

# visions



NR. 27 // AUSGABE 1/2018 //

MAGAZIN FÜR MEDIZINTECHNIK

## Der Neue in der Vantage Familie: Vantage Orian 1.5T Premium MRT

22 //

Aquilion PRIME SP in der Radiologie

6 //

Planung eines modernen Hybridlabors

38 //

Aplio i900 in der Pränatalmedizin

46 //

**Canon**



**Der Neue in der Vantage Familie:  
Vantage Orian 1.5T Premium MRT**

VISIONS ist ein kostenloses Magazin von Canon Medical Systems GmbH für Berufsgruppen im Bereich Medizin und Gesundheitswesen. Es erscheint zweimal jährlich. Die Registrierung für den Erhalt vollständiger früherer digitaler Ausgaben ist über unsere Website möglich.

Für den Versand des Magazins sowie zur Information der Mitglieder über neue Entwicklungen speichert und verarbeitet Canon Medical personenbezogene Daten nach der Registrierung. Mitglieder können in ihrem VISIONS-Onlineprofil Einstellungen anpassen oder sich abmelden.

VISIONS berichtet über Canon Medical in Deutschland und befasst sich daher mit Produkten, Technologien und Dienstleistungen für diese Region. Die vorgestellten Produkte sind in anderen Regionen möglicherweise nicht erhältlich. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihre örtlichen Vertretung von Canon Medical Systems GmbH.

Die Vervielfältigung dieser Publikation, deren Speicherung oder Abruf in einem automatischen System sowie die Übertragung jedweder Art sind weder ganz noch teilweise zulässig, es sei denn, es liegt die schriftliche Genehmigung des Herausgebers vor. Die enthaltenen Beiträge geben lediglich die Meinung des jeweiligen Autors wieder und entsprechen nicht unbedingt der Auffassung von Canon Medical.

Canon Medical übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit und Zuverlässigkeit der enthaltenen Informationen.

Aquilion ONE, Aquilion ONE / ViSION Edition, Aquilion PRIME, Aquilion ONE GENESIS Edition, Celesteion, Aquilion Prime SP, Aquilion CXL, Aquilion RXL, Infinix-i 4D CT, Infinix-i Hybrid +, Vantage Galan 3T, FIRST, PUREVISION Optics, AIDR 3D, Aplio-i series, Aplio i800, sind Warenzeichen der Canon Medical Systems Corporation. Secondlife ist Warenzeichen der Canon Medical Systems Europe B.V.

## VISIONS

Magazin für Medizintechnik. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder.

Herausgeber, Redaktion und Autoren übernehmen keine Haftung für Druckfehler.

Visions 27, Ausgabe 1/2018,  
1. Auflage

Herausgeber:  
Canon Medical Systems GmbH,  
Hellersbergstr. 4, 41460 Neuss

Verantwortlich für den redaktionellen Inhalt:  
Stefan Pehn, Canon Medical Systems GmbH

Layout und Gestaltung:  
bruchhaus werbeagentur, Solingen

Druck und Verarbeitung:  
DDH GmbH, Hilden

Fotos:  
S. 1: sdecoret/fotolia.com  
S. 9: FSEID/fotolia.com  
S. 43: paulrommer/fotolia.com  
S. 57: JiSign/fotolia.com  
S. 61: eyeami/fotolia.com

© 2018 by Canon. Alle Rechte vorbehalten.

Follow us:





## // EDITORIAL

Liebe Leserin,  
lieber Leser,

nachdem ich in der letzten Ausgabe unserer VIP-Post noch von einer Transformation zu Canon Medical Systems berichtet habe, ist diese nun abgeschlossen.

Seit dem 4. Januar 2018 betreuen wir Sie nun auf gleich hohem Niveau unter unserem neuen Namen „Canon Medical Systems GmbH“.

Bereits im Januar traten wir auf dem CT-Symposium in Garmisch-Partenkirchen unter neuer Flagge auf und durften Sie bei unserem Dinner-Symposium von unserem umfangreichen neuen Produktportfolio überzeugen.

Imposant für Besucher und Mitarbeiter war sicher auch unser Auftritt beim diesjährigen ECR in Wien. Unter dem Motto „Experience the new Canon“ präsentierten wir Ihnen auf der größten Standfläche des Kongresses unser gesamtes Leistungsspektrum. Eines der Highlights war sicherlich die Enthüllung unseres neuen 1.5T-MR-Systems „Vantage Orian“, das auch in dieser Ausgabe vorgestellt wird.

Apropos Ausgabe. Auch hier hat sich der Name geändert. Aus „VIP-Post“ wurde „Visions“ – das weltweite Canon Medical Systems Magazin. Weiterhin werden wir hierin über die Highlights aus allen Modalitäten berichten, die Nutzer für Sie zusammengestellt haben. Den Autoren in dieser Ausgabe gilt an dieser Stelle mein ganz besonderer Dank.

Wie angekündigt werden wir auch unsere für jeden Interessierten offenen MR- und CT-Kundenmeetings fortführen, die „Canon Open MR- und CT-Meetings“. Die diesjährigen Termine stehen fest und die Einladungen gehen in Kürze an Sie heraus.

Ich würde mich sehr freuen, Sie dort begrüßen zu dürfen – oder auf einem der zahlreichen Kongresse.  
Lernen Sie uns einfach ... Canon.

Herzlichst

**JÜRGEN FAUST**

Geschäftsführer  
Canon Medical Systems GmbH



# // INHALT

## 06

Bildgesteuerte Interventionen mit halber Dosis  
COMPUTERTOMOGRAPHIE



## 16

Innovation trifft Wirtschaftlichkeit  
COMPUTERTOMOGRAPHIE



03 Editorial

06 Bildgesteuerte Interventionen mit halber Dosis  
COMPUTERTOMOGRAPHIE

09 Canon Open CT-Meeting  
COMPUTERTOMOGRAPHIE

10 Die Darstellung der Koronarien ist ein Traum  
COMPUTERTOMOGRAPHIE

16 Innovation trifft Wirtschaftlichkeit  
COMPUTERTOMOGRAPHIE

20 Schlaganfallpatienten auf Basis moderner Schnittbilddiagnostik individuell behandeln  
COMPUTERTOMOGRAPHIE

22 Der Neue in der Vantage Familie: Vantage Orian 1.5T Premium MRT  
MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE

28 Computed MRI und Olea Nova +<sup>®</sup>  
MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE

32 Kleines Krankenhaus – großes Spektrum  
MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE

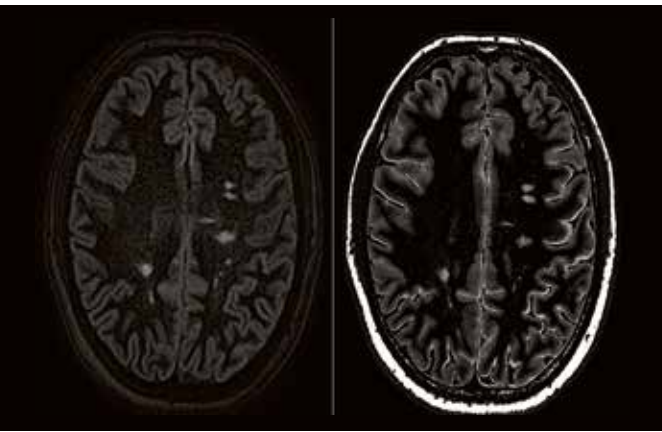
34 Musik & MRT  
MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE

37 Canon Open MR-Meeting  
MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE



## 22

Der Neue in der Vantage Familie:  
Vantage Orian 1.5T Premium MRT  
MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE



# 28

Computed MRI und Olea Nova +®  
MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE



# 38

Planung eines Hybridlabors  
RÖNTGEN



# 46

Aplio i900 –  
perfekter Begleiter  
für die Forschung  
und für die fetale  
Kardiologie  
ULTRASCHALL

# 54

„Die Entwicklung  
im Bereich  
Ultraschall wird  
noch weitergehen.“  
ULTRASCHALL

38

Planung eines Hybridlabors  
RÖNTGEN

43

Echtzeit-Überwachung der Patienten-  
hautdosis bei Interventionen  
RÖNTGEN

46

Aplio i900 – perfekter Begleiter  
für die Forschung und für die fetale  
Kardiologie  
ULTRASCHALL

48

Der Schallkopf ist in seiner  
Feinauflösung unschlagbar!  
ULTRASCHALL

52

Auch bei adipösen Patientinnen sind  
hervorragende Bilder möglich  
ULTRASCHALL

54

„Die Entwicklung im Bereich  
Ultraschall wird noch weitergehen.“  
ULTRASCHALL

58

„Vor allem für das B-Bild, aber  
auch für die Farbdarstellung kann  
man sich begeistern.“  
ULTRASCHALL

60

„Die feinen Graustufen sind besonders!“  
ULTRASCHALL

63

Veranstaltungen & Workshops 2018/19

64

Der Nervenultraschall eröffnet völlig  
neue Perspektiven  
ULTRASCHALL





Interview mit PD Dr. med. Maciej Powerski,  
Leitender Oberarzt  
Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin,  
Universitätsklinikum Magdeburg AöR,  
Magdeburg.

# Bildgesteuerte Interventionen mit halber Dosis

In der Radiologie der Uniklinik Magdeburg stehen bildgesteuerte Interventionen ganz oben auf der Tagesordnung. Eine aktuelle Studie belegt nun: Dank des Canon Medical Systems CT Aquilion PRIME erfolgen alle Eingriffe mit erstklassiger Bildqualität und erstaunlich effektiver Dosisreduktion.

**W**elches Leistungsspektrum bieten Sie Ihren Patienten? Unsere Klinik hat traditionell einen wichtigen Schwerpunkt in der onkologischen interventionellen Radiologie. Von lokal ablativen Verfahren wie der Radiofrequenzablation, der Mikrowellenablation, der Kryoablation über die bildgeführte interstitielle Brachytherapie bis hin zur Chemo- und Radioembolisation steht alles auf dem Programm. Viele Patienten kommen von weit her, teilweise aus anderen Bundesländern und zunehmend aus dem Ausland, um sich in unserer radiologischen Abteilung interventionell behandeln zu lassen.

## Wie ist die Struktur in Ihrer Abteilung?

Unsere Radiologie ist sehr klinisch ausgerichtet. Wir haben eine eigene radiologische Station mit acht Planbetten. Das heißt, dass Patienten, für die lokalablativ Verfahren vorgesehen sind, direkt von der radiologischen Klinik aufgenommen, therapiert und wieder entlassen werden – ein entscheidender Vorteil, den radiologische Abteilungen in Deutschland für gewöhnlich nicht haben.

Um mit niedergelassenen onkologischen Zuweisern in Kontakt treten zu können, besteht zusätzlich eine von Radiologen betriebene Ambulanz für minimalinvasive Therapieverfahren. Zudem wird zusammen mit den Kollegen der Gastroenterologie und der Abdominalchirurgie eine sogenannte HCC-Unit, also eine interdisziplinäre Station für Patienten mit hepatozellulärem Karzinom, unterhalten. Alle Entscheidungen können somit direkt im Konsens getroffen werden.

## Könnten Sie kurz die Brachytherapie erläutern?

Die bildgeführte interstitielle Brachytherapie setzen wir bei großen Tumoren bzw. Metastasen der Leber ein, die mittels Radiofrequenzablation nicht mehr behandelt werden können. Geschwulste bestimmter Größen oder an unvorteilhaften Lokalisationen können an anderen Häusern oft nicht mehr ablatiert werden. Bei der Brachytherapie wird eine Strahlenquelle über mehrere eingebrachte Ablationskatheter direkt in den Tumor eingeführt, so dass dieser mit einer hohen Dosis bestrahlt werden kann und das umgebende Gewebe möglichst

# „Der Aquilion PRIME bietet eine exzellente Performance bei einer Vielzahl klinischer Anwendungen.“

geschont wird. Dieses komplexe Prozedere lässt sich mit dem Canon CT Aquilion PRIME sehr gut durchführen. Denn das High-End-Gerät bietet beste Voraussetzungen für alle CT-Interventionen. So zum Beispiel durch die leicht verschiebbare „schwimmende Tischplatte“ und die 78 cm große Öffnung der Silent Gantry.

## Wie viele Eingriffe führen Sie pro Jahr durch?

Zunächst ist wichtig zu sagen, dass alle CT-Interventionen bei uns auf dem Aquilion PRIME durchgeführt werden. Im Schnitt machen wir bis zu drei minimalinvasiv-onkologische Ablationen am Tag. Bei Drainagen und Punktionen kommen wir auf drei bis sechs am Tag. Über das Jahr gerechnet dürften auf dem Gerät deutlich über 1.000 Interventionen laufen.

## Was sind die Vorteile Ihrer Behandlungsmethoden?

Patienten, bei denen in einer konventionellen Operation Teile der Leber zusammen mit

Tumorgewebe entfernt werden müssen, können je nach Größe des Eingriffs schon mal mit einem zweiwöchigen Krankenhausaufenthalt rechnen. Nach einer lokalen Ablation verlassen Patienten bei uns zumeist nach zwei Tagen das Haus. Laufen können Patienten schon einen Tag nach dem Eingriff wieder.

## Welche Vorteile bringt Ihnen der Canon CT Aquilion PRIME bei den Interventionen?

Der Canon Aquilion PRIME besticht vor allem durch seinen Algorithmus „Adaptive iterative Dosisreduktion“ (AIDR 3D). Das hat eine kürzlich veröffentlichte Studie meines Kollegen Dr. Oliver S. Grosser nachgewiesen. Die Untersuchung verglich die AIDR-3D-Technologie des Aquilion PRIME mit der gefilterten Rückprojektion (Filtered Back Projection, FBP) bei der CT-Fluoroskopie. Eingeschlossen waren insgesamt 156 Patienten (FBP/AIDR = 82/74), die eine CT-Fluoroskopie im Thorax-, Abdomen- oder Beckenbereich erhalten hatten.

## Welches Ergebnis zeigte sich?

Das Ergebnis der Untersuchung kann sich wirklich sehen lassen: Die AIDR-3D-Technologie reduziert bei gleichbleibend ausgezeichneter Bildqualität die Strahlendosis für die Patienten und auch für das Personal deutlich. Am effektivsten war die Dosisreduktion im Bereich des Abdomens, hier konnte eine Dosisreduktion von bis zu 50 Prozent erreicht werden. Alternativ lässt sich aber auch eine noch höhere Bildqualität bei gleicher Strahlenbelastung wie mit herkömmlicher CT-Fluoroskopie generieren.

## Hat Sie das Ergebnis überrascht?

Die potentielle Dosisreduktion, die die Hersteller selbst angeben, basiert ja meist auf nahezu optimalen Laborbedingungen. Die Ergebnisse der jüngsten Studie aber sind unter Live-Bedingungen entstanden. Da



PD Dr. med. Maciej Powerski.

muss ich schon sagen, dass ich positiv überrascht war. Eine Halbierung der Dosis ist wirklich ein sehr beachtliches Ergebnis. Denn man muss immer bedenken: Eine komplexe Intervention dauert bis zu einer Stunde. Da sind wir schon glücklich zu wissen, dass der Aquilion PRIME auch für uns Therapeuten einen effektiven Strahlenschutz bietet. Und dass die Rekonstruktion der CT-Bilder „live“, also quasi in Echtzeit, bei Interventionen zur Verfügung steht, ist bei dem hohen Rechenaufwand für die iterative Rekonstruktion schon beeindruckend.

## Gab es weitere Ergebnisse der Studie?

Erfreulich ist vor allem, dass die Dosis im Abdomenbereich stark sinkt. Denn das ist ja der Bereich, von dem die meiste Strahlung zum Therapeuten zurückkommt. Die iterative Technik wirkt also genau da, wo sie am meisten nützt. Außerdem belegt die Studie, dass das Rauschen zurückgeht und sich auch die diagnostische Sicherheit für den individuellen Patienten verbessert. Der Aquilion PRIME leistet also in mehreren Bereichen ausgezeichnete Arbeit.

## Literatur:

Oliver S. Grosser, Christian Wybranski, Dennis Kupitz, Maciej Powerski, Konrad Mohnike, Maciej Pech, Holger Amthauer, Jens Ricke (2017), improvement of image quality and dose management in CT fluoroscopy by iterative 3D image reconstruction, *European Radiology* 9 2017.



PD Dr. med. Maciej Powerski.



# CANON OPEN CT-MEETING

**15. bis 17. November 2018 in Hamburg**

Ameron Hotel Speicherstadt, Am Sandtorkai 4, 204577 Hamburg

**Direkt online anmelden:  
[www.ct-meeting.de](http://www.ct-meeting.de)**

## EINLADUNG

Ganz herzlich möchten wir Sie zu unserem  
**CANON OPEN CT-MEETING** nach Hamburg einladen.

Veranstaltungsort: Ameron Hotel Speicherstadt  
Am Sandtorkai 4, 20457 Hamburg

**CT-MEETING**

Fachvorträge aus der Ärzteschaft, CME-zertifiziert  
**16. November 2018 (14:00 - 18:00 Uhr) und**  
**17. November 2018 (09:00 - 13:00 Uhr)**

**WORKSHOPS:**

Anatomiekurs

**15. November 2018 (14:00 - 18:00 Uhr),** Dr. Alexander v. Smekal

Aktualisierung Strahlenschutz nach RöV und/oder StrlSchV

**16. November 2018 (08:00 - 10:00 Uhr und 10:00 - 13:00 Uhr),** Dr. Alexander v. Smekal

Den CT-Alltag sicher meistern

**16. November 2018 (09:00 - 13:00 Uhr),** Alex Riemer



**Canon**  
CANON MEDICAL SYSTEMS GMBH

Kontakt: [anmeldung@ct-meeting.de](mailto:anmeldung@ct-meeting.de)  
Anmeldung und weitere Informationen:  
<https://de.medical.canon> oder [www.ct-meeting.de](http://www.ct-meeting.de)



Interview mit Dr. med. Rolf Gebing,  
Ärztlicher Direktor des  
St. Vinzenz-Krankenhauses,  
Düsseldorf, und Chefarzt der Klinik  
für Diagnostische Radiologie.

# Die Darstellung der Koronarien ist ein Traum

Dr. med. Rolf Gebing ist Ärztlicher Direktor des St. Vinzenz-Krankenhauses in Düsseldorf und Chefarzt der Klinik für Diagnostische Radiologie. Er arbeitet mit dem deutschlandweit ersten Aquilion PRIME SP von Canon Medical Systems. Ob Ultra-Low-Dose-Lungen-CT, Cardio-CT, Traumaspirale, CT-gesteuerte Schmerztherapie oder Perfusions-CT: „Mit dem Hochleistungs-CT sind wir am Markt zu 100 Prozent präsent und können überall mitspielen“, erklärt Dr. Gebing im Interview.

**H**err Dr. Gebing, Sie sind Ärztlicher Direktor am St. Vinzenz-Krankenhaus, dem ersten Zentrum für muskuloskeletale Medizin in der Landeshauptstadt Düsseldorf. Beschreiben Sie bitte kurz Ihr Leistungsspektrum und Ihre Schwerpunkte.

Unsere orthopädische Klinik ist eine renommierte Spezialklinik für Gelenkoperationen, Endoprothetikzentrum der Maximalversorgung und maßgeblich an der Versorgung der Region Düsseldorf beteiligt. Unsere Wirbelsäulenchirurgie zählt zu den größten operativ ausgerichteten derartigen Zentren in Nordrhein-Westfalen. Das Zentrum für Innere Medizin und Chirurgie mit dem gemeinsam geführten Bauchzentrum (Marien-Hospital) ist ein weiterer großer Schwerpunkt des Vinzenz-Krankenhauses.

*Warum haben Sie sich kürzlich für den neuen CT Aquilion PRIME SP entschieden? Und was waren die Erwartungen an das neue CT-System?*

Für uns ist der Aquilion PRIME SP eine Investition in die Zukunft. Wir brauchten einen CT, mit dem wir fast alles machen können. Wir investieren hier am Standort des Vinzenz-Krankenhauses und wachsen

stetig: Unser Marienkrankenhaus in Düsseldorf-Kaiserswerth, das ebenfalls zum Verbund gehört, die gesamte Traumatologie des Verbundes wird zu uns verlegt. Dafür entsteht hier am Vinzenz-Krankenhaus bis Ende des Jahres ein großer neuer OP-Trakt. In den nächsten drei Jahren ist außerdem geplant, dass der Bereich Altersmedizin von unserem Krankenhaus Elbroich mit Schwerpunkt psychiatrischer und akut-geriatrischer Erkrankungen ebenfalls zu uns kommt. Dann werden wir noch mehr Hirnperfusionen, Angio-CT-Untersuchungen und Traumaspiralen durchführen. Ein Haus dieser Konfiguration braucht ein High-End-CT-System, das für den Einsatz im ambulanten und stationären Bereich in jeder Hinsicht überaus belastbar sein muss. Darum haben wir uns für den neuen Aquilion PRIME SP entschieden. Ebenso die Tatsachen, dass die Ärztekammer stetig weitere Dosisreduktionen einfordert und dass wir auf hohe Schnelligkeit angewiesen sind, spielten eine entscheidende Rolle. Dosisreduktion ist in der heutigen Zeit extrem wichtig, sowohl für uns als auch für Zuweiser und Patienten. Mit dem neuen Low-Dose-CT sind wir nun gut aufgestellt.



*Sind Ihre Erwartungen erfüllt worden?  
Welche Erfahrungen haben Sie hinsichtlich  
Bildqualität und Dosis gemacht?*

Wir können die Strahlendosis überall deutlich verringern. Das gilt für präoperative CT-Untersuchungen genauso wie für CT-Interventionen. Beispielsweise bei der computertomografisch gestützten Schmerztherapie, der PRT, konnten wir die Dosis um den Faktor 4 – 5 verringern. Das Gleiche gilt auch für die Knochenpunktion innerhalb der Tumorbehandlung. Thorax-CTs benötigen mit dem neuen CT weniger Dosis als konventionelle Röntgenaufnahmen und bieten aufgrund des 3D-Datensatzes einen erweiterten Mehrwert bei der Diagnostik.

### **Thorax-CT mit weniger Dosis als beim konventionellen Röntgen, Schmerztherapie mit nur noch 20 % der bisherigen Dosis**

Wir liegen mit der Strahlendosis immer deutlich unter den von der Ärztekammer geforderten Werten. Gleichzeitig war das gesamte Team von Beginn an erstaunt von der sehr guten Bildqualität.

*Welche Untersuchungen führen Sie konkret mit dem neuen CT durch?*

Unser Einsatzspektrum ist daher sehr komplex. Bis auf PET bieten wir alle Untersuchungen an. Wir erreichen beispielsweise

beim Ersatz von Wirbelkörpern bei der Platzierung der Schrauben eine exakte Detektion des Gefäßverlaufes. Wir können den Bezug von Knochen zu Gefäß genau erkennen. Das ermöglicht uns eine sehr individuelle OP-Vorbereitung und -Planung.

Mehr noch als beim Primäreinbau spielt der Aquilion PRIME SP beim Austausch von Endoprothesen eine große Rolle. Wir setzen in unserem Endoprothetikzentrum ca. 1.000 Prothesen pro Jahr ein. Insbesondere durch die Unterdrückung der Metallartefakte durch die SEMAR-Technologie können wir Fissuren, Frakturen und sonstige Komplikationen viel besser und verlässlicher erkennen und eine deutlich verbesserte periprothetische Detailanalyse durchführen. Wenn wir Endoprothesen begutachten sollen, können wir außerdem Rotationswinkelmessungen am Knie durchführen.

### **1.000 Prothesen im Jahr werden hier eingesetzt, die SEMAR Metallartefaktreduktion bringt deutliche Vorteile**

In der Wirbelsäulenchirurgie können wir die Bandscheibenimplantate und die verwendeten Schrauben detailliert analysieren. Bei Tumorerkrankungen erkennen wir die Ausdehnung der Prozesse genau und können so Operationen optimal planen.

*Hat der neue Aquilion PRIME SP Ihr Leistungsspektrum verändert? Welche Untersuchungen sind neu hinzugekommen?*

Der Aquilion PRIME SP setzt uns keine Grenzen, wir können das gesamte Spektrum anbieten. Erstmals sind hier im Haus mit dem neuen CT präzise Aufnahmen der Koronarien mit minimaler Dosis möglich. Bei akutem Thoraxschmerz kann eine Aortendissektion diagnostiziert werden. Wir können das Triple-Rule-Out-(TRO-) Protokoll jetzt voll fahren und damit in einem Scanvorgang den kompletten Brustraum erfassen und bekommen so ein Dreifachprotokoll für Herz, Lunge und Aorta. Außerdem müssen wir bei der Traumaspirale keine Kompromisse mehr eingehen, sie wird bei uns nach den Anforderungen eines Trauma-zentrums gefahren. Zusätzlich hat sich auch dank der Subtraktionssoftware unsere Lungenemboliediagnostik stark verbessert: Es sind nun auch kleinere Verästelungen gut zu erkennen.

### **Neue Subtraktionssoftware erweitert die Lungenemboliediagnostik**

*Wie beurteilen Sie die Geschwindigkeit, die schnelle Rekonstruktion der Bilder?*

Bei dem ersten Abdomen waren mein Team und ich schwer beeindruckt von dem Tempo. Es geht so fix, dass wir die Kontrastmittel-

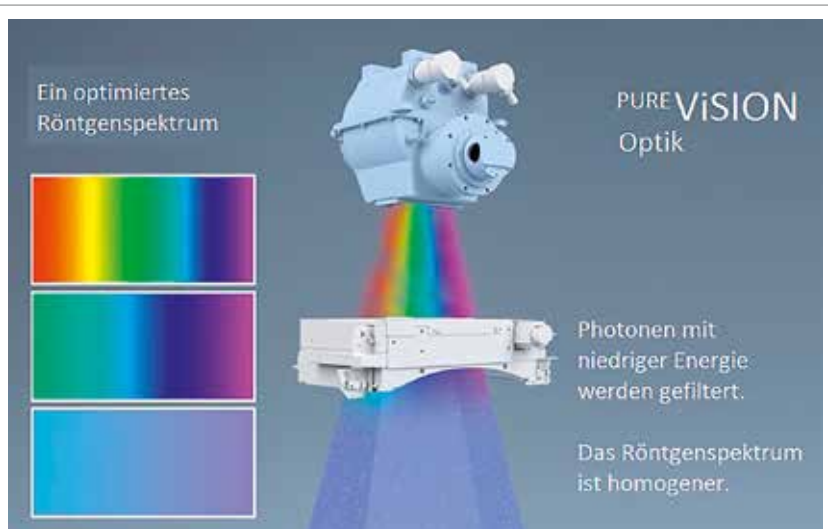
Dr. med. Rolf Gebing.



applikation entsprechend anpassen mussten. Vor allem für den Patienten ist das natürlich ein großartiger Vorteil. Dadurch, dass wir die Oberflächenmodalitäten bereits kannten, mussten wir uns nicht umstellen, sondern konnten sofort mit der klinischen Routine beginnen. Als Krankenhaus steht man heute unter dem Druck, alles in kürzester Zeit anbieten zu müssen. Niemand im Haus will mehr auf Ergebnisse aus der Radiologie warten. Mit dem Aquilion PRIME SP können wir diese Erwartungen erfüllen.

*Heißt das, dass Ihre Entscheidung für den Aquilion PRIME SP richtig war und Sie sich im Nachhinein bestätigt fühlen?*

Eindeutig ja. Mit dem Hochleistungs-CT sind wir am Markt zu 100 Prozent präsent und können überall mitspielen und alle Fragen beantworten. Gerade die Darstellung der Koronarien ist ein Traum. Dank brillanter Technik und dank brillanter Leute in meinem Team können wir viele komplexe und unklare Fälle beurteilen und uns innerhalb unseres Fachgebietes die Freude am Experimentieren bewahren.



### Aquilion PRIME SP mit neuer PUREVISION Optik

Der Aquilion PRIME SP (Superior Performance) wurde von Canon Medical Systems auf dem ECR 2018 in Wien erstmals in Europa ausgestellt. Der neue Low-Dose-80-Zeilen-CT vereint hochqualitative Bildgebung mit niedrigster Dosis bei gleichzeitig maximaler Effizienz.

