem unser breites Produktportfolio.

*Eine Voraussetzung für Wachstum sind technische Innovationen. Welche Trends der mobilen Röntgenbildgebung werden künftig eine wichtige Rolle spielen?*

Es tut sich gerade viel im Bereich der interventionellen Chirurgie, also in der Gefäßchirurgie und der Kardiologie. In diesen Feldern wird sich der C-Bogen immer mehr an die Fähigkeiten der Großanlage annähern. Mit unserer mobilen Hybrid Edition, die unter anderem für den Hybrid-OP entwickelt wurde, bedienen wir diesen Bedarf. Entscheidend ist hier die beste Bildqualität, und in diesem Bereich verbessern wir uns durch neue Technologien stetig. Der zweite große Trend ist die intraoperative, navigationsgestützte 3D-Bildgebung. Das Thema ist heute in einigen High-End-Märkten etabliert, aber noch nicht überall in der

Welt angekommen. Die Anfänge sind gemacht, dennoch gibt es hier noch sehr viel zu tun.

*Die engsten Wettbewerber von Ziehm Imaging sind Großkonzerne. Was sind die Vorteile von Ziehm Imaging gegenüber der Konkurrenz?*

Wir konzentrieren uns einzig und allein auf den mobilen C-Bogen. Das macht uns deutlich flexibler. So können wir neue Ideen und Ansprüche schneller umsetzen als die großen Wettbewerber. Und wir sind in der Lage, präziser auf Kundenwünsche einzugehen. Das sieht man ganz gut am Beispiel Flachdetektor. Während wir bei Ziehm Imaging seit zehn Jahren Flachdetektoren einsetzen und bereits die nächste Generation auf den Markt bringen, hat ein Teil der Konkurrenz das bis heute nicht umsetzen können. Wir sind ein gutes Beispiel für den weltweit erfolgreichen Mittelstand in Deutschland: klein, aber spezialisiert und technologisch führend.

*Zehn Jahre Flachdetektor-Technologie – ein Meilenstein für Ziehm Imaging und ein Paradigmenwechsel für den Kunden. Was ist in Ihren Augen der Vorteil der Flachdetektor-Technologie gegenüber dem herkömmlichen Bildverstärker?*

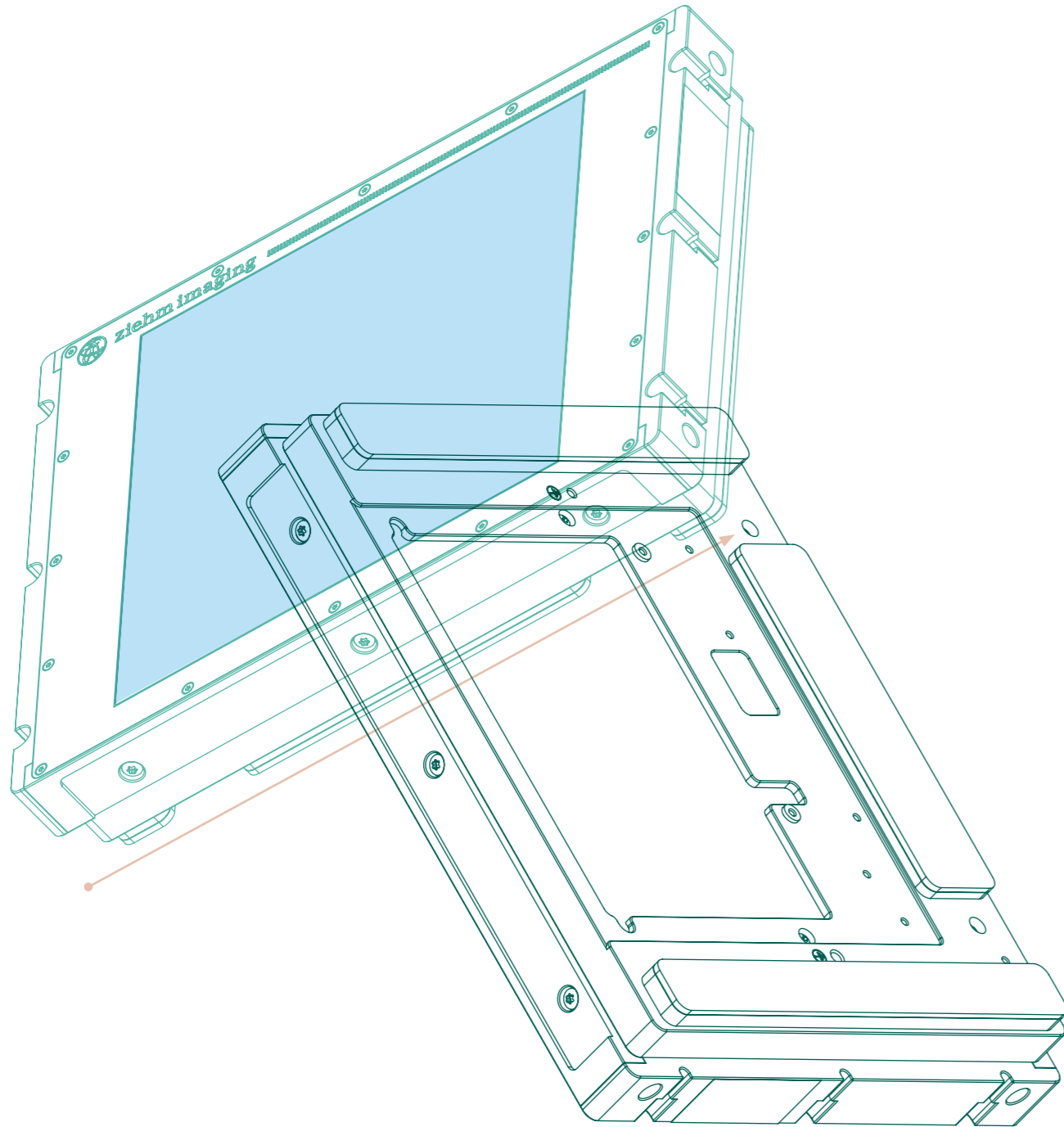
Der Flachdetektor ermöglicht eine größere Öffnung des C-Bogens. Damit hat der Arzt mehr Platz am Patienten und kann ungehinderter mit seinen Instrumenten arbeiten. Die Bilder sind absolut verzerrungsfrei, Kontrast und Bildqualität sind zweifellos noch besser als bei den bislang gebräuchlichen Bildverstärkern. Außerdem können wir die Bildgebung intelligenter gestalten und auf der einen Seite mit geringerer Dosis arbeiten, auf der anderen Seite aber auch die Bildqualität verbessern. Alles in allem ist der Flachdetektor ein moderneres Paket, das mehr Möglichkeiten bietet. Das kostet dann natürlich auch mehr als der herkömmliche Bildverstärker. Im High-End-Sektor spielt das keine große Rolle, aber im Low-End-Bereich wird der Bildverstärker aufgrund des günstigeren Preises noch viele Jahre bestehen bleiben.

*2006 haben Sie als Vice-President Global R&D die Entwicklung des ersten Flachdetektors bei Ziehm Imaging sicherlich aus nächster Nähe begleitet. Können Sie sich noch an die ersten Diskussionen bzw. Gespräche zu diesem Thema erinnern?*

Die Entwicklung reicht noch viel länger zurück. Schon im Jahr 2000 haben wir die ersten Gespräche geführt. Uns war damals allen klar, dass das die Technologie der Zukunft sei. Als Technologieführer hatten wir uns ja auf die Fahnen geschrieben, neue Wege zu gehen, und damals legten wir einstimmig fest, dass wir uns mit der Flachdetektor-Technologie beschäftigen wollten und mussten.



Das Kernstück der neuen Flachdetektor-Technologie ist der CMOS-Sensor. CMOS steht für »complementary metal-oxide-semiconductor«, also für »sich ergänzende Metall-Oxid-Halbleiter«.



Der erste, eigens für Ziehm Imaging produzierte Flachdetektor mit moderner CMOS-Technologie findet in einem kompakten Gehäuse Platz, das durch sein besonderes Design überzeugt.

*Ziehm war damals der Konkurrenz voraus, die großen Wettbewerber haben lange gebraucht, um nachzuziehen. Macht Sie das stolz?*

2006 waren wir sicherlich stolz auf das, was wir erreicht hatten. Heute ist daraus vor allem ein Anspruch geworden, den wir selbst gesetzt haben und an dem wir uns auch messen lassen müssen. Deshalb bleibt es wichtig, immer neue Akzente zu setzen. Der Flachdetektor alleine reicht nicht mehr aus. Es geht nun vor allem um die sinnvolle Integration in unser System und um das, was man mit dem Gesamtsystem dann erreichen kann. Ein sehr gutes Beispiel ist die 3D-Bildgebung: Ohne den Flachdetektor würden wir mit dem C-Bogen gar nicht um den Tisch herumkommen und könnten gar nicht die Bildqualität liefern, die wir heute haben. Sie sehen, am Ende bleibt der Flachdetektor immer ein ganz wichtiges, wenn nicht das entscheidende Element.

## Was CMOS so besonders macht, ist die Möglichkeit, bei geringerer Dosis eine gleich hohe Auflösung zu erzielen.

*Wie ist Ihre Prognose: Welche Detektor-Technologien werden die Zukunft prägen?*

Es gibt verschiedene Richtungen für die Zukunft. CMOS wird sicher eine wichtige Rolle spielen. Die Detektoren sind ja jetzt schon auf dem Markt, und verschiedene Hersteller, von den Großen der Branche bis zu Firmen in China, Korea und den USA, setzen sich mit dieser neuen Technologie auseinander. Flachdetektoren setzen bislang auf amorphes Silizium (a-Si). Und auch diese Technologie wird sich in Zukunft noch weiterentwickeln. Gegenwärtig dominiert in unserem Segment immer noch der Bildverstärker, künftig werden aber immer mehr Firmen Flachdetektoren auf den Markt bringen.

