

JUBILÄUMSTAGUNG



© 3349055 | iStockphoto | Fotolia.com

# 10. Deutsche Kardiagnostik-Tage 2018 mit 11. Leipziger Symposium Nichtinvasive Kardiovaskuläre Bildgebung

Bildgebung zur Therapieplanung kardiovaskulärer Erkrankungen

**22.-24. Februar 2018** KONGRESSHALLE, Leipzig



© 29827161 | Stenzel Washington | Fotolia.com

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

# With hearts so strongly connected, shouldn't cardiac solutions be, too?

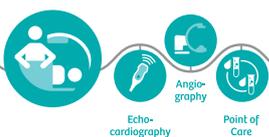
A91AT-22100-10CI-7600



## Diagnosis



## Therapy



## Follow-up



**Perfectly attuned:** our state-of-the-art cardiac solutions. From diagnosis to therapy and follow-up, all medical technologies along the clinical pathway are connected to build a smart network. Improve the outcome for the most important person in the room: the patient.

Explore the heart of healthcare: [siemens.com/cardiology](https://www.siemens.com/cardiology)

Organisation und Impressum .....	3	<b>Tagungsort</b> KONGRESSHALLE am Zoo Ecke Pfaffendorfer Straße/Parthenstraße (am Zoo Leipzig) 04105 Leipzig
Grußwort der Tagungsleitung .....	4	
Allgemeine Informationen		
Schirmherrschaften, Kooperationspartner .....	5	<b>Wissenschaftliche Leitung</b> AG Herz- und Gefäßdiagnostik der Deutschen Röntgengesellschaft e. V.
Zertifizierung/Fortbildungspunkte .....	5	AG20, 21, 24 (Cluster B) der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e. V.
Parken, Check-In, Öffnungszeiten, Abstracts .....	6	
Autorenhinweise .....	6	
Sponsoren .....	8	<b>Tagungsleitung</b> Prof. Dr. Matthias Gutberlet Herzzentrum Leipzig Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie
Industrieausstellung und Medienkooperationen .....	8	
Ausstellerplan .....	9	Prof. Dr. Holger Thiele Herzzentrum Leipzig – Universitätsklinik für Kardiologie HELIOS Stiftungsprofessur
Rahmenprogramm .....	10	
Programmübersichten		
Donnerstag, 22. Februar .....	12	Prof. Dr. Matthias Grothoff Herzzentrum Leipzig
Freitag, 23. Februar .....	13	Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie
Samstag, 24. Februar .....	14	
Programm und Workshops		PD Dr. Dr. Philipp Lurz Herzzentrum Leipzig – Universitätsklinik für Kardiologie
Donnerstag, 22. Februar .....	15	
Freitag, 23. Februar .....	23	
Samstag, 24. Februar .....	30	<b>Wissenschaftlicher Beirat</b> Prof. Dr. Meinrad Beer (Ulm) PD Dr. Oliver Bruder (Essen) Dr. Ingo Eitel (Lübeck) Prof. Dr. Gabriele A. Krombach (Gießen) Prof. Dr. Joachim Lotz (Göttingen) Prof. Dr. David Maintz (Köln) PD Dr. Daniel Messroghli (Berlin) Prof. Dr. Fabian Bamberg (Tübingen) Prof. Dr. Axel Schmermund (Frankfurt a. M.) Prof. Dr. Jeanette Schulz-Menger (Berlin)
ePosterpräsentationen		
ePostersession 1		
Station 1 .....	35	
Station 2 .....	35	
ePostersession 2		
Station 1 .....	36	
Station 2 .....	37	
Abstract-Legende .....	38	
Abstracts		<b>Tagungsorganisation</b> Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH Franka Kümmel Carl-Pulrich-Straße 1 07745 Jena Tel. +49 3641 31 16-334 Fax +49 3641 31 16-243 kardiagnostik@conventus.de www.conventus.de
4 Beste Abstracts .....	38	
Postervorträge .....	40	
Koronare Herzkrankheiten (KHK) .....	42	
Angeborene Herzfehler .....	44	
Klappenerkrankungen .....	45	
Freie Themen .....	48	
Kardiomyopathien .....	59	
Index Abstractautoren, Referenten und Vorsitzende .....	62	
		<b>Programmerstellung</b> Satz krea.tif-studio UG (haftungsbeschränkt) Druck Förster & Borries GmbH & Co. KG Auflage 600 Redaktionsschluss 9. Februar 2018



Sehr geehrte Damen und Herren,  
liebe Kolleginnen und Kollegen,

die Deutschen Kardiodiagnostik-Tage (DKDT), die vom 22.–24. Februar 2018 erneut in Leipzig stattfinden, feiern Jubiläum.

Die DKDT finden zum 10. Mal statt, zum 7. Mal als interdisziplinäre Veranstaltung unter der Ägide der AG Herz- und Gefäßdiagnostik der DRG und der Arbeitsgruppen für CT und MRT der DGK.

In diesem Jahr veranstalten wir nach dem erfolgreichen Startschuss in 2016 und der gelungenen Fortführung in 2017 erneut sowohl die Workshops als auch das Symposium am gleichen Ort in der KONGRESSHALLE am Zoo, ganz zentral gelegen in der Innenstadt.

Die Workshops sind nun nicht nur von der DRG, sondern auch von der DGK entsprechend dem unterschiedlichen Level zertifiziert und anerkannt. Ebenso bieten wir einen Workshop mit einem Praxisteil im Echoworkshop an, der diesmal ganztägig im Herzzentrum Leipzig stattfinden wird.

Zum ersten Mal wird dieses Jahr ein ganztägiger Workshop zum Thema MRT bei Schrittmacherträgern am Donnerstag parallel zu den anderen Workshops stattfinden.

Wir hoffen, durch die Beibehaltung des beliebten zentralen Kongressortes mit einer noch besseren Raumzuordnung sowie durch die neuen Zertifizierungsoptionen, die Veranstaltung noch attraktiver für Sie gestaltet zu haben. Dazu möchten wir wiederum sowohl Einsteiger in der kardialen Bildgebung als auch Experten aus Radiologie, Kardiologie, Herzchirurgie, Innerer Medizin und Allgemeinmedizin ganz herzlich nach Leipzig einladen!

Die kardiovaskuläre Bildgebung ist im klinischen Alltag zur Diagnosestellung, vor Einleitung einer Therapie und Abschätzung der Prognose, nicht mehr wegzudenken. Die nicht-invasive kardiale Bildgebung mit der Echokardiographie, dem kardialen MRT und auch der CT liefert uns dazu immer bessere Grundlagen, ohne die man im klinischen Alltag gar nicht mehr auskommt. Durch den rasanten technischen Fortschritt ergeben sich aber immer wieder neue Aspekte, die in den klinischen Alltag zusammen mit den aktualisierten Leitlinien einzuordnen sind.

Unter dem Fokus „Bildgebung zur Diagnostik, Prognose und Therapieplanung kardiovaskulärer Erkrankungen“ wollen wir daher bewährt wie in den Vorjahren ganz den klinischen Alltag modalitätenübergreifend in den Vordergrund rücken und hoffen dazu erneut ein spannendes Programm zusammengestellt zu haben.

Nach der erfolgreichen Einführung 2017 werden erneut interaktive Falldemonstrationen stattfinden, wo wir gemeinsam von Ihnen eingesandte Fälle präsentieren und mit Ihnen diskutieren werden.

Auch die Gelegenheit zum kontinuierlichen Selbststudium an Bildschirmarbeitsplätzen in der Fallsammlung der DRG während der Symposiumstage wird fortgesetzt.

Besonders an Kardiologen richten sich wieder die spezifischeren Inhalte der Live Cases zur invasiven Bildgebung und zur Steuerung bei Interventionen bei struktureller Herzerkrankung, die um die LIVE-Demonstrationen der dazu relevanten CT- und MRT-Untersuchungen ergänzt werden.

**Zudem ist es uns ein großes Anliegen das erfolgreiche MTRA-Programm auszuweiten und in den nach VMTB-zertifizierten Modulen I-III (zur Erlangung der Zertifizierung „Fachkraft für kardiovaskuläre Bildgebung“) von Donnerstag bis Samstag anzubieten. Die Module II & III (CT & MRT) können bei entsprechenden Vorkenntnissen auch ohne vorherige Ableistung von Modul I innerhalb des 3-tägigen Kongresses komplett erworben werden.**

Wir freuen uns sehr auf die Fortsetzung der Tagung in Leipzig sowie auf spannende, inhaltsreiche und unterhaltsame Tage mit Ihnen!

Mit herzlichen Grüßen im Namen des gesamten Organisationskomitees

Ihre

Prof. Dr. Matthias Gutberlet

Prof. Dr. Holger Thiele

Prof. Dr. Matthias Grothoff

PD Dr. Dr. Philipp Lurz

### Schirmherrschaften

#### Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e. V.

Achenbachstraße 43  
40237 Düsseldorf  
Tel. +49 211 60 06 92-0  
www.dgk.org



#### Deutsche Gesellschaft für Nuklearmedizin e. V.

Nikolaistraße 29  
37073 Göttingen  
Tel. +49 551 488 57-401  
www.nuklearmedizin.de



#### Deutsche Röntgengesellschaft e. V.

Ernst-Reuter-Platz 10  
10587 Berlin  
Tel. +49 30 91 60 70-0  
www.drg.de



#### rt.austria – Verband der Radiologietechnologinnen Österreichs

Johannes Gutenberg-Straße 3  
2700 Wiener Neustadt/AT  
Tel. +43 66414 11 06-0  
www.radiologietechnologen.at



### Kooperationspartner

#### Akademie für Fort- und Weiterbildung in der Radiologie der DRG e. V.

Straße des 17. Juni 114  
10623 Berlin  
Tel. +49 30 91 60 70-15  
www.drg.de/Akademie



#### Vereinigung der Medizinisch-Technischen Berufe in der DRG e. V.

Straße des 17. Juni 114  
10623 Berlin  
Tel. +49 30 91 60 70-15  
www.vmtb.de



### Zertifizierung und Fortbildungspunkte

Als berufsbezogene Fortbildung wurden die 10. Deutschen Kardiagnostik-Tage 2018 bei der Sächsischen Landesärztekammer wie folgt zur Zertifizierung anerkannt:

22. Februar			
09:45–12:45	Kategorie B	2 Punkte	
14:00–18:30	Kategorie B	2 Punkte	
23. Februar			
08:30–13:00	Kategorie B	3 Punkte	
14:00–19:00	Kategorie B	3 Punkte	
24. Februar			
08:00–12:30	Kategorie B	3 Punkte	
14:00–16:00	Kategorie B	3 Punkte	

Die Kurse/Workshops wurden wie folgt zur Zertifizierung anerkannt:

CT-Kurs (Q1 und Q2)	Kategorie C	8 Punkte
MRT-Kurs (Q1 und Q2)	Kategorie C	8 Punkte
Bildgebungsworkshop		
Schrittmacher und ICD	Kategorie C	8 Punkte
Echoworkshop	Kategorie C	9 Punkte

Die Akademien der Deutschen Röntgengesellschaft e. V. und der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e. V. erkennen die Zertifizierung an.

#### Freiwilliges Fortbildungszertifikat für MTA-Berufe

22.–24. Februar		
Kongress	Kategorie B	18 Punkte

#### Anwesenheitslisten und Teilnahmezertifikate für die Kurse/Workshops am 22. Februar

Die Anwesenheitslisten für die Kurse/Workshops liegen im jeweiligen Raum aus. Bitte tragen Sie sich in diese mit EFN und Unterschrift ein (gilt nur für Ärzte). Die Teilnahmezertifikate werden Ihnen nach Beendigung des Kurses/Workshops durch den Leiter ausgehändigt.

#### Wissenschaftliches Programm

Auf Ihrem Namensschild ist ein individueller QR-Code aufgedruckt. Bitte scannen Sie sich mit diesem zweimal täglich (jeweils am Vormittag und Nachmittag) an den Zertifizierungsstationen ein. Sie erhalten ein personalisiertes Teilnahmezertifikat.

Eine Bestätigung der Teilnahme für Ärzte, welche ihre EFN bei der Anmeldung angegeben haben, wird automatisch an die Landesärztekammer übermittelt. Sollten Sie Ihre EFN im Vorfeld nicht angegeben haben, können Sie dies am Check-In oder direkt an der Zertifizierungsstation nachholen.

Ärzte ohne EFN oder MTA werden gebeten, durch Vorlage ihres Teilnahmezertifikates bei ihrer zuständigen Landesärztekammer oder ihrem zuständigen Verband für die Anerkennung der Fortbildungspunkte selbst Sorge zu tragen.

Nur durch tägliches Einscannen können eine zuverlässige Ausgabe des Teilnahmezertifikates und die Vergabe der Fortbildungspunkte garantiert werden.

**Veröffentlichung Abstracts**

Abstracts, die während der Tagung präsentiert werden, sind im Programmheft aufgeführt (s. S. 38 ff.).

**Check-In**

Der Check-In befindet sich im Foyer des Nordbereichs der KONGRESSHALLE.