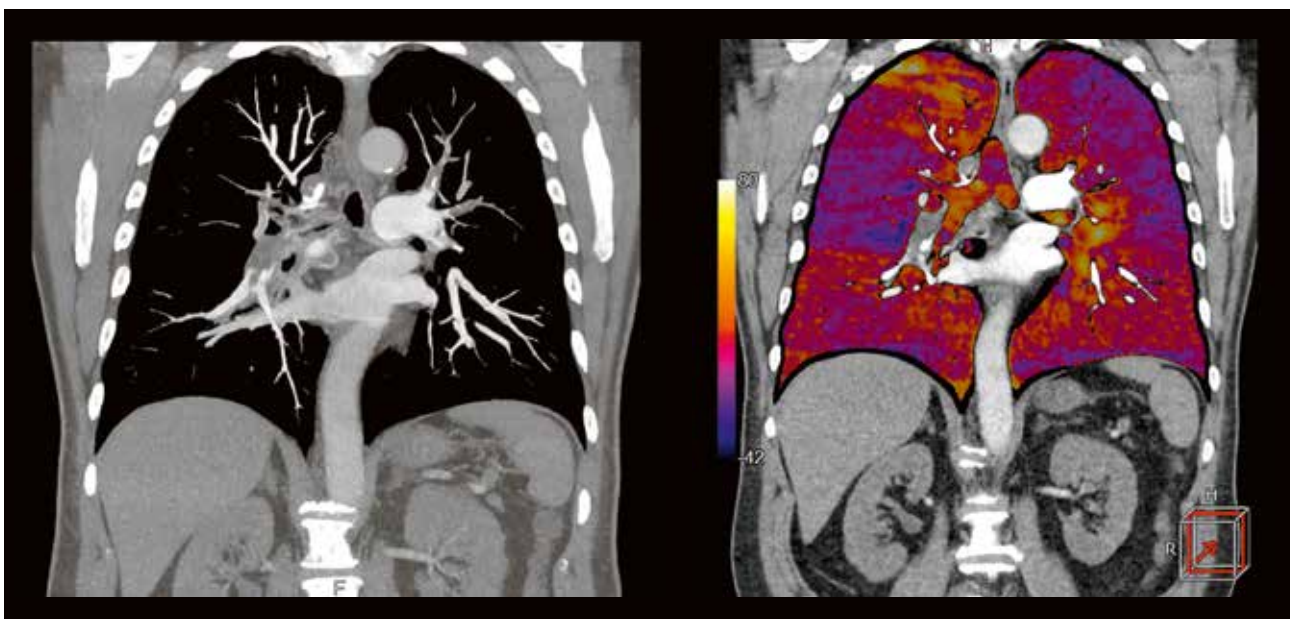
Integrale Bestandteile sind die neue PUREVISION Optik und der PUREVISION Detektor, welche die Bildqualität noch

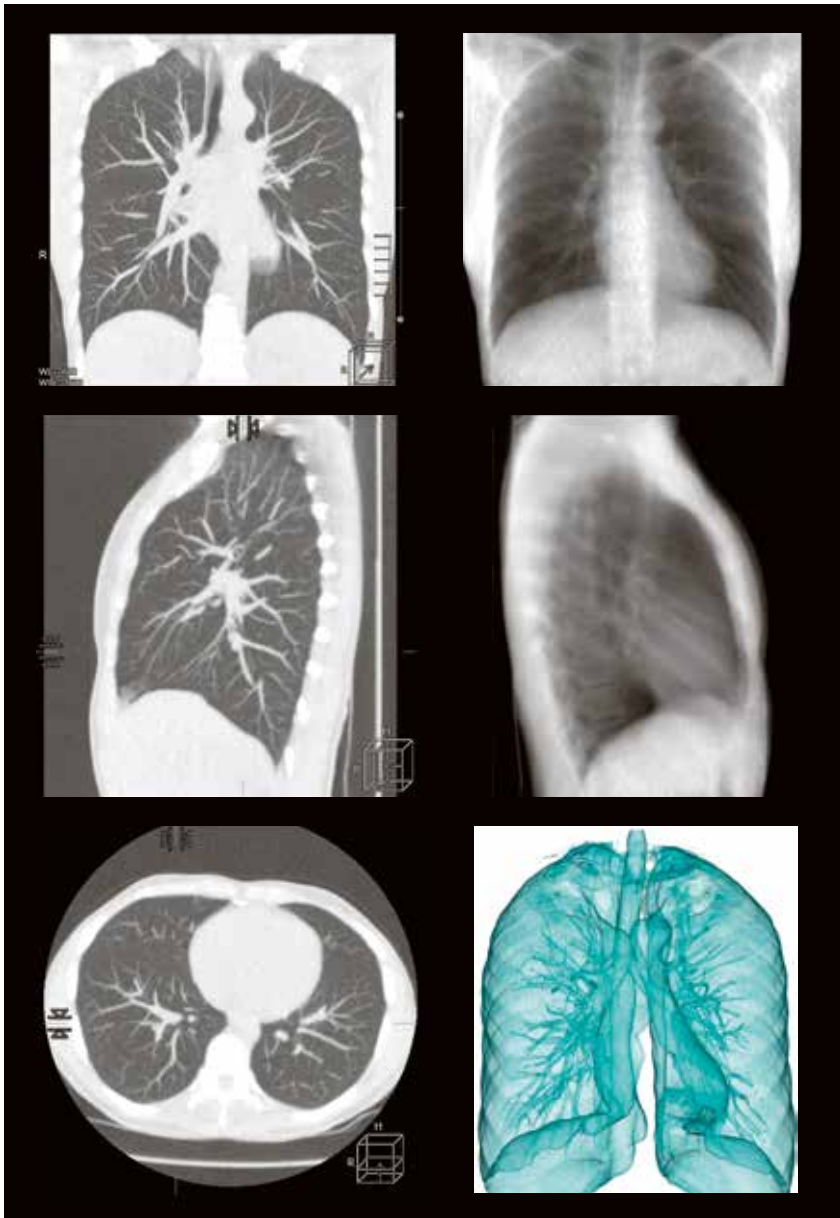
einmal deutlich verbessern. Die neue PUREVISION Optik filtert den Röntgenstrahl und optimiert das Röntgenspektrum, eine homogenere Verteilung verbessert die Bildqualität sichtbar, was insbesondere der Niedrigkontrastbildgebung zugutekommt.

Darüber hinaus wurde der neue Aquilion PRIME SP mit neuer Rekonstruktionshardware ausgestattet, die bis zu 50 (70 opt.) Bilder pro Sekunde rekonstruiert, inkl. der iterativen Dosisreduktion AIDR 3D, die in Roh- und Bilddaten arbeitet.

### Cases Aquilion PRIME SP von Hr. Dr. Gebing:

Case 1: Lungensubtraktion zur Abklärung einer Lungenembolie  
CTDI 5,2 mGy, DLP 250 mGy\*cm





**Case 2: Ultra-Low-Dose-Lunge mit 0,02 mSv eff. Dosis**

Scanprotokoll:  
 Kollimation 40 mm, 0,35 Sek./Rotation,  
 Pitch 0,9, 80 kV, 10 mA, 3,5 mAs  
 AIDR-3D-Standard und <sup>PURE</sup>VISION Optik,  
 Kernel FCo1  
 DLP 1,7 mGy\*cm, eff. Dosis 0,02 mSv

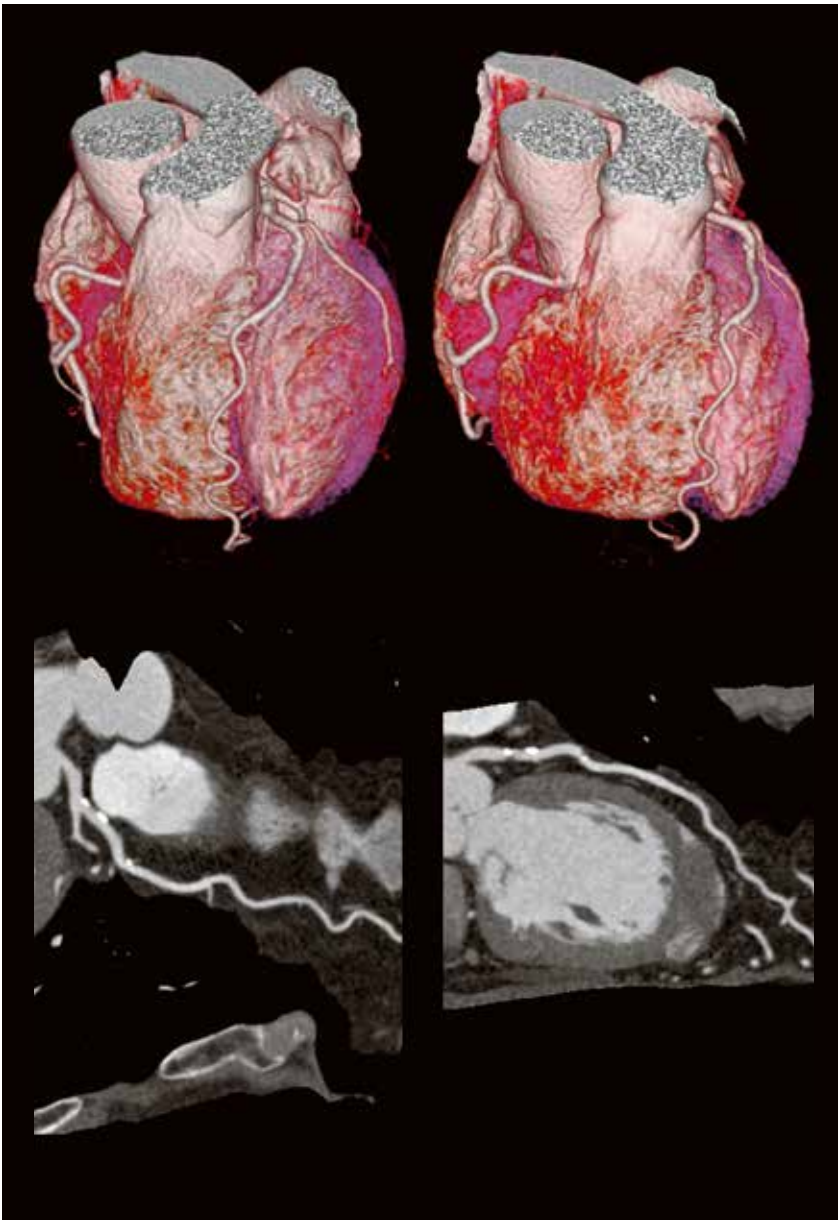
Zum Vergleich:  
 effektive Dosis einer Thorax-Röntgenaufnahme:  
 0,01 – 0,03 mSv (pro Aufnahme!)  
 Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz  
<https://www.bfs.de/DE/themen/ion/strahlenschutz/grenzwerte/grenzwerte.html>



**Case 3: Schädel-CT nativ, CTDI: 39 mGy; DLP: 738 mGy\*cm, 1,5 mSv**

(35 Prozent unter dem diagnostischen Referenzwert 2016 des Bundesamtes für Strahlenschutz von 60 mGy.)





**Case 4: Low-Dose-Cardio-CT, gescannt mit Sure-Cardio-Prospektive, CTDI 9,6 mGy, DLP: 127 mGy\*cm, eff. Dosis 1,8 mSv**

*(52 Prozent unter dem diagnostischen Referenzwert 2016 des Bundesamtes für Strahlenschutz in Höhe von 20 mGy für eine prospektiv EKG-getriggerte koronare Angiographie.)*



**Case 5: Becken-Bein-Angiographie CTDI: 5,8 mGy, DLP 760 mGy\*cm**

*(27 Prozent unter dem diagnostischen Referenzwert 2016 des Bundesamtes für Strahlenschutz in Höhe von 8 mGy für eine CT-Angiographie Becken/Bein.)*

.....

**VKKD:**

- Das St. Vinzenz-Krankenhaus gehört zum Verbund Katholischer Kliniken in Düsseldorf. Der VKKD betreibt fünf Krankenhäuser, eine Rehabilitationsklinik und ein Altenkrankenheim mit ca. 1.600 Betten.
- Zum VKKD gehören neben dem St. Vinzenz-Krankenhaus das Augusta-Krankenhaus, das Krankenhaus Elbroich, das Marienkrankenhaus Kaiserswerth, das Marien Hospital Düsseldorf, die St. Mauritius Therapieklunik und das Altenkrankenheim Haus Katharina Labouré.
- Dr. med. Rolf Gebing ist Ärztlicher Direktor des St. Vinzenz-Krankenhauses, Chefarzt der Klinik für Diagnostische Radiologie und Facharzt für Diagnostische Radiologie.

# Innovation trifft Wirtschaftlichkeit

Im Caritas-Krankenhaus St. Josef in Regensburg ist kürzlich die Entscheidung für den neuen Low-Dose-CT Aquilion Lightning SP gefallen. Entsprechend gut ist die Stimmung, die rund um den neuen Computertomographen Aquilion Lightning SP herrscht.

**W**ir haben nun ein Werkzeug, das uns in jeglicher Hinsicht mehr Möglichkeiten in Bezug auf Servicequalität, Prozessoptimierung und Betriebskosten gibt als bisher“, fasst Prof. Dr. med. Johannes Seitz, Chefarzt der Radiologie am Caritas-Krankenhaus St. Josef in Regensburg, zusammen. Er und sein Team freuen sich darüber, dass sie seit November 2017 ihren neuen Computertomographen Aquilion Lightning SP im klinischen Betrieb einsetzen können.

Hintergrund ist, dass der alte 6-Zeilen-CT im Zuge der Erweiterung der Radiologie durch das neue 80-Zeilen-System ersetzt wurde. „Für die Mediziner hier im Haus ist das ein Technologiesprung, der seitens des Einkaufs gerne unterstützt wurde“, erklärt Manuel Rodriguez Becker, Wirtschaftsleiter im St. Josef. Denn aufgrund der erheblich höheren Auflösung und der erweiterten klinischen Möglichkeiten kann die Radiologie nun die gestiegenen Wünsche vieler Kollegen noch besser und schneller bedienen. Das Lehrkrankenhaus mit 311 Betten hält unter anderem die Lehrstühle für Urologie

und Gynäkologie der Universität Regensburg. „Auch deshalb war es uns wichtig, keine reine Substituierung des bisherigen durchzuführen, sondern einen hochqualitativen und modernen CT für die Zukunft zu kaufen“, erklärt der Einkaufs-Chef.

## **5 Minuten von der Lagerung bis zur Rekonstruktion aller Bilder beim Polytrauma-CT und dabei gestochen scharfe Bilder**

Was das neue System leistet, lässt sich sehr deutlich beim Scan von Traumapatienten erkennen. Wurde im zertifizierten Traumazentrum des Caritas-Krankenhauses St. Josef beispielsweise für die Unfallchirurgen ein Polytrauma-CT vom Kopf bis zur Mitte der Oberschenkel erstellt, dauerte das bisher mit bis zu 30 Minuten vergleichsweise lange – teilweise sogar inklusive einer Wartezeit von bis zu 20 Minuten während der Untersuchung, die der alte CT zur Abkühlung brauchte. Heute dagegen vergehen maximal fünf Minuten, bis der gesamte Prozess von der Patientenlagerung bis zur Rekonstruktion aller Bilder abgeschlossen ist – ohne unnötige Wartezeiten und ohne Kühlzeiten.







Prof. Johannes Seitz.

Die leitende MTRA Regina Machander freut sich: „Dadurch können wir den Ärzten in wenigen Minuten wichtige Informationen geben, die manchmal für die Patienten überlebenswichtig sein können.“ Und: Während die Fachkollegen früher mit einer Größenordnung von 500 Bildern zurechtkommen mussten, liefert der neue CT nun bei der gleichen Untersuchung deutlich mehr Datenvolumen.

Durch die dünneren Schichten können genauere Diagnosen gestellt werden. Prof. Seitz erklärt: „Die Bilder des neuen CTs haben eine wesentlich höhere Qualität. Auch unsere Kollegen aus anderen Disziplinen wie zum Beispiel der Chirurgie schätzen die gestochen scharfen Aufnahmen.“ Von der großen 78-cm-Gantry-Öffnung und der effizienten PUREVISION Detektortechnik profitiert auch die bariatrische Chirurgie aufgrund der hohen Leistungsfähigkeit des neuen CTs.

### **Innovative Detektortechnik verbessert gesamten Workflow**

Mit dem neuen Aquilion Lightning SP ist das deshalb möglich, weil der neue CT mit der erheblich besseren PUREVISION Detektortechnik ausgestattet wurde und die zugehörige Software mit der iterativen Rekonstruktion AIDR 3D arbeitet. Das bedeutet: Früher mussten z. B. nach CT-Untersuchungen des Thorax oder Abdomens bei danach auftretenden dezidierten Fragestellungen bezüglich der Wirbelsäule oft diese Wirbelsäulenabschnitte nochmals mit anderen

Scanparametern erneut untersucht werden, um beurteilbare Bilder zu bekommen.

„Heute kann man diese Bilder einfach aus dem Datensatz der bereits bestehenden Untersuchung durch entsprechende Nachverarbeitung in hervorragender Qualität nachberechnen, ohne erneut den Patienten mit ionisierender Strahlung zu belasten“, erklärt Regina Machander.

Diese Zeitersparnis ist ein wesentlicher Aspekt auch in puncto Wirtschaftlichkeit. Denn früher wurden pro Jahr knapp 5.000 CT-Untersuchungen im St. Josef erstellt, 2017 waren es bereits 5.700 und die ersten Monate 2018 zeigen, dass der Trend weiter nach oben verläuft.

### **Die Dosis liegt standardmäßig 50 Prozent unter den neuen diagnostischen Referenzwerten**

Bessere Detektortechnologie bedeutet gleichzeitig auch Dosisreduktion. So resümiert Prof. Seitz, „dass wir standardmäßig mit 50 Prozent der Dosis auskommen, die die Bundesärztekammer vorgibt – was früher oft schwierig war“.

Erstklassige Aufnahmen bei kürzerer Untersuchungsdauer und geringerer Dosis: Das sind die Rahmenbedingungen, die das Radiologie-Team in Regensburg glücklich machen. Als verlängerter Arm der Universität Regensburg ist die Messlatte hoch gesetzt. „So können wir heute mit der innovativen CT-Technik des Aquilion Lightning SP bei der Stein- bzw. der Tumorklassifizierung mit extrem niedriger Dosis arbeiten – teils

sogar ohne Kontrastmittelgabe – und erhalten dennoch hervorragende Aufnahmen für Diagnose und Therapie“, erklärt der Chef-Radiologe.

Das bedeutet, Ausscheidungs-Urogramme mit kontrastmittelbasiertem Röntgen sind bei Gallen- oder Nierensteinen heute nicht mehr notwendig. Prof. Seitz bestätigt: „Die Urologen schätzen die Qualität der neuen CT-Aufnahmen so sehr, dass damit nun standardmäßig untersucht wird.“ Manuel Rodriguez Becker ergänzt: „Das neue CT-Gerät kommt im gesamten Haus gut an.“ Ein Beispiel zeigt weshalb: Während bei der Steindarstellung früher ein Dosis-Längen-Produkt von 300 mGy\*cm die Regel war, „liegt dieser Wert nun bei der Hälfte – in Einzelfällen sogar weit darunter“, so der Chefarzt der Radiologie. „Bei einer sehr schlanken Patientin lag dieser Wert sogar mal bei 48 mGy\*cm“, erinnert er sich.

### **Hohe Energieeffizienz reduziert Geräusche und laufende Kosten**

Neben den optimierten Untersuchungsmöglichkeiten gab es beim Kauf des Aquilion Lightning SP auch grundsätzliche technische Aspekte, die auf der Wunschliste des Radiologie-Teams standen. Hierzu gehörte in erster Linie die Reduzierung der Lärmbelastung. Während der frühere CT während der Kühlphase merklich hörbar war und die Untersuchungsabläufe dadurch negativ beeinflusste, „herrscht nun Ruhe im Raum und wir können uns voll auf die Patienten konzentrieren“, so Machander.

Ein Grund dafür ist, dass das Kühlaggregat von Canon in einem separaten Technikraum untergebracht wurde. Ein zweiter ist der hohe Effizienzgrad des Geräts, so dass weniger Wärme abgeführt werden muss. Manuel Rodriguez Becker erinnert sich: „Als einziger Anbieter in der engeren Auswahl unserer Ausschreibung hatte Canon sofort eine konkrete Antwort auf unseren Wunsch nach erhöhter Energieeffizienz.“ Der Einkaufs-Chef ergänzt: „Nicht zuletzt wirkt sich ein niedrigerer Energieverbrauch auch positiv auf das Budget des Krankenhauses aus.“

### **Kontrastmitteleinsparung ist sensationell**

Die Verbrauchskosten sind neben der höheren Bild- und Untersuchungsqualität ein wirtschaftlicher, aber auch qualitativ entscheidender Aspekt. Das belegt beispielsweise der Verbrauch an Kontrastmittel, der nach Auskunft von Prof. Seitz und Regina Machander erheblich zurückgegangen ist: „Durchschnittlich brauchen wir nun

weniger als die Hälfte des Kontrastmittels im Vergleich zum alten 6-Zeilen-CT.“ Was heißt das nun konkret? Waren zur Diagnose einer Lungenembolie früher 120 ml Kontrastmittel ein üblicher Wert, so reduziert sich dieser nun auf 30 bis 40 ml. Beim Abdomen-Scan wurden immer mindestens 150 ml Kontrastmittel verabreicht – unabhängig vom Patienten. Heute dagegen ermittelt der Aquilion Lightning SP die optimale Kontrastmittelmenge anhand von Größe und Gewicht des Patienten automatisch. Regina Machander: „Wir müssen die vorgeschlagenen Werte, die in der Größenordnung von 1,2 ml/kg liegen, dann nur noch kurz übernehmen und die Untersuchung kann beginnen; das reduziert den Arbeitsaufwand und spart Zeit.“ Weniger Kontrastmittel schont zudem die Nieren der Patienten und kommt auch dem Budget des St.-Josef-Krankenhauses zugute.

### **Workflow-Optimierung und enorme Zeitersparnis durch zweite Bearbeitungskonsole**

Die Entscheidung, zum ersten Mal ein Großgerät von Canon Medical Systems im Caritas-Krankenhaus St. Josef einzusetzen, hat sich als richtig erwiesen. Einerseits hat sich der Aquilion Lightning SP im Wettbewerbsvergleich mit einem besonders guten Preis-Leistungs-Verhältnis dargestellt, andererseits besitzt der Computertomograph eine Reihe interessanter Features für Prozessver-

besserungen, Qualitätserhöhung und Kostenreduzierung. Hierzu zählt beispielsweise die zweite Bearbeitungskonsole, die zu erheblichen Verbesserungen im gesamten Workflow geführt hat. „Nun können wir multitasken“, freut sich die leitende MTRA. Das bedeutet, während die Radiologen einen ersten Blick auf die Bilddaten werfen und schon Diagnosen formulieren, können sich die MTRAs bereits um den nächsten Patienten kümmern – administrativ und justierend. „Durch die Möglichkeit paralleler Arbeitsvorgänge sparen wir bei einem Polytrauma-Patienten nun bis zu 30 Minuten Zeit“, betont der Chefarzt.

### **SEMAR bringt Licht ins Dunkel und steigert den Erlös**

Ein weiteres optionales Feature des Aquilion Lightning SP, das in Regensburg zum Einsatz kommt, ist die Software für die Reduktion von Metall-Artefakten in den CT-Aufnahmen „SEMAR“. Osteosynthese, Angiographien dünner Gefäße wie zum Beispiel im Bauchraum und die perfekte Darstellung filigraner Handgelenkknöchel sind weitere Aspekte, die die Qualitätssteigerung in der Radiologie belegen.

Was in bestimmten Fällen bisher mit der Unterstützung externer Partner diagnostiziert werden musste, kann mit dem neuen

CT künftig wieder im eigenen Haus durchgeführt werden. Einkaufs-Chef Rodriguez Becker bestätigt: „Diagnosen komplett in Eigenleistung durchzuführen streben wir allein schon aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten an, auch deshalb war die Beschaffung des neuen Computertomographen eine sinnvolle Investition.“

Für ein Zentrum für Teleradiologie, das im Sinne eines Dienstleisters den Fachkollegen im 24-Stunden-Betrieb zur Verfügung steht, sind Qualitäts- und Workflow-Verbesserungen ein nachhaltiger Schritt zur Zukunftssicherung. Und weil es der einzige CT im Haus ist, spielt das Thema Verfügbarkeit eine immens große Rolle. „Insofern war uns ein zuverlässiges System wichtig, das rund um die Uhr einsatzbereit ist“, betont der Wirtschaftsleiter.

### **Eine richtige und zeitgemäße Entscheidung**

Als Fazit bleibt festzuhalten: Zuverlässige Servicebereitschaft sowie der hervorragende Gesamteindruck von Vertrieb, Service und Applikation von Canon Medical Systems haben alle Beteiligten überzeugt. So erweist sich der neue Computertomograph Aquilion Lightning SP als Herzstück der komplett modernisierten und erweiterten Radiologie am Caritas-Krankenhaus St. Josef. Für den Chefarzt der Radiologie Prof. Seitz eine zeitgemäße und richtige Kaufentscheidung: „Der neue CT macht alles besser.“ //



Von links: Ulla Born, Heike Novartius, Kathrin Kowalski, Regina Machander (ltd. MTRA).

# Schlaganfallpatienten auf Basis moderner Schnittbilddiagnostik individuell behandeln

Dr. Alexander Ranft

Dank der Ganzhirnperfusionendiagnostik mit dem Volumen-CT Aquilion ONE gewinnt das Team um Dr. Alexander Ranft am Gemeinschaftskrankenhaus Herdecke wertvolle Informationen über die individuelle Pathophysiologie jedes Schlaganfallpatienten. Die Neuroradiologen erkennen betroffene Hirnareale und können beurteilen, ob sie irreversibel geschädigt sind oder ob sie durch eine Thrombektomie gerettet werden können. Außerdem ermöglichen die 4D-Scans eine optimale Interventionsvorbereitung.

**W**ie ist das Verhältnis zwischen Infarktkern und Penumbra? Ist ein Rekanalisationsverfahren sinnvoll? Fragen wie diese lassen sich bei Patienten mit einem akuten Schlaganfall durch die dynamische Untersuchung der zerebralen Durchblutung, die CT-Perfusion, optimal beantworten. „Bei einem akuten Schlaganfall ist der Verlauf immer individuell. Darum ist eine gute CT-Diagnose entscheidend, damit wir sehen, in welcher Phase sich der Patient befindet. Daraus können wir dann wertvolle Rückschlüsse für den weiteren Behandlungsverlauf ziehen und beispielsweise entscheiden, ob wir thrombektomieren sollten oder nicht mehr“, sagt Dr. Alexander Ranft.

## Ganzhirnperfusion und dynamische Gefäßanalyse in einem Schritt

Daher bekommt jeder Patient mit akut auftretendem neurologischem Defizit am Neurozentrum das „Triple CT“, bestehend aus CT nativ, CT-Angio und CT-Perfusion. „So können wir den Patienten auf Basis modernster Schnittbilddiagnostik individuell behandeln“, sagt der Neuroradiologe Dr. Ranft. Der große Vorteil des Volumen-CTs: Mit dem speziellen Neuro-ONE-Protokoll können während einer Kontrastmittelinfusion mehrere Volumenscans mit geringer Dosis das Gehirn zeitaufgelöst erfassen. So erhält der Neuroradiologe mit einer Untersuchung gleichzeitig eine Ganzhirnperfusion und eine dynamische Gefäßanalyse des gesamten Hirns. „CT-Angio und CT-Perfusion können gleichzeitig akquiriert werden. Wir bekommen zwei Untersuchungen in einem Scan. Der CT rechnet die entsprechenden Daten vollautomatisch heraus, das spart viel Zeit“, erklärt der leitende Arzt der Radiologie und Neuroradiologie am Gemeinschaftskrankenhaus Herdecke. So kann ein akuter Schlaganfall innerhalb von 5 Minuten vollständig aufgearbeitet werden.

## Neuroradiologen können Infarktkern von der Penumbra differenzieren

Anhand der Daten aus der CT-Perfusion können die Neuroradiologen den Infarktkern von der Penumbra differenzieren: „Wenn wir erkennen, dass der Infarktkern größer ist als die potentiell noch rettbare

Randzone, dann ist die Gefahr einer Einblutung zu groß und eine Thrombektomie nicht mehr sinnvoll“, erklärt Dr. Ranft. Außerdem wird das Zeitfenster, in dem ein neuroradiologischer Eingriff noch möglich ist, durch die wichtigen Zusatzinformationen aus dem Schnittbildverfahren erweitert: „Während die Lysetherapie der Neurologen maximal 4,5 Stunden nach einem Schlaganfall möglich ist, können die Neuroradiologen auch noch nach 10 Stunden eingreifen, wenn sie in der CT-Perfusion erkennen, dass der Infarktkern kleiner ist als die Randzone“, erklärt Dr. Ranft.