*Sie haben eben schon CMOS erwähnt. Können Sie für den Technik-Laien in einfachen Worten beschreiben, wie die neue CMOS-Technologie funktioniert?*

Ein CMOS-Detektor ist ein Detektor wie jeder andere auch. Er liefert zuallererst ein Bild. Was CMOS so besonders macht, ist die höhere Empfindlichkeit, die es ermöglicht, bei niedrigerer Dosis kleinere Pixel in gleicher Qualität darzustellen. So lässt sich bei gleicher Dosis eine höhere Auflösung erzielen. Oder man benötigt für die gleiche Auflösung eine geringere Dosis. Man kann das mit den Smartphones früher und heute ver-

gleichen. Mit den Kameras älterer Smartphones ließen sich auch schon passable Bilder machen, aber die neuen Modelle liefern ganz klar Bilder in einer wesentlich höheren Qualität.

*Wo sehen Sie die Vorteile von CMOS im Allgemeinen?*

Kurz gesagt: Die klinischen Vorteile liegen vor allem in der besseren Bildqualität, der hohen Auflösung und der geringeren Dosis.

*Wie lange liebäugeln Sie bereits mit dieser Technologie?*

Seit sechs oder sieben Jahren. Es hat lange gedauert, diese Technologie jetzt auch in einem industriellen Produkt umzusetzen. Dazu kam, dass wir uns entschieden hatten, einen ersten eigenen Ziehm-Detektor zu entwickeln. Jetzt sind wir endlich da, wo wir hinwollten: Wir haben einen eigenen CMOS-Detektor, der exakt auf unsere Bedürfnisse zugeschnitten ist.

*Gab es kritische Stimmen zu CMOS, und was entgegen Sie diesen?*

Die gab und gibt es natürlich. Ich habe von vielen Seiten Kritik oder Zweifel gehört. Am Ende geht es jedoch immer um die herausragende Performance des Panels selbst. Die Branche ist sich einig, dass man mit CMOS-Panels dieselbe Bildqualität mit kleineren Pixeln erreichen kann und so eine höhere Auflösung erhält. Die Kritik bezieht sich meist auf die Wirtschaftlichkeit. Deswegen werden CMOS-Panels vor allem in teuren High-End-Applikationen eingesetzt. Man muss sehen, wie sich das in Zukunft entwickelt. Im Moment schauen alle gespannt auf uns.

*Neben den neuen CMOS-Detektoren wird Ziehm Imaging auch weiterhin auf die bewährte Flachdetektor-Technologie setzen. Was ist der Vorteil der herkömmlichen a-Si-Detektoren?*

CMOS ist vor allem sehr wirtschaftlich bei kleineren Formaten. Man kann auch größere Formate damit realisieren, aber je größer das Format wird, desto mehr kommen die Vorteile des a-Si-Detektors zum Tragen. Deswegen werden beide Technologien nebeneinander existieren, und beide werden sich weiterentwickeln.

*Und wie endet die Geschichte? Wird sich die modernere CMOS-Technologie im Bereich der mobilen Röntgenbildgebung durchsetzen?*

Ja, aber sicherlich nicht für alle Bereiche und Geräte. Es ist ähnlich wie beim Auto. Da gibt es auch ein Einstiegsmodell, einen Mittelklassewagen und ein Spitzenmodell. Nicht jeder wird die Oberklasse wählen, aber wer mit dem Spitzenmodell unterwegs ist, wird im übertragenen Sinne mit CMOS fahren.

Weltraumbilder  
NASA, ESA, STScI

Klinische Bilder  
Ziehm Imaging

# Beyond

Neueste Bildsensoren werden in C-Bögen von Ziehm Imaging verbaut und erlauben uns faszinierende Einblicke in den menschlichen Körper. Innovative Sensor-Technologie hilft uns aber auch, Vorgänge weit außerhalb unseres Raums und unserer Zeit zu verstehen. Das Weltraumteleskop Hubble zeigt uns Bilder aus der Weite des Universums. Dort finden sich Strukturen, die so einzigartig und komplex erscheinen wie das Innerste des Menschen. Ansichten, die mehr zeigen, als das bloße Auge wahrnehmen kann.

Seite 12: NASA, ESA, M. Robberto (STScI/ESA) und das Hubble Space Telescope Orion Treasury Project Team.

Seite 15: NASA, ESA und das Hubble Heritage Team (STScI/AURA) – ESA / Hubble Collaboration, insbesondere B. Whitmore (STScI) und James Long (ESA/Hubble).

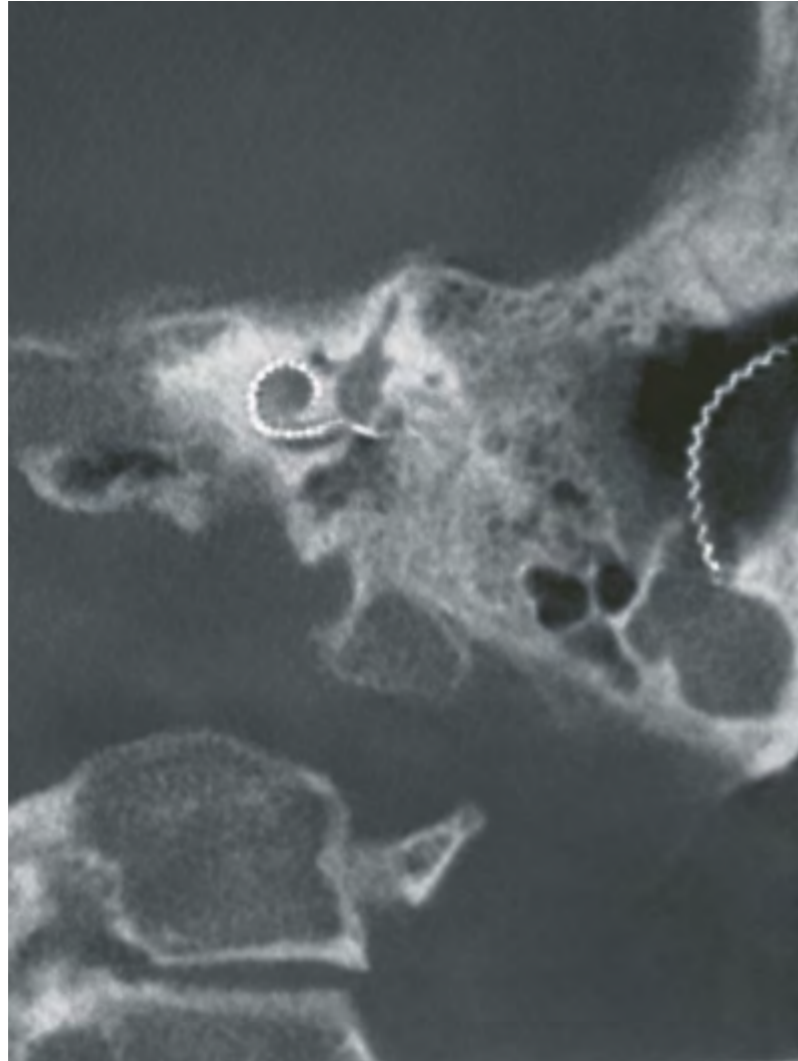
Seite 16: NASA, ESA, das Hubble Heritage Team (STScI/AURA) und NAOJ.

Seite 19: NASA, ESA und das HST Frontier Fields Team (STScI).

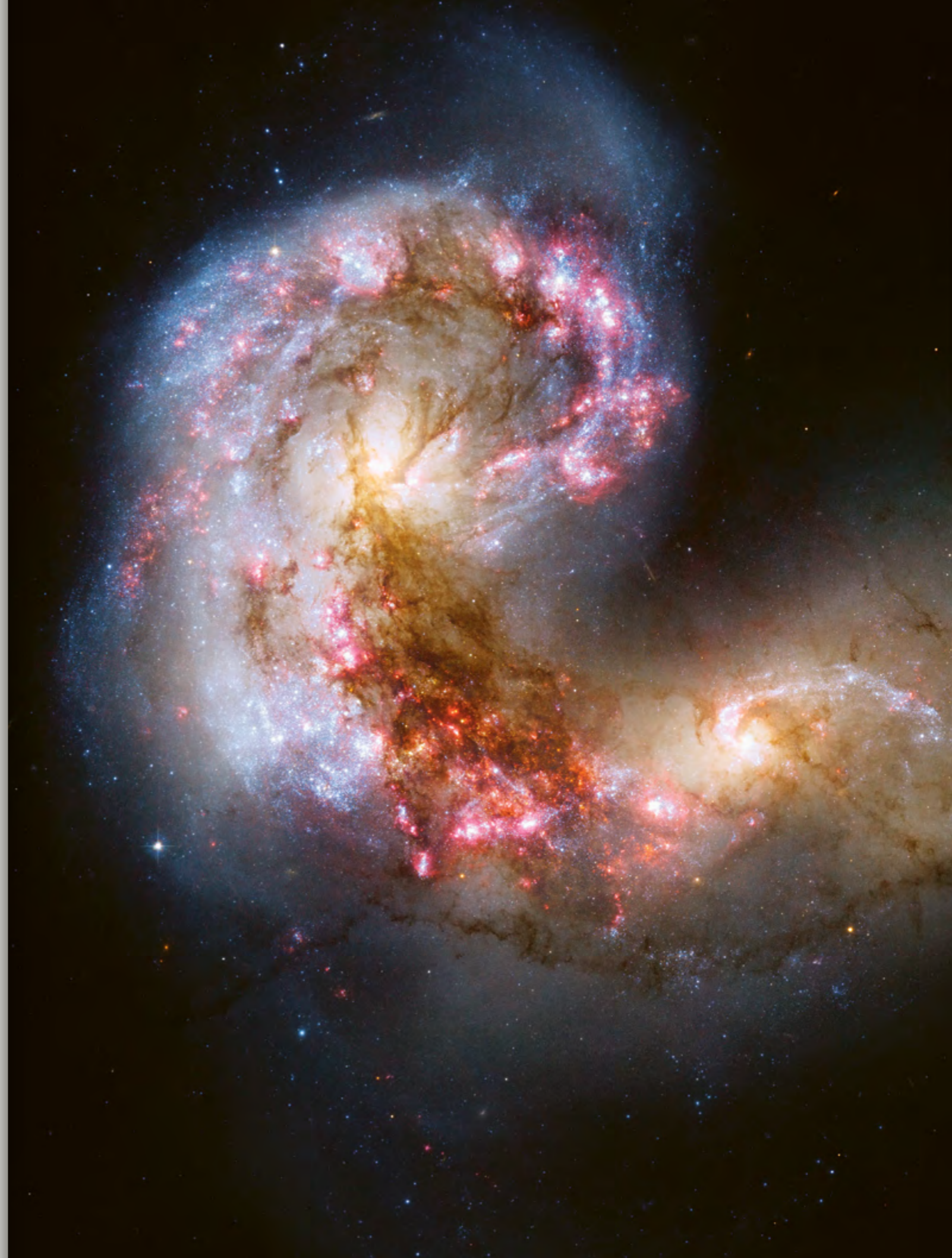


Messier 42, Nebel, Orion  
Endoskopisch-retrograde Cholangiographie (ERCP), nativ