**Öffnungszeiten**

	Do., 22. Feb.	Fr., 23. Feb.	Sa., 24. Feb.
Check-In	07:00–19:00	07:00–19:00	07:00–15:30
Industrieausstellung	09:00–17:00	09:00–22:00	09:00–14:00
Vortragsannahme	07:00–17:00	07:00–17:30	07:00–14:00

**Namensschild**

Der Zugang zur Tagung und der Industrieausstellung ist nur mit gültigem Namensschild möglich.

**Garderobe**

Es besteht die Möglichkeit, Kleidung an der Garderobe in der Wandelhalle der KONGRESSHALLE abzugeben.

**Anreise***Mit der Deutschen Bahn*

Unser Tipp: Entspannt ankommen – nachhaltig reisen.

Buchen Sie jetzt den Best-Preis der Deutschen Bahn! Das Extra für Sie als Besucher! Ihr Veranstaltungsticket zum bundesweiten Festpreis, von jedem DB-Bahnhof. Machen Sie Reisezeit zu Ihrer Zeit und nutzen Sie die An- und Abreise zum Arbeiten, Entspannen oder Genießen – mit 100% Ökostrom im Fernverkehr.

**Kosten für das Veranstaltungsticket, einfache Fahrt**

2. Klasse	49,50 EUR (mit Zugbindung, nach Verfügbarkeit)
	69,50 EUR (vollflexibel, immer verfügbar)
1. Klasse	79,50 EUR (mit Zugbindung, mit Kontingent)
	99,50 EUR (vollflexibel, immer verfügbar)

Weiterführende Informationen finden Sie unter [www.kardiagnostik.de/anreise-hotels/anreise](http://www.kardiagnostik.de/anreise-hotels/anreise)

*Mit dem PKW*

Wenn Sie von Osten oder Norden kommen, erreichen Sie die KONGRESSHALLE und das Parkhaus am Zoo über die Parthenstraße. Wenn Sie vom Stadtzentrum oder aus Richtung Westen anreisen, folgen Sie einfach der Ausschilderung vor Ort, um zum Parkhaus zu gelangen.

**Hinweis für PKW-Fahrer:** Leipzig hat eine Umweltzone, in der nur Autos, Busse oder Nutzfahrzeuge mit der grünen Plakette fahren dürfen. Nähere Informationen dazu finden Sie auf der Homepage der Leipziger Messe.

*Parken direkt im Zoo-Parkhaus (1.375 Stellplätze)*

Fahren Sie Richtung Zentrum und folgen Sie der Beschilderung zum Zoo. Bitte beachten Sie das Leitsystem zu den Parkhäusern. Direkt gegenüber dem Haupteingang zur KONGRESSHALLE finden Sie das Zoo-Parkhaus. Hier können Sie Ihr Auto rund um die Uhr parken.

*Parkgebühren*

1.–4. Stunde, je angefangene Stunde	1 EUR
ab der 5. Stunde (Tagesticket)	6 EUR

**Vortragsannahme**

Ihre Vorträge geben Sie bitte in der Vortragsannahme im Foyer des Weißen Saals ab. Bitte beachten Sie, dass Ihre Vorträge rechtzeitig (bestenfalls eine Stunde vor Ihrem Vortrag) abzugeben sind.

Die Vorträge für die Kurse am Donnerstag, den 22. Februar, werden direkt im jeweiligen Vortragssaal entgegengenommen.

**Redezeiten**

Um einen reibungslosen Ablauf des gesamten Programms zu gewährleisten, sind alle Vortragenden aufgefordert, sich an die vorgegebenen Redezeiten zu halten. Es werden optische Signale eingesetzt, um das Ende der Redezeit abzubilden. Die Vorsitzenden sind angewiesen, Überziehungen zu vermeiden. Setzen Sie sich vor Ihrer Sitzung mit den Vorsitzenden in Verbindung und teilen Sie ihnen eventuelle Änderungen oder spezielle Wünsche mit.

**Projektionstechnik und Vortrageinreichung**

Bitte erstellen Sie Ihre Präsentation im Format 4:3.

Es sind PDF- und PowerPoint-Präsentationen zugelassen. Entsprechende Hard- und Software wird vor Ort bereitgestellt. Der Einsatz von Macintosh- und Open Office-Formaten sowie die Nutzung des eigenen Laptops für Ihre Präsentation sind nicht vorgesehen, aber prinzipiell möglich.

Bitte beachten Sie bei der Verwendung von Videosequenzen, dass der zum Abspielen erforderliche CODEC mitgeliefert wird und nutzen Sie bitte folgende Formate: Avi, Wmv, Mpg. Bringen Sie diese als separate Datei mit.

**Hinweis:** Sollten Sie einen USB-Stick als Speichermedium nutzen, schützen Sie diesen bitte nicht mit Software.

**ePostersessions**

Die ePosterstationen befinden sich im Großen Saal. Bitte beachten Sie die entsprechende Kennzeichnung (Station 1, Station 2).

Die den ePostern voranstehenden Kennzeichnungen entsprechen der Abstractnummer im Abstractteil des Programmheftes (s. S. 35–37). Die ePoster werden auf einem 60-Zoll-Monitor vor Ort präsentiert. Das Format entspricht dem eines A0-Posters (Hochformat).

Die moderierten ePostersessions finden am Freitag, den 23. Februar, von 11:00–11:30 Uhr und 15:30–16:15 Uhr statt. Es ist erforderlich, dass die präsentierenden Autoren während der moderierten ePoster-session anwesend sind.

# Starke Partnerschaft



© baranov\_555 / Fotolia

Als Full-Service PCO stehen wir  
Ihnen mit intelligenten Lösungen beratend  
und umsetzend zur Seite.

Wir bedanken uns recht herzlich bei folgenden Firmen für ihre umfangreiche Unterstützung.

Siemens Healthcare GmbH (Erlangen)	
Philips GmbH (Hamburg)	
GE Healthcare GmbH (Solingen)	
Abbott Vascular Deutschland GmbH (Wetzlar)	
Boston Scientific Medizintechnik GmbH (Ratingen)	
Bayer Vital GmbH (Leverkusen)	
Bracco Imaging Deutschland GmbH (Konstanz)	
Canon Medical Systems GmbH (Neuss)	
Circle Cardiovascular Imaging Inc. (Calgary/CA)	
Medis Medical Imaging Systems BV (Leiden/NL)	
NeoSoft LLC (Pewaukee, WI/US)	
TeraRecon GmbH (Frankfurt a. M.)	

#### CT Face-Off Session

GE Healthcare GmbH (Solingen)  
Philips GmbH (Hamburg)  
Siemens Healthcare GmbH (Erlangen)  
TeraRecon GmbH (Frankfurt a. M.)  
Canon Medical Systems GmbH (Neuss)

#### MRT Face-Off Session

Circle Cardiovascular Imaging Inc. (Calgary/CA)  
Medis Medical Imaging Systems BV (Leiden/NL)  
NeoSoft LLC (Pewaukee, WI/US)  
Philips GmbH (Hamburg)  
Siemens Healthcare GmbH (Erlangen)  
TeraRecon GmbH (Frankfurt a. M.)

Wir bedanken uns herzlich, auch im Namen der Tagungsleitung, bei allen ausstellenden Industriepartnern! Folgende Firmen präsentieren sich in der Industrieausstellung und freuen sich auf Ihren Besuch:

Firma	Stand-Nr.
Abbott Vascular Deutschland GmbH (Wetzlar)	18
Acarix GmbH (Köln)	9
Argentum medical LLC (Geneva, IL/US)	2
Bayer Vital GmbH (Leverkusen)	12
Boston Scientific Medizintechnik GmbH (Ratingen)	5
Bracco Imaging Deutschland GmbH (Konstanz)	16
Bristol-Myers Squibb GmbH Co. KG/ Pfizer Deutschland GmbH (München)	14
Canon Medical Systems GmbH (Neuss)	19
Circle Cardiovascular Imaging (Calgary/CA)	15
custo med GmbH (Ottobrunn)	7
Deutsche Röntgengesellschaft e. V. (Berlin)	4
GE Healthcare GmbH (Solingen)	20
HEXAL AG (Holzkirchen)	8
Medis Medical Imaging Systems BV (Leiden/NL)	11
NeoSoft LLC (Pewaukee, WI/US)	17
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (Magdeburg)	10
Philips GmbH (Hamburg)	6
Sanofi-Aventis Deutschland GmbH (Neu-Isenburg)	13
Siemens Healthcare GmbH (Erlangen)	1
Visage Imaging GmbH (Berlin)	3

#### Transparenz

Die Mitgliedsunternehmen der „Freiwilligen Selbstkontrolle für die Arzneimittelindustrie e. V.“ (FSA) haben zur Schaffung von mehr Transparenz den FSA-Kodex enger gefasst und um Offenlegung gebeten. Dieser Bitte kommen wir nach: Bayer Vital GmbH 8.000 EUR  
Pfizer Pharma GmbH 3.000 EUR | Sanofi Genzyme GmbH 3.000 EUR  
HEXAL AG 1.000 EUR

#### Medienkooperationen

Wir danken den nachfolgenden Verlagen für ihre Unterstützung und kooperative Zusammenarbeit:

Georg Thieme Verlag KG (Stuttgart)  
*RöFo*  
*Radiologie up2date*  
*Radiopraxis*

Kardioteknik Verwaltungsgesellschaft mbH (Bad Nauheim)  
*Kardioteknik*

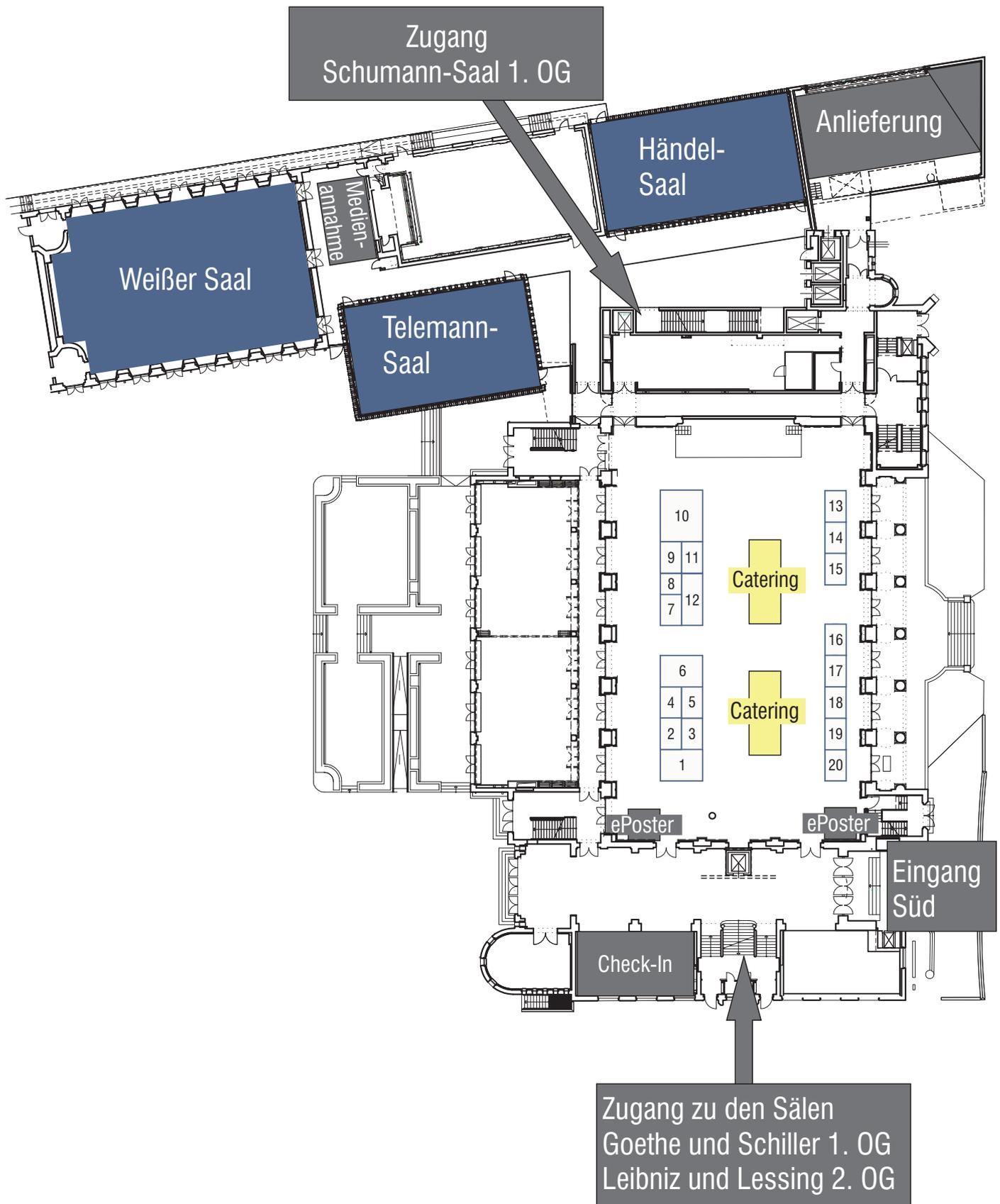
Mediengruppe Oberfranken – Buch- und  
Fachverlage GmbH & Co. KG (Kulmbach)  
*herzmedizin*

pn verlag Dr. Wolf Zimmermann (Finning)  
*KTM – Krankenhaus Technik + Management*  
*RT – Radiologie Technik & IT-Systeme*

Radiologieforum (Forstinning)  
*Radiologieforum Magazin*

Springer Medizin Verlag GmbH (Heidelberg, Berlin)  
*Cardio News*  
*Der Radiologe*

Stand bei Drucklegung



Stand bei Drucklegung

Wir laden Sie herzlich zu unserem Come Together am Ende des 2. Kongresstages ein!