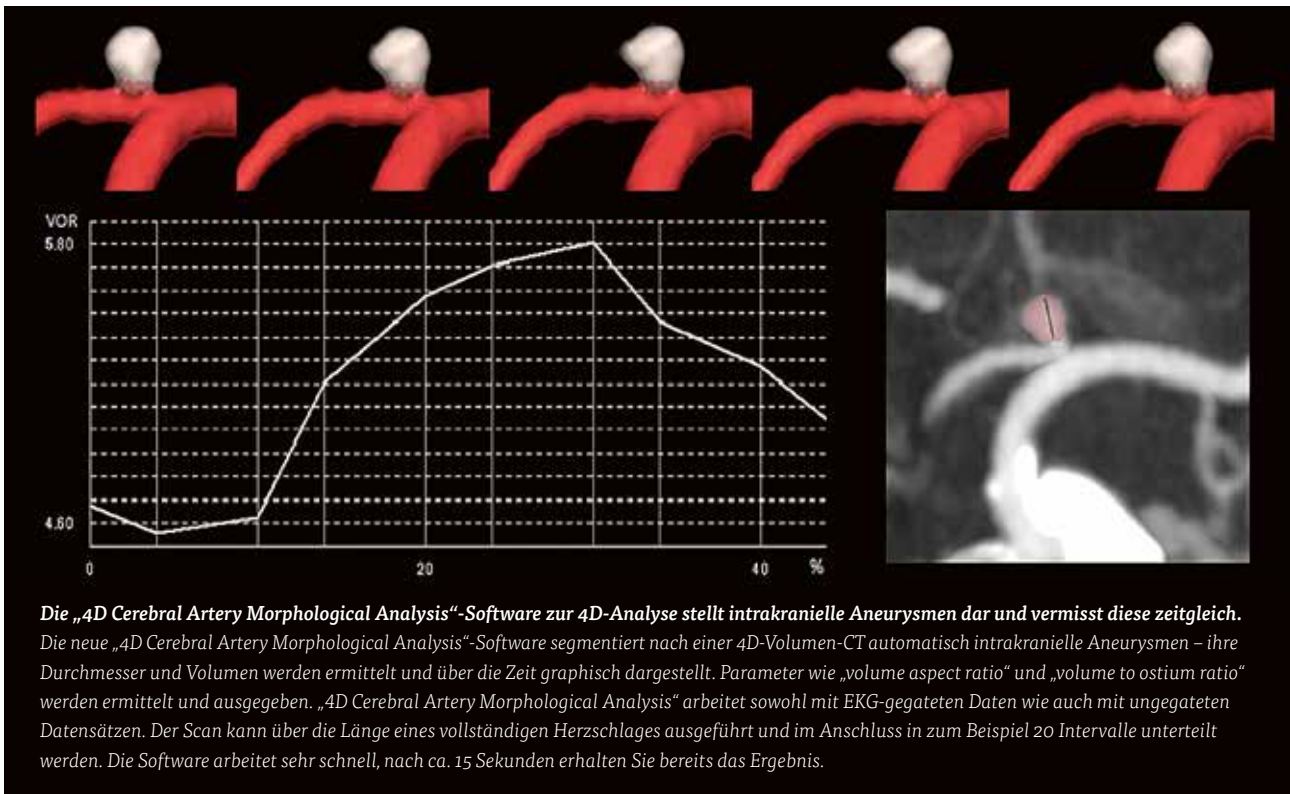
## Gefäßstatus und Zugangswege zum Gehirn werden sichtbar

Auch die Interventionsplanung wird durch die Auswertung der 4D-Scans optimiert: „Bei der CT-Perfusion wird zum Zeitpunkt der höchsten arteriellen Dichte ein Schwenk auf die Arteria carotis gemacht, so erhalten wir sehr elegant noch eine CT-Angiographie der extrakraniellen Gefäße. Dadurch kann ich mir einen genauen Überblick über den extra-/intrakraniellen Gefäßstatus und Zugangsweg zum Gehirn verschaffen. Dabei werden auch Abgänge aus dem Aortenbogen sichtbar“, erklärt Dr. Alexander Ranft. Erkennt der Neuroradiologe zum Beispiel in der Halsschlagader eine Stenose, so passt er das Kathetermaterial entsprechend an, dilatiert mit Ballonkatheter oder setzt bei Bedarf einen Stent. „Der Weg ins Gehirn kann dadurch vor der Intervention optimal geplant werden“, so Dr. Ranft.

## Einzigartig: Dynamische CT zeigt die Pulsation eines Aneurysmas an

Die hochmoderne Technik des Aquilion ONE geht noch einen Schritt weiter: Schnelle Flussverläufe werden mit hoher zeitlicher Auflösung im Subsekundenbereich so dargestellt, dass bei Bedarf auch die Pulsation eines Aneurysmas sichtbar wird. Ziel ist, die Gefahr einer Ruptur von Aneurysmen besser einschätzen zu können. Auch kann es von Interesse sein, einen Ausgangswert zu haben, der dann Grundlage für weitere Kontrollen ist. Wenn die Volumetrie bzw. die Pulsation progredient ist, können dies wichtige Indikatoren für die Behandlung sein.





Die „4D Cerebral Artery Morphological Analysis“-Software zur 4D-Analyse stellt intrakranielle Aneurysmen dar und vermisst diese zeitgleich. Die neue „4D Cerebral Artery Morphological Analysis“-Software segmentiert nach einer 4D-Volumen-CT automatisch intrakranielle Aneurysmen – ihre Durchmesser und Volumen werden ermittelt und über die Zeit graphisch dargestellt. Parameter wie „volume aspect ratio“ und „volume to ostium ratio“ werden ermittelt und ausgegeben. „4D Cerebral Artery Morphological Analysis“ arbeitet sowohl mit EKG-gegateten Daten wie auch mit ungegateten Datensätzen. Der Scan kann über die Länge eines vollständigen Herzschlages ausgeführt und im Anschluss in zum Beispiel 20 Intervalle unterteilt werden. Die Software arbeitet sehr schnell, nach ca. 15 Sekunden erhalten Sie bereits das Ergebnis.



In der 4D-CT kann die Ausdehnung eines Aneurysmas auch EKG-getriggert angezeigt werden. „Große Aneurysmen verändern ihr Volumen herzsschlagabhängig. Ihr Volumen nimmt entsprechend zu oder ab. Diese dynamische Volumenveränderung macht der Aquilion ONE sichtbar“, sagt Dr. Ranft. Dadurch können die Neuroradiologen bei Aneurysmen in Nerven- oder Gehirnnahe zum Beispiel Rückschlüsse auf neurologische Defizite ziehen – etwa wenn das Aneurysma auf den Augenmuskelnerv drückt und damit zu Sehstörungen führt. „Durch die Darstellung der Pulsation gelingt es uns, nervenkompressierende Syndrome, die durch ein Aneurysma hervorgehoben werden, darzustellen“, fasst Dr. Ranft zusammen. „Mir ist kein anderes Gerät bekannt, das diese Pulsation anzeigt.“



**Dr. Alexander Ranft**  
Gemeinschaftskrankenhaus  
Herdecke.

**Literatur:**  
Aneurysm Volume-to-Ostium Area Ratio: A Parameter Useful for Discriminating the Rupture Status of Intracranial Aneurysm, *Neurosurgery* 68:310-318, 2011.

Detection of Pulsation in Ruptured and Unruptured Cerebral Aneurysms by ECG Gated 3D-CT Angiography (4D-CTA) with 320-Row Area Detector CT (ADCT) and Evaluation of Its Clinical Usefulness, *Neurosurgery Publish Ahead of Print* DOI: 10.1227/NEU.0b013e318225b2d3.

Detection of Pulsation in Unruptured Cerebral Aneurysms by ECG-Gated 3D-CT Angiography (4D-CTA) with 320-Row Area Detector CT (ADCT) and Follow-up Evaluation Results: Assessment Based on Heart Rate at the Time of Scanning *Clin Neuroradiol* DOI 10.1007/s00062-013-0236-8.

# Der Neue in der Vantage Familie: Vantage Orian 1.5T Premium MRT

Hohe Effizienz, klinisches Vertrauen, bester Patientenkomfort



Vantage Orian 1.5T Premium MRT.

Canon Medical stellt nach seiner Namensänderung (vorher Toshiba Medical) seinen ersten Magnetresonanztomographen, den Vantage Orian 1.5T, als Weltpremiere auf dem ECR in Wien vor. Der Vantage Orian ist das einzige System, das jedem Anspruch gerecht wird: Er glänzt durch hohe Effizienz im klinischen Alltag, besticht durch Zuverlässigkeit und baut klinisches Vertrauen auf. Daran gekoppelt ist ein hoher Patientenkomfort.

In Verbindung mit den innovativen und workfloworientierten MR-Nachverarbeitungslösungen von Olea Medical, einem Tochterunternehmen von Canon Medical Systems, bietet der Orian alles von der täglichen Routine bis zur Forschungsanwendung. Als neuestes Paket hat Olea ein Nachverarbeitungspaket für die MR-Mamma-Auswertung und Biopsieplanung entwickelt.

## Hohe Effizienz

Hohe Effizienz wird beim MRT und bei den MR-Untersuchungen an verschiedenen Stellen erzielt: Einen Aspekt stellt die Hardware dar, die **bautechnisch effizient** installiert und **energieeffizient** betrieben werden soll, zusätzlich sollen Untersuchungen bei allen **Patienten mit kleinstem Aufwand ablaufen** und durch moderne und **schnelle Sequenzen** zu einem **höchstmöglichen Ergebnis** führen.

Die minimale Installationsfläche von 25 m<sup>2</sup> (bei Bedarf ohne extra Technikraum) ermöglicht eine platzsparende Installation. Die neue Zwei-Stufen-Technologie des Eco-Modus und Eco-Modus Plus sind Basisausstattungsmerkmale des Vantage Orian. Dabei wird die erste Stufe des Eco-Modus beim Patientenwechsel aktiviert und die zweite Stufe in Ruhezeiten des MRTs, beispielsweise

über Nacht. Beim Eco-Modus-Plus wird dann der Energieverbrauch des Kaltkopfes um gut ein Drittel gesenkt.

**Eine hohe Effizienz** bei den Untersuchungen wird durch den Einsatz leichter kombinierbarer Matrixspulen und den Einsatz automatisierter Untersuchungsabläufe erreicht. Je nach klinischem Bedarf steht auch eine abkoppelbare Patientencouch zur Verfügung, um liegende Patienten mit möglichst wenigen belastenden Umlagerungen effizient zu untersuchen. Mit den neuesten schnellen Scantechnologien wie MultiBand SPEEDER, QuickStar, mVox Fast 3D, K-t-SPEEDER und Olea Nova + werden alte Begrenzungen von Untersuchungsabläufen durchbrochen. ForeSee View erhöht die Effizienz jeder Planung, weil eine anatomische Voransicht der zu planenden Schicht angezeigt wird. Im Rahmen der kontinuierlichen Weiterentwicklung von Autoplanungsassistenten bietet Canon Medical nun zusätzlich Knee Line und Sure VOI an, um die Effizienz und Vergleichbarkeit der Knie-Aufnahmen zu verbessern.

- MultiBand SPEEDER ist eine Technik, mit der mehrere Schichten gleichzeitig erfasst werden können, indem simultane MultiBand-Anregungs-HF-Impulse verwendet werden. Die Messzeit kann häufig halbiert werden. Diese Technik ist insbesondere für Diffusions- und DTI-Untersuchungen größerer Volumen geeignet.
- QuickStar bietet Aufnahmen in freier Atmung, die Bewegungsartefakte reduziert; diese Technik ist für den gesamten Körper anwendbar, unter anderem in der Leber- und Herzbildgebung. Durch die sternförmige Auslesung des k-Raums werden beispielsweise auch Suszeptibilitätsartefakte reduziert.
- mVox Fast 3D kann für die Hirnuntersuchung genutzt werden, hierbei wird

die Untersuchungszeit drastisch reduziert und ein hochaufgelöstes Bild mit verbesserter Mark-Rinden-Differenzierung erzielt. Diese T1-gewichtete Technik zeigt angereicherte Strukturen deutlicher ohne Überlagerung kleiner Gefäße im Vergleich zur MP-RAGE-Technik.

- Die ForeSee-View-Technik bietet eine einzigartige effektive Planungshilfe und reduziert somit die Planungszeit deutlich. Nach einem Übersichtsbild wird ein Real-Time-Voransicht-Fenster geöffnet und das Ergebnis der Planung als Life MPR angezeigt, um eine Fehlplanung zu vermeiden. Diese Funktion ist für alle Untersuchungsregionen verfügbar.
- K-t-SPEEDER für die Kardio-MRT ist ein innovatives Werkzeug um unter freier Atmung Cine Bilder aufzunehmen. Diese Technik passt sich automatisch den Gegebenheiten des Patienten an, dadurch wird die Untersuchung auch für den Durchführer einfacher.
- Olea Nova+ wird genutzt, um aus zwei akquirierten Sequenzen, die diagnostisch genutzt werden können, andere Gewebekontraste synthetisch herzustellen. Es wird eine T1- und eine T2-Map mit absoluten Werten erstellt. Es können beispielsweise Bildkontraste mit langen oder sehr kurzen TE berechnet werden, das TR oder TI kann verändert werden, je nach Bedarf, auch wenn der Patient schon nicht mehr im Scanner ist.

### Bester Patientenkomfort

Einen optimalen Patientenkomfort bietet der Vantage Orian während der gesamten Untersuchung. Mit seiner 71-cm-Patientenöffnung und dem weit absenkbar Tisch ist er auch für bariatrische und klaustrophobische Patienten das ideale Gerät, um eine MRT-Untersuchung durchzuführen. Für Patienten mit Platzangst bietet Canon Medical Systems zusätzlich ein unvergleichliches Erlebnis mit dem MR-Theater. Davon kann auch bei der Untersuchung der „ganz Kleinen“ Gebrauch gemacht werden, um sie ohne Narkose ruhig zu halten, oder in der funktionellen MRT können Videos zur Stimulation eingespielt werden. Das MR-Theater nimmt das Enge-Gefühl auf einzigartige Art und Weise, da es bereits beim Einfahren in den MRT aktiv ist. Während der Untersuchung entfaltet dann die einzigartige geräuschreduzierende Pianissimo-Technik ihre Wirkung. Die akustisch aktiv entkoppelten Gradienten agieren deutlich leiser als andere Gradientensysteme und das ohne Effizienzverlust bei den Sequenzen. Zusätzlich stehen beim Vantage Orian die wirklich flüsterleisen Pianissimo-ZEN-Techniken zur Verfügung.

Wobei die Lautstärke von Pianissimo-ZEN-Sequenzen lediglich < 2 dB über der Umgebungslautstärke liegen. Gerade in der Pädiatrie bietet diese Möglichkeit zusätzlich Schutz vor Lärm, eine zügige Untersuchungsdurchführung und zufriedene Ärzte und Eltern.

In Kombination mit den o.g. QuickStar-Sequenzen und den Navigator-getriggerten Sequenzen können Bilder in freier Atmung aufgenommen werden. Durch die Nutzung von einem oder auch von zwei abkoppelbaren Patiententischen können die Patienten in Ruhe vorher über die Untersuchung aufgeklärt und bequem gelagert werden. Natürlich verfügt der Tisch auch über eine Absturzsicherung und diverse Lagerungshilfen stehen zur Verfügung.

### Klinisches Vertrauen

Um Vertrauen in die klinischen Ergebnisse eines MR-Systems zu erlangen, muss eine gute und konstante Bildqualität erzeugt werden und es müssen moderne Untersuchungstechniken zur Verfügung stehen. Voraussetzung dafür ist eine exzellente Hardware mit den drei Hauptkomponenten: Magnet, Gradient und HF-Komponenten. Canon Medicals Zero-Boil-Off-Magnet zeichnet sich durch eine exzellente Homogenität gerade auch bei großem FOV aus.

Durch den neuen hochdruckproduzierten, in drei Lagen gekühlten Slimgradienten und dessen hohe Gradientenstärke (bis 45 mT/m Amplitude und bis 200 mT/m/ms Slewrate) können speziell in der neurologischen und kardiologischen Bildgebung neue Maßstäbe in Hinblick auf Messzeit und Reduktion von Bewegungsartefakten erzielt werden. Gleichzeitig wird die Bildschärfe erhöht, gerade bei anspruchsvollen Sequenzen. Hiervon profitieren beispielsweise die hochaufgelösten WFS-FSE-Sequenzen (Dixon) in allen Körperbereichen. Die WFS-Technik stellt eine homogene Fettunterdrückung auch in großen Bereichen und inhomogenen Bereichen sicher und erhöht so die Diagnosesicherheit.

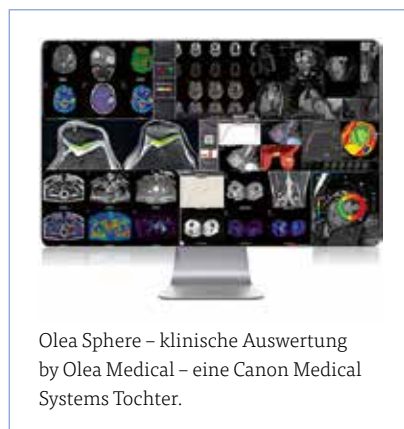
Die PureRF-Technologie mit bis zu 38 % SNR Verbesserung ist ein Ausstattungsmerkmal des neuen Vantage Orian. PureRF Rx funktioniert ähnlich wie die Geräuschunterdrückung bei Kopfhörern, es wird das elektrische Rauschen bei der Digitalisierung des Signals erkannt und reduziert. Diese Technologie bietet die vollständige Digitalisierung des Signals mittels unabhängiger AD-Konverter, um die 128 HF-Kanäle bestens auszunutzen und die Verarbeitung so effizient wie möglich zu gestalten.

- WFS FSE bietet mit vier Bildkontrasten (In-Phase, Out-Phase, Fett und Wasser) eine Sequenz mit höchster Auflösung und reduzierter Messzeit im Vergleich zu Einzelaufnahmen. Sie ist für alle Körperbereiche verfügbar. Diese Sequenz ist für die Bildgebung auch nach KM-Gabe geeignet. Canon Medicals Water-Fat-Separation Technik ist eine modifizierte Dixon-Technik.

Klinisches Vertrauen wird durch hervorragende MR-Bilder gewonnen, dazu finden Sie in der Canon MR-Bildergalerie einige Beispiele für die oben genannten Techniken je klinischen Bereich: Neurologie, Onkologie, MSK-Sportmedizin, Kardiologie und Gefäßdiagnostik.

### Die klinische Auswertung der Bilddaten

kann mit der Bedienkonsole oder einer separaten MRT-Konsole, die mit Olea-Medical-Werkzeugen ausgestattet ist, erfolgen. Hier bieten sich für die jeweiligen klinischen Schwerpunkte Neurologie, Kardiologie, MSK-Sportmedizin, Onkologie und Gefäßdiagnostik diverse klinische Lösungen.



Olea Sphere – klinische Auswertung by Olea Medical – eine Canon Medical Systems Tochter.



**Schnell:** 45 mT/m und 200 T/m/s, abkoppelbarer Tisch, innovative Sequenzen



**Patientenfreundlich:** 71-cm-Patientenöffnung, Pianissimo und Pianissimo ZEN, MR-Theater



**Clever:** PureRF, MultiBand SPEEDER, ForeSee View, QuickStar, Olea Nova+, Dixon WFS FSE u. v. m.



**Sparsam:** 25 m<sup>2</sup>, 2-Stufen-Eco-Modus, kein extra Technikraum

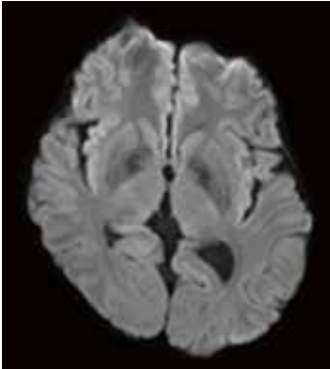


---

# Canon MR Bildgalerie

## Beispiele für die Neurologie:

### 1. Volumen DWI



$b = 1000$

Scanzeit mit Multiband 2: 4:24 Min.

Auflösung:  $0,7 \times 0,7 \times 3$  mm

Reduktion der Messzeit durch den Einsatz der **MultiBand-SPEEDER**-Technik von 8:12 auf 4:24 Min.

### 2. HWS-Notfallprotokoll in knapp 6 Minuten Scanzeit



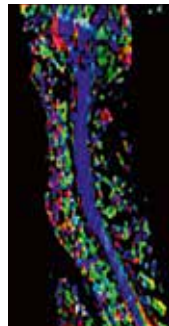
T2WI  
65 Sek.



T1WI  
51 Sek.



DWI  
 $b = 800$   
108 Sek.

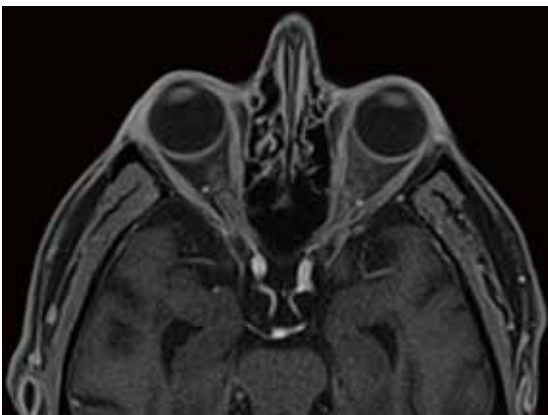


FA (fraktionale  
Anisotropie)-Map



T2\*WI  
132 Sek.

### 3. Orbita mit QuickStar zur Reduzierung der Suszeptibilitätsartefakte



Ax FFE 3D QuickStar inkl. MPR

Auflösung:  $0,9 \times 0,9 \times 1$  mm

Scanzeit: 3:24 Min.

## Beispiele für die MSK-Sportmedizin in der Radiologie:

### 1. Meniskus- und Knorpeldarstellung im Knie



PD FSE 2D, Auflösung: 0,4 x 0,3 x 2 mm

### 2. OSG hochaufgelöst, WFS-FSE T1 mit KM



Sag T1 Post KM  
Wasser-Bild und In-Phase  
Auflösung: 0,6 x 0,7 x 2,5 mm  
Scanzeit: 4:24 Min.

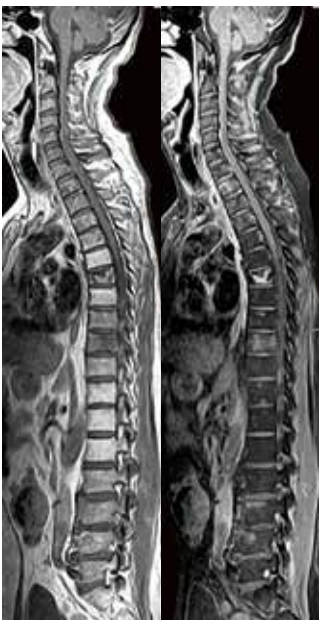
Cor T1 Post KM  
Wasser-Bild und In-Phase  
Auflösung: 0,6 x 0,7 x 2 mm  
Scanzeit: 4:50 Min.

Ax T1 Post KM  
Wasser-Bild und In-Phase  
Auflösung: 0,7 x 0,5 x 3 mm  
Scanzeit: 3:20 Min.

Mit freundlicher Unterstützung von Kanta-Hameen Keskussairaala, Finnland.

## Beispiele für die Onkologie:

### 1. Einsatz der WFS-Dixon-Methode für die gesamte Wirbelsäule, automatisiertes Stitching mehrerer Etagen

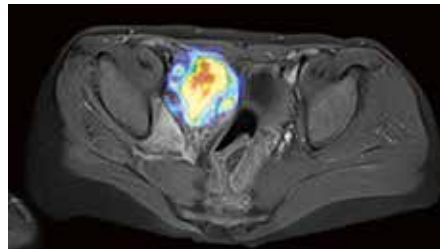


Sag T1 In-Phase Sag T1 Wasser-Bild

WFS Dixon T1-w FSE  
Post KM-Gabe  
Auflösung: 1,2 x 1,2 x 3 mm  
Scanzeit: 2:30 min x 2 Etagen

Mit freundlicher Genehmigung von Dr. Arakawa, Saiseikai Kumamoto Hospital, Japan.

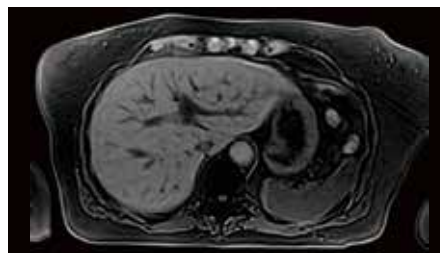
### 2. Tumoröse Veränderung: WFS Dixon, DWI und Bildfusion, Stitching mehrerer Etagen



Fusion ax T1 Wasser-Bild post KM und ax DWI  
Auflösung: 1,1 x 0,7 x 4 mm  
Scanzeit: 4:04 Min.

Mit freundlicher Genehmigung von Dr. Herman Kan, Texas Children's Hospital, USA.

### 3. QuickStar, Leber in freier Atmung



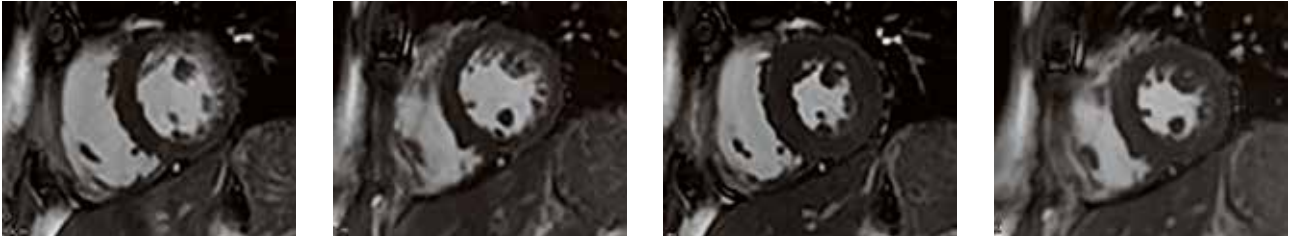
Ax FE3D T1 Fat Sat QuickStar  
Auflösung: 1,6 x 1,6 x 2 mm  
Scanzeit: 3:32 Min.

Mit freundlicher Genehmigung von Dr. Alomar, Clinica Creu Blanca, Spanien.

---

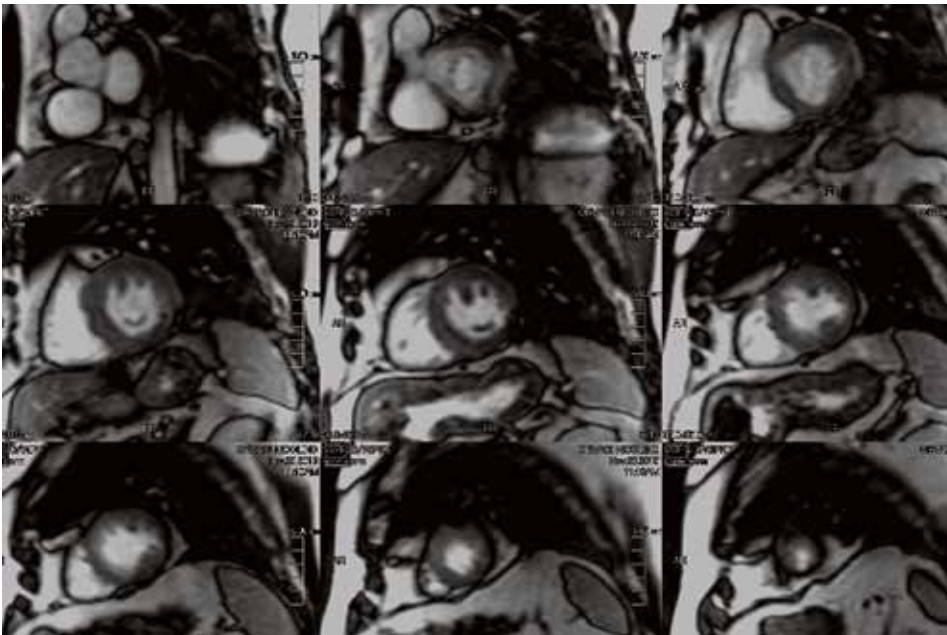
## Beispiele für die Kardiologie:

### 1. Kurzachsen Cine-Bildgebung mit K-t-SPEEDER:

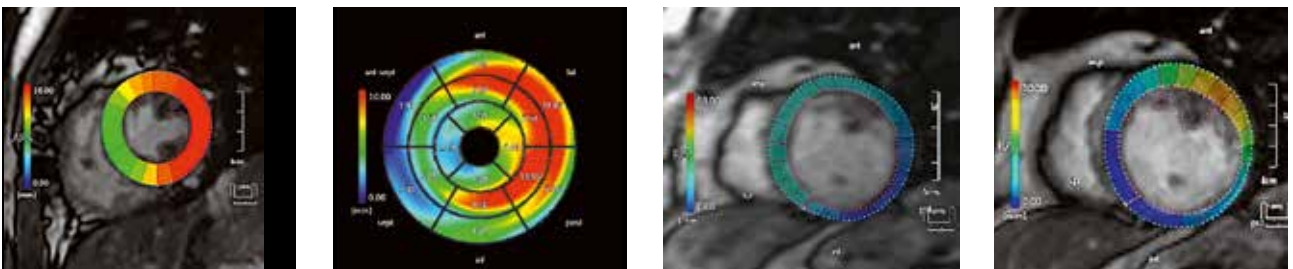


SA 2D-SSFP Cine  
K-t SPEEDER 4  
6 Sek./Schicht

Kardio-Bilder: mit freundlicher Genehmigung von InCor, Brasilien.



SA 2D-SSFP Cine  
Komplette Abdeckung mit Cine-Bildgebung K-t-SPEEDER 8 in freier Atmung.



Cine-Bildgebung K-t-SPEEDER in freier Atmung – Nachverarbeitung mit Canon MR Wall Motion Tracking auf Vitrea-Workstation.

Mit freundlicher Genehmigung von InCor, Brasilien.



---

## Beispiele für die Gefäßdiagnostik:

### 1. TOF-Angio ohne KM-Gabe



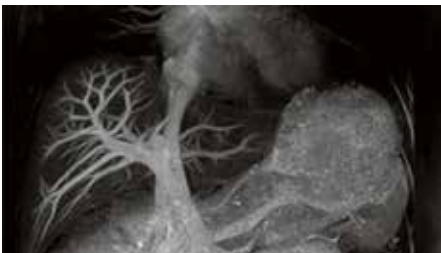
Ax 3D TOF  
Auflösung: 0,9 x 0,6 x 0,5 mm

### 2. FBI (Fresh Blood Imaging) – Becken-Bein-Angio ohne KM-Gabe



Co FBI  
Scanzeit: 2:47 Min. x 3 Etagen

### 3. T-SLIP-Aufnahmen (kontrastmittellos) abdomineller GefäÙe



Co T-SLIP SSFP 3D



Funktionelle Darstellung der LebergefäÙe ohne KM-Gabe mit Co T-SLIP 3D.