Cochlea-Implantat, Durchmesser 6 mm  
Antennen-Galaxie, Verschmelzungsphase, Corvus

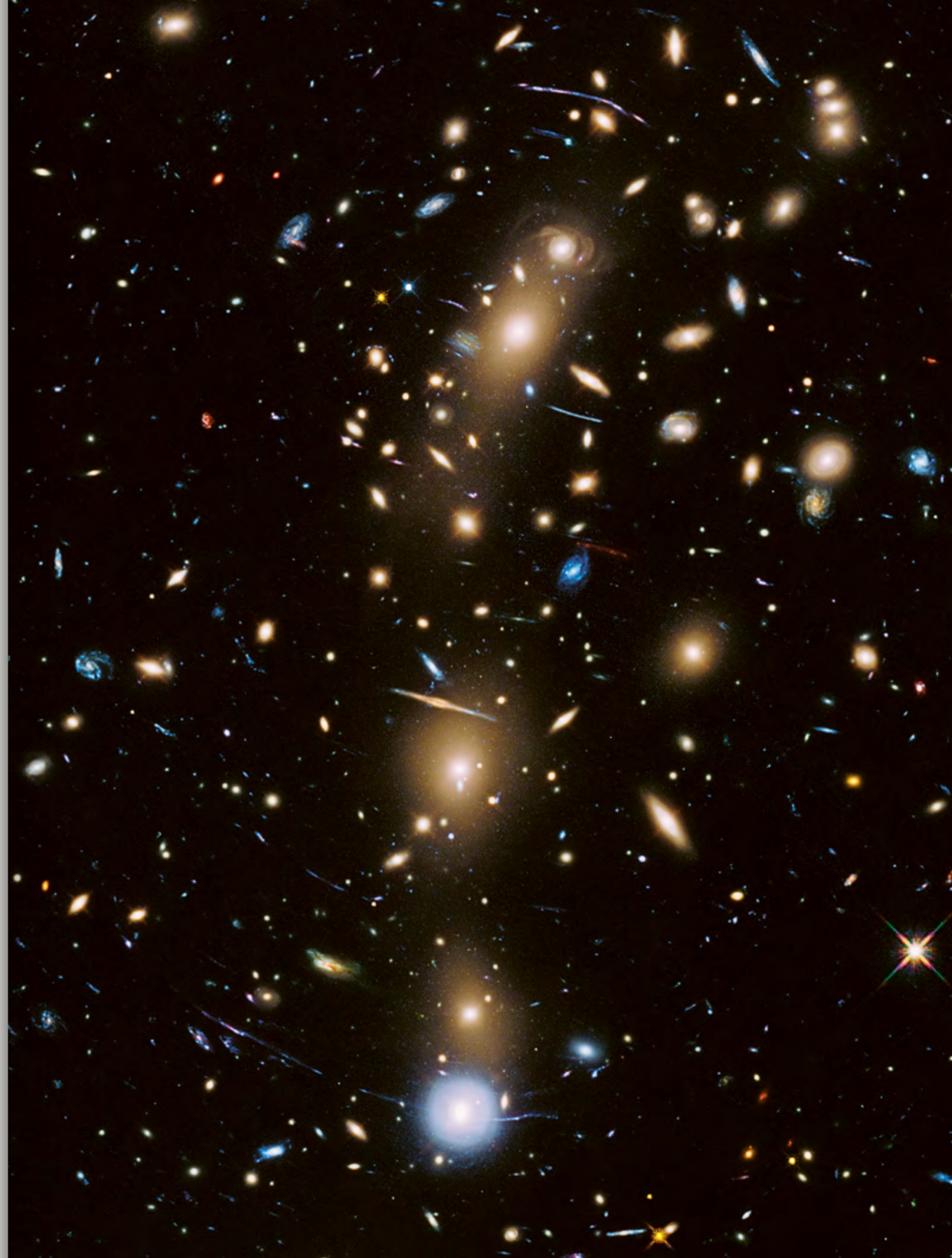




Sh 2-106, Geburt eines Sterns, Cygnus  
Aortenstent Implantation



Halswirbelsäule  
Abell 2744, Galaxienhaufen, Sculptor





Wenn Dr. Sven Seifert den OP betritt, strahlt er vor allem eines aus: Gelassenheit. Die schöpft Seifert aus der Vielzahl an Operationen, die er in den letzten Jahrzehnten erfolgreich bestritten hat. Seit sieben Jahren ist er Leiter der Klinik für Thorax-, Gefäß- und endovaskuläre Chirurgie am Klinikum in Chemnitz und blickt auf mehr als zwanzig Jahre OP-Erfahrung zurück.

# Die Zukunft ist mobil

Fotos  
Stephan Minx



Operation in einem der beiden Hybridräume des Klinikums Chemnitz:  
Der mobile C-Bogen Ziehm Vision RFD Hybrid Edition erlaubt bei der CO<sub>2</sub>-Angiographie die sofortige Invertierung des Subtraktionsbildes. Das Kohlendioxid innerhalb der Gefäße wird schwarz dargestellt und bietet so dem Operateur ein gewohntes Bild in optimaler Auflösung und Qualität.

Vorherige Seite  
Letzte Instruktionen vor der OP:  
Nach dem Anlegen der Schutzkleidung  
stimmt Dr. Seifert das weitere Vorgehen  
mit seinem Team ab.

Die jahrzehntelange Erfahrung ist es, die Seifert den Habitus des ›Chefs‹ verleiht, ohne ihn dabei unnahbar wirken zu lassen. Seit 1996 arbeitet der Gefäßchirurg mit mobilen C-Bögen von Ziehm Imaging und ist diesen bis heute treu geblieben. Heute stehen in Chemnitz drei Eingriffe auf dem Plan. Alle finden in Hybrid-Operationssälen statt. Seifert und sein Team starten mit der endovaskulären Versorgung eines Bauchaorten-Aneurysmas (EVAR). Dieser endovaskuläre Aorten-Repair ist einer der Standardeingriffe, die man in den beiden gefäßchirurgischen Hybrid-Operationssälen in Chemnitz durchführt.

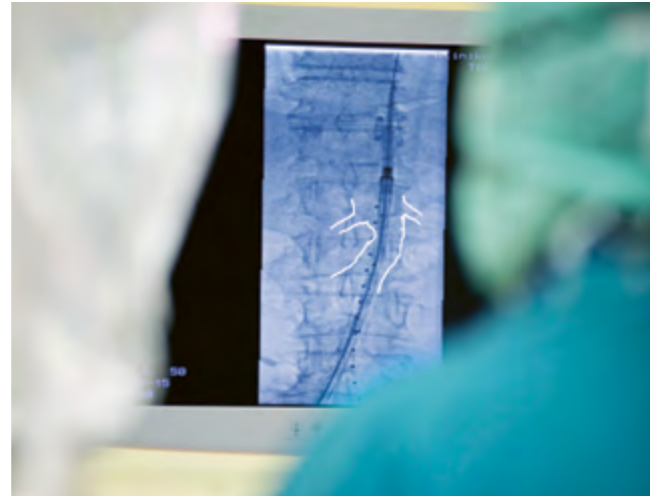
Seifert, der das erste Mal 2007 in einem Hybrid-Operationssaal operierte, gehört zu den Pionieren der ›Hybrid-Bewegung‹. Die Idee war, das klassische Operations-Setting mit medizinischer Bildgebung in einem Raum miteinander zu verbinden. So lassen sich nicht nur Risiken und Stress für den Patienten mindern, sondern auch Operationszeiten effizienter gestalten. Mittlerweile sind Hybrid-Operationen bei komplexen Eingriffen mit hohen Anforderungen an die intraoperative Bildgebung zum Standard avanciert. Sie kommen vor allem in der Herz-, Gefäß- und Neurochirurgie zum Einsatz. Insbesondere bei Operationen im Bereich der Aorta, die nicht nur riskant, sondern auch zeitaufwendig und strahlungsintensiv sind, bietet der Hybridraum enorme Vorteile, sagt Dr. Seifert. Nur dort sei die Kombination der Hygieneklasse 1A mit einer Bildgebung gewährleistet, die man sonst nur in radiologischen Einheiten vorfinde. Das größte Plus: »Der Patient muss nur einmal operiert werden.«

»Seit 2014 verfügen wir in Chemnitz über einen Hybridraum mit festinstallierter Angiographie-Anlage. Direkt daneben befindet sich der Hybrid-Operationssaal mit einem mobilen C-Bogen«, sagt Seifert. Lange Zeit galt die intraoperative Bildqualität des mobilen C-Bogens als nicht ausreichend für Hybrid-Anwendungen in der Gefäßchirurgie, in denen es auf die präzise Darstellung selbst kleinster anatomischer Strukturen ankommt. Das habe sich in den letzten Jahren geändert, meint Seifert. »Die Bildqualität mobiler C-Bögen ist mittlerweile hervorragend.«

Vor allem aber schätzt Seifert, »dass wir mit einem mobilen C-Bogen in der Lage sind, den Operationsaufbau während des Eingriffs komplett zu ändern und auch mal die Seite zu wechseln.« Außerdem könne der mobile C-Bogen bei Bedarf auch in einem anderen Raum eingesetzt werden. Die Bildgebung werde so effizienter und damit auch rentabler. Neben der flexiblen Raumplanung sieht Seifert vor allem die wesentlich geringeren Investitionskosten als Vorteil. Die Einrichtung eines Hybridraums benötigt Zeit und größere bauliche Maßnahmen. Der mobile C-Bogen eröffne dagegen durch seine geringeren Installations- und Betriebskosten auch kleineren oder finanzschwächeren Kliniken die Möglichkeit, einen Hybrid-OP zu realisieren. Technisch biete der mobile C-Bogen laut Seifert ebenfalls etliche Vorteile für die Gefäßchirurgie: »Gerade die einfache Funktionsweise der Blenden oder das Drehen des klinischen Bildes im Operations-Setting sind für mich ein echter Gewinn.«

Über zwei Joysticks lassen sich die vier Achsen des mobilen C-Bogens komfortabel direkt aus dem sterilen Bereich steuern.