Erstmals findet der gemeinsame Abend direkt vor Ort in der KONGRESSHALLE statt. Freuen Sie sich auf einen stimmungsvollen Abend mit **überraschendem Programm und Musik, die zum Tanzen einlädt**. Nutzen Sie zudem die Möglichkeit, in lockerer Atmosphäre mit den ausstellenden Firmen ins Gespräch zu kommen. Wir freuen uns auf Sie!

**Beginn** 19:30 Uhr

**Raum** Großer Saal (in der Industrieausstellung)

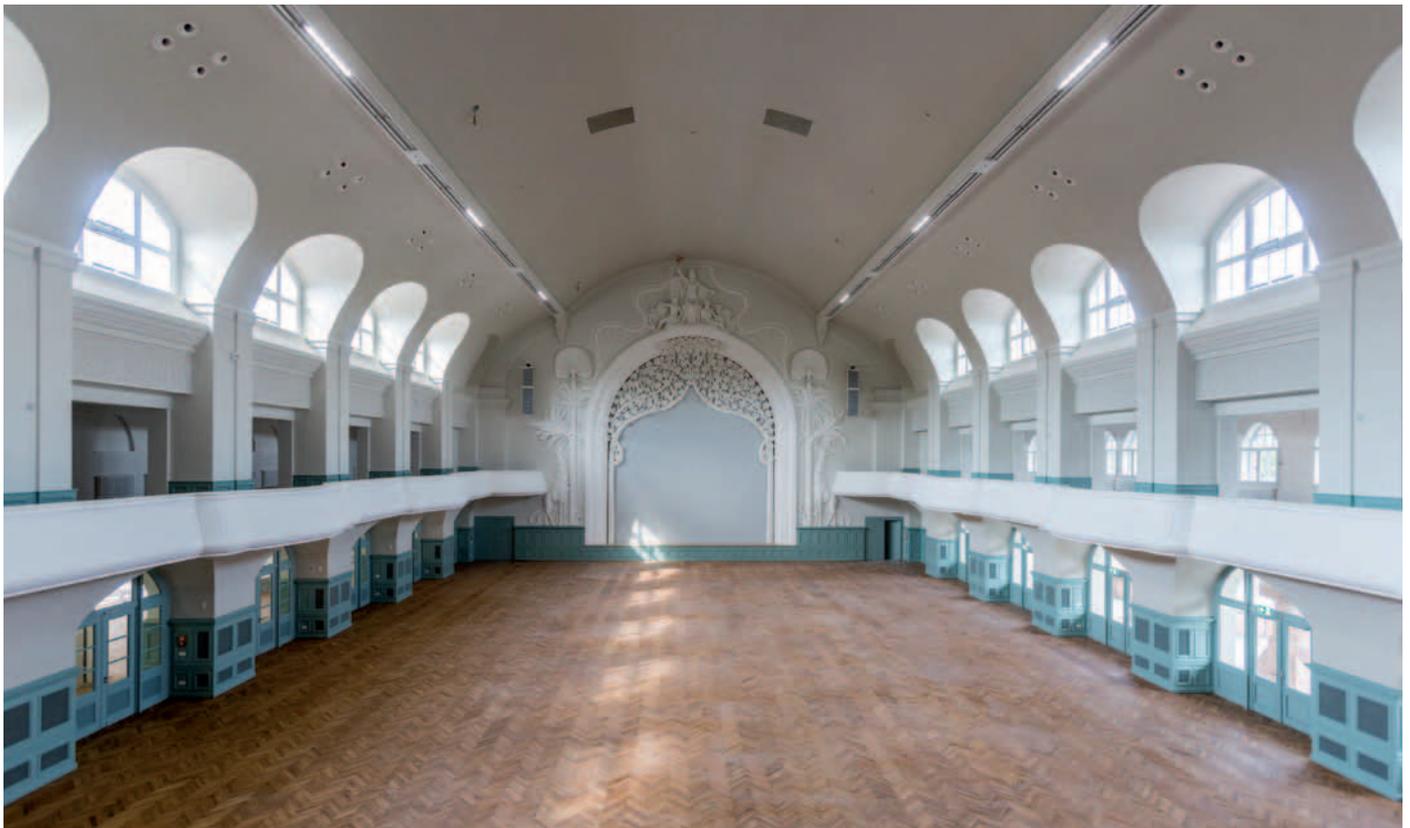
**Gebühr** kostenfrei

Eine Anmeldung ist erforderlich.

**Hinweis:** Jeder angemeldete Gast erhält am Check-In Voucher für 2 Freigetränke. Alle weiteren Getränke sind kostenpflichtig zu erwerben. Die Speisen sind inbegriffen.



© Valentine B. • Rawpixel.com | Fotolia.com • Leipziger Messe • Siemens AG • Uni Magdeburg (Harald Krieg)



# PHILIPS

Health systems

IQon Spectral CT

+ 1000.0 550.0

## Eine Aufnahme. Mehr Informationen.

**Philips IQon Spectral CT** Der weltweit erste CT mit Dual Layer-Detektortechnologie generiert in einem einzigen Scan zusätzlich zu den üblichen Aufnahmen auch spektrale Bildinformationen. Diese ermöglichen eine Farbquantifizierung, eine präzisere Darstellung der Strukturen und eine einfache Differenzierung von Gewebetypen anhand ihrer spezifischen Zusammensetzung. Das Tool für die iterative Modellrekonstruktion sorgt für nahezu rauschfreie Bilder in Niedrigkontrastauflösung und hilft dabei, die Dosis auf das notwendige Minimum zu reduzieren. Studien belegen die Vorteile der retrospektiven Spektraldatenanalyse bei der Diagnosestellung gegenüber der konventionellen Computertomographie. Es gibt immer einen Weg, das Leben besser zu machen.

innovation  you

Weitere Informationen auf: [www.philips.de/spectral-ct](http://www.philips.de/spectral-ct)

PHILIPS



Weißer Saal (EG)	Goethe-Saal (1. OG)	Telemann-Saal (EG)	Schiller-Saal (1. OG)	Lessing-Saal (2. OG)	Leibniz-Saal (2. OG)	Händel-Saal (EG)	Herzzentrum Leipzig
				08:00–09:30			
	MRT-Kurs (Q1-Level) Teil 1 S. 16	MRT-Kurs (Q2-Level) Teil 1 S. 17	CT-Kurs (Q1-Level) Teil 1 S. 18	CT-Kurs (Q2-Level) Teil 1 S. 19	WS: MR Schrittmacher/ICD Teil 1 S. 20	MTRA-VMTB: Modul II-CT Technische Grundlagen der kardialen CT I + II S. 21	Echoworkshop Therapieplanung und Diagnose: Echo als Zünglein an der Waage S. 22
09:45–10:45							
<b>Live Demo • Teil 1</b>							
Herzklappenerkrankungen							
S. 15							
				11:00–12:30			
	MRT-Kurs (Q1-Level) Teil 2 S. 16	MRT-Kurs (Q2-Level) Teil 2 S. 17	CT-Kurs (Q1-Level) Teil 2 S. 18	CT-Kurs (Q2-Level) Teil 2 S. 19	WS: MR Schrittmacher/ICD Teil 2 S. 20	MTRA-VMTB: Modul II-CT Indikationen für die Kardio-CT/ Schnittbildanatomie S. 21	10:15–12:15 Echoworkshop Hands on Workshop S. 22
12:45–13:45							
<b>Industriesymposium</b>							
Siemens Healthcare GmbH							
S. 15							
				14:00–15:30			
	MRT-Kurs (Q1-Level) Teil 3 S. 16	MRT-Kurs (Q2-Level) Teil 3 S. 17	CT-Kurs (Q1-Level) Teil 3 S. 18	CT-Kurs (Q2-Level) Teil 3 S. 19	WS: MR Schrittmacher/ICD Teil 3 S. 20	MTRA-VMTB: Modul II-CT Auswertung/Befundung S. 21	13:45–15:15 Echoworkshop Neue Einblicke in Altbekanntes S. 22
15:45–16:45							
<b>Live Demo • Teil 3</b>							
Herausforderung Ischämiediagnostik							
S. 15							
				17:00–18:30			
	MRT-Kurs (Q1-Level) Teil 4 S. 16	MRT-Kurs (Q2-Level) Teil 4 S. 17	CT-Kurs (Q1-Level) Teil 4 S. 18	CT-Kurs (Q2-Level) Teil 4 S. 19	WS: MR Schrittmacher/ICD Teil 4 S. 20	MTRA-VMTB: Modul II-CT Auswertung/Befundung Bild- und Fallbeispiele S. 21	

**Legende**

- Bildgebungsworkshop Schrittmacher und ICD
- Session
- Practical Teaching
- Fallsammlung
- Sonstiges
- Industriesymposium
- CT-Kurs/Face-Off Session
- MRT-Kurs/Face-Off Session
- Live-Case/Workshop
- Echoworkshop
- MTRA-VMTB-Programm

# Programmübersicht | Freitag, 23. Februar

Weißer Saal (EG)	Schumann-Saal (EG)	Händel-Saal (EG)	Telemann-Saal (1. OG)	Schiller-Saal (1. OG)	Großer Saal
08:00–08:30		08:00–09:30			
Begrüßung/Honorary Lecture S. 23		MTRA-VMTB: Modul II-CT Hands-On Workshop am CT-Simulator			
08:30–09:30					
<b>Session 1</b> Aktuelles Studienupdate 2017 S. 23					
10:00–11:00	10:00–11:00	10:00–11:00		10:00–18:00	
<b>CT Face-Off Session</b>	<b>Fallbasierter Workshop</b> T1-T2-Mapping Wie mache ich das? S. 23	<b>CT Face-Off Session</b> Besuch der Session im Weißen Saal S. 28		Selbststudium: Arbeiten mit CT-/MR-Fallsammlung der DRG	
11:30–12:30	11:30–13:00	11:30–12:15			11:00–11:30
<b>Session 2</b> Herzinsuffizienz S. 23	<b>Perfusionsworkshop</b> Bracco Imaging Deutschland GmbH S. 26	<b>MTRA-VMTB: Modul II-CT</b> Leistungstest CT S. 28			<b>ePostersession 1</b> Autoren anwesend! S. 35
12:30–13:00					
Vorträge (beste Abstracts) S. 24					
		13:00–14:30			
13:15–14:15	13:15–14:15	<b>MTRA-VMTB: Modul III</b> Technische Grundlagen der kardialen MRT I + II S. 28	13:15–14:15		
<b>Industriesymposium</b> GE Healthcare GmbH S. 24	<b>Industriesymposium</b> Bayer Vital GmbH S. 26		<b>Industriesymposium</b> Philips GmbH S. 29		
		14:30–15:30			
14:30–15:30		<b>MRT Face-Off Session</b> Besuch der Session im Weißen Saal S. 28			
<b>MRT Face-Off Session</b> S. 24					
		15:45–17:15			15:30–16:15
		<b>MTRA-VMTB: Modul III</b> Indikationen für die Kardio-MRT/Schnittbildanatomie			<b>ePostersession 2</b> Autoren anwesend! S. 36
16:15–17:15	16:15–17:15				
<b>Session 3</b> Mein größter Fehler in der kardialen Bildgebung S. 25	<b>Fallbasierter Workshop</b> Klappen- und 4D-Fluss S. 27				
17:30–18:30	17:30–18:30	17:30–18:30			
<b>Session 4</b> Stabile KHK und ACS – inkl. Pro/Kontra-Session mit TED S. 25	<b>Fallbasierter Workshop</b> Angeborene Herzfehler S. 27	<b>MTRA-VMTB: Modul III</b> Durchführung Kardio-MRT I + II S. 29			

ab 19:30

**10. DKDT - Come Together im Großen Saal der Kongresshalle**

S. 10

## Legende

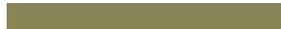
	Bildgebungsworkshop Schrittmacher und ICD		CT-Kurs/Face-Off Session
	Session		MRT-Kurs/Face-Off Session
	Practical Teaching		Live-Case/Workshop
	Fallsammlung		Echoworkshop
	Sonstiges		MTRA-VMTB-Programm
	Industriesymposium		