# Computed MRI und Olea Nova+®

Computed MRI und synthetisch hergestellte MRT sind so aktuell wie nie, obwohl diese Idee kurz nach der Erfindung der Bildgebung aufkam. Die Basis für die notwendigen Berechnungen liefern die Bloch-Gleichungen, die Urmischungen des MR-Effektes.



Prinzip des Computed MRI.

Die Bloch-Gleichungen stellen den Zusammenhang zwischen den Gewebeeigenschaften Protonendichte (Wasserstoffmoleküldichte), T<sub>1</sub>-Relaxationszeit und T<sub>2</sub>-Relaxationszeit sowie den technischen Sequenzparametern Repetitionszeit TR, Echozeit TE und Inversionszeit TI und dem gemessenen Signal S her.

In einem ersten Schritt werden aus MR-Bildern für jeden Bildpunkt die Gewebeeigenschaften (PD, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>) mittels der Bloch-Gleichungen berechnet. Im zweiten Schritt werden dann Bilder mit beliebigen Bildgebungsparametern TR, TE und TI berechnet, die synthetischen MR-Bilder.

Olea Nova+® ist ein Hochleistungs-Plug-in für die Nachverarbeitung in der MRT, das genau diese beiden Schritte zur automatischen Berechnung von konventionellen synthetischen Bildkontrasten liefert. Diese Berechnungen des ersten Schrittes, also der Berechnung der Gewebeeigenschaften, erfolgen auf Basis eines Standardprotokolls mit den beiden folgenden Sequenzen:

- MP2RAGE (Magnetization Prepared 2 RAPID Gradient Echo): eine effiziente Sequenz zur Erfassung von zwei Bilddatensätzen bei unterschiedlichen Inversionszeiten. Diese Sequenz ist sehr robust gegenüber HF-Inhomogenitäten und eignet sich daher ideal zur Berechnung einer T<sub>1</sub>-Map (T<sub>1</sub>-Bilddatensatz, farbkodierte Karte).
- 2D-FSE-mECHO (2D Fast-Spin-Echo Multi-Echo Sequenz): Multi-Echo-Sequenz, die Bilder mit unterschiedlichen Echozeiten aufnimmt und damit ideal ist, um eine T<sub>2</sub>-Map (T<sub>2</sub>-Bilddatensatz, farbkodierte Karte) des Gewebes zu berechnen.
- Aus beiden Sequenzen zusammen wird die Protonendichte PD berechnet.

Im zweiten Schritt erlaubt Olea Nova+® dem Benutzer die synthetische Berechnung von beliebigen Bildkontrasten. Dabei können insbesondere auch Bildkontraste gewählt werden, die sich durch sehr lange Messzeiten auszeichnen oder oft mit einem schlechten SNR einhergehen. Beispielsweise lassen sich IR-basierte oder Double-IR-basierte Bildkontraste mit höherem SNR im Vergleich zu herkömmlich erfassten Sequenzen erstellen. Bildkontraste mit sehr langen oder sehr kurzen TE- oder TR-Werten können in kürzester Zeit erzeugt werden, was aufgrund von Zeit- oder Hardware-Beschränkungen normalerweise klinisch nicht bzw. schwierig durchführbar wäre.

Diese Olea Nova+®-Technologie kann auch die Gewebecharakterisierung/Gewebeabgrenzung verbessern, indem reale und absolute T<sub>1</sub>-gewichtete Bilder berechnet werden. Darüber hinaus wird die MRT-Untersuchung durch die Nutzung quantitativer Gewebeparameter (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>) gerade für Verlaufsuntersuchungen noch interessanter. Es werden subjektive qualitative Beobachtungen durch quantitative Bewertungen ergänzt bzw. ersetzt. Veränderungen von Relaxationszeiten des Gewebes können verschiedenste physiologische und pathologische Ursachen haben, wie beispielsweise: Eisengehalt, Wasserdichte, Eiweißdichte, Fettgehalt.

Dementsprechend ist die Nutzung der Olea Nova+®-Technik auch für MRT-Studien außerhalb des Gehirns interessant. Erste Untersuchungen werden derzeit für Gelenke, die Wirbelsäule, die Halsregion und die Prostata durchgeführt. //

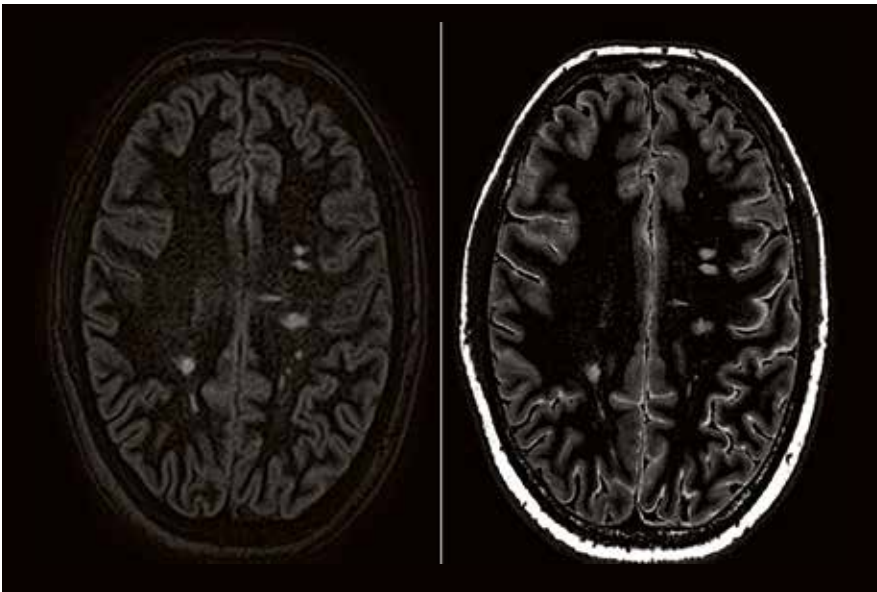
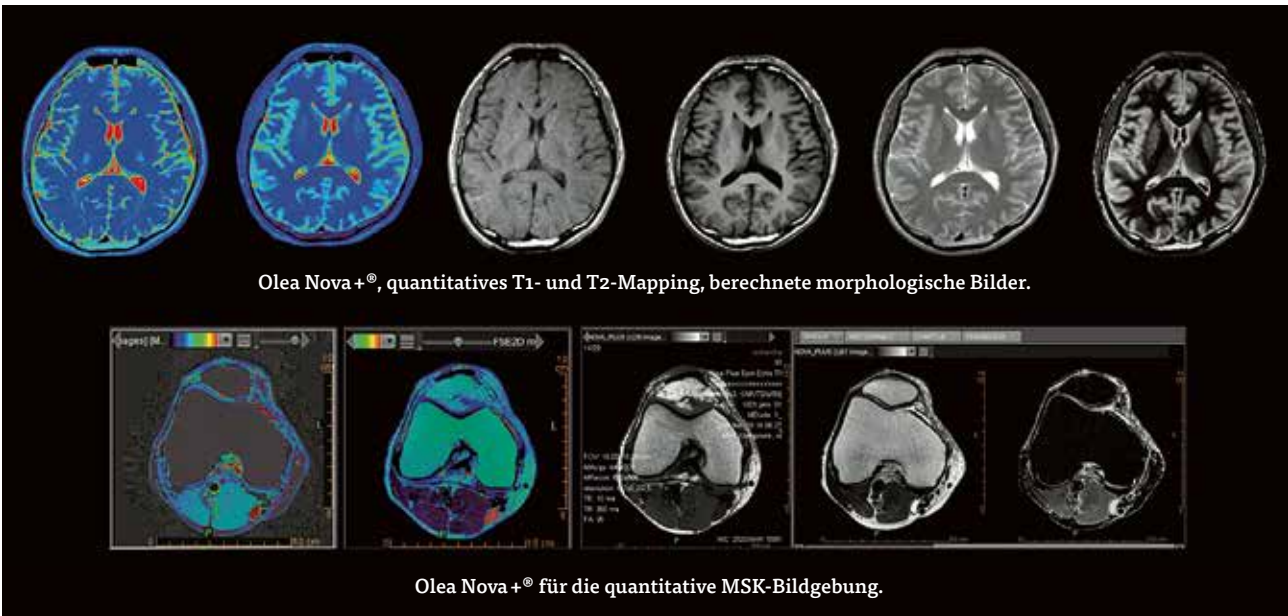


Abb. 1: Vergleich eines gemessenen und eines berechneten DIR-Bilddatensatzes. Vorteile des berechneten DIR-Bildes: höheres Signal (SNR), keine eigene Messzeit, klares erkennen der Läsionen. Nachteil: Signalüberhöhungen an Gewebegrenzen, beispielsweise an den Liquorgrenzen. Mit freundlicher Genehmigung der Ammerlandklinik Westerstede.



Olea Nova +®, quantitatives T1- und T2-Mapping, berechnete morphologische Bilder.

Olea Nova +® für die quantitative MSK-Bildgebung.

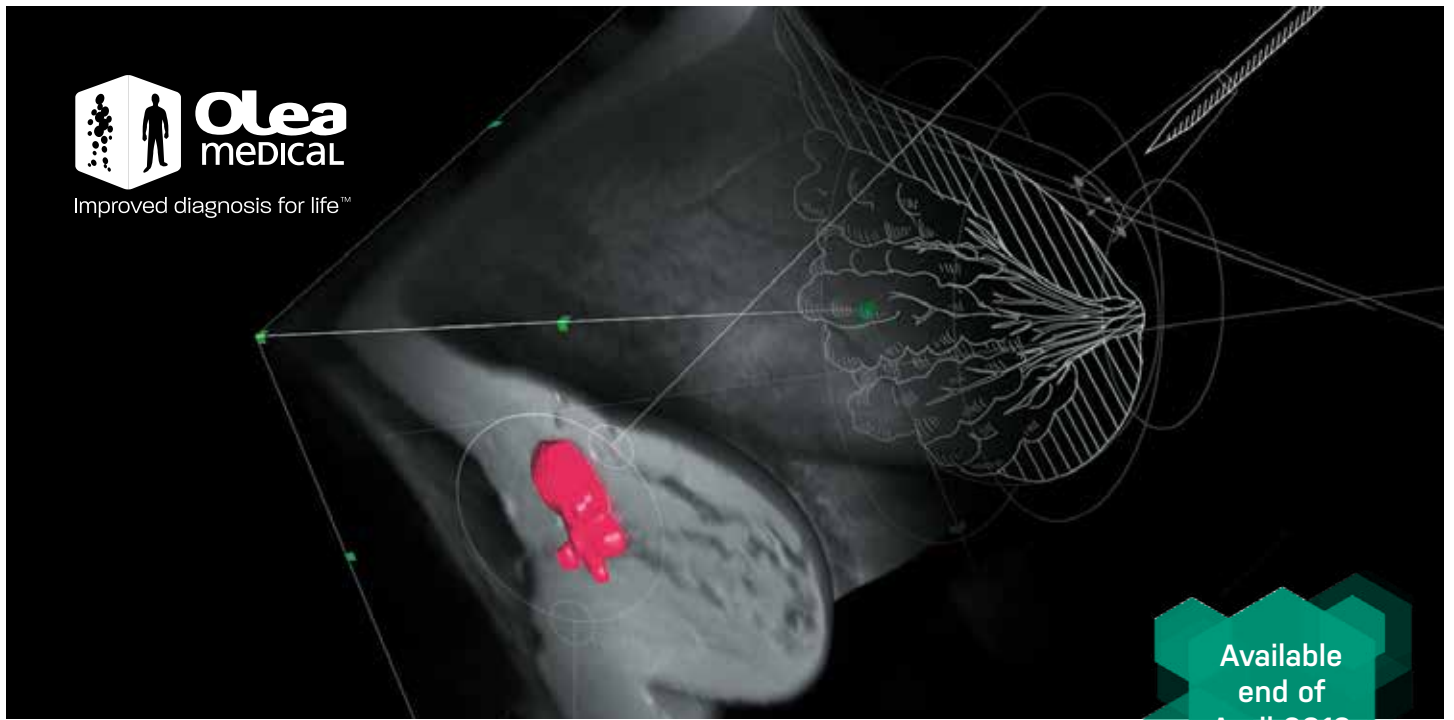
Olea Nova +® v1.0 ist CE-gekennzeichnet. Sie ist derzeit für die Untersuchung des Hirns erprobt und evaluiert.

Hersteller: Olea Medical SA (Frankreich).  
Medizinprodukte Klasse IIa/benannte Stelle:  
CE 0459 LNE-GMED.

Olea Nova +® v1.0, Nachverarbeitungssoftware für medizinische Bildgebung. Sie ist eine medizinische Software, die von Olea Medical hergestellt und vertrieben wird. Diese medizinische Software ist für medizinisches Fachpersonal. Dieses Softwareprogramm wurde nach dem Qualitätsmanagementsystem EN ISO 13485 entwickelt und hergestellt. Lesen Sie die Anweisungen sorgfältig vor Gebrauch der Software. Gebrauchsanweisungen finden Sie auf <http://www.olea-medical.com/en/>.

Olea Medical SA ist ein Tochterunternehmen der Canon Medical Systems Corporation.





Available  
end of  
April 2018

# breastscape<sup>1</sup>

POWERED BY OLEA SPHERE®v3.0<sup>2</sup>

## Detection & Follow-up [ BreastApp ]

Our new app is meant to automate and make breast MR screening easy. Our multi-vendor solution allows for an easier and standardized morphological series review. The subtracted series, the thin and thick MIP MPR series are automatically computed and displayed.

Automated kinetics map computation allows to identify suspect tissue. In one click, the user has access to various metrics: volume, maximum diameter, distances to skin, chest and nipple.

The use of BI-RADS® ATLAS<sup>3</sup> standard report is now highly didactic with automatic filling and click pictograms.

Following up on exams is also easier thanks to a dedicated view to qualitatively or quantitatively compare all exams, regardless of the modality.

## Biopsy [ BreastLoc ] **OPTION**

MR biopsy planning is now available on the platform with different grid and needle models.

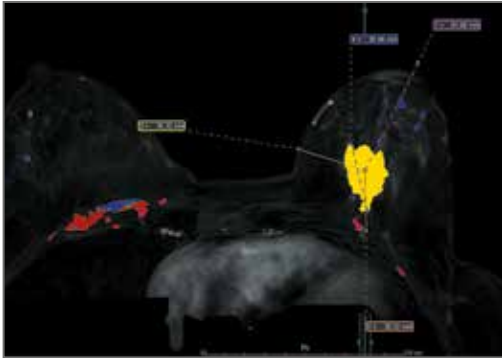
### Breastscape key features

- 4D auto-MIP mode
- Auto subtraction
- Integrated BI-RADS® ATLAS report
- Automatic metrics computation (lesion volume, lesion-to-skin, lesion-to-nipple, lesion-to-chest)
- Lesion follow-up
- 3D MIP, MPVR, 3D Volume rendering
- Grid template
- MR biopsy structured report



## Didactic reporting assistant

- Based on BI-RADS® ATLAS
- Kinetics assessment
- Click pictograms
- Automatic filling: volumes, patient info, metrics



## Automated computation

- 3D volume
- 3D metrics
- Nipple detection

1- Research only

2- Olea Sphere® v3.0, medical imaging post-processing software, is a medical device manufactured and marketed by Olea Medical®. This medical device is reserved for health professionals. This software program has been designed and manufactured according to the EN ISO 13485 Quality management system. Read the instructions in the notice carefully before any use. Instructions for Use are available on <http://www.olea-medical.com/en/> - Manufacturer: Olea Medical® SA (France). Medical devices Class IIa / Notified body: CE 0459 LNE-GMED.

3- A registered trademark of American College of Radiology. All Rights Reserved.

# Kleines Krankenhaus – großes Spektrum

Dipl.-Med. Peter Bönicke, Leitender Oberarzt der Radiologie

Oschersleben ist eine Kleinstadt südwestlich von Magdeburg. Neben seiner bekannten Motorsport Arena steht den Einwohnern aus Börde und Harz auch eine moderne Klinik offen. Die Helios Bördekllinik versorgt jährlich rund 10.000 Patienten in fünf Fach- und zwei Belegabteilungen. Dazu zählen die Chirurgie mit Orthopädie und Gefäßchirurgie, das Zentrum für Innere Medizin mit Kardiologie und Geriatrie, die Urologie und Kinderurologie sowie die plastische, ästhetische und Handchirurgie. Ein modernes Herzkatheterlabor, drei OP-Säle und ein eigenständiger urologischer Funktionsbereich mit Uroskop stehen für Eingriffe zur Verfügung. „Für das vergleichsweise kleine Krankenhaus mit der angeschlossenen radiologischen Praxis als MVZ decken wir ein umfangreiches medizinisches Spektrum in Krankenhaus und Ambulanz ab“, sagt Peter Bönicke, Leitender Oberarzt der Radiologie. „Täglich laufen etwa zehn bis fünfzehn MRTs.“

Seit Juni 2017 hat die Radiologie dafür einen neuen Vantage Titan 1,5 Tesla. „Durch die bessere und detaillierte Darstellung mit dem neuen MRT sind nun auch spezielle Leistungen wie zum Beispiel Gefäßuntersuchungen oder abdominelle und urologische Untersuchungen möglich“, sagt Dipl.-Med. Bönicke. Das Gerät läuft seit Juli in der Routine. Sein spezieller Stromsparmmodus sorgt für einen umweltschonenden Betrieb.

Der Vantage Titan erledigt dem Radiologen zufolge die ganz unterschiedlichen Anforderungen des Klinik- und Ambulanzalltags sehr zufriedenstellend. „Für die unterschiedlichen Anforderungen in Klinik und MVZ und die zahlreichen Patientenkontakte brauchen wir einerseits ein „Arbeitstier“, das ein großes Spektrum abdeckt und gleichzeitig schnell und einfach zu bedienen ist“, sagt Bönicke. „Andererseits führen wir beispielsweise für die Urologie, die sich gerade in Richtung Prostatazentrum entwickelt, Spezialuntersuchungen wie die Fusionsuntersuchungen der Prostata durch.“ Die Fusionsbildgebung verbessert den Blick auf mögliche Tumoren und ist Wegweiser für die weitere Therapie. Dabei werden Real-Time-Ultraschallbilder mit MR-Bildern am Computer gematched. „Für die Fusionsuntersuchungen ist eine hohe Bildqualität nötig, die der MRT von Canon Medical (ehemals Toshiba) mit nur 1,5 Tesla jetzt bietet“, sagt Bönicke.



Dipl.-Med. Peter Bönicke, Leitender Oberarzt der Radiologie.



Ein weiterer Schwerpunkt der Radiologie in Oschersleben ist die Gefäßdiagnostik im Bereich der Extremitäten. Neben MR-Angiographien der Becken- und Beinarterien, zum Beispiel bei der Claudicatio intermittens, beantworten die Radiologen als eine Art Kooperationspartner einer großen Dialyseeinheit im Kreis zahlreiche gefäßchirurgische Fragestellungen. Ob es dabei um aortale Abgänge im Halsbereich oder in den Schulterarterien geht: „Mit diesem MRT hat die Gefäßdiagnostik ein neues Level erreicht“, sagt Bönicke. Zahlreiche MR-Angiographien werden präoperativ vor invasiven Eingriffen angefertigt.

Erst der neue Magnetresonanztomograph erlaubt auch native MR-Angiographien. „Bei eingeschränkter Nierenfunktion oder wenn der Patient Kontrastmittel ablehnt, haben wir mit dem neuen Gerät nun alle Optionen, mit oder ohne Kontrastmittel“, sagt Bönicke.

„Ausgezeichnet und für mich eine völlig neue Erfahrung ist die intuitive Bedienbarkeit der Canon-Oberfläche“, sagt der Radiologe weiter. „Dies ermöglichte unseren medizintechnisch-tätigen Kolleginnen und Kollegen, sich in einer extrem kurzen Zeit an die Handhabung des neuen Gerätes zu gewöhnen. Innerhalb nur einer Woche waren einige MTAs so weit eingearbeitet, dass im Anschluss allein durch den Austausch im Team alle Kenntnisse im Routinebetrieb weitergegeben werden konnten. Nach einem halben Jahr können nun alle MTAs das Gerät bedienen – so etwas habe ich in meiner langjährigen Berufserfahrung noch nicht erlebt“, sagt Bönicke. „Das liegt an der einfachen und intuitiven Bedienung der Oberfläche, die das Verständnis der MTAs unterstützt und Fehler so gut wie unmöglich macht.“

Überzeugend am Bedienkonzept findet Bönicke zudem das Matrixspulen-Konzept. „Das einfach kombinierbare Spulensystem erleichtert die Arbeit deutlich, bietet eine hervorragende Ortsauflösung, deckt große Volumina ab“, weiß der Radiologe. Es kommt daher nicht nur den Patienten, sondern auch den MTAs zugute. Das Gerät verfügt über ein sehr homogenes Magnetfeld und eine hohe Spulendichte zur Verbesserung der Bildqualität.

Besondere Anforderungen an ein MRT stellt die Darstellung der inneren Organe

des Brust- und Bauchraumes. Denn die Messungen müssen wegen der Atem-, Herz- und Darmbewegungen und Pulsationen schnell erfolgen, sonst drohen Artefakte. „Aufgrund der Sequenztechniken des Gerätes ist es heute möglich, schnelle und dynamische Sequenzen im Organ zu fahren, Organtumoren in Leber, Pankreas, Nieren und Prostata lassen sich so beispielsweise sehr gut untersuchen“, stellt Bönicke fest. Das war mit dem Vorgängermodell nicht möglich. „Mit dem Vantage Titan haben wir in 30 Sekunden einen Gesamtüberblick vom Abdomen.“ Morphologisch hochauflösende Sequenzen liefern umfassende anatomische Informationen und weisen Karzinome mit einer hohen Sensitivität nach. „Ganz gleich ob es um Tumor, Knorpel oder auch kleine Gelenke geht: Einige Sequenzen haben mich nach 20 Jahren MRT in meinem Beruf noch überrascht“, sagt Bönicke. „So macht Canon Medical u.a. hervorragende Diffusions- und Protonenwichtungen.“ Nicht zu vergessen ist der Patientenkomfort, der bei Canon Medical seit jeher großgeschrieben wird: so zum Beispiel die groß-

„Je leiser das Gerät, desto besser“, sagt Bönicke. „Denn es gibt mehr Leute, die sich über die Töne erregen als über die Enge.“ Bönicke lobt aber nicht nur die reduzierte Lautstärke an sich. „Die Töne sind nicht nur leiser, sondern auch angenehmer“, sagt er. In einigen Sequenzen hört es sich nicht wie ein MRT an, so viel Ruhe ist man im MRT gar nicht gewöhnt.“ Viele zusätzliche Details wie ein cleveres Design und eine weit absenkbar Patientencouch machen die Untersuchungszeit zusätzlich so angenehm wie möglich.

Auch die Einarbeitung mithilfe des Applikationsmanagers fand der Radiologe aus Oschersleben vorbildlich. „Wir haben sie zwar nur ganz selten gebraucht, aber über die Hotline war der Applikationsmanager im Notfall jederzeit telefonisch erreichbar“, sagt Bönicke. „Anders als bei meinem Autoversicherer habe ich bei Canon noch nie in einer Warteschleife gesteckt.“ Sein Team konnte sogar die nach einem Vierteljahr vereinbarte Nachapplikation bis in den Januar 2018 verschieben. Bei dem Termin

**„Ausgezeichnet und für mich eine völlig neue Erfahrung ist die intuitive Bedienbarkeit der Canon-Oberfläche.“**

zügige Gantryöffnung von 71 Zentimetern. „Jeder Zentimeter ist ein Gewinn für den Patienten“, weiß Bönicke. Zudem bietet der Titan eine nochmals geringere Lärmbelastung während der Untersuchung: Durch eine mechanische Schallentkopplung reduziert die patentierte Pianissimo-Technologie von Canon die Gradientengeräusche bei allen Sequenzen in und um den MRT. Mit der großen Gantryöffnung und der geräuscharmen Gradiententechnologie reduziert Canon die beiden wichtigsten Gründe für klaustrophobe Reaktionen des Patienten deutlich.

konnten noch zwei kleinere Probleme aus dem Weg geschafft werden. „Jetzt sind wir rundum gut aufgestellt, es gibt kaum noch ein Haar in der Suppe“, freut sich Bönicke. //

# Musik & MRT

Dr. Jan Pieter Döling, Oberarzt im Städtischen Krankenhaus Kiel



## Orchester vs. MRT

Orchester = Patient/-in  
(in dem/der Atome „schwingen“ mit Präzessionsfrequenz/Larmorfrequenz  $\omega_0$ )  
Musiker = Bildpunkt  
Ton (Frequenz) (ca. 20 Hz – 20.000 Hz) = Frequenz (ca. 60 mHz – 65 mHz)  
Lautstärke = Amplitude (Helligkeit)  
Hirn des Dirigenten = Rekonstruktionsrechner  
Outcome Orchester = Musik, wunderschön  
Outcome MRT = Bild, das Patient/-in weiterhilft

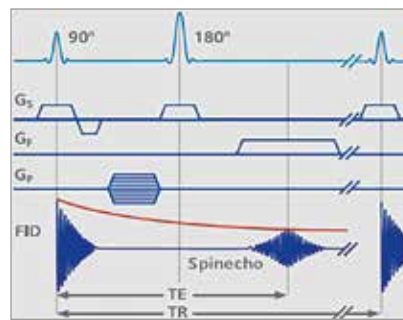
Was haben ein MRT-Computer und das Gehirn eines Dirigenten gemeinsam? Eine auf den ersten Blick seltsame Frage in Bezug auf einen mathematischen Rechenprozess, der nach einem zu Zeiten der Französischen Revolution in Frankreich lebenden Mathematiker – Jean Baptiste Fourier – benannt wurde: die **Fourier-Transformation (kurz FT)**.

Schon sind wir mittendrin: Wie kann ich als radiologischer Oberarzt einen solchen unter anderem in der Kernspintomographie zentral bedeutenden mathematischen Prozess (ohne FT keine Bildrekonstruktion der gemessenen Signale) ohne detaillierte Mathematik verstehen – bei der auch ich weitgehend nur Bahnhof verstehe? Eine mögliche Antwort könnte lauten: Vereinfachen mit Vergleichen, auch wenn diese vielleicht manchmal hinken.

Ein Dirigent also hat die Aufgabe, die in den Noten niedergeschriebenen Noten in Klänge umzusetzen – möglichst originalgetreu. Während der Proben macht er sich dabei eine Fähigkeit zunutze, die er sein Leben lang trainiert (als Musizierender hat auch er angefangen) und dann im Studium ausgebaut hat: Er hört aus dem Zusammenklang des Orchesters die einzelnen Stimmen wieder heraus und kann somit Fehler erkennen, die einzelne Instrumente oder Instrumentengruppen machen und damit den zu erwartenden Gesamtklang stören. Dies gilt sowohl für die Tonhöhe als auch bezüglich des Zeitpunktes, zu dem ein Ton erklingt und auch welches Instrument den falschen Ton erzeugt hat.

Der Zusammenhang mit der MRT besteht in der Vergleichbarkeit der physikalischen Prozesse bzw., wenn diese messtechnisch erfasst wurden, der Daten und was mit diesen passiert: Bei beiden handelt es sich um ein vielfältiges Gemisch erzeugter Schwingungen (physikalisch > sich periodisch wiederholende Zustandsänderungen; Schall bei der Musik, elektromagnetische bzw. Radiowellen bei

der MRT), das auf seine Zusammensetzung hin analysiert wird. Beim Orchester kann das Trommelfell diese Schwingungen empfangen, bei der MRT kann die Empfangsspule die Schwingungen „hören“, also messen. In das Gehirn des Dirigenten kann ich nicht hineinsehen, aber er hört und kontrolliert permanent, wer was wann gespielt hat (physikalisch betrachtet: Welche Saite am Streichinstrument, welche Luftsäule im Blasinstrument oder welches Fell beim Schlaginstrument wurde in – periodisch wiederkehrende Schwingungen – zu welchem Zeitpunkt versetzt).