Dr. Seifert markiert den Verlauf der inneren Becken-Arterie mit dem »Anatomical Marking Tool«.



Im mobilem Hybrid-Operationssaal des Klinikums Chemnitz steht ein Ziehm Vision RFD Hybrid Edition, ein mobiler C-Bogen, der eigens auf den Einsatz im Hybridraum zugeschnitten ist. »Der C-Bogen hat eine ganz spezielle Form, und wir haben ihn liebevoll Schildkröte getauft.« Seifert bezieht sich dabei auf das moderne Design des Flachdetektors, der mit seiner halbrunden Form tatsächlich ein wenig an eine Schildkröte erinnert. Der Ziehm Vision RFD Hybrid Edition vereine viele Highlights, die er an einem mobilen C-Bogen besonders schätze. Vor allem die Vollmotorisierung in vier Achsen, die über zwei Joysticks direkt aus dem sterilen Bereich steuerbar ist. »Das ist wirklich ein Feature, das es dem Operateur und seinem Team sehr einfach macht.«

Während der Operation nutzt Seifert den kabellosen Fußschalter, damit er genau dort am Patienten stehen kann, wo es für ihn am sinnvollsten ist. Ändert er seine Operationsposition, nimmt er den Schalter einfach mit. Gerade in einem OP seien Sicherheit und Effizienz ausschlaggebend, meint Seifert. Und nutzt

deshalb beim Aorten-Repair gerne das »Anatomical Marking Tool«, für ihn ein »kongeniales Zeichenwerkzeug«. Damit könne er im Livebild der digitalen Subtraktions-Angiographie (DSA) genau den Verlauf der inneren Becken-Arterie nachzeichnen. Er nimmt ganz einfach seine Pinzette, um auf dem steril verpackten Touchpad das klinische Bild des C-Bogens mit der notwendigen Information zu versehen. Seifert markiert sich so eine Art »Kanal«, der auf all seinen Monitoren live zu sehen ist und ihm in der überlagerten Fluoroskopie genau zeigt, wo er den Aorten-Stent freizusetzen hat. »Das macht uns vor allem sicherer, dass wir die Prothese richtig platziert haben und bringt den Vorteil einer deutlichen Strahlenreduktion«, sagt Seifert.

Während der EVAR-Prozedur setzt Seifert zur Darstellung des Kontrastes standardmäßig CO<sub>2</sub> ein. Das Kohlendioxid wird dabei mit Druck in die Schlagader geleitet, bildet eine Gasblase und schiebt den Blutstrom der Gefäße vor sich her. Im Gegensatz zu herkömmlichem jodhaltigem Kontrastmittel



Der C-Bogen lässt sich ganz leicht und sehr präzise vom Operateur in die optimale Position bringen.

birgt CO<sub>2</sub> nicht das Risiko einer allergischen Reaktion. Seifert war einer der Ersten, die CO<sub>2</sub> wegen der besseren Verträglichkeit in die klinische Routine gebracht haben: »CO<sub>2</sub> als Kontrastmittel kann bei jedem Patienten eingesetzt werden. Es beansprucht weder die Schilddrüse noch wird es über die Nieren ausgeschieden.« Seiferts Idee ist es, in jeder möglichen Operation auf Kontrastmittel zu verzichten und damit das Risiko für den Patienten zu senken. Die Nachfrage nach CO<sub>2</sub>-Angiographien steigt durch die Zunahme gängiger Zivilisationskrankheiten wie Übergewicht oder Diabetes. Für viele dieser Patienten kommt der Einsatz von jodhaltigem Kontrastmittel nicht infrage.

Der Ziehm Vision RFD Hybrid Edition bietet aus Seiferts Sicht das optimale Bildgebungssystem für die CO<sub>2</sub>-Angiographie: »Wir arbeiten mit einem der wenigen Geräte, das eine Sofortinvertierung des Subtraktionsbildes vornimmt, sodass wir den Kontrast optimal darstellen können.« Die schnelle Invertierung des negativen Kontrastes, also die Möglichkeit, das CO<sub>2</sub> innerhalb der Gefäße schwarz zu visualisieren, lässt die Angiographie-Bilder in der für den Operateur gewohnten Weise erscheinen. Die Abschlussaufnahme der Operation zeigt laut Seifert die gute Qualität der CO<sub>2</sub>-Angiographie mit dem Ziehm Vision RFD Hybrid Edition: »Wir haben es geschafft, den Stent-Graft sicher zu platzieren, und das ohne Einsatz von herkömmlichen Kontrastmitteln.«

Seifert schließt den Eingriff, der trotz stark verkalkter Gefäße und der schwierigen Morphologie der Operationsstelle erfolgreich verlaufen ist, zufrieden ab. Dem Patienten bleiben ein postoperativer Kontroll-Scan und eine mögliche weitere Operation erspart. Seiferts Fazit ist eindeutig: Seine »Schildkröte« hat hervorragende Arbeit geleistet. Und sein Ausblick? »Die Zukunft«, so Seifert, »gehört dem mobilen Hybrid-Operationssaal. Der mobile C-Bogen mit der Bildqualität, wie wir sie heute erlebt haben, bildet eine platz- und kostensparende Alternative zur festinstallierten Großanlage.«

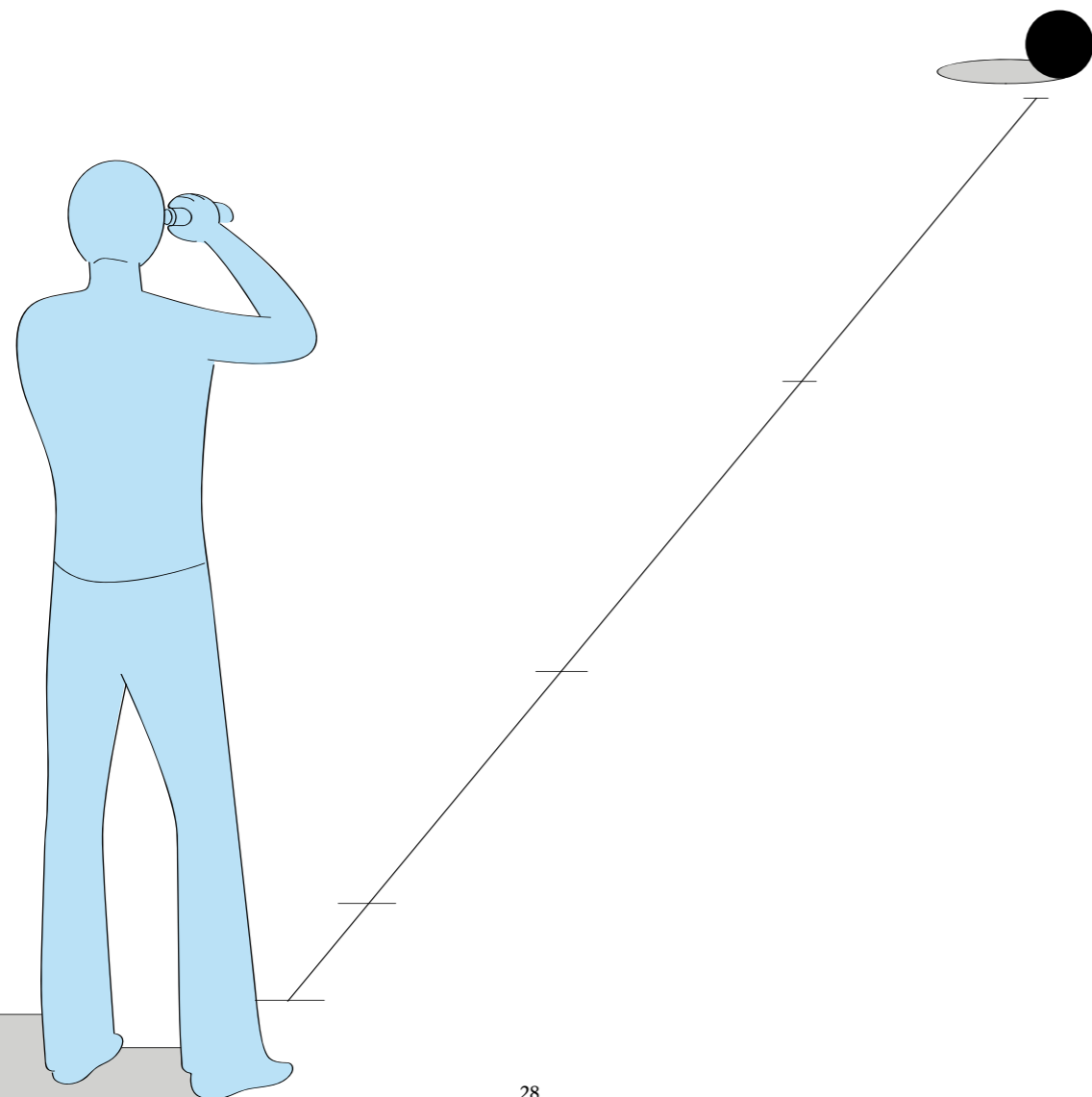
[Video der Operation auf YouTube ansehen.](#)



#### *Klinikum Chemnitz*

*Das Klinikum Chemnitz ist mit über 1.700 Betten eines der größten kommunalen Krankenhäuser Deutschlands. Jährlich werden rund 75.000 Patienten stationär und circa 181.000 ambulant behandelt. Das Krankenhaus beschäftigt knapp 6.000 Mitarbeiter und hat seit 2013 den Status Maximalversorger. — [klinikumchemnitz.de](http://klinikumchemnitz.de)*

1 ›Abstand halten‹  
Mit zunehmender Entfernung sinkt auch die Dosis. Verdoppelt man die Entfernung, ist man nur noch einem Viertel der ursprünglichen Dosis ausgesetzt, bei dreifacher Entfernung nur noch einem Neuntel.