# Programmübersicht I Samstag, 24. Februar

Weißer Saal (EG)	Schumann-Saal (1. OG)	Händel-Saal (EG)	Telemann-Saal (EG)	Schiller-Saal (1. OG)
08:00–09:00		08:00–09:00	08:00–09:00	
<b>Session 5</b>	08:30–09:30	<b>MTRA-VMTB: Modul III</b>	<b>Practical Teaching</b>	
Update Kardiomyopathien und Myokarditis S. 30	<b>MTRA-VMTB: Modul I</b> Einführung in die kardiale Bildgebung und Diagnostik S. 32	Bild- und Fallbesprechung am MRT S. 33	Teil 1 S. 34	
09:30–10:30		09:30–10:30	09:30–10:10	
<b>Session 6</b>	09:45–11:15	<b>MTRA-VMTB: Modul III</b>	<b>Practical Teaching</b>	
Praktische MRT-Anwendung S. 30	<b>MTRA-VMTB: Modul I</b> Anatomie & Physiologie S. 32	Schrittmacher & Implantate/ Hands-On WS I S. 33	Teil 2a S. 34	
10:30–11:00			10:15–11:00	
Vorträge (beste Abstracts) S. 30			<b>Practical Teaching</b> Teil 2b S. 34	10:00–14:00 Selbststudium: Arbeiten mit CT-/MR-Fallsammlung der DRG
11:30–12:30	11:30–13:00	11:30–13:00		
<b>Session 7</b>	<b>MTRA-VMTB: Modul I</b>	<b>MTRA-VMTB: Modul III</b>		
Update Bildgebung in der Elektrophysiologie S. 31	Indikationen & Pathologien S. 32	Stress-MRT und Fluss-Messung Wie mache ich es? S. 33		
14:00–15:00	14:00–14:45	13:45–15:15		
<b>Session 8</b>	<b>MTRA-VMTB: Modul I</b>	<b>MTRA-VMTB: Modul III</b>		
New Horizons Session S. 31	Tech. & Person. Ausstattung S. 33	Hands-On Workshop II S. 34		
15:00–15:15	15:15–16:00	15:15–16:00		
<b>Verabschiedung</b>	<b>MTRA-VMTB: Modul I</b>	<b>MTRA-VMTB: Modul III</b>		
	Leistungstest S. 33	Leistungstest S. 34		

## Legende

	Bildgebungsworkshop Schrittmacher und ICD
	Session
	Practical Teaching
	Fallsammlung
	Sonstiges

	CT-Kurs/Face-Off Session
	MRT-Kurs/Face-Off Session
	Live-Case/Workshop
	Echoworkshop
	MTRA-VMTB-Programm

### Weißer Saal (EG)

#### 09:45–10:45 Live Demo • Teil 1

- Vorsitz Herzklappenerkrankungen – Therapieplanung für zukünftige AV-Klappeninterventionen – Glimpse into the future?  
Matthias Gutberlet, Joerg Seeburger (Leipzig)
- 09:45 Zukünftige Anforderungen an Bildgebung bei AV-Klappeninterventionen  
Christian Besler (Leipzig)
- 09:55 **LIVE CASE I CT vor TMVR/Cardioband**  
Christian Krieghoff (Leipzig)
- 10:15 Echo and Hybrid-Imaging für AV-Klappeninterventionen  
N. N.
- 10:25 **LIVE CASE I Mitral- + Trikuspidalklappen-Clip**  
Philipp Lurz, Thilo Noack (Leipzig)



#### 12:45–13:45 Live Demo • Teil 2

- Industriesymposium I Siemens Healthcare GmbH**  
CT und Herzkatheter (Modul II-III-MTRA-Kurs)  
Vorsitz David Holzhey, Holger Thiele (Leipzig)
- 12:45 **LIVE CASE I CT and Postprocessing zur TAVI-Planung**  
Christian Krieghoff (Leipzig)
- 13:15 **LIVE Case I TAVI**  
Marcus Sandri (Leipzig)



#### 15:45–16:45 Live Demo • Teil 3

- Herausforderung Ischämiediagnostik mit Live-Cases – CT oder MRT? To treat or not to treat?  
Vorsitz Matthias Friedrich (Heidelberg), Gabriele A. Krombach (Gießen)
- 15:45 Ischämiediagnostik mit der MRT  
Ingo Paetsch (Leipzig)
- 15:55 **LIVE Case MRT I Mehrgefäß-KHK und CTO**  
Christian Lücke (Leipzig)
- 16:05 **LIVE Case I Mehrgefäß-KHK und CTO**  
Enno Boudriot (Leipzig)
- 16:15 Ischämiediagnostik mit der CT – CT-Perfusion – CT-FFR  
Fabian Bamberg (Tübingen)
- 16:25 **LIVE CASE I Koronar-CT**  
Christian Krieghoff (Leipzig)
- 16:35 **LIVE CASE I Head to Head comparison FFR, iFR, CT-FFR**  
Steffen Desch (Leipzig)



Goethe-Saal (1. OG)

**08:00–09:30 MRT-Kurs (Q1-Level-Anfänger) • Teil 1**

Vorsitz Sebastian Ley (München), Bernhard Schnackenburg (Berlin)

08:00 Grundlagen der Kardio-MR-Physik  
Bernhard Schnackenburg (Berlin)

08:45 Standard-Kardio-MR-Protokolle  
Sebastian Ley (München)

**09:45–10:45 Live Demo • Teil 1 – Herzklappenerkrankungen  
Therapieplanung für zukünftige AV-Klappeninterventionen – Glimpse into the future?**

Weißer Saal (EG)

**11:00–12:30 MRT-Kurs (Q1-Level-Anfänger) • Teil 2**

Vorsitz Sebastian Kelle (Berlin), Dietmar Kivelitz (Hamburg)

11:00 Anatomie/Koronararterien/Perfusion  
Sebastian Kelle (Berlin)

11:45 Leitlinien/Indikation zur Kardio-MRT  
Dietmar Kivelitz (Hamburg)

**12:45–13:45 Live Demo • Teil 2 – CT und Herzkatheter (Modul II-III-MTRA-Kurs)**

Weißer Saal (EG)

**14:00–15:30 MRT-Kurs (Q1-Level-Anfänger) • Teil 3**

Vorsitz Tilman Emrich (Mainz), Cosima Jahnke (Leipzig)

14:00 Volumetrie, Funktion und Fluss  
Cosima Jahnke (Leipzig)

14:45 MRA, Bypasses, Anomalien  
Tilman Emrich (Mainz)

**15:45–16:45 Live Demo • Teil 3 – Herausforderung Ischämiediagnostik mit Live-Cases  
CT oder MRT? To treat or not to treat?**

Weißer Saal (EG)

**17:00–18:30 MRT-Kurs (Q1-Level-Anfänger) • Teil 4**

Vorsitz Katharina Fischbach (Magdeburg), Kai Muellerleile (Hamburg)

17:00 Gewebedifferenzierung und Tumore  
Kai Muellerleile (Hamburg)

17:45 MR-Postprocessing  
Katharina Fischbach (Magdeburg)

### Telemann-Saal (EG)

#### **08:00–09:30 MRT-Kurs (Q2-Level-Fortgeschrittene) • Teil 1**

Vorsitz Henning Steen (Hamburg), Peter Hunold (Lübeck)

08:00 Neueste Technische Entwicklungen im Bereich der Kardio MRT  
Peter Hunold (Lübeck)

08:45 KM-Management in der kardialen MRT – Welches, wann, wieviel, wozu?  
Henning Steen (Hamburg)

#### **09:45–10:45 Live Demo • Teil 1 – Herzklappenerkrankungen Therapieplanung für zukünftige AV-Klappeninterventionen – Glimpse into the future?**

Weißer Saal (EG)

#### **11:00–12:30 MRT-Kurs (Q2-Level-Fortgeschrittene) • Teil 2**

Vorsitz Bettina Baeßler (Köln), Joachim Lotz (Göttingen)

11:00 Bildgebung bei angeborenen Herzfehlern  
Joachim Lotz (Göttingen)

11:45 Grundlagen des T1-/T2-Mapping  
Bettina Baeßler (Köln)

#### **12:45–13:45 Live Demo • Teil 2 – CT und Herzkatheter (Modul II-III-MTRA-Kurs)**

Weißer Saal (EG)

#### **14:00–15:30 MRT-Kurs (Q2-Level-Fortgeschrittene) • Teil 3**

Vorsitz Jörg Barkhausen (Lübeck), Sebastian Kelle (Berlin)

14:00 Stress-MRT – Durchführung und Auswertung  
Sebastian Kelle (Berlin)

14:45 Differentialdiagnose der Kardiomyopathien  
Jörg Barkhausen (Lübeck)

#### **15:45–16:45 Live Demo • Teil 3 – Herausforderung Ischämiediagnostik mit Live-Cases CT oder MRT? To treat or not to treat?**

Weißer Saal (EG)

#### **17:00–18:30 MRT-Kurs (Q2-Level-Fortgeschrittene) • Teil 4**

Vorsitz Henning Steen (Hamburg), Peter Hunold (Lübeck)

17:00 Klappenerkrankungen, inklusive 4D-Fluss  
Peter Hunold (Lübeck)

17:45 Fallvorstellung zu den im Kurs behandelten Themen  
Henning Steen (Hamburg)

### Schiller-Saal (1. OG)

#### **08:00–09:30 CT-Kurs (Q1-Level-Anfänger) • Teil 1**

Vorsitz Jörn Sandstede (Hamburg), Jörg Blobel (Brandenburg a. d. Havel)

08:00 Physikalische und technische Grundlagen des Herz-CT und des Strahlenschutzes  
Jörg Blobel (Brandenburg a. d. Havel)

08:45 Kardio CT-Protokolle und Prämedikation  
Jörn Sandstede (Hamburg)

#### **09:45–10:45 Live Demo • Teil 1 – Herzklappenerkrankungen Therapieplanung für zukünftige AV-Klappeninterventionen – Glimpse into the future?**

Weißer Saal (EG)

#### **11:00–12:30 CT-Kurs (Q1-Level-Anfänger) • Teil 2**

Vorsitz Matthias May (Erlangen), Michael Lell (Nürnberg)

11:00 Anatomie des Herzens und der Koronararterien  
Michael Lell (Nürnberg)

11:45 Calciumscoring, CTA und Bypasses  
Matthias May (Erlangen)

#### **12:45–13:45 Live Demo • Teil 2 – CT und Herzkatheter (Modul II-III-MTRA-Kurs)**

Weißer Saal (EG)

#### **14:00–15:30 CT-Kurs (Q1-Level-Anfänger) • Teil 3**

Vorsitz Carsten Rickers (Kiel), Roman Fischbach (Hamburg)

14:00 Leitlinien und Indikation zur Kardio-CT  
Roman Fischbach (Hamburg)

14:45 CT häufiger kongenitaler Fehlbildungen und Klappenerkrankungen  
Carsten Rickers (Kiel)

#### **15:45–16:45 Live Demo • Teil 3 – Herausforderung Ischämiediagnostik mit Live-Cases CT oder MRT? To treat or not to treat?**

Weißer Saal (EG)

#### **17:00–18:30 CT-Kurs (Q1-Level-Anfänger) • Teil 4**

Vorsitz Christopher Herzog (München), Oliver Mohrs (Darmstadt)

17:00 Mediastinale und kardiale Raumforderungen  
Oliver Mohrs (Darmstadt)

17:45 CT-Postprocessing – inklusive Quantifizierung Koronarkalk  
Christopher Herzog (München)

### Lessing-Saal (2. OG)

**08:00–09:30 CT-Kurs (Q2-Level-Fortgeschrittene) • Teil 1**  
Vorsitz Simon Deseive (München), Thomas Allmendinger (Forchheim)

08:00 Kardiale CT-Physik für Fortgeschrittene  
Thomas Allmendinger (Forchheim)

08:45 Möglichkeiten der Dosisreduktion in der Kardio-CT  
Simon Deseive (München)

**09:45–10:45 Live Demo • Teil 1 – Herzklappenerkrankungen  
Therapieplanung für zukünftige AV-Klappeninterventionen – Glimpse into the future?**

Weißer Saal (EG)

**11:00–12:30 CT-Kurs (Q2-Level-Fortgeschrittene) • Teil 2**  
Vorsitz Alexander Leber (München), Matthias Grothoff (Leipzig)

11:00 CT-Bildgebung bei angeborenen Herzfehlern  
Matthias Grothoff (Leipzig)

11:45 Koronar- und Bypassdarstellung in der CT – Tipps + Tricks  
Alexander Leber (München)

**12:45–13:45 Live Demo • Teil 2 – CT und Herzkatheter (Modul II-III-MTRA-Kurs)**

Weißer Saal (EG)

**14:00–15:30 CT-Kurs (Q2-Level-Fortgeschrittene) • Teil 3**  
Vorsitz Armin Huber (München), Lukas Lehmkuhl (Bad Neustadt a. d. Saale)