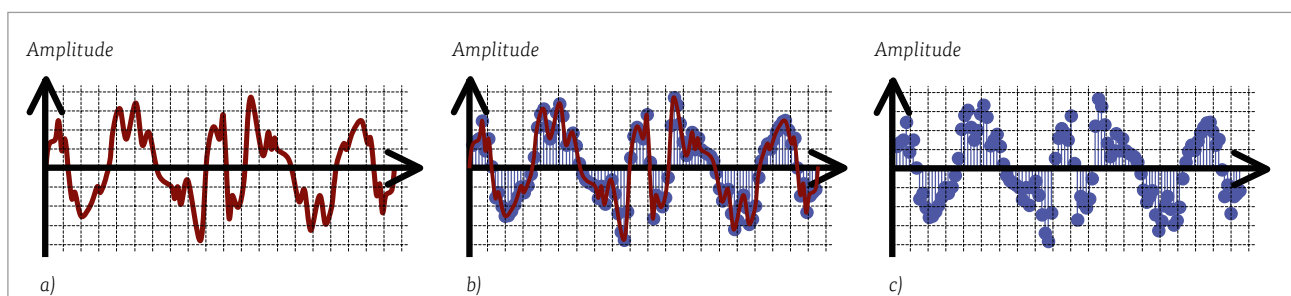


Bei der MRT muss per Rechenanalyse herausgefunden werden, welche Larmorfrequenzen  $\omega_0$  aus dem Körper gesendet und mit der Empfangsspule empfangen werden, nachdem der Hochfrequenz- oder Gradientenpuls eingestrahlt wurde und nun das Echo ausgelesen wird. Das Frequenzgemisch entsteht bei der MRT durch die Manipulationen der innerhalb einer Sequenz nacheinander geschalteten Phasen- und Frequenzkodiergradienten, die zwischen Einstrahlen des Anregungspulses und Auslesen der Echos

erfolgen. Hierdurch erfahren die einzelnen Moleküle je nach räumlicher Lage in der untersuchten Schicht eine Frequenz- und Phasenänderung. Da sie sich ja schon vorher im permanent supraleitenden Magnetfeld  $B_0$  mit hierdurch vorgegebener Larmorfrequenz  $\omega_0$  und nach dem z. B.  $90^\circ$ -Anregungsimpuls auch in gleicher Phase befanden, geht es bei der MRT nun genau um diese relativen Änderungen der Larmorfrequenz gegenüber  $B_0$  und der Phase bzw. deren Analyse! Um im Bild des Orchesters zu bleiben: Alle spielen zunächst einen Ton und beginnen erst in der Folge durch Anregungen von extern – sagen wir durch den Dirigenten, der in der Analogie sowohl Empfangs- als auch Sendespule darstellt, Tonhöhe und Rhythmus zu verändern. Im MRT (Spinecho) und Orchester (Schall) resultiert eine komplexe Schwingungskurve, die sich aus verschiedensten Frequenzen, Phasen und Amplituden zusammensetzt, z. B. Abb. 2 a).

Damit der MRT-Computer rechnen kann (der Dirigent analysiert natürlich intuitiv), um aus diesem Gemisch herauszufinden, welche Frequenzen (im Orchester Tonhöhen!) in welcher Stärke bzw. Amplitude (im Orchester Lautstärke!) und wann bzw. in welcher Phasenlage (da hinkt der Vergleich, nehmen wir den Zeitpunkt eines Einsatzes und/oder welches Instrument spielte) von der Empfangsspule messtechnisch erfasst wurden (analog im Orchester erklingen und für Dirigent und Publikum zu hören sind!), wird die Kurve in einzelne Zahlenwerte „zerlegt“ (blaue Balken mit Messpunkt auf der Kurve), Abb. 2 b) und c).

Abb. 2



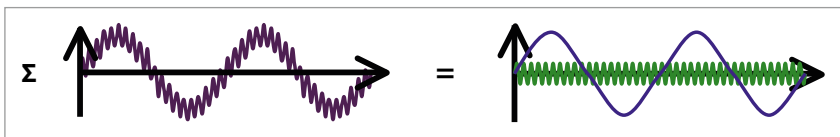


Der Nachvollziehbarkeit und besseren Vorstellbarkeit halber folgt die graphische Darstellung mit nur **einzelnen** Sinus-schwingungen gleichzeitig (in der MRT kommen diese vor, Orchestermusik klänge grausam, bestünde sie nur aus Sinuskurven ...), real sind die Schwingungskurven in der MRT sehr viel komplexer und bei der MRT sehr, sehr schnell (im MHz-Bereich, d. h. bei 1,5 Tesla über 60 Millionen Schwingungen

pro Sekunde nur mit modernster Elektronik präzise messbar).

Links sieht man die Summe =  $\Sigma$  der Einzel-frequenzen, also das, was die Spule an elektro-magnetischen Schwingungen misst bzw. was an Druckkurvenverlauf am Trommelfell des Dirigenten ankommt, und rechts die Zerlegung in die Einzelfrequenzen.

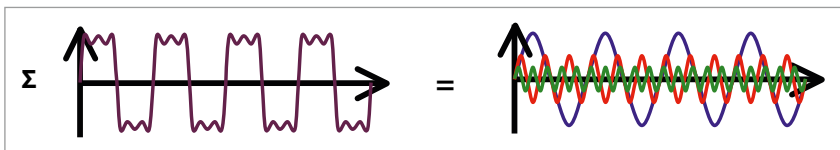
**Unterschiedliche Amplitude, Frequenzverhältnis 1 : 20**



**Unterschiedliche Amplitude, Frequenzverhältnis 1 : 3**

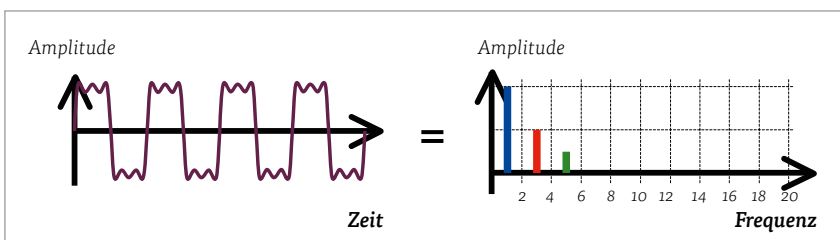


**Unterschiedliche Amplitude, Frequenzverhältnis 1 : 3 : 5**

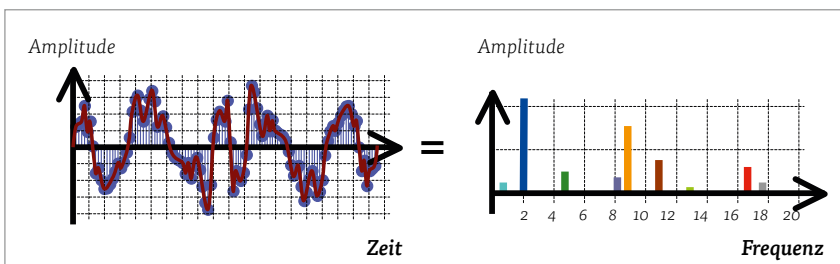


Die Darstellung in anderer Form als in Balken zerlegten Kurvenverläufen (siehe erste Grafiken) und dann in Frequenz-Spektren (rechts!), in denen nicht mehr der zeitliche Verlauf der Schwingungen, sondern nur

noch Frequenz und Amplitude festgehalten sind – letztlich also nur noch Zahlenwerte –, ist die Voraussetzung, dafür dass damit dann im Computer Mathematik betrieben werden kann.



**Oder eben komplexer (frei erfunden):**



Die FT sorgt also dafür, dass das verschlüsselte Gesamtgemisch, das während der ablaufenden Sequenzen durch Veränderungen von Frequenz, Phasenlage und Amplitude entsteht, wieder entschlüsselt wird und dadurch in Grauwerte eines Bildes „übersetzt“ werden kann. Dazu werden die Daten im berühmt-berüchtigten k-Raum „abgelegt“ und von hier aus entschlüsselt, doch das ist eine andere Geschichte ... //

# CANON OPEN MR-MEETING

**8. bis 10. November 2018 in Berlin**

Hotel Berlin, Berlin, Lützowplatz 17, 10785 Berlin

**Direkt online anmelden:  
[www.mr-meeting.de](http://www.mr-meeting.de)**

Leise.  
Effektiv.  
Vantage.



**EINLADUNG**

Ganz herzlich möchten wir Sie zu unserem  
**CANON OPEN MR-MEETING** nach Berlin einladen.

Veranstaltungsort: Hotel Berlin, Berlin,  
Lützowplatz 17, 10785 Berlin

**MR-MEETING**

- 9. November 2018 (ab 14:00 – 18:00 Uhr)
- 10. November 2018 (von 09:00 – 13:00 Uhr)

**WORKSHOPS:**

- Anatomiekurs
- 8. November 2018 (von 14:00 – 18:00 Uhr)

**MEET THE EXPERTS**

- 9. November 2018 (von 09:00 – 13:00 Uhr)



**Canon**  
CANON MEDICAL SYSTEMS GMBH

Kontakt: [anmeldung@mr-meeting.de](mailto:anmeldung@mr-meeting.de)  
Anmeldung und weitere Informationen:  
<https://de.medical.canon> oder [www.mr-meeting.de](http://www.mr-meeting.de)

# Planung eines Hybridlabors

Zwar kann es einfach erscheinen, eine Imaging Suite mit einer OP-Einheit zu kombinieren, es gibt jedoch viele Herausforderungen, die berücksichtigt werden müssen, um eine Umgebung zu schaffen, die allen gerecht wird.



**F**ortschrittliche Technologie ändert die Art, wie Operationen durchgeführt werden, da in vielen Bereichen minimalinvasive Techniken zum Einsatz kommen. Um diese komplexen Verfahren anwenden zu können, wurde eine neue Hybridumgebung für Chirurgie und Bildgebung entwickelt, die einen Operationssaal mit den besten chirurgischen Möglichkeiten und fortschrittlichsten Bildgebungsgeräten kombiniert.

Es muss gut überlegt werden, ob dies die richtige Lösung ist, daher sollte im Detail analysiert werden, welche Eingriffe vorgenommen werden, in welcher Anzahl und von wem, um sicherzustellen, dass

diese große Investition bestmöglich genutzt wird. In manchen Fällen kann es angemessener und klüger sein, hierfür getrennte Räume zu verwenden.

Sind die klinischen und finanziellen Indikationen positiv, müssen alle Beteiligten möglichst früh festgestellt und ihre Meinungen erfragt werden, außerdem muss ein Raumnutzungsplan erstellt werden. Diese bestausgestatteten Räume erfordern einfach eine zu hohe Investition, um sie nur zeitweise zu belegen, daher sollte dafür gesorgt werden, dass sie bestmöglich ausgelastet werden.



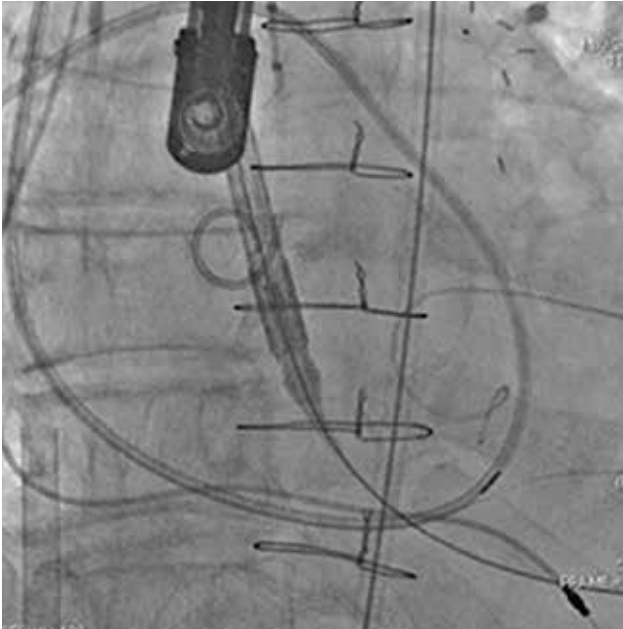


Abb. 1: Bild eines TAVI-Eingriffs.

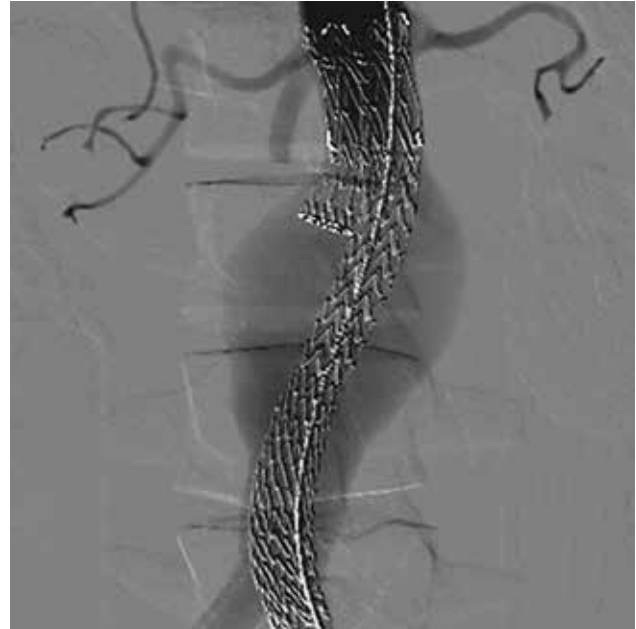


Abb. 2: Bild eines EVAR-Eingriffs.

## Klinische Indikationen für ein Hybridlabor

### Kardiologische Eingriffe

Ursprünglich wurden sie für die pädiatrische Kardiologie entwickelt, inzwischen werden Hybridlabor jedoch auch in der Erwachsenen-chirurgie für Koronarrevaskularisation, Transkatheter-Aortenklappen-implantation (TAVI) und -reparatur, linksventrikuläre Herzunterstützungssysteme (LVAD) und das Einsetzen von Aortenstents verwendet.

### TAVI

Die Transkatheter-Aortenklappenimplantation ist im Moment noch auf Patienten beschränkt, für die bei konventionellen chirurgischen Techniken ein hohes Risiko besteht. Die europäischen Gesellschaften für Herzchirurgie und Kardiologie sehen Hybridumgebungen als ideal für diese neuen, minimalinvasiven Techniken an.

### Kongenitale Herzkrankheit

In bestimmten Patientengruppen und unter bestimmten Bedingungen erleichtert die Kombination aus Bildgebung und perkutanem Zugang die Navigation in komplexen Anatomien, verringert die Bypasszeit sowie das Gesamtrisiko und verbessert daher die Ergebnisse.

### Koronare Herzkrankheit

Die erste Diagnose wird immer mittels eines CT oder eines Herzkatheters gestellt, aber im Fall von Transplantatversagen lassen Forschungsergebnisse darauf schließen, dass 13 – 20 % sofort nach der Diagnosestellung repariert werden könnten, derzeit werden beide Eingriffe jedoch in der Regel als separate Optionen angesehen. Ein Hybridansatz kann die Morbidität und Mortalität im Vergleich zu konventioneller Chirurgie senken.

### Endovaskuläre Aneurysmenreparatur

Die endovaskuläre Aneurysmenreparatur (EVAR) ist eine etablierte Technik bei der die Überlebensrate höher ist als bei Eingriffen am offenen Herzen, sie wird aber erst seit Kurzem auch an der übrigen Aorta angewendet. Dies wird oft mit offener Chirurgie kombiniert. Für diese Situation ist ein Hybridlabor optimal geeignet und minimiert das Risiko für den Patienten.

### Implantation von Schrittmachern oder ICD

Das Hybridlabor bietet gegenüber einer mobilen Einheit eine bessere Bildgebung und eine überlegene Angulation sowie einen besseren

Infektionsschutz als ein konventionelles Labor, wodurch das Risiko minimiert wird.

### EPU

Die kombinierte Anwendung von epikardialen (chirurgisch, von außen) und endokardialen (interventionell, von innen) Zugängen kann bei Vorhofflimmern Vorteile gegenüber einer herkömmlichen elektrophysiologischen Behandlung (EPU) bieten.

### Nicht kardiologische Eingriffe

In den letzten zwei Jahrzehnten ist es zu einem Paradigmenwechsel bei der Behandlung von Gefäßerkrankungen gekommen, von offenchirurgischen Reparaturen hin zu perkutanen Eingriffen. Weder der klassische Operationsaal noch die konventionelle Angiographie-einheit ist für beides optimal.

### Thorakales Aortenaneurysma

Erkrankungen der thorakalen Aorta werden derzeit meistens durch transfemorale, endovaskuläre Eingriffe behandelt, wodurch die invasiveren Eingriffen inhärente Morbidität vermieden und eine wesentlich kürzere Rekonvaleszenzzeit erreicht wird.

### Abdominales Aortenaneurysma

Werden Aortenreparaturen mit Revaskularisationen oder Embolisationen anderer Gefäße kombiniert, ist die Kombination aus Bildgebung und Chirurgie entscheidend.

### Ischämie der Extremitäten

Die endovaskuläre Behandlung wird auch bei chronischer Ischämie der Extremitäten immer besser angenommen. Viele dieser Patienten haben Mehr-Etagen-Erkrankungen, so dass häufige iliakale und femorale Revaskularisationen notwendig sind, manchmal in Verbindung mit Poplitealsegmenten.

### Neurointervention

Für neurointerventionelle Eingriffe kann ein Hybridraum bei Schlaganfall, Aneurysma, Trauma, pädiatrischen und komplexeren Fällen klinischen Nutzen bieten. Neue Verfahren, wie die endovaskuläre Neurochirurgie, entwickeln sich weiter, da das neueste Imaging Equipment eine bessere bildgesteuerte Führung und damit genauere Positionierung des Katheters, der Stents, Coils und Führungsdrähte ermöglicht.

---

## Planung eines Hybridraums

### Alle klinischen Anforderungen berücksichtigen

Für die erfolgreiche Planung eines Hybridlabors muss die Rolle jeder beteiligten Gruppe verstanden und berücksichtigt werden. Die wichtigsten intern an der Planung der Hybrideinheit Beteiligten sind die Chirurgen und Kardiologen, die die Einrichtung verwenden werden, die Mitarbeiter im Operationssaal und Katheterlabor, Operationspflegekräfte, Hygienebeauftragte, Krankenhaustechniker, IT-Mitarbeiter, Gebäudetechniker und das Krankenhausmanagement. Extern Beteiligte sind die führenden Gerätehersteller, der Architekt, Berater, Statiker, Elektriker und die IT.

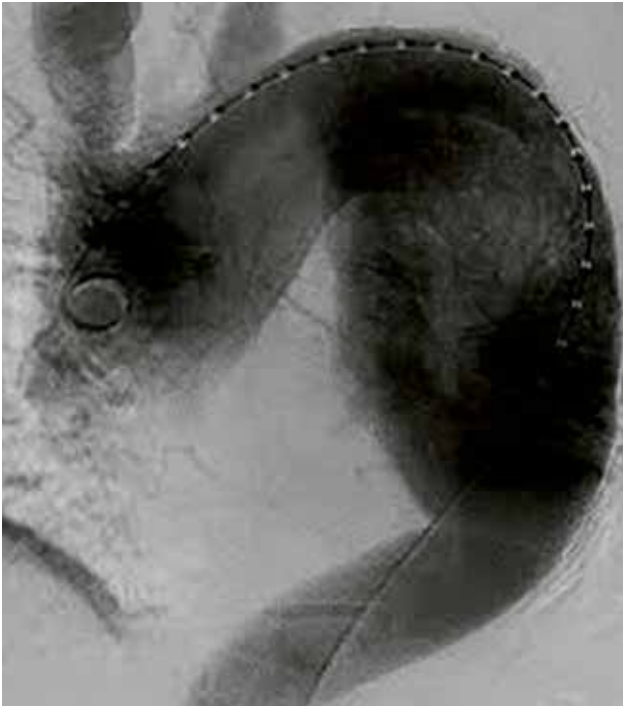


Abb. 3: Aortenaneurysmenreparatur.

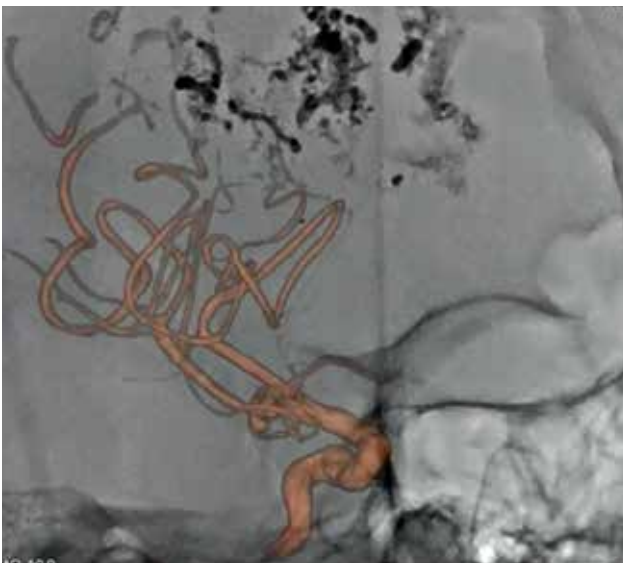


Abb. 4: Bild einer AVM-Embolisation.

### Der Standort

Es ist im Allgemeinen einfacher, einen Hybridraum in die Nähe von oder in einem Operationssaal zu bauen, da die Infrastruktur, die benötigt wird, schon vorhanden ist, als eine vollständige Operationsumgebung in einer Abteilung neu aufzubauen. In einem Operationssaal sind Überdrucklüftung, Sterilisationsausrüstung, OP-Bekleidung usw. bereits vorhanden und brauchen nicht erneut angeschafft zu werden.

### Auf die Größe kommt es an

Ein Hybridlabor muss wesentlich größer sein als ein herkömmlicher Operationssaal oder ein Raum für interventionelle Bildgebung, da anders als in einem reinen Bildgebungslabor ausreichend Platz sein muss, um die Geräte für die Bildgebung außerhalb des Operationsbereiches zu parken.

### Berücksichtigung des tatsächlichen Raums

Geräte für interventionelle Bildgebung können an der Decke montiert werden, sich auf dem Boden befinden oder beides. Daher müssen die Stabilität von Boden und Decke festgestellt werden, bevor eine Entscheidung über die Gerätschaften getroffen wird. An der Decke montierte Geräte erfordern eine Mindest- und Maximalhöhe für die Installation, dies kann bei bereits existierenden Räumen schwieriger umsetzbar sein.

### Nebenräume

Dazu sollten sowohl die Patientenvorbereitungs- und Aufwachräume, Sterilträume sowie nicht sterile Nutzungsbereiche, Mitarbeiterbereiche und Büros gehören. Wenn sich der Hybridraum im gleichen Bereich wie andere Operationssäle befindet, kann ein Teil der Infrastruktur geteilt werden, so dass Kosten gesenkt werden und die Nutzungsquote gesteigert wird.

### Zugang zur Baustelle

In der Regel werden die C-Bogen-Systeme für einen Hybridraum in ein oder zwei großen Teilen geliefert, die einen Anlieferungsweg mit bestimmten Mindestmaßen für Türen und Decken erfordern. Dies muss berücksichtigt werden, wenn mögliche Standorte erörtert werden.

## Raumplanung

### Strahlenschutz

Ein Strahlenschutzexperte sollte hinzugezogen werden, wenn der Grundriss geplant wird. Er sollte zum benötigten Strahlenschutz beraten, zu dem eine Bleiabschirmung der Wände/Türen, Strahlen-Warnleuchten sowie die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften gehören.

Bei der Auswahl des C-Bogensystems für den OP-Raum sollten Radiologen und Kardiologen zu Rate gezogen werden, um die für die klinischen Verfahren erforderlichen Dosislevels gegen die Bildqualität und potentiell dosisreduzierende Eigenschaften der jeweiligen Systeme abzuwägen.

### Beleuchtung

Für diese Art von Raum müssen viele verschiedene Arten von Beleuchtung geplant werden – allgemeine Umgebungsbeleuchtung, allgemeine chirurgische und eingriffsspezifische Beleuchtung. Die verschiedenen Nutzer des Raums sollten angeben, welche Art von Beleuchtung sie benötigen. Projektmanager und Bauherr planen, falls notwendig in Zusammenarbeit mit Spezialisten, ein Beleuchtungskonzept.



### **Berücksichtigung der Anästhesie**

Ideale Konfigurationen zur Positionierung und Art dieser Ausrüstung, die den Präferenzen aller Chirurgen/Anästhesisten und den durchzuführenden Prozeduren entsprechen, sind nur selten möglich. Einheiten mit Deckenmontage bieten maximale Flexibilität, sorgen dafür, dass der Boden hindernisfrei bleibt, und ermöglichen einen hohen Infektionsschutz sowie den besten Zugang zum Patienten.

### **Klimaanlage**

Die gesetzlichen Vorschriften und Richtlinien für Operationssäle müssen vollständig eingehalten werden. Die C-Bogensysteme haben einen Temperaturbereich, in dem sie optimale Zuverlässigkeit und Bildqualität bieten. Auch ihre Wärmeabgabe und die der anderen im Raum befindlichen Geräte müssen bei der Planung der Klimaanlage berücksichtigt werden. Bestimmte chirurgische Eingriffe erfordern unter Umständen bestimmte Umgebungsbedingungen und diese müssen ebenfalls einkalkuliert werden.

### **Berücksichtigung der IT**

Chirurgische Hybridräume gehören oft zu den technisch fortschrittlichsten Räumen in einem Krankenhaus, daher werden mehrere Netzwerkanschlüsse für den Zugriff auf Patientenakten, frühere Untersuchungen und andere Daten benötigt. Außerdem können dafür weitere Monitore notwendig sein. Externe Audio-/Video-Konferenzen sind ebenfalls regelmäßig notwendig und müssen eingeplant werden – Standorte für Mikrofone und Kameras, erforderliche Bandbreiten usw. müssen alle bei der Planung berücksichtigt werden.

### **Infektionsschutz**

Es ist wichtig, dass der Hygienebeauftragte in einem frühen Planungsstadium miteinbezogen wird, um sicherzustellen, dass dessen Empfehlungen bei der Raumplanung und möglicherweise auch bei der Auswahl der Geräte berücksichtigt werden.

### **Lagerung von Verbrauchsmaterialien**

Die Meinungen zur Lagerung von Kathetern, Devices, Verbrauchsmaterialien und anderen Gegenständen im Operationssaal gehen auseinander. Sie wird daher größtenteils von der vor Ort vorherrschenden Meinung und der vorwiegenden Nutzung des Raums abhängen. Für die Bildgebung kann es notwendig sein, Katheter im Raum zu lagern, und dafür müssen entsprechende Schränke aufgestellt werden, die den lokalen Vorschriften zum Infektionsschutz entsprechen. Wenn der Platz dafür vorhanden ist, kann es besser sein, einen angrenzenden Lagerraum zu haben, der vom Operationssaal zugänglich ist.

### **Zusätzliche Ausrüstung**

#### **Spezialausrüstung**

Die Liste der zusätzlichen Ausrüstung, die in dieser Umgebung benötigt wird, ist fast unbegrenzt und wird immer wieder an neue Verfahren angepasst werden müssen.

#### **C-Bogen**

Für die erfolgreiche Umsetzung eines Hybridraums ist die Wahl des C-Bogensystems von entscheidender Bedeutung. Zunehmend komplexere Eingriffe erfordern eine qualitativ hochwertige Bildgebung mit einer Reihe von Akquisitions- und Darstellungsmodi, wie Rotations- und 3D-Angiographie, CT-ähnliche Bildgebung und verbesserte Stentdarstellung, sowie die Integration anderer Diagnose- und Behandlungstechnologien. Die erste Entscheidung muss zwischen einem mobilen C-Bogen und einem stationären System getroffen werden.

#### **Mobile Systeme**

Diese Art von C-Bogen wird in vielen Operationssälen und für viele chirurgische Anwendungen verwendet. Die Nutzleistung und die Bildqualität sind unzureichend für die Abbildung kleiner Gefäße und Führungsdrähte, die bei Hybrideingriffen verwendet werden.



### Stationäre Systeme

Stationäre Systeme können schnell und einfach in die Parkposition bewegt werden und bieten Flexibilität bei der Positionierung, ohne dass Abstriche bei der klinischen Arbeit gemacht werden müssen. Die laterale Beweglichkeit ist wünschenswert, um von beiden Seiten einen einfachen Zugang zum Patienten zu haben und den Tisch nur minimal bewegen zu müssen. Die Größe des Flat-Panel-Detektors (FPD) und seines Gehäuses muss auch berücksichtigt werden, da es hier eine große herstellerseitige Varianz gibt und sich diese Größen direkt auf die C-Bogen-Positionierung, anatomische Abdeckung und Patientenhautdosis auswirken.

### Mono- oder biplanes System

Ein Hybridraum ist ein mit Equipment überfüllter Bereich. Ein biplanes System macht die Verwendung des Operationssaals komplexer und verringert die Zugangsmöglichkeiten zum Patienten. Systeme mit nur einer Ebene sind daher generell die erste Wahl für die meisten Gefäß-, Herz-, Gastrointestinal- und Orthopädieeinheiten. Ein biplanes System kann für spezielle neuroradiologische, pädiatrisch-kardiologische oder elektrophysiologische Hybridräume in Betracht gezogen werden, aber die tatsächliche Verwendung sollte mit allen Beteiligten abgeklärt werden, um sicherzustellen, dass die Notwendigkeit für ein biplanes System trotz der genannten Nachteile gerechtfertigt ist.

### Boden- oder Deckenmontage

An der Decke montierte Systeme haben in der Regel einen größeren Bewegungsradius, nehmen keine Stellfläche ein und können einfacher vom Operationstisch entfernt geparkt werden. Bodenmontierte Systeme haben in der Regel weder Kabelführungen noch Deckenschienen über dem Operationsfeld, wodurch die Infektionslast verringert wird. Die Entscheidung zwischen diesen beiden Möglichkeiten ist eine individuelle, aber die Mehrzahl der Krankenhäuser wählt die Deckenmontage, da so der beste Zugang zum Patienten, ohne dass der Tisch verschoben werden muss, und die flexibelste Verwendung des Operationssaals gewährleistet sind.