Sie hat die Medizin revolutioniert, und auch heute noch geht es nicht ohne die ›Grand Dame‹ der medizinischen Bildgebung: die Röntgenstrahlung. Umso wichtiger, dass man auf einen sinnvollen und sparsamen Umgang mit Strahlung achtet.

# Die richtige Dosis

Wie dieser Schutzmantel heiße, den man in der Unfallchirurgie tragen müsse und ob man damit vor Strahlung sicher sei, fragt ein junger Arzt in einem Internet-Forum. Ein Kollege beschwichtigt daraufhin, dass das bisschen Strahlung bei traumatologischen Untersuchungen sowieso ungefährlich sei. Er bestätigt damit eine Untersuchung des FDA Advisory Boards, das den Wissens- bzw. Trainingsstand von Ärzten, die regelmäßig mit Fluoroskopie (also Durchleuchtung) arbeiten, als in großen Teilen unzureichend bewertete. Vor allem in den letzten Jahren ist die fehlende Sensibilisierung im Umgang mit Röntgenstrahlung in klinischen Bereichen außerhalb der Radiologie kritisiert worden. In Fachmagazinen bemängelt man das Fehlen notwendiger Grundkenntnisse bei Ärzten, zum Beispiel in der Traumatologie, der Orthopädie oder der Kardiologie. Organisationen wie die Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP) oder das European ALARA Network forderten und fordern deshalb strengere Richtlinien für den medizinischen Umgang mit Strahlung sowie



standardisierte Sicherheits- und Anwendungstrainings. Eine neue Art des Umgangs mit Strahlung sowie eine größere Sensibilisierung der strahlenexponierten Personen ist das Ziel.

Am Anfang steht bei all diesen Überlegungen immer die Aufklärung darüber, was Dosis eigentlich ist. Im Grunde handelt es sich dabei einfach um Strahlungsenergie. Die ionisierende Röntgenstrahlung besteht aus hochenergetischen Photonen, die Wellencharakter haben. Treffen diese Röntgen-Photonen auf Gewebe, entsteht eine Wechselwirkung. Die Photonen geben dabei Energie an das durchstrahlte Medium ab, z. B. an das menschliche Gewebe. Dabei gibt es zwei Stellschrauben, welche die Dosis beeinflussen können: zum einen den Röhrenstrom, das heißt die Anzahl der zur Photonenerzeugung bereitgestellten Elektronen. Zum anderen die Röhrenspannung, die die Geschwindigkeit der an der Photonenbildung beteiligten Elektronen bestimmt. Dosis ist somit immer ein Wert, der sich aus der Energie der Photonen und deren Anzahl ergibt. Je höher die Dosis, desto höher das Risiko.

Der beste Strahlenschutz ist natürlich die Reduktion der Dosis auf ein Minimum, aber auch der größtmögliche Abstand zur Strahlenquelle reduziert die Exposition. Dabei gilt der Grundsatz, dass die Dosis mit dem Quadrat des Abstandes abnimmt. Das bedeutet: Verdoppelt man den Abstand zur Strahlenquelle, beträgt die Dosis nur noch ein Viertel. Des Weiteren gilt, sich nur dann im Strahlungsbereich aufzuhalten, wenn dies dringend erforderlich ist und sich andernfalls in strahlengeschützte Bereiche zurückzuziehen.

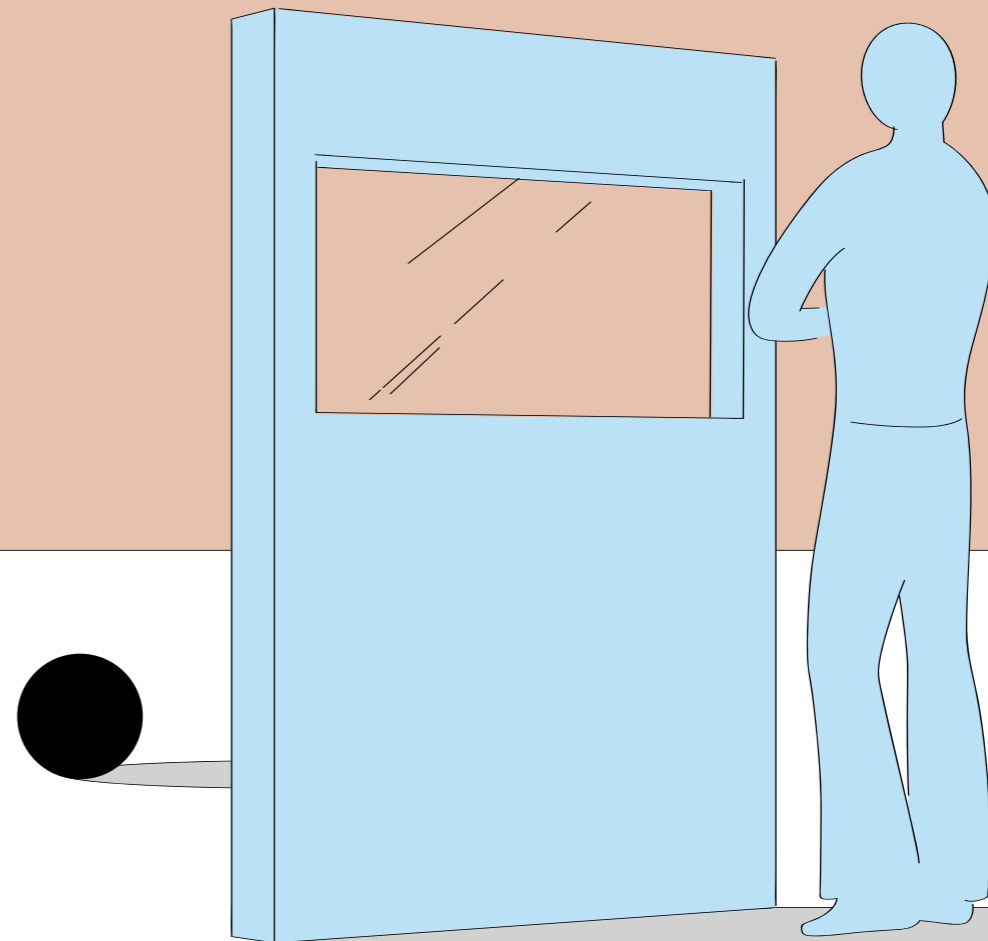
Den Körper schützen Arzt und medizinisches Personal mit sogenannten Strahlenschutzmitteln, z. B. Röntgenschürzen, am Tisch angebrachten Bleiverglasungen oder herabhängenden Bleilamellen. Das ist deshalb so effektiv, weil Röntgenstrahlung durch verschiedene Materialien unterschiedlich stark abgeschwächt wird. Blei kann Röntgenstrahlung durch seine hohe Dichte sehr effektiv abschirmen und bildet deshalb die

Für einen zuverlässigen Befund gilt es, einen sinnvollen Kompromiss zwischen einer möglichst niedrigen Strahlungsdosis und einer hinreichenden Bildqualität zu finden.

optimale Basis für Strahlenschutzmittel. Vor allem exponierte Körperteile wie Augen oder Schilddrüse sollten mit einer speziellen Brille oder einem Schilddrüsenschutz abgeschirmt werden, da gerade in diesen Regionen schnell das gesetzlich vorgeschriebene Dosis-Limit überschritten werden kann.

Das ALARA-Prinzip ›as low as reasonably achievable‹ ist eine Art Grundgesetz für den Umgang mit Strahlung: Wie kann man möglichst wenig Strahlung einsetzen und trotzdem akkurat befunden? Es beschreibt somit den Kompromiss zwischen medizinisch hinreichender Bildqualität und einer möglichst niedrigen Dosis. In engem Zusammenhang damit steht die Frage nach der Bildfrequenz. Die höchste Strahlenbelastung hat der Fluoroskopie-Modus mit Dauerstrahlung. Beim Pulse-Modus dagegen wird nur in definierten Zeitintervallen Strahlung abgegeben. In der Zeit zwischen den Strahlungsintervallen wird das zuletzt aufgenommene Bild gezeigt. Der Pulse-Modus ermöglicht durch die Reduktion der Bildfrequenz eine Verringerung der Dosis. Über die gepulste Durchleuchtung hinaus gibt es heute zusätzliche Bildverarbei-

2 ›Schützen Sie sich‹  
Abschirmungen und Schutzkleidungen helfen dabei, die Strahlung signifikant zu reduzieren. Wände jedoch bieten immer den besten Schutz. Verlassen Sie also nach Möglichkeit den Raum, in dem die Strahlung auftritt.



tungsfunktionen, mit denen man eine hinreichende Bildqualität bei noch weiter abgesenkter Dosis erhalten kann. Dabei handelt es sich um komplexe Programme, welche das typische Rauschen eines Röntgenbildes zu einem gewissen Teil herausfiltern können, vergleichbar den von Stereoanlagen bekannten Rauschfiltern.

Um den zu durchleuchtenden Bereich möglichst präzise zu lokalisieren, arbeitet man mit einem röntgenstrahlungsfreien Laser-Fadenkreuz. Bleiblen im Generator, sogenannte Kollimatoren, können das Strahlungsfeld auf das medizinisch relevante Gebiet eingrenzen. Ein positiver Nebeneffekt ist dabei die Reduzierung der durchstrahlten Körpermaße und somit eine Verringerung der Streustrahlung. Unter Streustrahlung versteht man die im Medium abgelenkten, also ›gestreuten‹ Photonen.

Ebenso von Bedeutung ist der Einsatz des Streustrahlenrasters. Es befindet sich direkt vor der Bildebene und fängt die im Körper des Patienten ›gestreuten‹ Photonen ab. Die Verwendung eines Rasters führt zu einer höheren Patienteneintrittsdosis, erzeugt aber bessere Bilder. Da diese ›gestreute Strahlung‹ aber bei dosisärmeren Untersuchungen zum

Beispiel von Kindern oder Extremitäten in nur sehr geringem Maße auftritt, kann man hier auf die Verwendung des Rasters verzichten.

Immer mehr gerät auch die ›Skin Entrance Dose‹ in den Fokus. Darunter versteht man jene Photonen, die auf der oberen Hautschicht des Patienten auftreffen. Gerade Photonen mit wenig Energie sind für die Bildgebung häufig ineffektiv, da sie den Patienten nicht durchdringen können. Zur Strahlendosis tragen diese Photonen aber ebenso bei wie Photonen mit höherer Energie. Gewisse Filter im Generatorgehäuse, die aus verschiedenen Elementen wie zum Beispiel Kupfer oder Aluminium bestehen, fangen die niederenergetischen Photonen ein und filtern so die Strahlung bis auf diejenigen Photonen, die genügend Energie besitzen, um durch das Gewebe bis zum Detektor zu gelangen.