14:00 Bildgebung bei Klappenerkrankungen, inklusive TAVI  
Lukas Lehmkuhl (Bad Neustadt a. d. Saale)

14:45 CT-Perfusion und CT-FFR  
Armin Huber (Fürstenfeldbruck)

**15:45–16:45 Live Demo • Teil 3 – Herausforderung Ischämiediagnostik mit Live-Cases  
CT oder MRT? To treat or not to treat?**

Weißer Saal (EG)

**17:00–18:30 CT-Kurs (Q2-Level-Fortgeschrittene) • Teil 4**  
Vorsitz Fabian Bamberg (Tübingen), Dieter Ropers (Nürnberg)

17:00 Iterative Rekonstruktion und Koronarstentvisualisierung  
Dieter Ropers (Nürnberg)

17:45 Fallvorstellung zu den im Kurs behandelten Themen  
Fabian Bamberg (Tübingen)

### Leibniz-Saal (2. OG)

#### **08:00–09:30 WS I MR Schrittmacher/ICD • Teil 1 • Bedeutung der MRT-Diagnostik und Schrittmacher/ICD-Therapie**

Vorsitz Wolfgang Bauer (Würzburg), Jörg Barkhausen (Lübeck)

08:00 Rolle der MRT in der heutigen Diagnostik? Indikationen und Epidemiologie  
Jörg Barkhausen (Lübeck)

08:30 MRT-Schrittmacher/ICD – Verständigungsprobleme zwischen „Elektriker“ und Bildgeber  
Wolfgang Bauer (Würzburg)

09:00 Diskussion

#### **09:45–10:45 Live Demo • Teil 1 – Herzklappenerkrankungen Therapieplanung für zukünftige AV-Klappeninterventionen – Glimpse into the future?**

Weißer Saal (EG)

#### **11:00–12:30 WS I MR Schrittmacher/ICD • Teil 2 • Wechselwirkungen zwischen den aktiven Devices und dem MRT-Scanner: Physiker und Firmensicht**

Vorsitz Roger Luechinger (Zürich/CH), Peter Nordbeck (Würzburg)

11:00 Physik der MRT Felder und ihre Auswirkungen auf Sonde und Aggregat  
Roger Luechinger (Zürich/CH)

11:30 Ergebnisse von Phantomuntersuchungen  
Peter Nordbeck (Würzburg)

12:00 Firmensicht – Philips GmbH (Hamburg)  
Christian Stehning (Hamburg)

12:20 Diskussion

#### **12:45–13:45 Live Demo • Teil 2 – CT und Herzkatheter (Modul II-III-MTRA-Kurs)**

Weißer Saal (EG)

#### **14:00–15:30 WS I MR Schrittmacher/ICD • Teil 3 • Schrittmacher/ICD Patienten im MR – Empirie, Lösungen und Guidelines**

Vorsitz Jeanette Schulz-Menger (Berlin), Katharina Fischbach (Magdeburg)

14:00 Schrittmacher und ICD Patienten im MR Scanner – Was passiert?  
Torsten Sommer (Neuwied)

14:30 Entwicklung der Guidelines  
Katharina Fischbach (Magdeburg)

15:00 Device Patienten im MR – Wie läuft es ab? Wer macht was, wann? Dialog zwischen Kardiologie und Radiologie  
Torsten Sommer (Neuwied), Katharina Fischbach (Magdeburg)

#### **15:45–16:45 Live Demo • Teil 3 – Herausforderung Ischämiediagnostik mit Live-Cases CT oder MRT? To treat or not to treat?**

Weißer Saal (EG)

#### **17:00–18:30 WS I MR Schrittmacher/ICD • Teil 4 • Schrittmacher/ICD Patienten im MR – Ausblick**

Vorsitz Bernhard Petritsch, Wolfgang Bauer (Würzburg)

17:00 Trotz Schrittmacher/ICD gute MR Herzbilder?  
Ingo Paetsch (Leipzig)

17:30 MR Untersuchungen von Schrittmacher/ICD Patienten nur in spezialisierten Zentren? Optimierung der Abläufe  
Bernhard Petritsch (Würzburg)

18:00 Volle und sichere Automatisierung der Schnittstelle Radiologie/Kardiologie?  
Wolfgang Bauer (Würzburg)

### Händel-Saal (EG)

#### **08:00–09:30 MTRA-VMTB – Modul II-CT • Tag 1 • Technische Grundlagen der kardialen CT I + II**

- Vorsitz Julian Lukas Wichmann (Frankfurt a. M.), Lukas Lehmkuhl (Bad Neustadt a. d. Saale)
- 08:00 Grundlagen der kardialen CT I (Bildakquisition – EKG-Gating, High-Pitch, Sequenz- + Spiralmodus, KM)  
Julian Lukas Wichmann (Frankfurt a. M.)
- 08:35 Grundlagen der kardialen CT II (Bildrekonstruktion – Kernel, interaktive Reko, EKG-Modulation, Dosisparprotokolle, Herstellerspez. Unterschiede)  
Lukas Lehmkuhl (Bad Neustadt a. d. Saale)
- 09:10 Diskussion

#### **09:45–10:45 Live Demo • Teil 1 – Herzklappenerkrankungen Therapieplanung für zukünftige AV-Klappeninterventionen – Glimpse into the future?**

Weißer Saal (EG)

#### **11:00–12:30 MTRA-VMTB – Modul II-CT • Tag 1 • Indikationen für die Kardio-CT/Schnittbildanatomie**

- Vorsitz Sebastian Daniel Reinartz, Michael Wiertz (Aachen)
- 11:00 Indikationen zur Kardio-CT  
Sebastian Daniel Reinartz (Aachen)
- 11:35 Schnittbildanatomie in der CT  
Michael Wiertz (Aachen)
- 12:10 Diskussion

#### **12:45–13:45 Live Demo • Teil 2 – CT und Herzkatheter (Modul II-III-MTRA-Kurs)**

Weißer Saal (EG)

#### **14:00–15:30 MTRA-VMTB – Modul II-CT • Tag 1 • Auswertung/Befundung I**

- Vorsitz Christopher Berger (Leipzig), Sebastian Daniel Reinartz (Aachen)
- 14:00 Durchführung der Kardio-CT I (Patientenvorbereitung, HF, Dosis, Scan)  
Christopher Berger (Leipzig)
- 14:35 Durchführung der Kardio-CT II (Nachverarbeitung und Reko, Nachsorge, Strahlenschutz)  
Sebastian Daniel Reinartz (Aachen)
- 15:10 Diskussion

#### **15:45–16:45 Live Demo • Teil 3 – Herausforderung Ischämiediagnostik mit Live-Cases CT oder MRT? To treat or not to treat?**

Weißer Saal (EG)

#### **17:00–18:30 MTRA-VMTB – Modul II-CT • Tag 1 • Auswertung/Befundung Bild- und Fallbeispiele II**

- Vorsitz Sebastian Daniel Reinartz (Aachen), Matthias Grothoff (Leipzig)
- 17:00 Befundung und Auswertung  
Sebastian Daniel Reinartz (Aachen)
- 17:35 Bild- und Fallbesprechung (Artefakte und Vermeidung)  
Matthias Grothoff (Leipzig)
- 18:10 Diskussion

### Herzzentrum Leipzig

#### **08:00–09:30 Echoworkshop • Teil 1 • Therapieplanung und Diagnose – Echo als Zünglein an der Waage**

Vorsitz Maximilian von Roeder, Tobias Kister (Leipzig)

08:00 Kardiomyopathien – Worauf muss ich achten um nichts zu übersehen?  
N. N.

08:30 Linker Vorhof – Ein „Biomarker“?  
Maximilian von Roeder (Leipzig)

09:00 Stressecho bei strukturellen Herzerkrankungen  
Andreas Helfen (Lünen)

#### **10:15–12:15 Echoworkshop • Teil 2 • Hands on Workshop**

Moderatoren Maximilian von Roeder, Tobias Kister (Leipzig), Andreas Helfen (Lünen), Christian Besler (Leipzig)  
mit freundlicher Unterstützung von:



GE Healthcare

#### **13:45–15:15 Echoworkshop • Teil 3 • Neue Einblicke in Altbekanntes**

Vorsitz Christian Besler (Leipzig), Andreas Helfen (Lünen)

13:45 Diagnose und Verlauf der Endokarditis  
Ursula Wilkenshoff (Berlin)

14:15 Lungensonographie – Was sollte der Kardiologe können?  
Matthias Vogtmann (Leipzig)

14:45 Interventionelle Behandlung der Trikuspidalklappeninsuffizienz  
Christian Besler (Leipzig)

### Weißer Saal (EG)

#### 08:00–08:30 Begrüßung & Honorary Lecture

Vorsitz Holger Thiele, Matthias Gutberlet, Michael Stumvoll (Leipzig)

08:00 Laudatio – Nichtinvasive Kardiologie und Bildgebung: Ein Pionier der Leitlinien-Beeinflussung  
Claus D. Claussen (Tübingen)

08:20 Ehrung von Prof. Dr. med. Udo Sechtem (Stuttgart)

#### 08:30–09:30 Session 1 – Aktuelles Studienupdate 2017

Vorsitz Matthias Gutberlet, Philipp Lurz (Leipzig)

08:30 Kardiale MSCT  
Christopher L. Schlett (Heidelberg)

08:50 Kardiale MRT  
Eike Nagel (Frankfurt a. M.)

09:10 Roundtable Diskussion

### 09:30–10:00 Kaffeepause und Industrieausstellung

#### 10:00–11:00 CT Face-Off Session

Vorsitz Simon Deseive (München), Lukas Lehmkuhl (Bad Neustadt a. d. Saale)

GE Healthcare GmbH (Solingen)

Philips GmbH (Hamburg)

Siemens Healthcare GmbH (Erlangen)

TeraRecon GmbH (Frankfurt a. M.)

Canon Medical Systems GmbH (Neuss)



**PHILIPS**

SIEMENS  
Healthineers

terarecon

**Canon**

### 11:00–11:30 ePostersession 1 (Autoren anwesend!) (s. S. 35)

Großer Saal

#### 11:30–12:30 Session 2 – Herzinsuffizienz

Vorsitz David Maintz (Köln), Jeanette Schulz-Menger (Berlin)

11:30 Offene Fragen an die Bildgebung bei Herzinsuffizienz  
Ulrich Laufs (Leipzig)

11:40 Neue Ansätze in der Echokardiographie  
Ralph Stephan von Bardeleben (Mainz)

11:50 CT – Hilft die Spektral-CT in der Differentialdiagnose?  
Christopher L. Schlett (Heidelberg)

12:00 MRT – Spektroskopie und mehr?  
Meinrad Beer (Ulm)

12:10 PET/MR – Lösung oder Suche nach einem Problem?  
Matthias Gutberlet (Leipzig)

12:20 Roundtable Diskussion

Weißer Saal (EG)

**12:30–13:00 Vorträge (beste Abstracts) • Teil 1**

Vorsitz Udo Sechtem (Stuttgart), Claus D. Claussen (Tübingen)

12:30 V01 Multiorgan-basierte Phänotypisierung des subklinischen Erkrankungsgrades bei Patienten mit Diabetes, Prädiabetes und Normalen Kontrollen mittels Ganzkörper-MRT  
Corinna Storz (Tübingen)

12:40 V02 Fetale dynamische Kardio MRT mittels Doppler-Ultraschall Gating  
Björn Schönengel (Hamburg)

12:50 Diskussion

**13:00–14:30 Mittagspause und Industrieausstellung**

**13:15–14:15 Industriesymposium GE Healthcare GmbH  
Neue Möglichkeiten der kardiovaskulären Bildgebung**



Vorsitz Florian von Knobelsdorff (Berlin)

13:15 Syntax III Multi Center Trial – wird Cardio CT das Katheterlabor ablösen?  
Ulf Teichgräber (Jena)

13:35 Kardio-MRT in der Praxis mit 3T und 4D-Fluss  
Christopher Ahlers (Wiesbaden)

13:55 Regadenoson in der Ischämiediagnostik – Erfahrung an über 5.000 Patienten in einer kardiologischen Praxis  
Sigmund Silber (München)

**14:30–15:30 MRT Face-Off Session**

Vorsitz Eike Nagel (Frankfurt), Joachim Lotz (Göttingen)

Circle Cardiovascular Imaging Inc. (Calgary/CA)

Medis Medical Imaging Systems BV (Leiden/NL)

NeoSoft LLC (Pewaukee, WI/US)

Philips GmbH (Hamburg)

Siemens Healthcare GmbH (Erlangen)

TeraRecon GmbH (Frankfurt a. M.)