### Tisch

Die Herausforderung bei der Auswahl eines Tisches für einen Hybridraum ist es, einen Kompromiss zwischen den Anforderungen der Bildgebung und der Chirurgie zu finden. Die Chirurgie benötigt einen OP-Tisch mit wechselbaren Tischplatten und verschiedenem Zubehör, um ihn dem jeweiligen Eingriff anzupassen – für die Bildgebung ist hingegen eine freischwimmende, vollständig strahlendurchlässige Tischplatte wünschenswert, was bei Operationstischen nicht gegeben ist. Für die 3D- und CT-ähnliche Bildgebung muss der Tisch in das Bildgebungssystem integriert sein. Dadurch ist die Auswahl an Tischen in der Regel auf die regulären Kathetertische des Systems sowie einen oder zwei Operationstische eingeschränkt.

### Zusammenfassung

Die Errichtung eines chirurgischen/bildgebenden Hybridraums ist ein komplexer Prozess, an dem viele verschiedene klinische und nicht klinische Disziplinen beteiligt sind, die unterschiedliche Anforderungen und Prioritäten haben. Die Schlüsselfaktoren zu einem wirtschaftlich tragfähigen Ergebnis sind Beratung, ein genaues Verständnis des Zwecks des Raumes und eine detaillierte Planung. //

## Ausstattungsempfehlungen nach Eingriffsarten

Eingriffsart	Tischtyp
Primär endovaskuläre Eingriffe	↑ Hybrid-Kathetertisch/ Kippbarer Angiographietisch/ Konventioneller Angiographietisch ↓
Primär endovaskuläre Eingriffe bei Kindern	
Primär neuroradiologische endovaskuläre Eingriffe	
Primär endovaskuläre Eingriffe bei Erwachsenen (über 70 %)	
Mix aus endovaskulären Eingriffen, offener Gefäßchirurgie und Allgemeinchirurgie	Hybrid-Kathetertisch/ Konventioneller OP-Tisch mit Gefäß- und Universaltischplatte
Primär offen chirurgische Eingriffe	Konventioneller OP-Tisch mit Gefäß- und Universaltischplatte



Abb. 5: Tumoroperation.

# Echtzeit-Überwachung der Patienten- hautdosis bei Interventionen

Dr. James Weaver, Glenn Ison

Die kollektive Strahlendosis, die für medizinische Untersuchungen und Eingriffe verwendet wird, ist zwischen 1980 und 2006<sup>1</sup> um mehr als 700 % angestiegen. Daher hat sich die Verwendung ionisierender Strahlung zu einer wichtigen, jedoch potentiell vermeidbaren Bedrohung für die öffentliche Gesundheit<sup>2</sup> entwickelt, der Beachtung geschenkt werden sollte. Dies gilt vor allem für Patienten der Erwachsenenkardiologie, bei denen die Koronarangiographie 12 % aller radiologischen Untersuchungen ausmacht, aber zu einem unverhältnismäßigen Anteil von  $\approx 48$  % ihrer kollektiven Gesamtdosis<sup>3</sup> führt. Daher sind Koronarangiographie und -intervention zunehmend wichtige Ursachen für die von Patienten über ihre gesamte Lebenszeit angesammelte Strahlenexposition.<sup>4</sup> Die Strahlenexposition ist auch für interventionell tätige Ärzte ein Problem, die für interventionelle Kardiologen im Jahr 2- bis 3-mal so hoch ist wie für Radiologen.<sup>5, 6</sup>

Ionisierender Strahlung während diagnostischer Verfahren ausgesetzt zu sein, kann sowohl dosisabhängige deterministische (z. B. Katarakte und Hautschäden) als auch stochastische Auswirkungen (z. B. Malignität) haben.<sup>7, 8</sup> Auf Grundlage des Linear-No-Threshold-Modells (LNT-Modell) herrscht aktuell Einigkeit darüber, dass es keine sichere Strahlendosis gibt.<sup>5</sup> Daher besteht allgemeiner Konsens darüber, dass alle Anstrengungen unternommen werden sollten, um die Strahlenbelastung zu minimieren, der Patienten und Mitarbeiter ausgesetzt sind.<sup>9</sup> Es gibt eine Reihe von anerkannten Ansätzen zur Reduzierung der Strahlenbelastung für Patienten und Anwender während einer Koronarangiographie. Es konnte nachgewiesen werden, dass ein angemessenes Strahlen-

schutztraining und die gewissenhafte Einhaltung dieser Techniken zur Minimierung der Strahlenbelastung die Dosis um bis zu 90 % reduzieren können.<sup>6</sup> Zu diesen Techniken gehören eine niedrige Bildfrequenz bei der Durchleuchtung, eine minimierte Durchleuchtungsdauer, eine geringe Bildvergrößerung, ein minimierter Abstand zwischen Patient und Flachdetektor, die Einblendung und die digitale Echtzeitaufzeichnung der Durchleuchtung.<sup>10, 11</sup> Es ist ebenso wichtig, die Dosis zu minimieren, der der Anwender ausgesetzt ist, indem alle verfügbaren Abschirmungsmaßnahmen ober- und unterhalb des Tisches ergriffen werden und zudem die persönliche Schutzausrüstung getragen wird, zu der Bleischürzen, Bleiglaschutzbrillen und Schilddrüsenprotektoren gehören.<sup>10</sup>

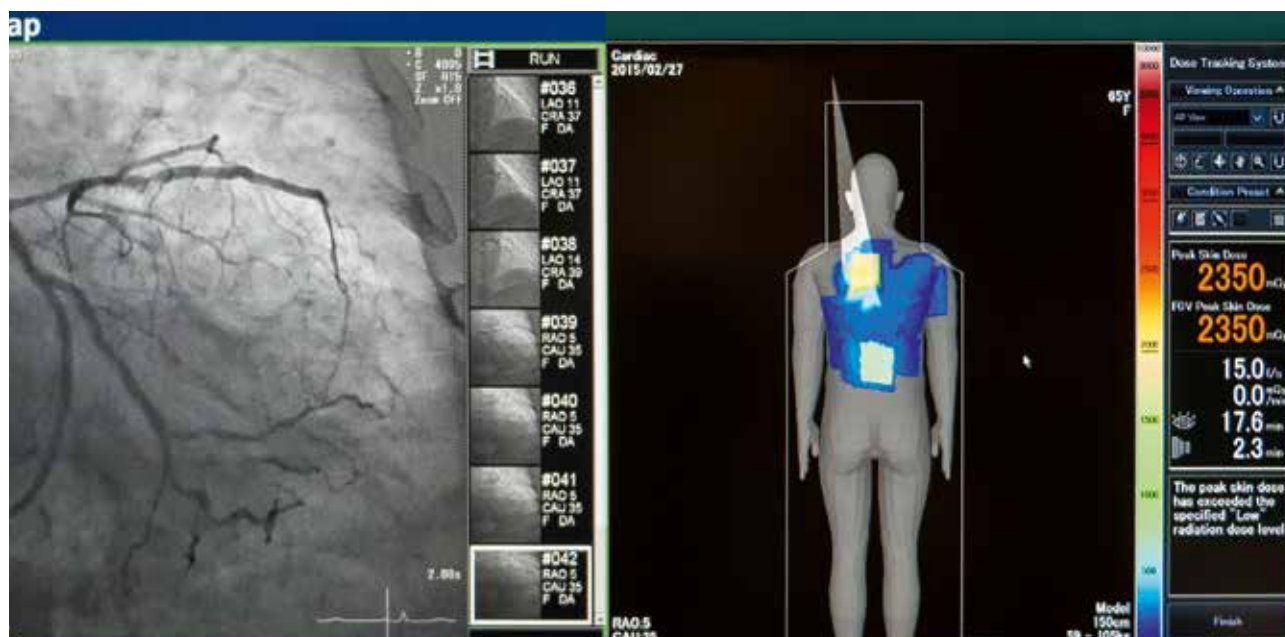


Abb. 1: Echtzeit-Überwachungssystem der maximalen Patientenhautdosis. Das Dose Tracking System (DTS) erzeugt eine bildhafte Darstellung und einen numerischen Wert der kumulativen und maximalen Hautdosis in Echtzeit. Das voll integrierte System befindet sich neben dem Durchleuchtungsbild und der hämodynamischen Überwachung. Nachdruck aus EuroIntervention 12/8, Wilson S.M. et al. Real-Time Colour Pictorial Radiation Monitoring during Coronary Angiography: Effect on Patient Peak Skin and Total Dose during Coronary Angiography. e939-e947, 2016, mit freundlicher Genehmigung durch Europa Digital and Publishing.

Bis vor Kurzem gab es bei Strahlendosen, die für den Patienten ein Risiko für deterministische Auswirkungen auf die Haut darstellen, keinen visuellen Hinweis für den Anwender. Wir haben kürzlich den Nutzen des Dose Tracking System (DTS) (Canon Medical, Otawara-shi, Tochigi-ken, Japan) zur Verringerung der maximalen Hautdosis (Peak Skin Dose) und Gesamtdosis für den Patienten während einer Koronarangiographie ausgewertet.<sup>12</sup>

Das DTS bietet eine bildhafte Darstellung in Echtzeit, die neben dem Angiographiebild zu sehen ist, sei es DSA, DA, eine Einzelschussaufnahme, 3D oder wie in diesem Fall eine Durchleuchtung (Abb.1).

Die Echtzeitanzeige umfasst eine farbkodierte Darstellung der kumulativen Hautdosisverteilung auf einer Patientengrafik sowie die Werte der maximalen und kumulativen Hautdosis mit der aktuellen Strahlerprojektion. Die Farbanzeige wird gelb, wenn die maximale Hautdosis des Patienten 2.000 mGy erreicht, und rot, wenn sie 3.000 mGy übersteigt. Das DTS errechnet die Hautdosiswerte mithilfe eines komplexen Algorithmus, der sich aus dem BMI des Patienten, der Ausgangsleistung der Röntgenröhre, der Eingangsdosis und der Strahlerangulation zusammensetzt.

Systeme, die in Echtzeit ein grafisches Feedback geben, sollten so konzipiert sein, dass sie Änderungen in den Arbeitsgewohnheiten der Anwender veranlassen und somit die Strahlendosis reduzieren können. Dieses und ähnliche Echtzeitsysteme<sup>13</sup> ermöglichen es, dass während der Intervention reaktive Dosisreduzierungen vorgenommen werden können. Es wird angenommen, dass das Wissen um die maximale Hautdosis zur Arbeit mit einer anderen Ansicht führt, um überlappende Sichtfelder zu vermeiden. Wenn die neue Position mit einer geringeren Detektorangulation verbunden ist, wird dies wahrscheinlich zu einer geringeren Ausgangsleistung der Röhre führen, so dass das Flächendosisprodukt und die Luftkerma reduziert werden.

## Studiendesign

In diese Studie wurden 1.011 konsekutive Patienten, die sich in einem einzigen Studienzentrum einer Koronarangiographie und/oder perkutanen Koronarintervention (PCI) unterziehen mussten, prospektiv eingeschlossen. Patienten, bei denen Interventionen aufgrund struktureller Herzerkrankungen durchgeführt oder Schrittmacher implantiert wurden oder die elektrophysiologischen Untersuchungen unterzogen wurden, waren von der Studie ausgeschlossen. Alle Patienten erhielten eine Angiographie in einer Canon Medical Infinix-i Angiographieeinheit mit DTS. Das Studiendesign war eine nicht randomisierte Vorher-nachher-Serie. Das DTS zeichnete Informationen über alle in die Studie eingeschlossenen Patienten auf.

Zwei Patientengruppen wurden zum Vergleich sequenziell ausgewertet. Die Kontrollgruppe erhielt den Standard der klinischen Praxis, in der das DTS alle Variablen des Verfahrens aufzeichnete (einschließlich der maximalen Hautdosis), ohne dass das DTS dem Anwender ein bildhaftes Feedback anzeigte. Nachdem die erforderliche Größe der Kontrollgruppe erreicht war, wurde die zweite Gruppe, die DTS-Gruppe, untersucht – mit einem bildhaften Feedback des DTS für den Anwender. Koronarangiographie und Eingriff wurden nach Ermessen des Anwenders durchgeführt.

Der primäre Endpunkt der Studie war die maximale Hautdosis, die der höchsten Hautdosis bezogen auf die gesamte Hautoberfläche des Patienten entspricht, wie sie vom DTS angezeigt wurde. Sekundäre Endpunkte waren die Messungen der Gesamtdosis: die Referenzpunkt-Luftkerma, das kumulative Flächendosisprodukt und

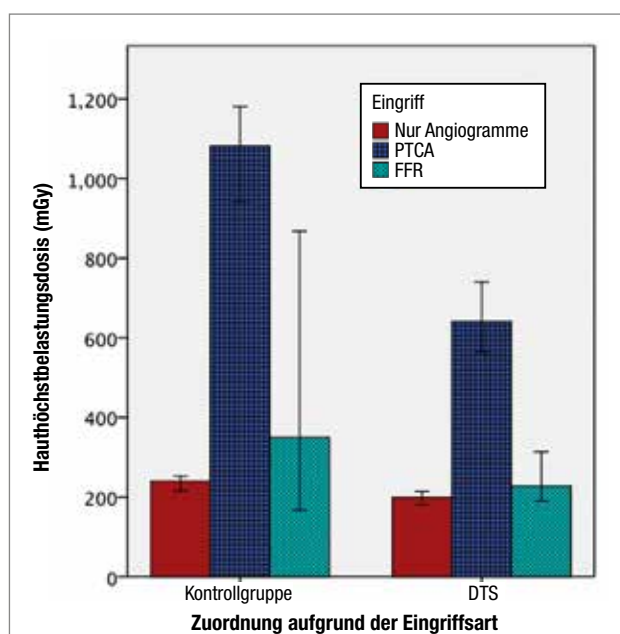


Abb. 2: Reduzierung der maximalen Hautdosis aufgrund der DTS-Einführung, basierend auf der Eingriffsart. Das DTS führte zu einer Verringerung der maximalen Hautdosis sowohl bei Patienten, die nur eine Koronarangiographie erhielten, als auch bei Patienten, die eine perkutane Koronarintervention erhielten. Die Balken stellen den Mittelwert und die Fehlerbalken ein 95 %-Konfidenzintervall dar. Nachdruck aus *Euro-Intervention* 12/8, Wilson S.M. et al. *Real-Time Colour Pictorial Radiation Monitoring during Coronary Angiography: Effect on Patient Peak Skin and Total Dose during Coronary Angiography.* e939-e947, 2016, mit freundlicher Genehmigung durch Europa Digital and Publishing.

die Durchleuchtungszeit. Der charakteristische Strahlendosiswert, oberhalb dessen es ein Risiko für deterministische Komplikationen wie Hautverletzungen geben kann, wurde als maximale Hautdosis > 3.000 mGy<sup>4</sup> definiert.

## Ergebnisse

Von August 2013 bis Juni 2014 führten insgesamt 16 Anwender 1.077 konsekutive Verfahren an 1.011 Patienten durch. Es gab 488 Eingriffe in der Kontrollgruppe (45%) und 589 Eingriffe in der DTS-Gruppe (55%). Von den 1.077 Verfahren waren 617 diagnostische Koronarangiographien und 460 Koronarangiographien mit PCI oder FFR. Die Verfahren wurden in 37,6% der Fälle über einen radialen Zugang und im Rest der Fälle über einen femoralen Zugang durchgeführt.

Bei der Berücksichtigung von Störvariablen verringerte die Anwendung des DTS die durchschnittliche maximale Hautdosis in der gesamten Studienpopulation um 22% ( $p < 0,001$ ). Es gab auch eine signifikante Verringerung bei Messungen der Gesamtdosis mittels der Referenzluftkerma, die um 20% ( $p < 0,001$ ) gesenkt wurde, und des Flächendosisprodukts, das um 17% ( $p < 0,001$ ) gesenkt wurde.

Der tiefgreifendste Effekt aufgrund der Implementierung des DTS wurde bei Patienten beobachtet, die einer PCI unterzogen wurden und bei denen die maximale Hautdosis um 46,3% reduziert wurde (Abb. 2). In der PCI-Kohorte konnten auch beeindruckende Senkungen bei anderen Strahlendosisindikatoren beobachtet werden: Die Durchleuchtungsdauer wurde um 14% ( $p = 0,028$ ) gesenkt, das

Flächendosisprodukt fiel um 35 % ( $p < 0,001$ ) und die Referenzluftkerma um 41 % ( $p = 0,004$ ).

Die geringere maximale Hautdosis war in allen Untergruppen konsistent, einschließlich Eingriffen mit radialem Zugang ( $p < 0,003$ ), bei Patienten mit vorheriger Bypass-Operation ( $p < 0,001$ ) und bei Patienten mit einem hohen BMI ( $p < 0,001$ ). Der Einsatz des DTS reduzierte die Anzahl der Patienten, bei denen bei maximaler Hautdosis von  $> 3.000$  mGy ein hohes Risiko für Hautschäden erkannt wurde (Kontrollgruppe 2,7% ggü. DTS 0,7%).

### Signifikanz und zukünftige Ausrichtungen

Basierend auf unseren Ergebnissen wird vorgeschlagen, dass die DTS-Technologie die Inzidenz von deterministischen Strahlenwirkungen verringern kann und einen breiteren Einsatz im Bereich invasiver Herzuntersuchungen unterstützt. Der Effekt des DTS war nicht nur bei der Hautdosis evident, sondern auch bei Messung der Gesamtstrahlendosis.

Eine Erklärung dieser Ergebnisse wurde von Dr. Ariel Roguin in einem Leitartikel gegeben, in dem er angab: „Die Strahlung zu sehen, bedeutet, an sie zu glauben, wodurch wir unsere Arbeitsgewohnheiten ändern.“<sup>14</sup> Außerdem wurde empfohlen, dass Patienten, die während einer Herzuntersuchung einer erheblichen Dosis ausgesetzt sind, vor der Entlassung beraten werden und dass Vorkehrungen für Nachuntersuchungen und Nachüberwachung getroffen werden.<sup>15</sup> Idealerweise würde die Einrichtung des DTS von einer Schulung über sichere Dosisgrenzwerte, Techniken zur Reduzierung der Gesamtstrahlenbelastung und quantitativen Streustrahlendiagrammen, die die Exposition des Anwenders darstellen, begleitet werden.

Ein vollständiges System zur Strahlensicherheit im Herzkatheterlabor kann neben dem DTS auch die Echtzeit-Überwachung der Streustrahlendosis, der die medizinischen Mitarbeiter ausgesetzt sind, umfassen.

### Schlussfolgerung

In dieser großen, monozentrischen Studie wurde gezeigt, dass das DTS einfach anzuwenden ist und eine wesentliche Reduzierung wichtiger Strahlungsparameter während koronarer Interventionen ergibt.

### Literaturnachweis

- <sup>1</sup> National Council on Radiation Protection and Measurements. Ionizing radiation exposure of the population of the United States. NCRP report no. 160. Bethesda, Md. 2009.
- <sup>2</sup> Berrington de Gonzalez A, Darby S. Risk of cancer from diagnostic X-rays: estimates for the UK and 14 other countries. *Lancet* 2004;363:345-351.
- <sup>3</sup> Bedetti G, Botto N, Andreassi MG, Traino C, Vano E, Picano E. Cumulative patient effective dose in cardiology. *Br J Radiol* 2008;82:195-201.
- <sup>4</sup> Stecker MS, Balter S, Towbin RB et al. Guidelines for patient radiation dose management. *J Vasc Interv Radiol* 2009;20:S263-S273.
- <sup>5</sup> Picano E, Vano E. The radiation issue in cardiology: the time for action is now. *Cardiovasc ultrasound* 2011;9:35.
- <sup>6</sup> Vano E. Radiation exposure to cardiologists: how it could be reduced. *Heart* 2003;89:1123-1124.
- <sup>7</sup> Gerber TC, Carr JJ, Arai AE et al. Ionizing radiation in cardiac imaging: A science advisory from the American Heart Association committee on cardiac imaging of the council on clinical cardiology and committee on cardiovascular imaging and intervention of the council on cardiovascular radiology and intervention. *Circulation* 2009;119:1056-65.
- <sup>8</sup> Radiological protection in Medicine. ICRP publication 105. *Annals of the ICRP* 2007;37:1-64.
- <sup>9</sup> Einstein AJ, Knuuti J. Cardiac imaging: does radiation matter? *Eur Heart J* 2012;33:573-578.
- <sup>10</sup> Agarwal S, Parashar A, Ellis SG et al. Measures to reduce radiation in a modern cardiac catheterization laboratory. *Circ Cardiovasc Interv* 2014;7:447-455.
- <sup>11</sup> Chambers CE, Fetterly K, Holzer R et al. Radiation safety program for the cardiac catheterization laboratory. *Catheter Cardiovasc Interv* 2011;77:510-514.
- <sup>12</sup> Wilson S, Prasan AM, Virdi A et al. Real-Time Colour Pictorial Radiation Monitoring during Coronary Angiography: Effect on Patient Peak Skin and Total Dose during Coronary Angiography. *Eurointervention* 2016;12:e939-e947.
- <sup>13</sup> Christopoulos G, Papayannis AC, Alomar M et al. Effect of real-time radiation monitoring device on operator radiation exposure during cardiac catheterization: the radiation reduction during cardiac catheterization using real-time monitoring study. *Circ Cardiovasc Interv* 2014;7:744-750.
- <sup>14</sup> Roguin A. Seeing is believing: finding new solutions to radiation exposure in our work routine. *Eurointervention* 2016;12:e935-e937.
- <sup>15</sup> Fazel R, Gerber TC, Balter S et al. Approaches to enhancing radiation safety in cardiovascular imaging. A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2014;130:1730-1748.

---

#### Dr. James Weaver und Mr Glenn Ison

Cardiology Department,  
Clinical services Building  
Gray St, Kogarah,  
Sydney, NSW,  
Australia 2217.

Korrespondierender Autor: Dr James Weaver.  
E-Mail: james.weaver@health.nsw.gov.au



# Aplio i900 – perfekter Begleiter für die Forschung und für die fetale Kardiologie

Prof. Dr. Ulrich Gembruch

Prof. Dr. Ulrich Gembruch ist Direktor der Klinik für Geburtshilfe und pränatale Medizin an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn und weltweit anerkannter Spezialist für fetale Kardiologie. In dem überregionalen Zentrum der Maximalversorgung werden jährlich 1.000 Schwangerschaften mit fetalen Fehlbildungen behandelt. Seit Ende 2017 schallen Prof. Gembruch und sein Team mit zwei Aplio i900 von Canon Medical Systems.

**S**ie sind Pränatalmediziner und Direktor eines überregionalen Zentrums der Maximalversorgung. Welche besonderen Anforderungen haben Sie an das Aplio i900?

Zu uns kommen auffällige Fälle aus ganz Deutschland. Durch unsere hohe Spezialisierung in den Bereichen fetale Kardiologie, fetale Blutarmut und komplexe vorgeburtliche Eingriffe betreuen wir jedes Jahr rund 2.000 Hochrisikoschwangerschaften und etwa 1.000 Schwangerschaften mit fetalen Fehlbildungen. Unser Anspruch an die fetale Kardiologie ist es, den Herzfehler möglichst exakt zu diagnostizieren. Nur so können wir die Eltern schon in der Schwangerschaft optimal beraten. Es kommt leider immer noch häufig vor, dass erst nach der Geburt genau geschaut wird, welcher konkrete Herzfehler vorliegt.

Um diesen Anspruch erfüllen zu können, brauchen wir immer die besten Ultraschallgeräte und Schallköpfe für das optimale B-Bild. Außerdem arbeiten wir auf neue Forschungsergebnisse hin. Unser Ziel ist es, die Schwere von fetalen Herzerkrankungen aufgrund der fetalen Myokardfunktion besser einschätzen zu können, damit wir gegebenenfalls über eine frühe Entbindung oder über einen intrauterinen Eingriff entscheiden können.

*Was bedeutet das konkret?*

Wir wollen nicht länger auf die etablierte,

aber späte Erkenntnis der Dopplersonographie des Ductus venosus warten. Wir wollen schon früher Klarheit über die fetale Herzmuskelfunktion. Das ist zum Beispiel wichtig bei der Plazentainsuffizienz: Was steckt dahinter, wenn ein Kind viel pumpt bei hoher Herzfrequenz und Hämoglobinwert 4 statt 12? Auch beim Feto-fetalen-Transfusionsyndrom ist es hilfreich, wenn man weiß, wie die Myokardfunktion ist. Dann kann man die Schwere der Erkrankung besser einschätzen. Aber momentan haben wir dafür noch keine gute Methode. Obwohl uns die Einführung neuer Techniken wie Tissue Doppler und Speckle Tracking zunehmend genau erlaubt, die Myokardfunktion global und segmental zu untersuchen. Auf diesem Gebiet der Herzfunktionsdiagnostik wird aber noch viel geschehen. Das ist ein Zukunftsthema für uns. Auch für diese wissenschaftlichen Anforderungen ist das Aplio i900 gut ausgelegt. Echokardiographisch ist mit dem Gerät mit Blick auf die Forschung alles möglich.

*Wie zufrieden sind Sie mit der Bildqualität?*

Das B-Bild des Aplio i900 ist exzellent mit einer großen Detailgenauigkeit. Aktuell liefert es sicherlich die beste Bildgebung auf dem Markt. Die sehr präzise Farbdarstellung ermöglicht eine genaue Wiedergabe der Gefäße. Auch Turbulenzen werden gut angezeigt.

Für die Ultraschalltechnik insgesamt gilt: Was wir vor 10 Jahren erst in der 20. Woche gesehen haben, erkennen wir heute schon in der 13. SSW deutlich. Wir sehen in der Frühschwangerschaft schwere Fehlbildungen aufgrund von Chromosomenstörung, die zu frühen Schwangerschaftsabbrüchen führen und die wir daher früher nie zu Gesicht bekommen haben.

*Hat dieser frühe Zeitpunkt der Diagnostik konkrete Auswirkungen auf die Therapie?*

Je früher wir eine Fehlbildung diagnostizieren, desto eher können es die Eltern verkraften. Es gibt zahlreiche Studien, die zeigen, dass ein Schwangerschaftsabbruch in der 13. Woche besser verarbeitet wird als in der 20. Woche.

In einigen Fällen resultieren aus der frühen Diagnose auch konkrete Therapieansätze, wie beispielsweise bei der Megacystis (griech.: riesige Harnblase). Dort führt eine Verengung oder Fehlanlage der Harnröhre bereits in frühen Schwangerschaftswochen zu einer dramatischen Größenzunahme der Harnblase. Gleichzeitig staut sich der Urin in die Nieren zurück und kann diese dauerhaft schädigen. Wir können bereits ab der 14. Woche einen Katheter in die kindliche Harnblase legen und dafür sorgen, dass der Urin abfließt und die Nierenfunktion nicht weiter geschädigt wird. Die Fruchtwassermenge normalisiert sich und so können



AVSD1 – Profilbild des Feten mit hypoplastischem Nasenbein.



AVSD2 – Vierkammerblick in der Diastole mit einer geschlossenen gemeinsamen AV-Klappe.



AVSD3 – bei der Farbdoppleruntersuchung zeigt sich eine holosystolische Insuffizienz der gemeinsamen AV-Klappe.

Kinder überleben, die früher abgestorben wären.

Ein weiteres Beispiel für frühe Therapiemöglichkeiten ist die TRAP-Sequenz (parasitärer Zwilling), die schwerste Fehlbildung bei eineiigen Zwillingen mit einem gemeinsamen Mutterkuchen. Bei einem der Zwillinge fehlen aufgrund von Minderdurchblutung oftmals Kopf und Herz. Der parasitäre Zwilling wird durch Gefäßverbindungen im Mutterkuchen vom gesunden Zwilling mit Blut versorgt und kann eine erhebliche Größe und Gewicht erreichen. Dies bedeutet für den gesunden (vermehrt pumpenden) Zwilling eine mit fortschreitendem Schwangerschaftsalter immer größer werdende Herzbelastung, die unbehandelt zum Tod führen kann. Heute kann man die Nabelschnur des TRAP-Zwillinges durch Lasern trennen. Und die Herzinsuffizienz des gesunden Feten so verhindern.

#### Lässt sich das Aplio i900 leicht bedienen?

Wir haben seit einigen Monaten zwei Aplio i900 im Einsatz und sind extrem zufrieden mit der Handhabung. Meinem Team und mir stehen fünf Schallräume mit Geräten unterschiedlicher Hersteller zur Verfügung, wir wechseln dauerhaft hin und her und da ist ein leichtes Handling extrem wichtig. Der Aufbau der Geräte ist sinnvoll und leicht nachvollziehbar. Auch die Auswahl der Schallköpfe ist gut.

#### Was ist mit schwer schallbaren Patienten? Sind Sie dort auch mit der Bildqualität zufrieden?

Wenn wir unterhalb der Fettschürze schallen, bekommen wir mit dem passenden Schallkopf auch bei dicken Bauchdecken gute Bilder. Auch bei adipösen Frauen ist der Vierkammerblick möglich und die großen Gefäße sind gut zu erkennen. Patientinnen mit einem BMI von über 50 sind bei uns aber eher selten. Aber notfalls können wir auch vaginal gut schallen, mit dem Vaginalschallkopf kommen wir auch gut zurecht. //



Prof. Dr. Ulrich Gembruch.