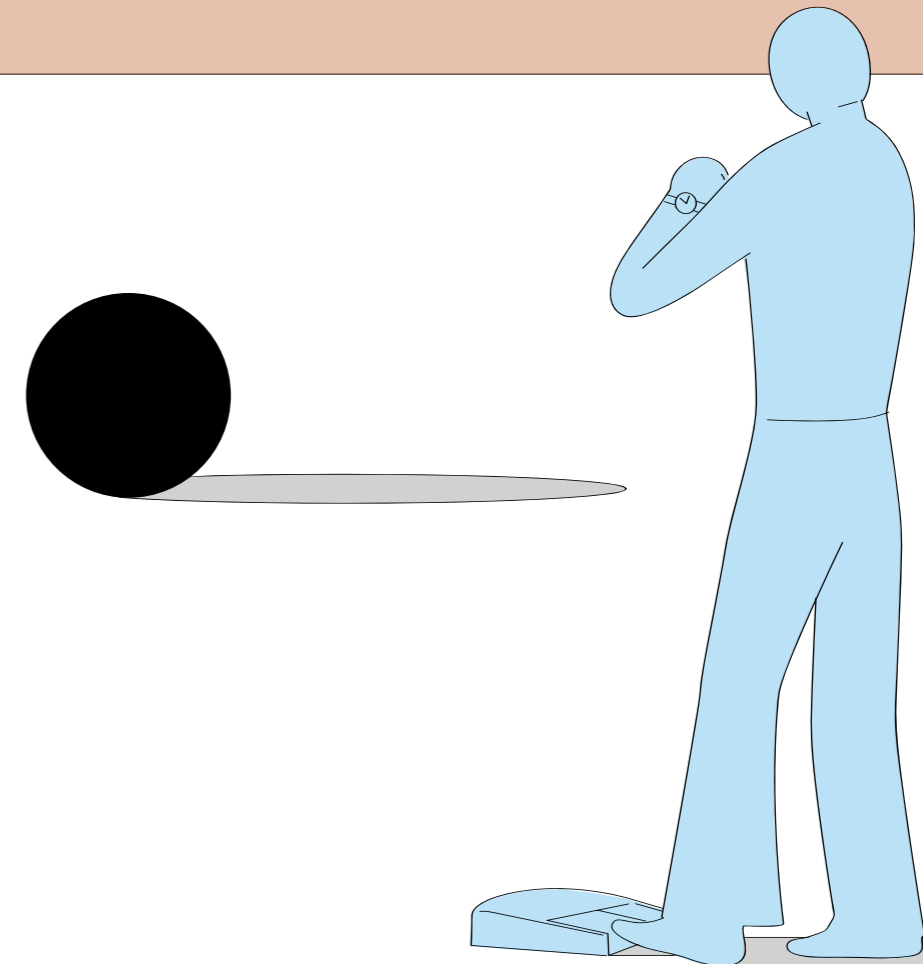
Neben dieser Vorfilterung der Strahlung sind vor allem Low-Dose-Programme wichtig, um die ›Skin Entrance Dose‹ zu verringern. Am häufigsten werden diese bei Kindern oder bei Frauen im gebärfähigen Alter eingesetzt. Aber auch bei erwachsenen Patienten können Low-Dose-Programme sinnvoll angewendet werden – zum Beispiel bei der Untersuchung von Extremitäten. Letztendlich reduzieren Low-Dose-Programme die Anzahl der Photonen. Dadurch besteht die Gefahr eines höheren Rauschens im Röntgenbild. Auch hier gilt es, von Fall zu Fall zu unterscheiden, welche Bildqualität für eine akkurate Befundung ausreichend ist. Bei der Lokalisierung von Metallimplantaten kann zum Beispiel ein Low-Dose-Modus aufgrund des hohen Metallkontrastes durchaus genügen.

Letztendlich bedeutet ein verantwortungsvoller Umgang mit Strahlung und deren Dosis immer ein kritisches Hinterfragen der Notwendigkeit einer Untersuchung. Möglichkeiten, dosissparend zu arbeiten, gibt es viele, aber man muss sie kennen und vor allem auch nutzen.

#### SmartDose-Konzept

Ziehm Imaging bietet mit seinem ›SmartDose-Konzept‹ die bereits genannten Möglichkeiten, um bei geringer Dosis die beste Bildqualität zu gewährleisten. Der Low-Dose-Modus enthält spezielle dosisoptimierte Einstellungen für alle anatomischen Programme. Das abnehmbare Raster sorgt für eine signifikante Reduzierung der Hauteintrittsdosis bei Untersuchungen im unteren kV-Bereich. Die Reduktion der Pulsfrequenz ist manuell wählbar oder wird automatisch in Abhängigkeit von der Bewegung des Patienten angepasst – und dies schneller, als es durch einen manuellen Eingriff möglich wäre (ODDC-Funktion). Außerdem ermöglicht ›SmartDose‹ eine strahlungsfreie Vergrößerung des Röntgenbildes sowie auch eine strahlungsfreie Positionierung der Kollimatoren.

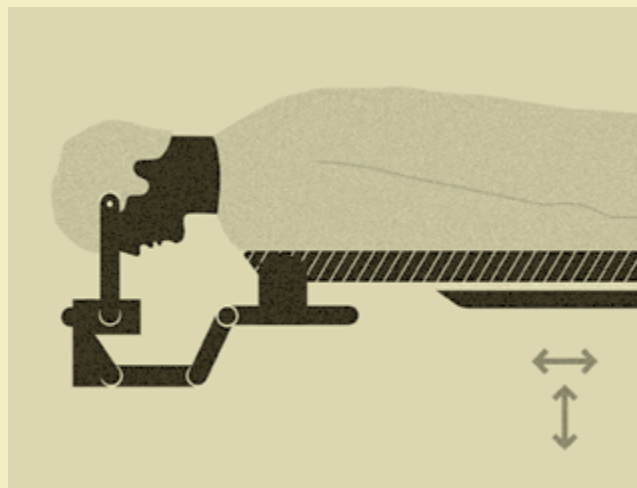
3 ›Sparsam einsetzen‹  
Nutzen Sie Röntgenstrahlung nur, wenn unbedingt notwendig und stets so kurz wie möglich. Technische Lösungen wie ›Targeting‹ und der ›Pulse-Modus‹ ermöglichen den kontrollierten Einsatz von Strahlung.





# In drei Schritten zum 3D-Bild

Eva-Maria Ilg, Lena Lochner und Nadja Baitis sind im Produktmanagement bei Ziehm Imaging für das Flaggschiff zuständig: den Ziehm Vision RFD 3D. Sie arbeiten täglich an der Verbesserung und Weiterentwicklung dieses High-End-Geräts, dessen unschlagbare Bildqualität für die Versorgung komplexer Frakturen bestens geeignet ist. Die revolutionäre 3D-Bildgebung mit mobilen C-Bögen erfordert auch eine Adaption der klinischen Arbeitsroutine bei der Vorbereitung und Lagerung des Patienten. Die drei Expertinnen bei Ziehm Imaging sind mit Ärzten und Klinikpersonal weltweit im Dialog. Sie kennen alle Tipps und Tricks im klinischen Ablauf.



## Vorbereitung des Operationssaals

### • Der richtige OP-Tisch

Auf einem verstellbaren Carbon-Tisch bzw. Carbon-Tischsegment kann der Patient in Höhe und seitwärtiger Horizontalverschiebung optimal für das Scan-Zentrum des C-Bogens positioniert werden. Die Tischplatte ist gleichzeitig artefaktfrei durchstrahlbar.

### • Spezielle Tischhilfen

Für Operationen am Schädel oder im Ellenbogen- und Handgelenksbereich sollten spezielle OP-Tisch-Systeme, -Verlängerungen oder Carbon-Kopfklemmen verwendet werden.

## Vorbereitung des Patienten

### • Die richtige Lagerung

Lagerungsmittel, die im Scan-Feld verbleiben (wie z. B. Bein- oder Beckenstützen), sollten artefaktfrei durchstrahlbar sein. Grundsätzlich ist es besser, Lagerungshilfen aus dem Scan-Zentrum zu entfernen, um Platz für die Orbitalbewegung zu schaffen. Damit lässt sich auch die applizierte Dosis für den Patienten verringern. Wichtig bei Operationen im zervikalen Bereich der Wirbelsäule ist die Positionierung der Arme längs am Patienten.

### • Verwendung von Strahlenschutz

Bei vielen Applikationen können Bleischürzen auch für den Patienten verwendet werden, um einen optimalen Strahlenschutz zu gewährleisten.