**15:30–16:15 ePostersession 2 (Autoren anwesend!) (s. S. 36)**

Großer Saal

### Weißer Saal (EG)

#### **16:15–17:15 Session 3 – Mein größter Fehler in der kardialen Bildgebung**

Vorsitz Konstantin Nikolaou (Tübingen), Holger Thiele (Leipzig)

16:15 Kardio-SPECT  
Wolf Richter (Berlin)

16:25 Echokardiographie  
Maximilian von Roeder (Leipzig)

16:35 Kardio-MRT  
Jörg Barkhausen (Lübeck)

16:45 Kardio-CT  
Lukas Lehmkuhl (Bad Neustadt a. d. Saale)

16:55 Roundtable Diskussion

#### **17:00–17:30 Kaffeepause und Industrieausstellung**

#### **17:30–19:00 Session 4 – Stabile KHK und ACS – inkl. Pro/Kontra-Session mit TED**

Vorsitz Udo Sechtem (Stuttgart), Matthias Gutberlet (Leipzig)

17:30 Rolle der Myokardszintigraphie bei stabiler KHK  
Wolf Richter (Berlin)

17:40 Rolle der Stressechokardiographie bei stabiler KHK  
Andreas Hagendorff (Leipzig)

17:50 Rolle der CT bei stabiler KHK  
Christer Ruff (Tübingen)

18:00 Rolle der MRT bei stabiler KHK  
Thomas Stiermaier (Lübeck)

18:10 Roundtable Diskussion

18:25 Aktuelle Leitlinien zur Bildgebung beim ACS  
Holger Thiele (Leipzig)

18:30 PRO – die CT sollte eine wichtigere Rolle beim ACS spielen  
Ulf Teichgräber (Jena)

18:40 KONTRA – die CT sollte keine Rolle beim ACS spielen  
Andreas Hagendorff (Leipzig)

18:50 Roundtable Diskussion

**ab 19:30 10. Deutsche Kardiagnostik-Tage – Come Together**

**Großer Saal**

### Telemann-Saal (EG)

#### 10:00–11:00 Fallbasierter Workshop • T1-T2-Mapping – Meet the experts! – Mapping – Wie mache ich das?

- Vorsitz Philipp Lurz (Leipzig), Claas Philip Nähle (Köln)
- 10:00 LIVE Demo I – Texturanalyse von T1 und T2 Mapping  
Bettina Baeßler (Köln)
- 10:20 LIVE Demo II – klinische Fallbeispiele – Myokarditis und kardiale Inflammation  
Jeanette Schulz-Menger (Berlin)
- 10:40 LIVE Demo III – klinische Fallbeispiele – Kardiomyopathien und KHK  
Kai Müllerleile (Hamburg)

#### 11:00–11:30 ePostersession 1 (Autoren anwesend!) (s. S. 35)

Großer Saal

#### 11:30–13:00 Perfusionsworkshop • Bracco Imaging Deutschland GmbH

- Vorsitz Gabriele A. Krombach (Gießen)
- 11:30 Nutzen und Risiken von MR-Kontrastmitteln  
Gunter Erb (Konstanz)
- 11:45 MR-Perfusions-Diagnostik  
Gabriele A. Krombach (Gießen)
- 12:00 CEUS – Perfusions-Diagnostik  
Andreas Helfen (Lünen)
- 12:15 CT-Perfusions-Diagnostik  
Christian Krieghoff (Leipzig)
- 12:30 Roundtable Diskussion



#### 13:00–14:30 Mittagspause und Industrieausstellung

#### 13:15–14:15 Industriesymposium Bayer Vital GmbH Kontrastmittelmanagement/gezielte Antikoagulation

- Vorsitz Matthias Gutberlet (Leipzig)
- 13:15 Kontrastmittelmanagement in der Radiologie – sicherer Umgang mittels moderner Softwarelösungen  
Marco Das (Duisburg)
- 13:45 Antikoagulation nach Intervention bei Patienten mit nicht valvulärem Vorhofflimmern  
Holger Thiele (Leipzig)



#### 15:30–16:15 ePostersession 2 (Autoren anwesend!) (s. S. 36)

Großer Saal

### Telemann-Saal (EG)

#### **16:15–17:15 Fallbasierter Workshop • Klappen- und 4D-Fluss**

- Vorsitz Peter Hunold (Lübeck), Christian Besler (Leipzig)
- 16:15 Einsatz der CT bei Klappenerkrankungen  
Lukas Lehmkuhl (Bad Neustadt a. d. Saale)
- 16:25 Flussmuster über Aorta, Pulmonalarterie und Mitralklappe (Doppler-Echokardiographie)  
Jörg Ender (Leipzig)
- 16:35 Einsatz der MRT bei Klappenerkrankungen (ohne 4D-Fluss)  
Peter Hunold (Lübeck)
- 16:45 Normale Flussmuster Aorta, Pulmonalarterie, Mitralklappe (MRT-4D Fluss)  
Benjamin Köhler (Magdeburg)
- 16:55 Roundtable Diskussion

#### **17:00–17:30 Kaffeepause und Industrieausstellung**

#### **17:30–19:00 Fallbasierter Workshop • Angeborene Herzfehler**

- Vorsitz Philipp Lurz, Matthias Grothoff (Leipzig)
- 17:30 Welche Information braucht der interventionelle Kinderkardiologe vor Melodyimplantation?  
Ingo Dähnert (Leipzig)
- 17:50 Bildgebung nach korrigierter Fallot'scher Tetralogie  
Sebastian Ebel (Leipzig)
- 18:10 Bildgebung bei Transposition der großen Gefäße  
Daniel Gräfe (Leipzig)
- 18:30 Shuntquantifizierung mit der MRT bei AHF  
Philipp Beerbaum (Hannover)
- 18:50 Roundtable Diskussion

**ab 19:30** 10. Deutsche Kardiagnostik-Tage – Come Together

Großer Saal

### Händel-Saal (EG)

#### **08:00–09:30 MTRA-VMTB: Modul II-CT • Tag 2 • Hands-On Workshop am CT-Simulator**

Vorsitz Christian Krieghoff (Leipzig), Julian Lukas Wichmann (Frankfurt a. M.)

08:00 Planung und Postprocessing Coronar CT  
Julian Lukas Wichmann (Frankfurt a. M.)

08:35 Planung und Postprocessing TAVI CT  
Christian Krieghoff, Christopher Berger (Leipzig)

09:10 Diskussion

#### **09:30–10:00 Kaffeepause und Industrieausstellung**

#### **10:00–11:00 MTRA-VMTB: Modul II-CT • Tag 2 • Besuch der CT Face-Off Session im Weißen Saal**

Vorsitz Simon Deseive (München), Lukas Lehmkuhl (Bad Neustadt a. d. Saale)

#### **11:00–11:30 ePostersession 1 (Autoren anwesend!) (s. S. 35)**

Großer Saal

#### **11:30–12:15 MTRA-VMTB: Modul II-CT • Tag 2 • Leistungstest „Fachkraft kardiovaskuläre Bildgebung CT“**

Vorsitz Claus Becker (Regensburg), Michael Wiertz (Aachen)

#### **12:15–13:00 Mittagspause und Industrieausstellung**

#### **13:00–14:30 MTRA-VMTB: Modul III-MRT • Tag 1 • Technische Grundlagen der kardialen MRT I + II**

Vorsitz Bernhard Schnackenburg (Berlin), Dietmar Kivelitz (Hamburg)

13:00 Grundlagen der kardialen MRT I (Bildakquisition – EKG-Triggerung, TI, TE)  
Bernhard Schnackenburg (Berlin)

13:35 Grundlagen der kardialen MRT II (Bildrekonstruktion – k-Raum, Fourier-Transformation), MR-Angiographie, KM,  
Herstellerspezifische Unterschiede  
Dietmar Kivelitz (Hamburg)

14:10 Diskussion

#### **14:30–15:30 MTRA-VMTB: Modul III-MRT • Tag 1 • Besuch der MRT Face-Off Session im Weißen Saal**

Vorsitz Eike Nagel (Frankfurt), Joachim Lotz (Göttingen)

#### **15:30–16:15 ePostersession 2 (Autoren anwesend!) (s. S. 36)**

Großer Saal

#### **15:45–17:15 MTRA-VMTB: Modul III-MRT • Tag 1 • Indikationen für die Kardio-MRT/Schnittbildanatomie**

Vorsitz Ulrich Kramer (Winnenden), Tanja Zitzelsberger (Tübingen)

15:45 Indikationen zur Kardio-MRT (eindeutige/relative) – Vorteile/Nachteile im Vergleich zu anderen Verfahren  
Ulrich Kramer (Winnenden)

16:20 Schnittbildanatomie in der MRT (Darstellung in verschiedenen Sequenzen)  
Tanja Zitzelsberger (Tübingen)

16:55 Diskussion

#### **17:00–17:30 Kaffeepause und Industrieausstellung**

### Händel-Saal (EG)

#### **17:30–19:00 MTRA-VMTB: Modul III-MRT • Tag 1 • Durchführung Kardio-MRT I + II**

Vorsitz Ilka Thiel (Leipzig), Sebastian Ley (München)

17:30 Vorbereitung des Patienten, EKG und Lagerung  
Ilka Thiel (Leipzig)

18:00 Untersuchungsprotokoll (Parameter), Postprocessing, Patientennachsorge  
Sebastian Ley (München)

18:30 Fallbeispiele für MTRAs  
Sebastian Ley (München)

### Schumann-Saal (1.OG)

#### **13:15–14:15 Industriesymposium Philips GmbH**

13:15 IntelliSpace Discovery - das Upgrade zur KI in der Forschung  
Randolph Sternberg (Hamburg)

13:35 Was ist Compressed SENSE?  
Christian Stehning (Hamburg)

13:55 Spektrale CT-Bildgebung: Kardiovaskuläre Anwendungen  
Peter B. Noël (München)



### Schiller-Saal (1. OG)

#### **| 10:00–18:00 Selbststudium | Arbeiten mit CT-/MR-Fallsammlung der DRG**

**ab 19:30** 10. Deutsche Kardiagnostik-Tage – Come Together

Großer Saal

### Weißer Saal

#### 08:00–09:00 **Session 5 – Update Kardiomyopathien und Myokarditis – Pro/Kontra-Session mit TED**

Vorsitz Sebastian Buß (Heidelberg), Christoph Schülke (Münster)

08:00 Myokarditis – T1-, T2-Mapping ist das „Non Plus Ultra“  
Kai Müllerleile (Hamburg)

08:10 Myokarditis – Lake-Louise-Kriterien und das Update reichen aus  
Matthias Friedrich (Heidelberg)

08:20 Hypertrophierter Ventrikel – T1-, T2-Mapping ist das „Non Plus Ultra“ bei der DD  
Daniel Messroghli (Berlin)

08:30 Hypertrophierter Ventrikel – LGE und funktionelle Analyse reichen aus bei der DD  
Oliver Bruder (Essen)

08:40 Roundtable Diskussion

#### 09:00–09:30 **Kaffeepause und Industrieausstellung**

#### 09:30–10:30 **Session 6 – Praktische MRT-Anwendung**

Vorsitz Bettina Baeßler (Köln)

09:30 Effektives Artefakthandling  
Christian Stehning (Hamburg)

09:45 Schnelle MRT-Bildgebungsprotokolle  
Christian Ritter (Göttingen)

10:00 Meine Top 10 – Top-MRT-Indikationen  
Oliver Bruder (Essen)

10:15 Das kleine 1x1 bei angeborenen Herzfehlern  
Daniel Gräfe (Leipzig)

#### 10:30–11:00 **Vorträge (beste Abstracts) • Teil 2**

Vorsitz Gabriele A. Krombach (Gießen), Matthias Friedrich (Heidelberg)

10:30 Differenzialdiagnose der pulmonalen Hypertonie mittels Spektral-Detektor-CT  
V03 Jan Robert Kröger (Köln)

10:40 Morphological and Functional short-term outcomes after isolated transcatheter tricuspid valve repair – Insights from  
V04 cardiac magnetic resonance  
Karl-Philipp Rommel (Leipzig)

10:50 Roundtable Diskussion und Preisverleihung

#### 11:00–11:30 **Kaffeepause und Industrieausstellung**

### Weißer Saal

#### **11:30–12:30 Session 7 – Update Bildgebung in der Elektrophysiologie**

Vorsitz Holger Thiele, Matthias Gutberlet (Leipzig)

11:30 Ergebnisse des DECAAF II-Trials  
Sabrina Oebel (Leipzig)

11:45 MR-Bildgebung bei ventrikulären Tachykardien  
Matthias Grothoff (Leipzig)

12:00 Update Interventionelle MRT in der EP  
Susanne Löbe (Leipzig)

12:15 Roundtable Diskussion

#### **12:30–14:00 Mittagspause und Industrieausstellung**

#### **14:00–15:00 Session 8 – New Horizons Session**

Vorsitz Kai Müllerleile (Hamburg), David Maintz (Köln)

14:00 Feature Tracking und DTI – Spielzeug oder wertvolles Tool?  
Thomas Stiermaier (Lübeck)

14:15 CT-Perfusion und CT-FFR – CT auf dem Weg zum „One Stop Shop“?  
Armin Huber (Fürstenfeldbruck)

14:30 Spektral-CT und Photon-Counting CT – CT das bessere MR?  
Bettina Baeßler (Köln)