Über Prof. Gembruch:

- Prof. Dr. Ulrich Gembruch ist seit 2002 Professor für Gynäkologie und Geburtshilfe und Direktor der Klinik für Geburtshilfe und pränatale Medizin an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.
- Zu seinen Forschungs- und Arbeitsschwerpunkten gehören komplexe vorgeburtliche Eingriffe, fetale Kardiologie und komplizierte Mehrlingschwangerschaften.
- Im Bereich der pränatalen Medizin haben Gembruch und seine Kollegen jahrzehntelange Erfahrung und setzen modernste fetale Therapien ein: Transfusion von Blutprodukten (Erythrozyten, Thrombozyten), fetale Shunt/Kathetereinlage (Megacystis, Hydrothorax) und Ballonerweiterung von fetalen Herzklappen. (Quelle: Leopoldina, Nationale Akademie der Wissenschaften).

# Der Schallkopf ist in seiner Feinauflösung unschlagbar!

Dr. Hans Peter Müller gilt als einer der erfahrensten und versiertesten Experten an der Charité am Campus Virchow. Der Funktionsoberarzt der Klinik für Innere Medizin mit Schwerpunkt Hepatologie und Gastroenterologie der Berliner Charité am Campus Virchow beschäftigt sich seit 1995 ausschließlich mit der Sonographie. Seit vier Jahren ist sein Arbeitsgerät das Aplio 500. Täglich schallt Müller im Schnitt 20 Patienten. Im Jahr bringt er es auf 6.000 Einzeluntersuchungen.



*Dr. Hans Peter Müller, Charité  
Standortleiter der gastroenterologischen Sonographie, Funktionsoberarzt.*

Sein Spezialgebiet sind chronische Leber- und akute/chronische Gallengangs- und Pankreaserkrankungen, fokale Leberveränderungen sowie entzündliche und neoplastische Darmerkrankungen. „Wir untersuchen ambulante Patienten aus der Lebersprechstunde, darunter viele chronische Patienten zum Beispiel mit Hepatitis C und Hepatitis B“, sagt Müller. „Zudem sehe ich so gut wie alle stationären Patienten mit gastroenterologischen Fragestellungen, denn auf den Stationen selbst wird nur selten ein Ultraschall gemacht.“

Doch Müller hat bei seinen Patienten nicht nur die Leber im Blick. Seit 1987 beschäftigt er sich auch intensiv mit chronischen Erkrankungen des Darmes wie zum Beispiel Morbus Crohn oder Colitis Ulcerosa sowie seltenen Darmerkrankungen. Mittlerweile werden ihm aus ganz Berlin knifflige Fälle zur Ultraschalldiagnostik überwiesen.

„Bei den High-End-Geräten gibt es nur marginale Unterschiede, die je nach Patientengut und sonographischem Schwerpunkt den Vorzug für das eine oder andere Gerät geben“, weiß Müller. „Für meine Klientel hier am Universitätsklinikum, das zu einem Großteil aus übergewichtigen Erwachsenen besteht, ist daher zunächst der Faktor Penetration extrem wichtig“, sagt der Experte. Das Aplio 500 hat eine sehr gute Eindringtiefe und generiert zudem eine enorm gute Auflösung in der Tiefe. „Im Quervergleich mit anderen Geräten, die ich zur Genüge teste, wenn ich auf dem Gelände unterwegs bin, habe ich nichts gesehen, was dem Aplio 500 in dieser Hinsicht auch nur ansatzweise nahekommt“, sagt Müller. „Der Routineschallkopf, mit dem ich die meisten meiner Patienten untersuche, ist in seiner Feinauflösung und der gleichzeitigen Penetration wirklich unschlagbar.“ Selbst für etwas fülligere Patienten sei das ein Pfund.

Als Profi in Sachen Sonographie hat sich Müller sehr genau mit dem Aplio 500 beschäftigt. Und zum Beispiel alle möglichen Einstellungen am Gerät getestet. „Neben dem werkseitigen Pre-Set kann ich diverse Kriterien individuell einstellen und damit noch eine Menge an Auflösung, Schärfe, Kontrasten herausholen“, sagt Müller. Das sei aber wahrscheinlich nur interessant für erfahrene Kollegen. „Ich würde schätzen, dass 95 Prozent der Anwender die vom Hersteller angebotenen Einstellungen nicht modifizieren“, sagt der Mediziner. Wer jedoch genügend Erfahrung und vielleicht



auch ein bisschen Lust auf aktives Ausprobieren habe, könne sich am Aplio 500 ausgiebig austoben. „Die Möglichkeiten der Modifizierung auf dem Ultraschall sind hervorragend gelöst, das ist etwas, wo Profis ihre Freude dran haben.“

Im Alltag untersucht Müller eine Vielzahl von Patienten mit Lebererkrankungen. Häufig geht es dabei auch um die Frage des Stadiums, von der Fibrose bis zur Zirrhose. „Die Gewebeprobe ist immer noch der Goldstandard, um den bindegewebigen Umbau von Leberparenchym zu bestimmen“, sagt Müller. Seit langer Zeit hat sich auch die Elastographie der Leber (Fibroscan®) als nichtinvasive Fibrosebestimmung etabliert. Der Nachteil: Der Fibroscan® ermöglicht keine echte visuelle Kontrolle der Leber. Mit der ins Ultraschallgerät integrierten Scherwellen-Elastographie (SWE) bietet nun auch die Ultraschalldiagnostik immer bessere Möglichkeiten zur Messung der Leberelastizität mit gleichzeitiger Möglichkeit der kritischen Würdigung der gemessenen Werte mit dem Bildeindruck. „Bisher galten die Kriterien zur Beurteilung eines fibrotischen Umbaus im Ultraschall immer als sehr subjektiv, was nicht nur für wissenschaftliche Fragestellungen ungeeignet ist“, sagt Müller. „Mit der Scherwellen-Elastographie steht uns nun eine ernstzunehmende objektive Messmethode zur Verfügung.“

„Die Elastographie kann in hoher Übereinstimmung mit der ansonsten invasiv durchzuführenden Leberbiopsie beziehungsweise dem Fibroscan® den Bindegewebsumbau der Leber erkennen“, sagt Müller. „Gleichzeitig kann mit diesem Verfahren der Erfolg einer medikamentösen Therapie beispielsweise im Verlauf einer Fibrose geprüft werden.“ Je fester und unelastischer die Leber ist, desto höher also die Wahrscheinlichkeit einer Fibrose, denn desto schneller laufen die Wellen durch die Leber durch und verformen das Gewebe. „Je stärker die Leber durch Bindegewebe umgebaut ist, desto geringer ist die Verformung und desto höher sind die gemessenen Werte“, sagt Müller.

Prinzipiell sei die Messung der Scherwellen aber gar nicht ganz so einfach. Anders als andere Hersteller habe Canon hier jedoch eine sehr kluge Lösung auf der Benutzeroberfläche gefunden. Mit dem verfügbaren Scherwellen-Verfahren bietet Canon die Darstellung der Gewebefestigkeit in drei verschiedenen Modalitäten: als parametrische (farbig kodierte) Darstellung der Scherwellen-Geschwindigkeit in m/s, der Elastizität in kPa sowie als direkte grafische Darstellung der Ausbreitungswellen.

Mithilfe einer grafischen Darstellung kann der Anwender verfolgen, ob er den Impuls an der richtigen Stelle gesetzt hat und die



# „Die Möglichkeiten der Modifizierung auf dem Ultraschall sind hervorragend gelöst.“



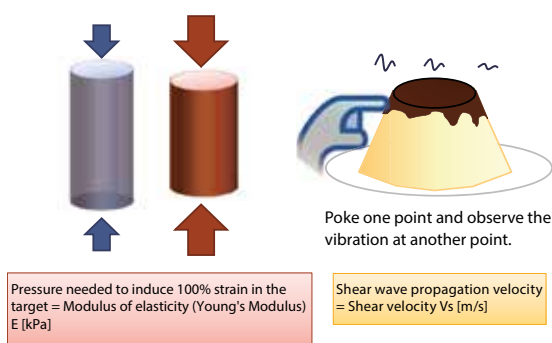
Dr. Hans Peter Müller.

Messung der Scherwellen gelingen wird – oder ob die Ausbreitung der Scherwellen an einem anderen Ort auf dem Organ besser gelingen würde. „Sie können dem Scherwellenimpuls und der Ausbreitung der Scherwellen quasi bei der Arbeit zusehen“, beschreibt Müller. „Für mich ergibt sich daraus der brillante Vorteil, schon a priori sehen zu können, ob die Messung gelingen wird oder nicht.“

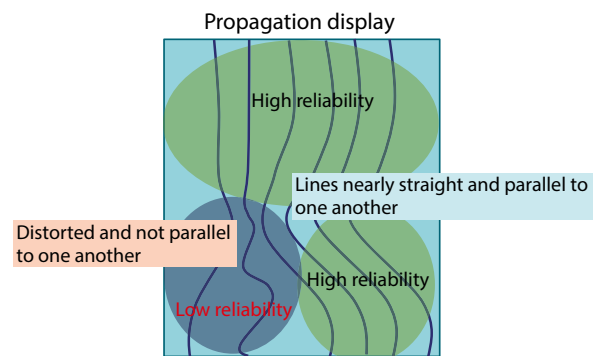
Auch im wissenschaftlichen Bereich setzen Müller und seine Kollegen die Elastographie ein. „Eventuell könnte die SWE auch bei chronisch entzündlichen Darmerkrankungen von Vorteil sein“, erklärt Müller. „Möglicher-

weise ließe sich mit dem Ultraschallverfahren zwischen ständig wiederkehrenden Entzündungen und Vernarbungen in der Darmwand differenzieren. Wenn wir es schaffen, mithilfe der SWE eine objektive Härtemessung der Darmwand zu kreieren, ließen sich daraus konkrete Ratschläge für die behandelnden Ärzte ableiten“, so der Ultraschall-experte. Ergäbe sich nämlich, dass es sich um Entzündungen handelt, könnten sie noch einen medikamentösen Versuch starten. Stellt sich bei der Härtegradmessung hingegen heraus, dass die Darmwand vernarbt ist, ist meist eine Operation unumgänglich.

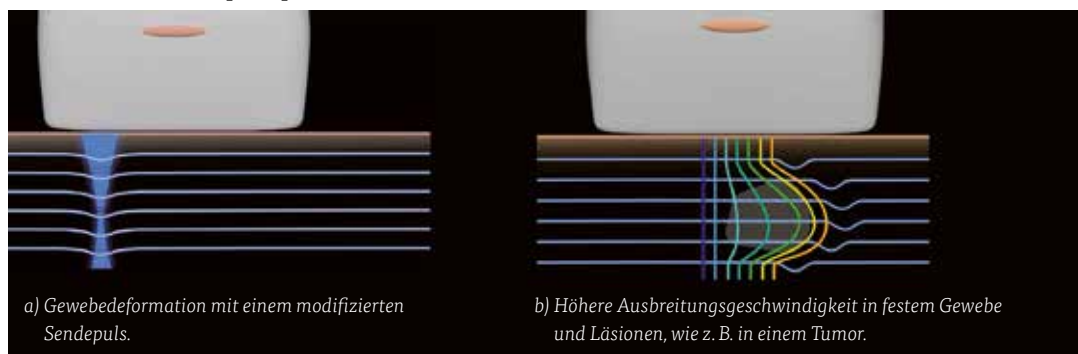
**Abb. 1: Zusammenhang der Scherwellengeschwindigkeit und Gewebesteifigkeit**

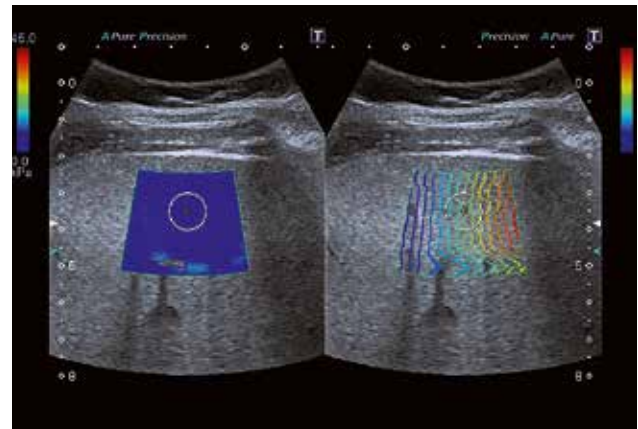
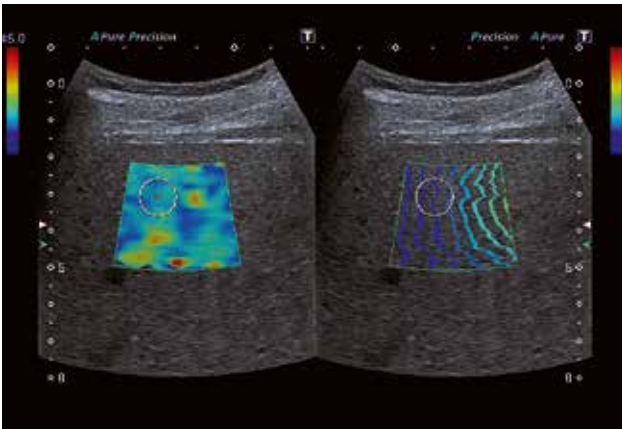


**Abb. 2: Zuverlässigkeit durch die Konturlinien im Propagation Mode**



**Abb. 3: das Scherwellenprinzip**





Gerade bei Fettleber bzw. NASH ist die Einschätzung chronischer Veränderungen im konventionellen B-Bild nicht einfach. Hier zwei Beispiele, bei beiden Patienten konnte man im B-Bild keine sichere Unterscheidung treffen. Erst die Steifigkeitsmessung via SWE deckt bei dem einen Patienten normale, bei dem anderen Patienten Werte wie bei (Fettleber-)Zirrhose auf.



Auch Entzündungen können die Steifigkeit einer Leber erhöhen. Hier kann man die entzündlichen Granulome bei einer granulomatösen Hepatitis gezielt messen – und einen signifikanten Steifigkeitsunterschied zwischen der Leber selbst und den Granulomen reproduzierbar aufweisen.

### Scherwellen-Elastographie

Bei der Scherwellen-Elastographie entstehen durch die Aussendung eines modifizierten Sendepulses Scherwellen. Die Scherwellen breiten sich transversal und mit relativ niedriger Geschwindigkeit aus. Sie liegt im menschlichen Gewebe bei etwa einem Meter pro Sekunde bis zehn Meter pro Sekunde, wobei die Geschwindigkeit in direktem Zusammenhang mit der Festigkeit steht. Eine höhere Geschwindigkeit deutet auf festes Gewebe hin, eine niedrige Geschwindigkeit auf eher weiches Gewebe. Die Scherwellen-Geschwindigkeit ermöglicht es, beispielsweise das Leberparenchym zu beurteilen oder fokale Leberläsionen zu erkennen. //



# Auch bei adipösen Patientinnen sind hervorragende Bilder möglich

Dr. Stefan Völckers ist Leiter des Bereichs Pränatalmedizin bei abts+partner in Kiel. Seit Sommer 2017 schallt er mit dem Aplio i800 von Canon Medical Systems, vorher hat er 15 Jahre lang mit einem anderen etablierten Ultraschallsystem gearbeitet. Auch bei schlecht schallbaren adipösen Patientinnen sei die Bildqualität hervorragend, so der Facharzt für Gynäkologie und Geburtshilfe. Begeistert ist er auch von den frühen Möglichkeiten der Herzdiagnostik im ersten Trimenon.

**W**as ist Ihr Leistungsspektrum und welche besonderen Anforderungen muss das Ultraschallsystem in Ihrer Praxis erfüllen?

Wir sind ein großes Pränatalzentrum, das den Kieler Raum und große Teile Schleswig-Holsteins versorgt. Wir bieten das erweiterte Ersttrimesterscreening und die Herzdiagnostik über die Echokardiographie an. Auch die invasiven Methoden der Pränataldiagnostik gehören zu unserem Spektrum. Meine Kollegin und ich führen jährlich rund 4.000 Ultraschalluntersuchungen inklusive Feindiagnostik durch. Besonders die frühe Herzdiagnostik spielt für uns eine entscheidende Rolle. Schon früh können wir die Herzkranzgefäße deutlich erkennen und viele mögliche Fehlbildungen sichten oder ausschließen. Diagnosen, die wir früher erst in der 22. Woche stellen konnten, sind jetzt schon in der 12. oder 13. Woche möglich, obwohl das Herz gerade maiskorn groß ist. Die Herzdiagnostik ist dabei die Königsdisziplin und zugleich ein Qualitätsmerkmal, weil sie uns von normalen Gynäkologen unterscheidet.

**Gibt es in Ihrem Praxisalltag besondere Herausforderungen?**

Die Gewichtszunahme der Bevölkerung ist ein schleichender Prozess und macht sich auch bei uns bemerkbar. Wir haben sehr

viele adipöse Patientinnen. Der Anteil an schlecht schallbaren Frauen nimmt deutlich zu. Wir haben über die Jahre zunehmend häufig mit einem hohen BMI zu „kämpfen“, insbesondere auch bei den sehr jungen Frauen. Das passt ja aber auch zu der generellen BMI-Entwicklung in der deutschen Bevölkerung.

**Was bedeutet das für Ihren Schall-Alltag?**

Der Zeitaufwand ist deutlich größer, da die Bildqualität schlechter ist und es im Schnitt länger dauert, alle Strukturen zu beurteilen. Zum anderen ist aufgrund der schlechteren Bildqualität auch die Genauigkeit der Diagnostik eingeschränkt. Bei sehr schlechten Bedingungen kann es dann auch sein, dass bestimmte Organe wie zum Beispiel das Herz nicht wirklich suffizient zu beurteilen sind. Kürzlich hatte ich ein Patientin mit einem BMI von 60 (173 cm und 182 kg). Aber das ist natürlich ein Extremfall. Der Patientin musste ich leider sagen, dass auch die modernste Technik hier an ihre Grenzen stößt und ich bestimmte Fehlbildungen einfach nicht sicher ausschließen kann, wie es mir sonst im „Normalfall“ möglich ist. Insofern ist es sicher für die Zukunft zunehmend wichtig, dass die Ultraschallgeräte mit diesen erschwerten Bedingungen möglichst gut klarkommen.

Dennoch komme ich viel seltener als früher in die Situation, dass ich etwas nicht mehr erkennen kann, weil die Ultraschallsignale nicht tief genug in den Bauch eindringen. Wenn ich bei adipösen Frauen den entsprechenden Matrix-Schallkopf und eine niedrige Frequenz mit hoher Eindringtiefe in das Gewebe wähle, sind trotz der widrigen Bedingungen hervorragende Bilder möglich. Eine gute Alternative ist das vaginale Schallen. Das funktioniert beim Ersttrimesterscreening dank der sehr hochauflösenden 3D-Vaginalsonde bei dicken Frauen wie auch bei Patientinnen, die schwer zu schallen sind, weil die Gebärmutter nach hinten gekippt ist und wir daher nicht an die Schnittebene gelangen.

**Was sagen Sie zur Bildqualität des Aplio i800?**

In unserem Praxisalltag ist das B-Bild ausschlaggebend. Da ist das Aplio i800 erste Wahl für mich und ich kann mir nichts Besseres vorstellen. Auch die Qualität der Farbe ist fantastisch. Die Gefäße sind schon beim Erstsemesterscreening sehr detailliert darstellbar. Durch die Advanced Dynamic Flow-Technik ist die räumliche Auflösung optimiert und ich kann auch kleinste Gefäße und Flussmuster präzise erkennen. Das ermöglicht mir eine exakte Herzdiagnostik.



Vergleich BMI von 60 und normaler BMI von 21.

**Ist Ihnen die Umstellung auf das Aplio i800 schwergefallen?**

Ich war vorher 15 Jahre lang auf GE fixiert und war positiv überrascht, wie schnell die Umstellung geklappt hat. Das Aplio i800 ist intuitiv leicht zu bedienen. Wir arbeiten nach einer gewissen Zeit blind. Das spart Zeit und ich kann mich ausschließlich auf das Bild konzentrieren. Das leichte Handling war nach der Bildqualität unser wichtigstes Kriterium. Mit dem Aplio i800 ist der Workflow sehr gut. Einige zusätzliche Features und Voreinstellungen, die programmiert wurden, sparen Zeit. Und Zeit ist für uns ein wichtiger wirtschaftlicher Faktor.

**Würden Sie das Aplio i800 weiterempfehlen?**

Für die spezialisierte Pränataldiagnose würde ich das Gerät aufgrund seines exzellenten B-Bildes und der Top-Qualität der Farbdopplung auf alle Fälle empfehlen. Die 3D-Qualität ist für Oberflächendarstellungen durchaus in Ordnung und reicht aus, um der Patientin als Service ein Bild vom Gesicht des Fötus mitzugeben. Da wir größtenteils im Schnittbildverfahren arbeiten, war die 3D-Qualität für uns kein Ausschlusskriterium. //



Dr. Stefan Völckers  
Gemeinschaftspraxis abts+partner.

**Über abts+partner:**

- Mit einigen Kollegen gründete Dr. Stefan Völckers die Gemeinschaftspraxis abts+partner mit über 100 Mitarbeitern an derzeit zehn Praxisstandorten in Schleswig-Holstein. Dr. Stefan Völckers ist Leiter des Bereichs Mutterschaftsvorsorge und Pränatalmedizin.
- Ziel von abts+partner ist die Verknüpfung von frauenärztlicher ambulanter Basisversorgung mit spezieller, weiterführender Diagnostik und der stationären Therapie.



# „Die Entwicklung im Bereich Ultraschall wird noch weitergehen.“

Expertenvorträge zum Thema Urogenitalsystem, Herz und zentrales Nervensystem bei „Schall unter'm Dom 2018“: Begeistert zeigte sich Dr. Jochen Ritgen von Praenatal plus von den verbesserten Diagnosemöglichkeiten der fetalen Echokardiographie im ersten Trimenon.

Zum vierten Mal fand im März 2018 die Veranstaltung „Schall unter'm Dom“ statt. Rund 130 Ärzte aus ganz Deutschland waren gekommen, um Vorträge aus den Bereichen Urogenitalsystem, Herz und zentrales Nervensystem zu hören und mit den anwesenden Experten zu diskutieren. In den Pausen zwischen den Vorträgen wurde in guter Veranstaltungstradition live geschallt. Außerdem nutzten die Anwesenden die Zeit, um sich mit den Kollegen auszutauschen und spannende Fragen zu den Vorträgen zu vertiefen und so von den wertvollen Erfahrungen der hochspezialisierten Zentren zu profitieren.

Durch das Programm führten im Wechsel Privatdozent Dr. Jan Degenhardt und Dr. Jochen Ritgen von Praenatal plus aus

Köln. Privatdozent Dr. med. Rüdiger Stressig, ebenfalls von Praenatal plus, war diesmal „nur“ als Referent anwesend, wie er selbst betonte. „Schall unter'm Dom“ ist eine gemeinsame Veranstaltung von Canon Medical Systems und Praenatal plus.

Johannes Busch, Business Unit Manager Ultraschall bei Canon Medical Systems, begrüßte die Teilnehmer der Ultraschallfortbildung. Die Veranstaltung fand erstmals unter dem neuen Namen Canon Medical Systems statt. „Der Name ist neu, aber ansonsten hat sich nichts verändert“, so Busch zum Auditorium.

Den Auftakt machte ein Vortrag von Prof. Dr. Karl-Oliver Kagan, Leitender Oberarzt Pränataldiagnostik am Universitäts-

kllinikum Tübingen. Der Vortrag von Prof. Dr. Thomas Kohl, Leiter des Deutschen Zentrums für Fetalchirurgie & minimal-invasive Therapie in Gießen, zum Thema „Fetale Harnwegsobstruktionen“ musste krankheitsbedingt ausfallen.

Prof. Kagan sprach über urogenitale Fehlbildungen: Eine Erweiterung des Nierenbeckens gehöre zu den häufigsten pränatalen Befunden. Lange Zeit sei ein erweitertes Nierenbecken als Indiz für den Chromosomenschaden beurteilt worden. „Heute ist es nicht mehr Usus, bei einer Nierenbecken-erweiterung sofort auf Trisomie 21 zu schließen. Dafür sei es erforderlich, andere Marker wie beispielsweise die Darstellung des Nasenbeins genau anzuschauen“, so Kagan. In rund 60 Prozent der Fälle sei im



Herzlich willkommen bei „Schall unter'm Dom“.



Nachgang der diagnostizierten Nierenbeckenerweiterung nach der Geburt kein pathologischer Befund aufgetreten. Im weiteren Verlauf des Vortrags sprach der Experte aus Tübingen über multizystische Nierendysplasie (Potter II) und polyzystische Nierenerkrankung und stellte in diesem Zusammenhang die Frage nach der Sinnhaftigkeit einer Shuntoperation zur Therapie der portalen Hypertension: „Es ist nicht unbedingt so schwer, einen Shunt zu legen“, so der Mediziner. „Aber wir müssen uns immer wieder die Frage nach der richtigen Indikation stellen. Der Überlebensvorteil bei der Shuntgruppe ist gering. Es kommt zu nicht unerheblichen Komplikationen“, erklärte Prof. Kagan dem Auditorium.



Im Anschluss daran sprach sein Kollege, Prof. Dr. Harald Abele, Stellvertretender Ärztlicher Direktor Geburtshilfe am Universitätsklinikum Tübingen, zum Thema „Veränderungen der Fruchtwassermenge: Differentialdiagnosen und pränatales Management“. In 30 Prozent der Fälle sei eine Frühgeburt auf einen vorzeitigen Blasensprung zurückzuführen, so Abele. Bei einem Blasensprung vor der 24. Schwangerschaftswoche sei das Risiko groß, dass sich die Lunge des Neugeborenen nicht richtig ausbilde und dass eine neonatale Sepsis auftrete. „Je länger wir prolongieren können, desto besser ist das für das Outcome des Kindes“, sagte der Tübinger Experte. Bei den heutigen intensivmedizinischen Möglichkeiten sei ein Schwangerschaftsabbruch nicht mehr zwangsläufig notwendig. Das Auffüllen des Fruchtwassers bringe dem Baby in diesem Zusammenhang keine Vorteile, sondern ver helfe lediglich zu einer besseren Diagnostik.



Strenge Bettruhe sei nicht automatisch geeignet, um eine Frühgeburt zu verhindern: „Wir haben unser Management diesbezüglich radikal geändert. Das Hospitalisieren der Patientin ist nicht hilfreich, sondern führt zu einer schlechten Durchblutung. Mit ambulanter Behandlung erreichen wir oftmals eine viel längere Tragezeit“, so Abele. Auch mit der prophylaktischen Gabe von Antibiotika sei man zurückhaltender geworden.

Über das „Fetale Herz im ersten Trimenon“ sprach Dr. Jochen Ritgen von Praenatal plus. Er zeigte anhand vieler Beispielaufnahmen, dass sich die Diagnosemöglichkeiten der fetalen Echokardiographie im ersten Schwangerschaftsdrittel in den vergangenen Jahren stark verbessert haben. Die Fortschritte der Ultraschalltechnik seien in den





Prof. Dr. Karl-Oliver Kagan, Leitender Oberarzt Pränataldiagnostik am Universitätsklinikum Tübingen.



Dr. Jochen Ritgen von Praenatal plus.

ersten Wochen der Schwangerschaft besonders evident: „Vor sieben Jahren konnten wir untersuchen, ob die Organe richtig liegen. Mittlerweile hat sich die Auflösung enorm verbessert.“ So sei schon im ersten Trimenon die Aorta vor der Wirbelsäule erkennbar und bereits zum Zeitpunkt 14 + 2 könne man die Herzvorhöfe erkennen. Dank des speziellen Herzprogramms seien außerdem die Ventrikel und die große Herzkammer kontrastreich zu sehen.

Grundsätzlich könne man sich im ersten Drittel der Schwangerschaft einen guten Überblick über die Grundstruktur des Herzes verschaffen. Das führe auch dazu, dass gegebenenfalls auffällige Trisomie-21-Marker schneller sichtbar würden. „Die exakte Diagnostik ist enorm wichtig für die Beratung der Eltern“, so Dr. Ritgen. Bei einer verbreiterten Nackenfalte sei beispielsweise die fetale Echokardiographie fester Bestandteil der Pathologie. „Es ist ausgesprochen spannend, was im ersten Trimenon passiert. Und ich bin davon überzeugt, dass die Entwicklung im Bereich Ultraschall noch weitergeht“, beendete er seinen Vortrag.

„Das kleine linke Herz: Spektrum und pränatales Management“ lautete das Thema des anschließenden Vortrags von Privatdozent Dr. Rüdiger Stressig von Praenatal plus. Er sprach über die Folgen des hypoplastischen Linksherz-Syndroms, des schwersten angeborenen Herzfehlers, der bei fast allen Neugeborenen unbehandelt zum Tode führt. Bei den betroffenen Kindern ist die linke Herzseite so schlecht ausgebildet, dass nicht ausreichend Blut in den



Prof. Dr. Harald Abele, Stellvertretender Ärztlicher Direktor Geburtshilfe am Universitätsklinikum Tübingen.