### • Kontrolle der kontralateralen OP-Region

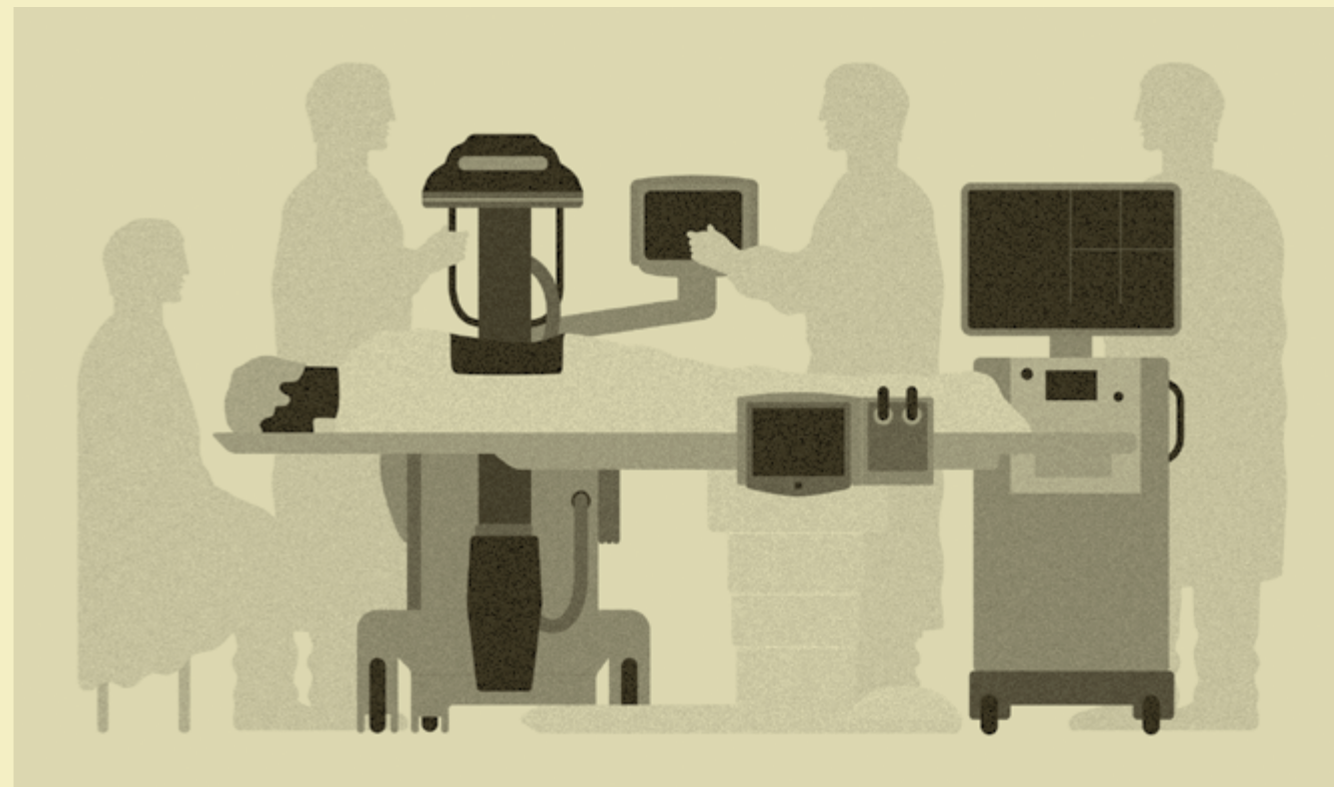
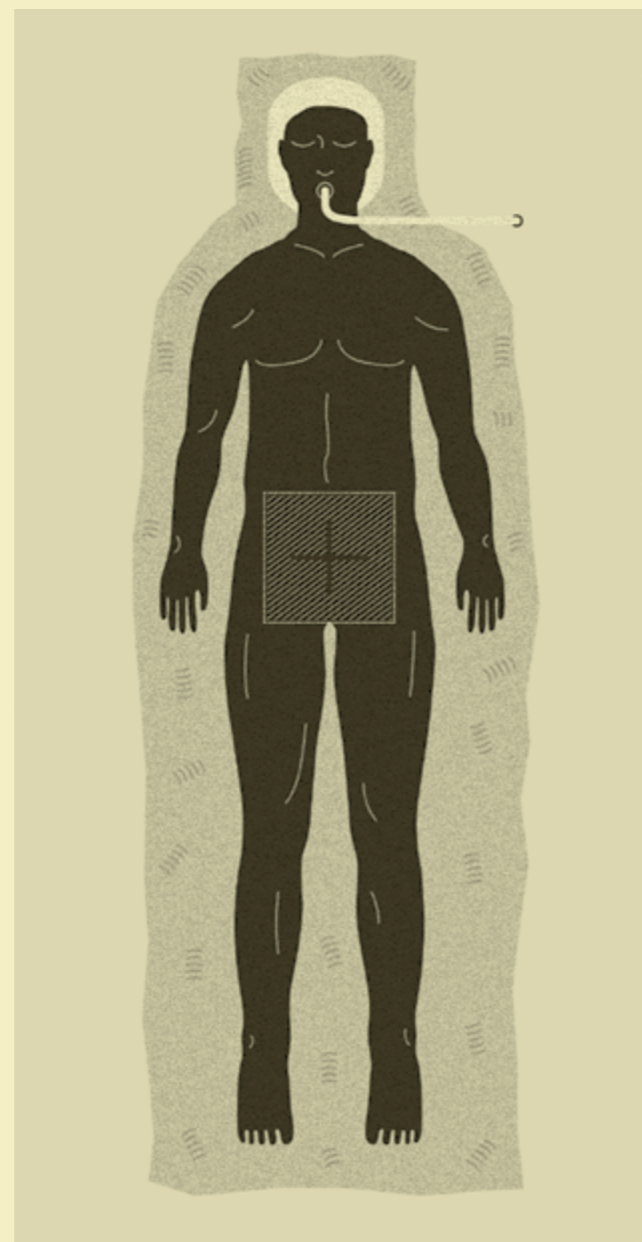
Gerade bei Operationen der unteren Extremitäten ist die kontralaterale Operationsregion so weit wie möglich aus dem Strahlenfeld zu nehmen. Vor der Operation sollte kontrolliert werden, ob diese Region osteosynthetisch oder prothetisch versorgt ist.

### • Operierende Struktur im Isozentrum

Bei Operationen am Körperstamm (wie beispielsweise der Wirbelsäule) ist der Patient möglichst zentral auf dem Tisch zu lagern. Bei Hüft-, Schulter- und Extremitäten-Scans muss die zu operierende Seite gegenüber dem C-Bogen liegen und sollte näher zur Tischmitte platziert werden.

### • Sterile Abdeckung des Operationssitus

Während des 3D-Scans bewegt sich der Generator unter dem Tisch hindurch und über die Tischhöhe hinaus. Deshalb muss auf maximale Sterilität auch unter dem Tisch geachtet werden, was durch eine entsprechende Abdeckung gewährleistet werden kann.



## Vorbereitung des erfolgreichen 3D-Scans

### • Frühzeitiges Hochfahren des C-Bogens

Um unnötige Wartezeit im OP zu vermeiden, kann der C-Bogen bereits parallel zur Lagerung des Patienten eingeschaltet werden.

### • Die optimale Voreinstellung

Dank der individuellen Berücksichtigung von Patientenkörpergröße, Anwendungsbereich und zu operierender Körperregion beim Einstellen des C-Bogens im 3D-Menü werden automatisch die Durchleuchtungs-, Scan- und Bahn-Parameter für eine optimale Bildqualität ausgewählt.

### • Einrichten der Startposition

Um einen flüssigen OP-Ablauf zu gewährleisten, sollte der C-Bogen noch vor OP-Beginn über die Menütaste ›Startposition‹ in die Start- bzw. Nullposition gebracht werden.

### • Richtige Positionierung

Die ›Region of Interest‹ (ROI) wird über die zwei senkrecht aufeinander stehenden und einen horizontalen Laser des C-Bogens effizient und strahlungsfrei im Isozentrum eingestellt. Hier hilft besonders ein motorisches Verfahren des OP-Tisches.

### • Vermeidung von Informationsverlust

Befindet sich eine Schraube oder ein Implantat exakt im 3D-Rotationswinkel des C-Bogens, kann es zum Informationsverlust hinter dem metallischen Körper kommen (orthogonaler Effekt). Bereits eine Rotation des C-Bogens von 5–10° kann zum erfolgreichen 3D-Ergebnis führen.

### • Kollisions-Check

Das rekonstruierte Datenvolumen hat eine Kantenlänge von 16 cm. Um die Operationsstelle bestmöglich im Isozentrum darzustellen, sollte während des Kollisions-Checks sowohl ein 2D-Bild in anteroposteriorer als auch in lateraler Position aufgenommen werden. Im Anschluss können – wenn nötig – Korrekturen an der Patientenpositionierung durchgeführt werden.

### • Die Korrektur der Bahnkurve

Während der Kollisionsprüfung des C-Bogens zum 3D-Scan besteht bei einer Kollision mit beispielsweise dem Tisch die Möglichkeit einer Korrektur der Bahnkurve in horizontaler Richtung. Dadurch wird es möglich, die orbitale Rotation für den C-Bogen optimal auf die gegebenen Bedingungen einzustellen – ohne Verlust der Voreinstellungen oder Einschränkungen des Scan-Felds.

### • Atemstopp für bessere Bildqualität

Insbesondere bei Wirbelsäulenoperationen sollte für die Dauer des 3D-Scans (ca. 45 Sekunden) ein Atemstopp des Patienten in Expiration herbeigeführt werden. Wird dieser fünf Minuten im Voraus angekündigt, kann der Patient hyperoxygeniert werden.

→ Nun wird der vollautomatisierte Scan außerhalb des OP-Saals mit dem kabellosen Fußschalter gestartet. Das Team verlässt den Raum und schützt sich so vor Strahlung.



Amerika gilt nicht nur als Land der Freiheit. Es ist auch das Land von Coca-Cola und McDonald's. Hier, wo Fast-Food-Ketten und Zwei-Liter-Softdrink-Becher ebenso zum Alltagsbild gehören wie die große Zahl adipöser Menschen, sieht sich die Medizinbranche vor neue Herausforderungen gestellt.

# Schwer zu durchschauen



Knapp 11 Prozent der Weltbevölkerung leidet unter Hunger. Eine erschütternde Entwicklung. Umso erschreckender, dass deutlich mehr Menschen an den Folgen von Übergewicht oder Fettleibigkeit sterben als an Hunger. Im Jahr 2014 waren laut Weltgesundheitsorganisation 39 Prozent der Menschheit übergewichtig und 13 Prozent adipös. Damit hat sich der Anteil fettleibiger Menschen an der Gesamtbevölkerung weltweit in den letzten 30 Jahren mehr als verdoppelt. Die Gesellschaft sieht sich so seit einigen Jahren mit einer neuen Herausforderung konfrontiert: Menschen bewegen sich in ihrer Freizeit immer weniger, Berufe mit körperlich schwerer Arbeit werden seltener, die Verbesserung der Infrastrukturen

in vielen Ländern macht lange Fußwege unnötig. Trotz verringertem Kalorienbedarf ist die Kalorienaufnahme unverändert hoch. Das Angebot an zucker- und fetthaltigen Lebensmitteln ist in seiner Vielfalt schier unüberschaubar. Süßigkeiten, Tiefkühlgerichte und Jumbo-Packungen boomen in Supermarktregalen. Während Forscher davon ausgehen, dass leichtes Übergewicht im Zweifelsfall nicht schädlich sein muss, wird die krankhafte Fettleibigkeit immer mehr zum Problem für die Gesundheitssysteme.