14:45 Roundtable Diskussion

#### **15:00–15:15 Verabschiedung**

### Schumann-Saal

- 08:00–09:30 MTRA-VMTB: Modul I • Einführung in die kardiale Bildgebung und Diagnostik**  
Vorsitz Patrick Krumm (Tübingen), Ulrich Kramer (Winnenden)
- 08:00 Welche Fragen beantwortet die Echokardiographie?  
Mirko Schur (Leipzig)
- 08:20 Stellenwert nuklearmedizinischer Methoden  
René Höhne (Berlin)
- 08:40 Herzkatheter – Wann, warum, wofür?  
Georg Fürnau (Lübeck)
- 09:00 Häufigkeit der Untersuchungen, Leitlinien, AG Herz DRG, VMTB Fachkraft für Kardiovaskuläre Bildgebung  
Matthias Gutberlet (Leipzig)
- 09:20 Diskussion

### 09:30–09:45 Kaffeepause und Industrieausstellung

- 09:45–11:15 MTRA-VMTB: Modul I • Anatomie & Physiologie**  
Vorsitz Christian Krieghoff (Leipzig), Christer Ruff (Tübingen)
- 09:45 Anatomie des Herzens & Standardschnitte  
Christer Ruff, Matthias Kündel (Tübingen)
- 10:25 Kardio-CT – Technische Grundlagen & Dosisreduktion in der Kardio-CT  
Christian Krieghoff (Leipzig)
- 11:05 Diskussion

### 11:15–11:30 Kaffeepause und Industrieausstellung

- 11:30–13:00 MTRA-VMTB: Modul I • Indikationen & Pathologien**  
Vorsitz Bernhard Klumpp (Winnenden), N. N.
- 11:30 Indikationen? – Wann CT, wann MRT?  
Tanja Zitzelsberger (Tübingen)
- 11:50 Untersuchungsprotokoll KHK – Stress-MR und Vitalitätsdiagnostik  
Patrick Krumm (Tübingen)
- 12:20 Myokarditis  
Bernhard Klumpp (Winnenden)
- 12:35 Kardiomyopathien  
Bernhard Klumpp (Winnenden)
- 12:50 Diskussion

### 13:00–14:00 Mittagspause und Industrieausstellung

### Schumann-Saal

#### **14:00–14:45 MTRA-VMTB: Modul I • Technische & Personelle Ausstattung**

Vorsitz Patrick Krumm (Tübingen)

14:00 Patientenvorbereitung & Patientenmanagement vor, während und nach der CT-Untersuchung  
Dominik Zinsser, Matthias Kündel (Tübingen)

14:20 Patientenvorbereitung & Patientenmanagement vor, während und nach der MRT-Untersuchung  
Dominik Zinsser, Andreas Lingg (Tübingen)

14:40 Diskussion

#### **15:15–16:00 MTRA-VMTB: Modul I • Leistungstest**

Vorsitz Claus Becker (Regensburg), Tanja Zitzelsberger (Tübingen)

### Händel-Saal

#### **08:00–09:00 MTRA-VMTB: Modul III-MRT • Tag 2 • Bild- und Fallbesprechung am MRT**

Vorsitz Meinrad Beer (Ulm)

08:00 Befunde, die MTRAs erkennen können, Fehlerquellen und ihre Vermeidung  
Meinrad Beer (Ulm)

08:50 Diskussion

#### **09:00–09:30 Kaffeepause und Industrieausstellung**

#### **09:30–11:00 MTRA-VMTB: Modul III-MRT • Tag 2 • Schrittmacher & Implantate/Hands-On WS I**

Vorsitz Stefan Nitzsche, Matthias Grothoff (Leipzig)

09:30 Schrittmacher & Implantate in der MRT: Was muss ich beachten?  
Stefan Nitzsche (Leipzig)

10:05 Hands-On Workshop I: Schnittebenenplanung, Auswertung Stress-MR, Fluss  
Matthias Grothoff (Leipzig)

10:40 Diskussion

#### **11:00–11:30 Kaffeepause und Industrieausstellung**

#### **11:30–13:00 MTRA-VMTB: Modul III-MRT • Tag 2 • Stress-MRT und Fluss-Messung – Wie mache ich es?**

Vorsitz Susan Rosemeier, Daniel Gräfe (Leipzig)

11:30 Stress-MRT – Wie mache ich es?  
Susan Rosemeier (Leipzig)

12:05 Fluss-Messung – Wie mache ich es?  
Daniel Gräfe (Leipzig)

12:40 Diskussion

#### **13:00–13:45 Mittagspause und Industrieausstellung**

**Händel-Saal**

**13:45–15:15 MTRA-VMTB: Modul III-MRT • Tag 2 • Hands-On Workshop II**

Vorsitz Christian Lücke, Sebastian Ebel (Leipzig)

13:45 Hands-On Workshop II – Auswertung Stress-MR, Fluss, Kardiomyopathien  
Sebastian Ebel (Leipzig)

14:20 Hands-On Workshop II – Auswertung Stress-MR, Fluss, Kardiomyopathien  
Christian Lücke (Leipzig)

14:55 Diskussion

**15:15–16:00 MTRA-VMTB: Modul III-MRT • Tag 2 • Leistungstest „Fachkraft kardiovaskuläre Bildgebung MRT“**

Vorsitz Michael Wiertz (Aachen)

**Telemann-Saal**

**08:00–09:00 Practical Teaching Teil 1**

Vorsitz Thomas Voigtländer, Marco J. M. Schmidt (Frankfurt a. M.)

**09:00–09:30 Kaffeepause und Industrieausstellung**

**09:30–10:10 Practical Teaching Teil 2a**

Vorsitz Thomas Voigtländer, Marco J. M. Schmidt (Frankfurt a. M.)

**10:15–11:00 Practical Teaching Teil 2b**

Vorsitz Christian Lücke (Leipzig)

**Schiller-Saal**

**10:00–14:00 Selbststudium: Arbeiten mit CT-/MR-Fallsammlung der DRG**

**11:00–11:30 ePostersession 1**

**11:00–11:30 Station 1 – Koronare Herzkrankheiten (KHK)**  
Moderation Philipp Lurz (Leipzig)

**PV01**  
**11:00–11:05**  
**Ventricular function in chronic myocardial infarction is enhanced by unmodified adipose tissue derived regenerative cells**  
A. Haenele (Lübeck/DE, New Orleans, LA; Houston, TX/US), M. Ghosn (Houston, TX/US) T. Karimi (New Orleans, LA/US), J. Vykoukal D. Shah, A. Dave, M. Valderrabano, D. Schulz A. Azares, A. Raizner (Houston, TX/US) E. Alt (New Orleans, LA/US)



**PV02**  
**11:06–11:11**  
**First in-vitro comparison of a spectral photon counting CT and a spectral dual layer CT system for the non-invasive evaluation of soft-plaque restenosis in coronary artery stent**  
T. Hickethier (Köln), D. Bar-Ness (Lyon/FR) A. Bunck, D. Maintz (Köln), G. Pahn (Hamburg) P. Coulon (Suresne/FR), S. Si-Mohamed, P. Douek M. Sigovan (Lyon/FR)



**P01**  
**11:12–11:14**  
**Möglicher Nutzen der koronaren CT Angiographie zur Reduktion der Strahlenexposition bei anschließender selektiver invasiver Katheterangiographie der Koronargefäße**  
J. L. Wichmann, C. T. Arendt, P. Dewes, J. M. Kerl T. J. Vogl, R. W. Bauer (Frankfurt a. M.)

**P02**  
**11:15–11:17**  
**Bildrausch-optimierte virtuelle monoenergetische koronare Dual-Energy CT Angiographie – Auswirkungen auf Bildqualität und diagnostische Genauigkeit zur Detektion von signifikanten Stenosen**  
J. L. Wichmann, D. Leithner, M. H. Albrecht S. S. Martin, T. J. Vogl, C. T. Arendt (Frankfurt a. M.)

**P03**  
**11:18–11:20**  
**Vergleich virtueller Stenting-Verfahren für die Behandlung von Koronar bifurkationen unter Berücksichtigung der lokalen Hämodynamik**  
P. Berg (Magdeburg) C. Chiastra (Magdeburg; Mailand/IT), S. Saalfeld B. Preim (Magdeburg), F. Migliavacca (Mailand/IT) G. Janiga (Magdeburg)

**P04**  
**11:21–11:23**  
**Assessing the patency of venous external support (VEST) coronary bypass grafting using dual-energy capabilities from a dual-layer spectral detector CT**  
J. Dörner, T. Hickethier, O. J. Liakopoulos C. Houbois, D. Maintz, Y. H. Choi, A. Bunck (Köln)

**F01**  
**11:24–11:26**  
**Paradoxe Embolie mit NSTEMI bei ventiloffenem persistierenden Foramen ovale und tiefer Beinvenenthrombose rechtsseitig**  
J. Schwab, R. Sahin, R. Sandberg, M. Rudy S. Popp, M. Lell, M. Pauschinger, B. Abels (Nürnberg)

**11:00–11:05 Station 2 – Angeborene Herzfehler**  
Moderation Matthias Grothoff (Leipzig)

**P05**  
**11:00–11:02**  
**Bedeutung eines abnormalen Gefäßkonvoluts bei Fontan Patienten**  
D. Gräfe, C. Roth, I. Dähnert, M. Gutberlet (Leipzig)

**P06**  
**11:03–11:05**  
**3D-Assessment of RVOT dimensions prior percutaneous pulmonary valve implantation: comparison of contrast enhanced magnetic resonance angiography versus 3D steady state free precession sequence**  
S. Ebel, S. Gottschling, M. Grothoff, M. Gutberlet C. Lücke, R. Wagner, I. Dähnert, D. Gräfe (Leipzig)

**11:06–11:30 Station 2 – Klappenerkrankungen**  
Moderation Matthias Grothoff (Leipzig)

**V04**  
**11:06–11:08**  
**Morphological and Functional short-term outcomes after isolated transcatheter tricuspid valve repair- Insights from cardiac magnetic resonance**  
K.-P. Rommel, C. Besler, S. Blazek, T. Noack M. von Roeder, C. Lücke, J. Seeburger, J. Ender M. Borger, M. Gutberlet, H. Thiele, P. Lurz (Leipzig)



**P07**  
**11:09–11:11**  
**Long-term hemodynamic improvement after transcatheter mitral valve repair using noninvasive pressure-volume analysis**  
D. Lavall (Leipzig), M. Mehrer S. H. Schirmer (Homburg/Saar), J. C. Reil (Lübeck) S. Wagenpfeil, M. Böhm (Homburg/Saar) U. Laufs (Leipzig)

**P08**  
**11:12–11:14**  
**The flutter-by effect – a comprehensive study of the fluttering cusps of the pericardial heart valve prosthesis**  
A. Aljalloud, R. Zayat, R. Autschbach M. Haushofer, N. Hatam, M. Shoaib (Aachen)

**P09**  
**11:15–11:17**  
**Zwei neuartige Imaging Biomarker zur objektiven Quantifizierung der iliakalen Gefäßkrümmung basierend auf CT-Angiographie-Datensätzen zur TAVI-Planung (Transkatheter-Aortenklappenimplantation)**  
B. Jehs, H. Ruhnke, F. Braun, T. Hadlich, C. Thilo C. Scheurig-Münkler, T. Kröncke Schwarz (Augsburg)

**P10**  
**11:18–11:20**  
**Koronarbeurteilung mittels High-Pitch-CT und prospektivem EKG-Gating bei Patienten zur TAVI-Planung**  
P. Seitz, S. Gottschling, T. Knöfler, N. Mangner A. Linke, P. Lurz, H. Thiele, M. Borger, D. Holzhey C. Krieghoff, M. Gutberlet (Leipzig)

**P11**  
**11:21–11:23**  
**Epikardiales Fettgewebe ist nicht assoziiert mit Tissue Doppler Imaging gemessener Linksventrikulärer Diastolischer Dysfunktion**  
F. Hardt, M. Becker, V. Brandenburg, J. Grebe T. Dirrichs, S. Reinartz (Aachen)

**P12**  
11:24–11:26  
**Prognostische Aussagekraft des linksventrikulären Fibrose-Volumens als Parameter für das Langzeit-Überleben nach TAVI**  
A. Sträter (München), A. Huber (Fürstenfeldbruck)  
J. Nadjiri, M. Rasper, D. Münzel, E. Rummeny  
J. Rieber (München)

**15:30–16:15 ePostersession 2**

15:30–16:15 **Station 1 – Freie Themen • Teil 1**  
Moderation Matthias Gutberlet (Leipzig)

**V01**  
15:30–15:32  
**Multiorgan-basierte Phänotypisierung des subklinischen Erkrankungsgrades bei Patienten mit Diabetes, Prädiabetes und Normalen Kontrollen mittels Ganzkörper-MRT**  
C. Storz (Tübingen), S. Rospleszcz (Neuherberg)  
R. Lorbeer, H. Hetterich, S. Auweter  
W. Sommer (München), J. Machann (Tübingen)  
W. Rathmann (Düsseldorf), M. Heier, B. Linkohr  
C. Meisinger (Neuherberg), M. Reiser (München)  
U. Hoffmann (Boston, MA/US)  
A. Peters (Neuherberg, München)  
C. L. Schlett (Heidelberg), F. Bamberg (Tübingen)