Prof. Dr. Martina Messing-Jünger.



Privatdozent Dr. Jan Weichert.



Dr. Rüdiger Stressig.



Körperkreislauf gepumpt wird. „Wo bei der Herzuntersuchung nur wenig Blutfluss sichtbar ist, ist das Wachstum nur gering“, erklärte Dr. Stressig.

Darauf aufbauend beschäftigte sich Prof. Prof. Dr. Martin Schneider von der Asklepios Kinderklinik St. Augustin mit der kardiologischen Versorgung von Kindern mit hypoplastischem Linksherz. Bei der sogenannten Norwood-Operation wird dafür gesorgt, dass der rechte Ventrikel Blut in den Körperkreislauf pumpen kann. Für die

Lungendurchblutung wird eine künstliche Verbindung, ein Shunt, angelegt. Außerdem wird das Vorhofseptum entfernt, damit das Blut frei vom linken Vorhof zur rechten Hälfte des Herzes fließen kann. In einem zweiten Schritt wird dann eine sogenannte Glenn-Operation durchgeführt, die zur Trennung des Lungen- und Körperkreislaufs führt.

Nach dem Schwerpunkt „Herz“ hörte das Auditorium schließlich drei Vorträge aus dem Bereich zentrales Nervensystem:

Privatdozent Dr. Jan Weichert sprach zum Thema „ZNS im ersten Trimenon: Was ist möglich?“. Privatdozent Dr. Jan Degenhardt beschäftigte sich mit „ZNS und Neuralrohrdefekten im zweiten Trimenon“. Und Prof. Dr. Martina Messing-Jünger aus Sankt Augustin referierte über die prä- und postnatale Therapie der Spina bifida aus neurochirurgischer Sicht. In der Asklepios Klinik Sankt Augustin werden in der Neurochirurgie Fehlbildungen des zentralen und peripheren Nervensystems behandelt wie etwa die Verschluss-Störungen der Wirbelsäule. Eine frühzeitige Beratung ist unbedingt nötig, damit zum Beispiel bei der Spina bifida aperta schnell nach der Geburt operiert werden kann.

Die Veranstaltung „Schall unter'm Dom“ endete mit „Fällen, über die Sie auch stolpern sollten“: Hier berichtete unter anderem Dr. Rüdiger Stressig am Beispiel des Vierkammerblicks über „Pleiten, Pech und Pannen“ aus dem Praxisalltag. Das heißt, er sprach über Fälle, bei denen sich auch die erfahrenen Diagnostiker zu Anfang geirrt hatten. Im Anschluss gab es eine ausführliche Fragerunde mit lebhafter Diskussion der Anwesenden. //



# „Vor allem für das B-Bild, aber auch für die Farbdarstellung kann man sich begeistern.“

Prof. Dr. Martin Krapp ist Spezialist für pränatale Medizin mit Schwerpunkt fetale Kardiologie am Facharzt-Zentrum amedes experts in Hamburg. Seit Mai 2017 schallt er mit dem Aplio i800 von Canon Medical Systems. Überzeugt hat ihn neben der herausragenden B-Bild-Qualität vor allem die Tatsache, dass das Ultraschallsystem bei einem sehr breiten Patientenkollektiv und auch bei schlechten Schallbedingungen sehr gute Qualität liefert.

**W**as ist Ihr Leistungsspektrum und welche besonderen Anforderungen muss das Ultraschallsystem in Ihrer Praxis erfüllen?  
Wir sind spezialisiert auf die Ultraschalldiagnostik von Problempatienten. Wir betreuen Risikopatienten bei gezielten Fragestellungen oder Patienten, bei denen der Frauenarzt Auffälligkeiten im Ultraschall festgestellt hat. Dann geht es um den Ausschluss von Fehlbildungen. Dafür brauchen wir die besten Ultraschallgeräte auf dem Markt. Außerdem führen wir auch Fetalbluttransfusionen, Fruchtwasserpunktionen, Mutterkuchenbiopsien und Nabelschnurblutentnahmen bei fetaler Blutarmut durch. Meine Kollegen und ich schallen täglich rund 30 Patienten.

**Was ist dabei Ihr Behandlungsschwerpunkt?**

Mein Schwerpunkt ist die fetale Kardiologie und die frühe Fehlbildungsdiagnostik. Im Bereich fetale Therapie kümmern wir uns unter anderem um die Behandlung von Herzrhythmusstörungen.

**Warum haben Sie sich für das Aplio i800 entschieden und was sagen Sie zu der Bildqualität?**

Wir sind vor allem wegen der herausragenden B-Bild-Qualität umgestiegen. Besonders wenn die Schallbedingungen nicht optimal sind, unterscheidet sich die Bildqualität deutlich von den Ergebnissen anderer Geräte. Wir bekommen auch bei einer ordentlichen Bauchdecke immer noch sehr gute Aufnahmen. Wir können so ein relativ breites Kollektiv mit exzellenter Bildqualität abdecken. Nicht nur bei den schlanken Frauen, sondern auch bei der Gewichtsklasse um 100 Kilo erreichen wir sehr gute Ergebnisse. Das war eine absolute neue Erfahrung für mich. Für die klinische Diagnostik schallen wir routinemäßig von abdominal. Nur in ganz seltenen Fällen ist das für uns sehr zeitaufwändige vaginale Schallen notwendig.

**Was sagen Sie als Spezialist für fetale Kardiologie zu der Farbqualität des Aplio i800?**

Die farbcodierte Darstellung des Blutflusses ist sehr gut. Und sie ermöglicht es uns, zu erkennen, ob das Blut auch wirklich in den Gefäßen blutet und nicht außerhalb. Die Power-Doppler-Methode Advanced Dynamic Flow ist sehr sensibel. Auch kleinste Gefäße und komplexe Flussmuster werden präzise und detailliert dargestellt. Auffallend ist auch, wie früh wir mittlerweile dank der verbesserten Technik Herzdiagnosen stellen können. Schon in der 12./13. Woche ist ein Vierkammerblick mit getrennter Farbe möglich, obwohl das Herz gerade maiskorn groß ist. Wir können die Gefäße und Herzkammern auf der linken und rechten Seite präzise getrennt darstellen. Aufgrund der hohen Qualität der Bilder können wir unsere Diagnosen sehr effizient und schnell stellen.

**Welche therapeutischen Konsequenzen ergeben sich aus diesen frühen Diagnosemöglichkeiten?**

Das ist natürlich grundsätzlich ein großer Vorteil für die weitere Planung der Schwangerschaft. Bei Herzfehlern können wir viel engmaschigere Kontrolltermine vereinbaren. Oder wir werden therapeutisch tätig und führen, falls nötig, fetale medikamentöse Therapien durch.

**Wie zufrieden sind Sie mit der Bedienerfreundlichkeit des Aplio i800?**

Toshiba galt früher nicht als besonders bedienerfreundlich. Aber das hat sich deutlich geändert. Mittlerweile arbeiten die Ultraschallgeräte wunderbar leise. Und auch der Workflow ist sehr gut. Die Umstellung ist mir nicht schwergefallen.

**Können Sie das Aplio i800 weiterempfehlen?**

Ja. Für Kollegen mit diagnostischem Schwerpunkt ist das Aplio i800 absolut empfehlenswert. Vor allem für das B-Bild, aber auch für die Farbdarstellung kann man sich begeistern. //



Prof. Dr. Martin Krapp  
Spezialist für pränatale Medizin  
mit Schwerpunkt fetale Kardiologie.

- 
- amedes experts ist ein Facharzt-Zentrum für Kinderwunsch, pränatale Medizin, Endokrinologie und Osteologie mit Sitz in Hamburg.
  - Neben dem Ersttrimester-Screening gehören auch die Fehlbildungsdiagnostik, die fetale Echokardiographie, die Dopplersonographie sowie die Mutterkuchenpunktion und die Fruchtwasserpunktion zum Spektrum des Zentrums.
  - Prof. Dr. Martin Krapp ist Facharzt für Frauenheilkunde und Geburtshilfe mit Schwerpunkt spezielle Geburtshilfe und Perinatalmedizin.
  - Krapp ist DEGUM-III-Schaller und DEGUM-II Seminarleiter.
  - Krapp lehrt am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck.

# „Die feinen Graustufen sind besonders!“

Dr. Daniel Merkel ist Experte für feine Strukturen. Der Berliner Gastroenterologe schallt im Schnitt täglich etwa 15 Patienten mit fraglichen Befunden im Abdomen. Spezialisiert ist er vor allem auf die Sonographie von Pankreas, Gallenwegen und bei hepatologischen Fragestellungen. Seit September 2017 steht das Aplio i800 in Dr. Merkels Untersuchungsraum. „Ich bin kein Freund von Lobhudelei, aber das Besondere an Canon sind wirklich die feinen Graustufen im B-Bild“, sagt Dr. Merkel. Seit 2015 ist er Chefarzt der Abteilung für Innere Medizin der Immanuel Klinik Rüdersdorf. Das Krankenhaus am Rande der Hauptstadt bietet neben der Akut- und Regelversorgung auch diverse Spezialisierungen – so zum Beispiel Dr. Merkels sonographischen Scharfblick.



Dr. Daniel Merkel  
Chefarzt der Abteilung für Innere Medizin der Immanuel Klinik Rüdersdorf.



**N**ach fünfzehn Jahren täglicher Erfahrung kennt er viele Ultraschallsysteme, hat allein mit drei verschiedenen Canon-Sonogeräten gearbeitet. „Ich hab den jahrelangen Vergleich“, sagt Dr. Merkel. „Das Aplio i800 arbeitet die Kontraste definitiv viel besser heraus als andere Hersteller“, sagt Dr. Merkel. „Suche ich zum Beispiel nach Metastasen oder gutartigen Leberläsionen, die sich ja sonographisch gern auch mal verstecken, ist das Aplio i800 allen anderen Geräten aus meiner Sicht deutlich überlegen.“

Bei „gewöhnlicheren“ Fragestellungen wie Pleuraergüssen, Gelenksschwellungen oder einem Harnstau erziele man mit herkömmlichen Geräten ähnlich gute Ergebnisse. Bei Untersuchungen des Leberparenchyms aber oder generell Untersuchungen im Nahfeld sei man mit dem Aplio i800 deutlich im Vorteil. „Da macht es richtig Spaß, wenn man manchmal durch die gute Auflösung auch Dinge findet, die zum Beispiel im CT unbemerkt geblieben sind“, sagt Dr. Merkel. Vor allem für Indikationen in Leber, Pankreas, Niere oder Milz würde er das Gerät nicht wieder hergeben wollen.

#### **SMI viel mehr als Spielerei**

Positiv überrascht hat Dr. Merkel auch das Superb Microvascular Imaging (SMI). Die Dopplertechnologie, die auf einem weiterentwickelten Doppler-Algorithmus basiert, optimiert Sensitivität und Frame Rate. SMI soll den Bereich des sichtbaren Blutflusses zur Visualisierung niedriger Flussgeschwindigkeiten in Mikrogefäßen erweitern. Selbst der langsamste Blutfluss geht also nicht im Grundrauschen unter. Für Dr. Merkel hat sich dieses Versprechen eingelöst. „Mit der SMI Technologie arbeite ich viel und gerne, der Modus erlaubt es, die kapillaren Gefäße ausgezeichnet darzustellen, fast so gut wie die Kontrastmittel-Sonografie.“ SMI sei – anders als er zuerst dachte – viel mehr als eine Spielerei.

Die Kontrastmittel-Sonographie setzt Dr. Merkel hauptsächlich bei zwei Indikationen ein. „Die erste ist die Charakterisierung von Leberherden“, berichtet der Chefarzt. „Die Kontrastmittel-Sonographie ermöglicht sehr überzeugend die Differenzierung von gut- und bösartigen Herden“, sagt Dr. Merkel. „Wenn ich, wie mit dem Aplio i800 möglich, ein Hämangiom diagnostiziere, das mit

98-prozentiger Wahrscheinlichkeit mit der Histologie übereinstimmt, ist das schon mehr als überzeugend“, berichtet der Magen-Darm-Spezialist. Sicher sei nicht jeder Befund immer eindeutig, dann hängt Dr. Merkel eine Verlaufskontrolle an. „Das Gerät macht aber eine Gewebeprobe in den meisten Fällen überflüssig“, sagt der Chefarzt.

#### **Einblutungen sicher nachweisbar**

Die zweite Indikation für eine Kontrastmittel-Sonographie ist die Frage nach einer Einblutung – eine typische gastroenterologische Situation und damit mehrmals täglich bei Dr. Merkel auf dem Tisch. „Ganz gleich ob Abszesse, Hämatoeme, Sickerblutungen, Serome, Komplikationen nach chirurgischen Eingriffen oder akuten Einblutungen“, zählt der Ultraschallexperte auf. „Die Kontrastmittel-Sonographie mit dem Aplio i800 weist Einblutungen und Flüssigkeitsansammlungen sicher nach.“

Hat er auch irgendetwas auszusetzen an dem Aplio i800? Dr. Merkel überlegt. „Das Einzige, was das Canon-ungeübte Auge anfangs vielleicht irritieren könnte, ist das detailreiche Bild“, sagt Dr. Merkel. Da man



# „Meine Vermutung, dass Canon das beste Gerät ist, wurde von vielen und vor allem den erfahrenen Kollegen bestätigt.“

sich an das Canon-typische Bild aber sehr schnell gewöhne, könne man wohl nicht von einem wirklichen Nachteil sprechen.

Viel Unterstützung von Canon hat Dr. Merkel auch bei einem Projekt erhalten, das er mit Leidenschaft in seiner Freizeit betreibt. Der Ultraschallfachmann unterstützt seit Jahren das Online-Portal Amboss. Das Team dahinter bereitet für Studenten und junge Ärzte Wissen aller Fachgebiete leitliniengerecht und aktuell auf. Amboss unterstützt Ärzte also im Berufsalltag wie auch bei der Vorbereitung auf Prüfungen. Dr. Merkel hat für

Amboss sowohl die Inhalte für die theoretische Ultraschallausbildung gegengelesen. Zudem hat er mit Unterstützung von Canon mehrere Videotutorials an einem Aplio 500 erstellt und mehr als 140 Befunde zu klassischen Krankheitsbildern kommentiert.

„Alle Videosequenzen und Bilder sind auf meinen Wunsch hin auf einem Canon Gerät entstanden“, sagt Dr. Merkel. „Die Ergebnisse sind einfach sehr hochwertig“, fasst er zusammen. „Es wundert mich daher gar nicht, dass die Lerninhalte zur Sonographie bei Amboss so gut ankommen und gerade die

Videosequenzen eine hohe Klickfrequenz haben.“

Dr. Merkel macht kein Hehl daraus: Er bezeichnet sich selbst als Canon Fan. Bei der Auswahl des neuen Gerätes für seine Abteilung in der Immanuel Klinik Rüdersdorf hat er sich davon aber nicht leiten lassen. Im Gegenteil: Er startete eine Studie, die demnächst auch publiziert wird. Um objektiv das beste Gerät auszuwählen, bat Dr. Merkel zunächst alle in Deutschland verfügbaren Hersteller von High-End-Geräten um ein Probergerät. Dann schallte er vier Probanden an allen Geräten und erstellte Videosequenzen.

„Um wirklich objektiv den besten Hersteller herauszufinden, haben wir die Bewegtbilder anonymisiert, es war also nicht mehr ersichtlich, welches Video auf welchem Gerät entstanden war“, sagt Dr. Merkel. Die gemischten Bewegtbilder spielte er mehreren Studenten und erfahrenen Kollegen paarweise zum Vergleich vor. Das Ergebnis war eindeutig: „Meine Vermutung, dass Canon das beste Gerät ist, wurde von vielen und vor allem den erfahrenen Kollegen bestätigt“, fasst Dr. Merkel zusammen. „Als das klar war, hab ich mit gutem Gewissen das neue Aplio i800 bestellt.“ //



Dr. Daniel Merkel.

## Schulungsportal „Amboss“



[www.miamed.de/amboss/sonokurs](http://www.miamed.de/amboss/sonokurs)

# Veranstaltungen & Workshops 2018/19

DATUM	ORT/VERANSTALTUNG	DATUM	ORT/VERANSTALTUNG
09. – 12.05.	Leipzig <b>99. Deutscher Röntgenkongress (RÖKO) 2018</b>	18.08.	Bremen <b>4. Bremer Gyn Tag</b>
16.05.	Berlin <b>C-Day Nervensonographie</b>	07. – 08.09.	Berlin <b>Neue Horizonte Berlin</b>
25. – 26.05.	Chemnitz <b>Spurensuche im Grauwertbild</b>	10. – 12.09.	Berlin <b>21. Repetitorium für Gynäkologie und Geburtshilfe</b>
30.05.	N.N. <b>Gyn Fortbildung – Dr. Schwerdtfeger</b>	12. – 15.09.	München <b>DGVS 2018 - 73. Jahrestagung der DGVS und 12. Herbsttagung der DGAV</b>
31.05. – 02.06.	Leipzig <b>Jahrestagung der Mitteldeutschen Gesellschaft für Gastroenterologie 2018</b>	14. – 15.09.	Frankfurt <b>19. FISI Frankfurt</b>
31.05. – 03.06.	Kampen / Sylt <b>Sylter Fortbildungstage 2018</b>	20. – 22.09.	Berlin <b>HAI 2018</b>
02.06.	Wolfsburg <b>5. Wolfsburger Gyn Tag</b>	26.09.	Hannover <b>Angioveranstaltung MHH</b>
04. – 06.06.	München <b>26. Interdisziplinärer Workshop</b>	27. – 29.09.	Augsburg <b>71. Jahrestagung und MTRA-Tagung der Bayerischen Röko e.V.</b>
07. – 09.06.	Bonn <b>18. Kongress DPGGM</b>	28. – 29.09.	Weimar <b>19. Jahrestagung der SRG und TGRN</b>
07. – 09.06.	Leipzig <b>15. Leipziger Echokardiographie-Symposium &amp; 4. Leipziger Symp. Kardiovask.</b>	29.09.	Hannover <b>Schall in den Herrenhäuser Gärten</b>
08. – 09.06.	Münster <b>22. Fortbildungsseminar der APT Göttingen</b>	03. – 06.10.	Frankfurt am Main <b>NeuroRad-DGNNR</b>
08. – 09.06.	Neuss <b>Workshop „CT Basiswissen“</b>	03.10.	Hofheim am Taunus <b>17. Hofheimer Tierärztetag 2018</b>
08. – 09.06.	Ludwigshafen am Rhein <b>6. Ludwigshafener GastroTage</b>	04. – 07.10.	Berlin <b>64. Jahreskongress der DGK-DVG (Vet-Congress)</b>
09.06.	Bremen <b>4. Forum Onkologie</b>	31.10. – 02.11.	Berlin <b>62. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe DGGG</b>
14. – 16.06.	Bamberg <b>MR Compact Bamberg</b>	02. – 03.11.	Berlin <b>17. Berlin-Brandenburgische US Tagung</b>
15. – 16.06.	Hamburg <b>11. Intensivseminar Pränatale Medizin</b>	08. – 09.11.	Dortmund <b>11. Radiologie Kongress Ruhr 2018</b>
16.06.	München <b>Anatomie und Sonographie der cranio-cervicalen Muskulatur</b>	08. – 10.11.	Berlin <b>Canon Open MR-Meeting</b>
21. – 23.06.	N.N. <b>20. DICOM-Treffen und KIS-RIS-PACS 2018</b>	09. – 10.11.	Hannover <b>Quo Vadis Hannover 2018</b>
27. – 30.06.	Frankfurt <b>CSI Frankfurt</b>	12. – 13.11.	Düsseldorf <b>Medica 2018</b>
29. – 30.06.	Nürnberg <b>Fetale Neurologie Nürnberg 2018</b>	15. – 17.11.	Hamburg <b>Canon Open CT-Meeting</b>
29.06.	Gera <b>Sonokurs Prof. Will, Gera</b>	30.11. – 01.12.	Dresden <b>Kontrastmittelseminar</b>
06. – 07.07.	Berchtesgaden <b>Deutsch-Österreichisches Symposium Pränataldiagnostik</b>	25. – 26.01.19	Neuss <b>CT-Workshop für Fortgeschrittene</b>

Immer aktuell – online unter:  
<https://de.medical.canon/events/>





Dr. Wolfgang Möller (l.)  
Neurologe Berlin,  
Nervensonographie.

Rober Meyer (r.)  
Facharzt für Neurologie Berlin.

# Der Nervenultraschall eröffnet völlig neue Perspektiven

**H**err Dr. Möller, warum bieten Sie die Nervensonographie an?

Die Nervensonographie kann hilfreich sein, um zum Beispiel bei Verdacht auf eine Nervenschädigung die genaue Lokalisation zu ermitteln – und so schneller eine Diagnose zu stellen. Mit der klassischen Untersuchung, der elektrophysiologischen Messung der Nervenleitgeschwindigkeit, bekomme ich zwar Hinweise auf eine veränderte oder gestörte Funktion. Zudem erhalte ich eventuell grobe Hinweise, wo der Nerv geschädigt, entzündet oder eingeklemmt ist. Die Ursache der Schädigung kann ich mit der elektrophysiologischen Messung aber nicht klären. Die hochauflösende Nervensonographie mit einem der modernsten Geräte wie dem Aplio i800 in der Hand eines erfahrenen und gut ausgebildeten Untersuchers ist meiner Meinung nach die ideale Untersuchungsform, die Ursache einer Nervenstörung bildlich darzustellen.

**Inwieweit hat der Ultraschall Ihre praktische Arbeit verändert?**

Die Nervensonographie ist eine relativ neue Methode, durch die sich für die neurologische Diagnostik wirklich weitreichende zusätzliche Möglichkeiten ergeben. Bis in die 1990er Jahre hatten wir keine andere Untersuchungsmethode als die elektrophysiologische Messung. Wir haben also vor allem mit der Klinik des Patienten und den Kurven der Nervenleitgeschwindigkeit gearbeitet. Wir hatten aber keine Idee, wie ein lädiertes Nerv überhaupt aussieht, wir hatten ja kein Bild. Dank hochfrequenter Sonden kann ich nun selbst kleinste periphere Nerven noninvasiv, dreidimensional und in Echtzeit sehen und beurteilen. Das ist schon eine große Bereicherung.

**Welche zusätzlichen Informationen bietet das dreidimensionale Bild?**

Die dreidimensionale Einsicht in den Körper mithilfe des Aplio i800 schafft eine ganz neue Dimension, wir erhalten

so eine neue Perspektive auf die Nerven. Man kann es sich wie ein Theater vorstellen, in dem ein toller Vorgang geschlossen vor uns hängt. Wir können zwar den wunderbaren Stoff, seine Farben und seine Gefälligkeit betrachten – doch erst wenn sich der Vorhang öffnet, erschließen sich uns die Bilder, Schauspieler und die Szenen, die das Theaterstück eigentlich ausmachen.

**Was hat das Theater mit der Nervensonographie zu tun?**

Mit dem Nervenultraschall öffnet sich der Vorhang in die dreidimensionale Realität der Nervengeflechte samt Umgebung. Ich bekomme einerseits einen Blick auf die einzelnen Strukturen. Doch der Ultraschall hat noch mehr verändert: Ich kann in Echtzeit ein dreidimensionales Netzwerk sehen, in dem der eine Nerv dort, der nächste woanders verläuft. Hinzu kommen individuelle Varianten, jeder Mensch hat eine andere Anatomie.

Durch die Imagination zum Beispiel eines gereizten Nervs kann man auch generell besser nachvollziehen, wie zum Beispiel eine Reizung entsteht und welche Prozesse dabei ablaufen. Es geht also nicht nur um das Bild, das wir sehen, wenn wir direkt vor dem Gerät sitzen. Es geht um den gesamten pathologischen Prozess, den wir durch den Ultraschall besser verstehen. Für uns ist die Nervensonographie heute ein bedeutender moderner Baustein innerhalb der neurologischen Diagnostik.

**Wie reagieren die Patienten?**

Aus unserer praktischen Erfahrung ist die visuelle Nervensonographie, neben traditionellen Untersuchungsmethoden wie der Nervenleitgeschwindigkeitsmessung, auch für die Patienten immens wichtig. Denn sie erhalten über den Blick auf den Bildschirm zusätzliche Informationen, sie können sich besser vorstellen, woher ihre Schmerzen kommen und wie man diese am besten behandeln kann. Der Patient sieht seine Erkrankung und bekommt eine konkrete Idee davon. Und der Ultraschall bietet ihm durch die deutlichen Hinweise für die Diagnostik auch mehr Sicherheit in der Behandlung.





Abb. 1: Dargestellt ist ein Neurom nach einer Verletzung im Bereich des distalen R. superficialis des N. radialis.



Abb. 3.1 bis 3.3 zeigen ein Schwannom im Bereich des rechten N. tibialis im Bereich des distalen Unterschenkels.



Abb 2 zeigt ein langstreckiges Neurom/Neurinom im Bereich des linken N. ulnaris am Oberarm nach einem lange zurückliegenden Trauma.



Abb. 4 zeigt eine Neurombildung nach Verletzung des N. suralis distal links.

### Können Sie typische Indikationen nennen?

Der Ultraschall kann selbst kleine periphere Nervenstrukturen und auch Muskeln sichtbar machen. Die Untersuchung kann klären, ob ein Nerv nur eingeklemmt ist wie bei einem Nervenengpasssyndrom, ob er gereizt oder entzündet ist. Eine typische Indikation sind Missempfindungen und Krabbeln in den Händen. Der Ultraschall liefert Hinweise, ob das Problem peripher liegt oder zum Beispiel im Bereich der Halswirbelsäule. Außerdem hilft die Nervensonographie bei der Abwägung für oder gegen eine Operation. Präoperativ kann sie aber auch zum Beispiel für die Schnittführung aufschlussreich sein – oder auf anatomische Varianten vorbereiten.

### Die Nervensonographie hinkte dem normalen Ultraschall lange hinterher.

Die Technologie und Entwicklung der Schallsonden hat länger gedauert. Seit aber nun die entsprechenden Geräte auf dem Markt sind, kommen ständig neue Verbesserungen hinzu. Die Strukturen, die wir mit dem Nervenultraschall erkennen können, werden immer kleiner und detaillierter. Die Natur erschließt sich uns damit noch einmal komplett anders. Canon bietet hier mit dem Aplio i800 das beste Gerät auf dem Markt. Wir arbeiten schon seit Jahren mit Canon zusammen.

### Warum sind Sie Canon so verbunden?

Wir sind mit der Firma in vielen Aspekten außerordentlich zufrieden. Denn Canon bietet einen Service, den wir heute sonst nur noch selten finden. Zum Vertrieb haben wir einen so guten Kontakt, das kenne ich von keinem anderen Hersteller. Bei Problemen sind die Techniker sofort ansprechbar, die Betreuung ist ausgezeichnet. Das habe ich bei Canon über die Jahre erfahren. Die Firma hat uns sogar einmal ganz schnell ein Leihgerät zur Verfügung gestellt, als wir mit dem Gerät einer anderen Firma Probleme hatten. Das Aplio i800 haben wir ausgewählt, weil es die erste Wahl ist, von der Bildgebung her, der Qualität und der Auflösung.

### Wird sich der Stellenwert der Nervensonographie zukünftig verändern?

Meine Kollegen sind wie ich der Überzeugung, dass die Nervensonographie in Zukunft weiter an Bedeutung zunehmen wird. Denn die meisten Menschen arbeiten am Computer, die feinmotorische, detaillierte Arbeit wird immer wichtiger. Wir müssen Patienten also schnell und zielgerichtet bei Störungen selbst von kleinsten peripheren Nerven helfen können. Dazu wird auch die Diagnostik, zum Beispiel mit dem Aplio i800, in Zukunft ihren großen Teil beitragen. //

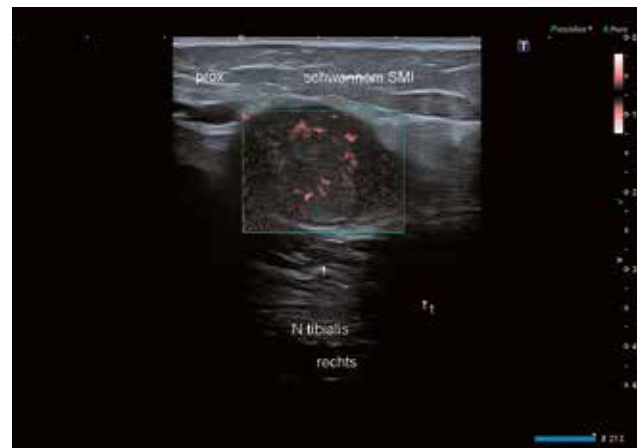


Abb 5: Inzision des R. superficialis des N. peroneus.



Abb. 6: Ulnariskompression im Bereich des Sulcus ulnaris rechts.



**Canon**

***Vantage Orian***

Produktivität,  
Patientenkomfort  
und klinische Sicherheit  
auf neuem Niveau

Vantage Orian steht für gesteigerte Produktivität und niedrigere Betriebskosten, für sicheren Patientenkomfort und kompromisslose klinische Verlässlichkeit. Der Vantage Orian 1.5T ist die perfekte Lösung für alle Ihre betrieblichen und klinischen Anforderungen.

CANON MEDICAL SYSTEMS GMBH

<https://de.medical.canon>

*Made For life*