Besonders stark betroffen von der steigenden Zahl an übergewichtigen Menschen sind die USA. So erklärte Michael Bloomberg als Bürgermeister von New York die Fettleibigkeit zum nationalen Problem.



Zwar bemühen sich die amerikanische Regierung und viele Organisationen um Aufklärung und Prävention, der Erfolg bleibt bislang allerdings aus.

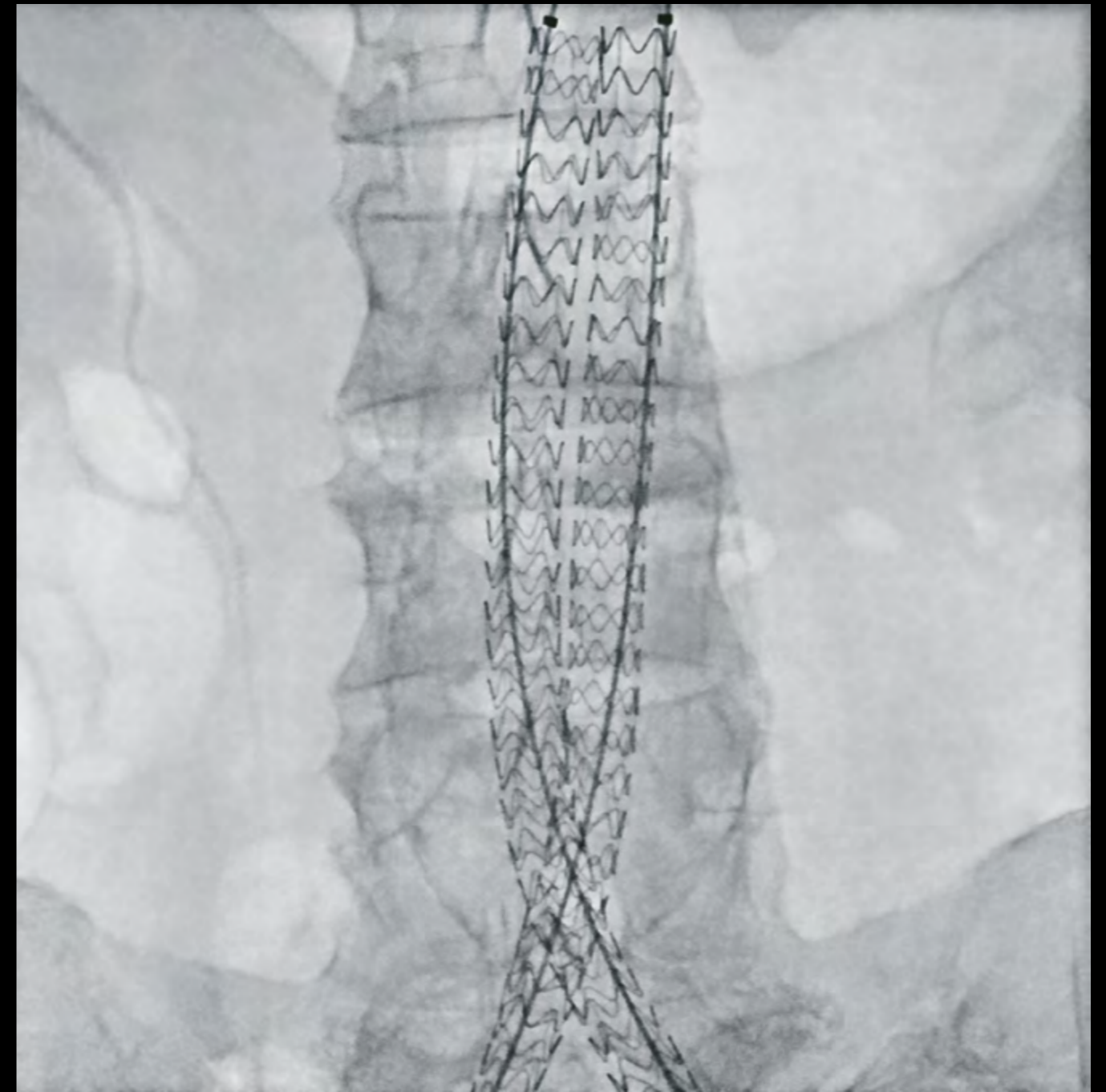
In den Vereinigten Staaten ist Texas besonders gravierend betroffen von der steigenden Zahl an Dicken und stark Übergewichtigen. Mit einem Anteil von 34,9 Prozent an adipösen Einwohnern gehört der Staat in Amerika zu den Top-Ten-Regionen mit den meisten Fettleibigen. In Texas, dem Land der Riesensteaks und ausschweifenden Barbecues, ist damit jeder dritte Erwachsene adipös und bringt das Gesundheitssystem wie auch die Medizintechnik an die Grenzen: Krankheiten wie Diabetes, Schlaganfälle oder Herzinfarkte sind häufige Folgeerscheinungen.

Aber auch in der intraoperativen Bildgebung der Orthopädie und Traumatologie wird der fettleibige Patient zur Herausforderung: Wie durchleuchtet man einen Menschen mit 180 Kilogramm, dessen Gewicht schon lange nicht mehr auf einer durchschnittlichen Personenwaage angezeigt werden kann und dessen Körperumfang deutlich über dem Durchschnitt liegt? Gerade bei der intraoperativen Fluoroskopie werden die dicken Fettschichten des Patienten und der massive Körperumfang zum Problem. Den bildgebenden Verfahren werden Höchstleistungen abverlangt, trotzdem sind anatomische Strukturen häufig nur noch schwer zu erkennen. Eine Erhöhung der Strahlungs-dosis wird meist unvermeidlich.



Dr. Rouff, Spezialist für chirurgische Eingriffe im Bereich Orthopädie und Traumatologie am ›University of Texas Health Science Center‹, untersucht viele fettleibige Patienten in Houston. Dabei hat er den C-Bogen von Ziehm schätzen gelernt: »Die Untersuchung von adipösen Patienten ist heute eine der größten Herausforderungen, wenn es um die erforderliche intraoperative Bildqualität geht. Mit dem Ziehm Vision RFD 3D können wir jetzt auch diese wachsende Patientengruppe besser bedienen als je zuvor.« Der Ziehm Vision RFD 3D gewährleistet dank seiner Dreh-Anode, des leistungsstarken Generators und der vielfältigen Vorteile des Flachdetektors auch unter schwierigen Bedingungen eine

gute Bildqualität – bei Übergewichtigen kommt es beispielsweise zu keinen Verzerrungen an den Rändern des klinischen Bildes. Der verbesserte Gewebe- und Knochenkontrast sowie die optimierte Rauschunterdrückung führen zu einem aussagekräftigen und zuverlässigen Untersuchungsergebnis. Dabei ermöglichen spezielle anatomische Programme die Durchleuchtung adipöser Menschen ohne eine Erhöhung der Strahlendosis. Auch wenn damit die Ursachen für Adipositas und starkes Übergewicht nicht beseitigt werden können, so ist es mit dem Ziehm Vision RFD 3D zumindest möglich, wesentlich zu einer erfolgreichen Therapie von Folgeerscheinungen beizutragen.



## Bild des Jahres

Unter tausenden klinischen Bildern, die jährlich mit unseren mobilen C-Bögen aufgenommen werden, nimmt dieses einen ganz besonderen Platz ein. Es zeigt die anspruchsvolle endoprothetische Versorgung eines Bauchortenaneurysmas, die mithilfe einer innovativen endovaskulären Verschluss-technologie (EVAS) durchgeführt wurde. Bei derartigen Prozeduren steigert die Flüssigkeitskühlung des C-Bogens deutlich dessen Leistungsfähigkeit auch über längere Zeiträume hinweg. Bildstabilisierungsalgorithmen und -filter gewährleisten eine gestochen scharfe Auflösung des Stents. Die Rauschunterdrückung im Hintergrund trägt ebenfalls zur herausragenden Bildqualität bei.

Das Bild wurde mit dem Ziehm Vision RFD Hybrid Edition in der Universitätsklinik in Parma, Italien aufgenommen.

# Wir bauen C-Bögen

Die Geräte, die Ziehm Imaging in alle Welt ausliefert, werden sorgfältig per Hand zusammengebaut. Dabei entwickeln die Menschen, die hier arbeiten, eine besondere Beziehung zu ›ihren‹ Bauteilen. In allen Arbeitsschritten legen sie höchsten Wert auf Qualität und optimales Zusammenspiel. So entstehen in Nürnberg mit Präzision und Fingerspitzengefühl jährlich über tausend mobile Röntgensysteme.





Nach umfassenden Tests sind die Gehäuseteile der C-Bögen bereit für den Zusammenbau.





Jeweils ein Mitarbeiter kümmert sich um die Montage eines späteren C-Bogens. Dabei übernimmt er neben der mechanischen auch die elektronische Montage des Fahrstativs.



Die noch leeren Gehäuse werden später mit dem Herzstück des C-Bogens ausgestattet: dem Detektor.



Test und Kalibrierung der Monitore am C-Bogen und Fahrstativ sind essenziell für die zuverlässige Bildgebung im Operationssaal.



Der fertige C-Bogen wird mit den notwendigen Sicherheitsaufklebern ausgestattet.  
Letzte Abschlusstests (hinter Bleiglas) für ein 3D-Gerät, bevor es die Reise zum Kunden antritt.





Um höchste Qualität beim Kunden vor Ort zu gewährleisten, wird das System vor Verlassen der Produktion auf Herz und Nieren geprüft.

#### *Über Ziehm Imaging*

*Das Unternehmen Ziehm Imaging wurde 1972 gegründet und beschäftigt heute mehr als 500 Mitarbeiter weltweit. Das Unternehmen fertigt am Standort in Nürnberg über 1.100 C-Bögen im Jahr. Mit einem Marktanteil von fast 40 Prozent in Europa ist Ziehm Imaging nicht nur einer der Marktführer im Bereich mobiler C-Bögen, sondern auch weltweit anerkannter Innovator auf dem Gebiet der medizinischen Bildgebung.*

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

Redaktion  
Dr. Nikola Kaul, Editor-in-Chief  
Anne-Kathrin Reif, 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.

2017

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