BEST  
ABSTRACT

**V02**  
15:33–15:35  
**Fetale dynamische Kardio MRT mittels Doppler-Ultraschall Gating**  
B. Schönengel, J. Yamamura  
C. Ruprecht (Hamburg), E. Hedström  
A. H. Aletras (Lund/SE), K. Fehrs (Hamburg)  
P. E. Grant, A. J. Powell (Boston, MA/US)  
G. Adam, H. Kooijman, M. T. de Sousa  
F. Kording (Hamburg)

BEST  
ABSTRACT

**V03**  
15:36–15:38  
**Differenzialdiagnose der pulmonalen Hypertonie mittels Spektral-Detektor-CT**  
J. R. Kröger, F. Gerhardt, D. Dumitrescu  
S. Rosenkranz, M. Schmidt, D. Maintz  
A. C. Bunck (Köln)

BEST  
ABSTRACT

**P13**  
15:39–15:41  
**Myocardial adaption to high-intensity interval [HI(I)T] versus high-intensity resistance training [HI(R)T] in previously untrained men with a randomized, longitudinal cardiac MR imaging study (RUSH versus PUSH)**  
M. Scharf (Erlangen), C. Hentschke (Nürnberg)  
D. Özdemir (Erlangen), W. Kemmler  
S. von Stengel, M. May, M. Uder (Erlangen)  
M. Lell (Erlangen, Nürnberg)

**P14**  
15:42–15:44  
**Können physiologisch gebogene Ascendensprothesen sekundäre Flussmuster reduzieren? – eine 4D Fluss MRT Untersuchung**  
T. Oechtering, J. Schlüter, M. Sieren, H. H. Sievers  
J. Barkhausen, A. Frydrychowicz (Lübeck)

**P15**  
15:45–15:47  
**CT-Angiographie der Koronararterien bei Vorhofflimmern – Standarddosis- versus Niedrigdosis-Bildgebung mit einem „Whole-Heart“-Scanner**  
A. Matveeva, R. Schmitt, K. Edinger, M. Wagner  
S. Kerber, T. Deneke (Bad Neustadt a. d. Saale)  
M. Uder (Erlangen), L. Lehmkuhl  
S. Barth (Bad Neustadt a. d. Saale)

**P16**  
15:48–15:50  
**Stress-Herz-MRT in freier Atmung – Vergleich von Funktionsparametern, Perfusionsmessung und Late enhancement mit dem Goldstandard**  
A. Eisenblätter, M. May, R. Heiß, E. Ojeda  
M. Wiesmüller, M. Uder, W. Wüst (Erlangen)

**P17**  
15:51–15:53  
**MRT-Fluss-Phantomstudie – Validierung einer schnellen 4D k-t-GRAPPA- und konventionellen 4D-Flusssequenz im Vergleich zur 2D-Flussmessung**  
L. Hübner, J. Dufke, M. Grothoff, S. Roll (Leipzig)  
B. Köhler, B. Preim (Magdeburg), B. Jung (Bern/CH)  
M. Gutberlet (Leipzig)

**P18**  
15:54–15:56  
**Hochfeld-Kernspintomographische Flussquantifizierung (17,6 Tesla) in der Maaorta zur Evaluation des Einflusses der arteriosklerotischen Plaqueentwicklung auf die Wandschubspannung und den Oszillatorischen Scherindex**  
K. A. Riedl, T. Kampf, E. Bauer, G. Riehl, V. Herold  
W. Bauer (Würzburg)

**P19**  
15:57–15:59  
**Kardiale MRT mit einem 7T System aus der Serienproduktion – erste Erfahrungen und Optimierung der Standardprotokolle**  
A. Kosmala, D. Lohr, M. Terekhov, M. Stefanescu  
M. Hock, L. M. Schreiber (Würzburg)

**P21**  
16:00–16:02  
**Standards, Einheitlichkeit, Vergleichbarkeit: deshalb müssen wir über Strains reden**  
S. Benz, M. C. Halfmann, J. Eichstädt, A. Lollert  
C. Dueber, K. F. Kreitner, T. Emrich (Mainz)

**P20**  
16:03–16:05  
**Langzeitnachsorge bei Herzschrittmacher-/ICD-Patienten nach Kardio-MRT – keine nachteiligen Effekte auf Impedanz, Reizschwellen und Wahrnehmung nach bis zu 8 Jahren**  
U. Schlesinger-Irsch, R. Malotki, R. Andrie (Bonn)  
C. P. Nähle (Köln), J. Luetkens, H. H. Schild  
D. Thomas (Bonn)

**P22**  
16:06–16:08  
**Native T1 mapping in patients with chronic thromboembolic pulmonary hypertension before and after balloon pulmonary angioplasty: correlation to right heart function and right ventricular hemodynamic**  
F. Roller, C. Schneider (Gießen), C. Liebetrau  
A. Rolf (Bad Nauheim), A. Breithecker (Gießen)  
E. Mayer (Bad Nauheim), C. Hamm  
G. Krombach (Gießen)  
C. Wiedenroth (Bad Nauheim)

- P23**  
16:09–16:11  
**Mittels MRT bestimmte longitudinale diastolische Strain-Rate als Frühindikator der diastolischen Dysfunktion ohne vorliegende systolische Funktionseinschränkung**  
F. Sagmeister, H. Brunner (Ulm)  
R. Strecker (Erlangen), W. Haerer, M. Beer (Ulm)
- 15:30–15:56  
Moderation  
**Station 2 – Freie Themen • Teil 2**  
Holger Thiele (Leipzig)
- P24**  
15:30–15:32  
**Strain Analysen im kardialen MRT – Bereit für die nächste Dimension?**  
M. C. Halfmann, S. Benz, E. Jakob, A. Lollert  
C. Dueber, K. F. Kreitner, T. Emrich (Mainz)
- P25**  
15:33–15:35  
**Multimodale Blutflussquantifizierung im patientenspezifischen Aortenbogen mittels in-vivo, in-vitro, in-silico Vergleich**  
C. Roloff, S. Knopf, S. Saalfeld, M. Meuschke  
B. Preim, D. Thévenin, P. Berg (Magdeburg)
- P26**  
15:36–15:38  
**4D Fluss MRT zur Analyse der Wandschubspannung bei Patienten mit physiologisch gebogenem und geradem Aorta ascendens-Ersatz**  
M. Sieren, T. Oechtering, J. Schlüter  
H. H. Sievers, J. Barkhausen  
A. Frydrychowicz (Lübeck)
- P27**  
15:39–15:41  
**Dual-energy-CT-Venographie der unteren Extremität in komplizierten Fällen vor ACVB**  
R. F. Gohmann, F. Hardt, J. Schmöe  
K. Fehrenbacher, T. Dirrichs, C. K. Kuhl  
M. Schmid, S. D. Reinartz (Aachen)
- P28**  
15:42–15:44  
**Strain-Parameter für den rechten Ventrikel in der kardialen MRT – Der verlorene Sohn?**  
M. C. Halfmann, S. Benz, E. Jakob, A. Lollert  
C. Dueber, K. F. Kreitner, T. Emrich (Mainz)
- P29**  
15:45–15:47  
**Normwerterhebung in der 4D Phasenkontrast-Flussmessung der Aorta**  
J. Dufke, M. Grothoff, M. Gutberlet (Leipzig)  
B. Preim, B. Köhler (Magdeburg)
- P30**  
15:48–15:50  
**Kabelloser Herzschrittmacher (Micra) ohne relevante Artefakterzeugung in DualSource und DualEnergy-CT Untersuchungen in DSCT Scanner der I. bis III. Generation**  
S. D. Reinartz, C. K. Kuhl, T. Dirrichs  
K. Fehrenbacher, A. Napp, F. Hardt (Aachen)
- F02**  
15:51–15:53  
**Kardiagnostik mittels konventionellem Röntgen – Aus der Mode gekommen oder immer noch up-to-date?**  
A. Frölich (Leipzig)
- F03**  
15:54–15:56  
**46-jährige Patientin mit Myxom im linken Vorhof**  
I. Brenner-Kuhn (Rothenburg)
- 15:57–16:15  
Moderation  
**Station 2 – Kardiomyopathien**  
Holger Thiele (Leipzig)
- P31**  
15:57–15:59  
**Morbus Fabry-Beteiligung des rechten Ventrikels – neue Einsichten durch MR-basierte myokardiale Strain-Analyse**  
S. Benz, M. C. Halfmann, J. Eichstädt, A. Lollert  
C. Dueber, K. F. Kreitner, T. Emrich (Mainz)
- P32**  
16:00–16:02  
**Herz-MRT – Intersegmentale, interregionale und Interlevel-Vergleichbarkeit des linksventrikulären nativen T1, T2 und T2\* mappings**  
R. Heiss, M. Wiesmüller, M. Uder, M. May  
W. Wüst (Erlangen)
- P33**  
16:03–16:05  
**T1-basierte myokardiale Gewebecharakterisierung bei gesunden Probanden – Referenzwerte für neue Marker der myokardialen Dispersion**  
S. Rüppel, T. Emrich (Wiesbaden)
- P34**  
16:06–16:08  
**T1-basierte Parameter der myokardialen Gewebedispersion sind unabhängig von Alter und Geschlecht bei gesunden Probanden**  
S. Lyschik, T. Emrich (Frankenthal)
- P35**  
16:09–16:11  
**Deformation Imaging for Diagnosis of Myocarditis – comparison with MR findings: a case report**  
A. Hagendorff (Leipzig), B. Tayal (Aalborg/DK)  
S. Stöbe, D. Lavall, K. Solty, M. Gutberlet  
U. Laufs (Leipzig)

## Abstract-Legende

	ID	Seite
Beste Abstracts	V01–V04	38–40
Postervorträge	PV01–PV02	40–41

	ID	Seite
Koronare Herzkrankheiten (KHK)	P01–P04, F01	42–44
Angeborene Herzfehler	P05–P06	44–45
Klappenerkrankungen	P07–P12	45–48
Freie Themen	P13–P30, F02–F03	48–59
Kardiomyopathien	P31–P35	59–61

## 4 Beste Abstracts

## V01

### Multiorgan-basierte Phänotypisierung des subklinischen Erkrankungsgrades bei Patienten mit Diabetes, Prädiabetes und Normalen Kontrollen mittels Ganzkörper-MRT

C. Storz<sup>1</sup>, S. Rospleszcz<sup>2</sup>, R. Lorbeer<sup>3</sup>, H. Hetterich<sup>3,4</sup>  
 S. Auweter<sup>3</sup>, W. Sommer<sup>3</sup>, J. Machann<sup>1,5,6,7</sup>, W. Rathmann<sup>8</sup>  
 M. Heier<sup>2</sup>, B. Linkohr<sup>2</sup>, C. Meisinger<sup>2</sup>, M. Reiser<sup>3</sup>  
 U. Hoffmann<sup>9</sup>, A. Peters<sup>2,4</sup>, C. L. Schlett<sup>10</sup>, F. Bamberg<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Tübingen, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Tübingen, Deutschland

<sup>2</sup>Helmholtz Zentrum München, Epidemiologie II, Neuherberg, Deutschland

<sup>3</sup>LMU München, Klinische Radiologie, München, Deutschland

<sup>4</sup>Deutsches Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung eV, München, Deutschland

<sup>5</sup>Deutsches Zentrum für Diabetesforschung, Tübingen, Deutschland

<sup>6</sup>Universitätsklinikum Tübingen, Sektion experimentelle Radiologie, Tübingen, Deutschland

<sup>7</sup>Institute for Diabetes Research and Metabolic Diseases of the Helmholtz Zentrum München at the Eberhard-Karls-University of Tuebingen, Tübingen, Deutschland

<sup>8</sup>Deutsches Diabetes Zentrum, Biometrie und Epidemiologie, Düsseldorf, Deutschland

<sup>9</sup>Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Cardiac MR PET CT Program, Boston, Vereinigte Staaten

<sup>10</sup>Universitätsklinikum Heidelberg, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war es, eine multiorgan-basierte Phänotypisierung des subklinischen Erkrankungsgrades bei Patienten mit Prädiabetes und Diabetes mittels Ganzkörper MRT durchzuführen, um Unterschiede zwischen Kontrollen und Probanden mit gestörter Glucosetoleranz herauszustellen.

**Methoden:** Gesunde Teilnehmer sowie Probanden mit etabliertem Prädiabetes und Diabetes aus einer bevölkerungsbasierten Kohortenstudie ohne kardiovaskuläre Vorerkrankungen wurden mittels kontrastmittel-verstärkter MRT untersucht. Das MRT Protokoll zielte auf die Erhebung metabolischer und arteriosklerotischer Veränderungen, einschließlich zerebraler age-related white matter changes (ARWMC), Leberverfettung (hepatic proton-density-fat-fraction), viszerales Fett (visceral adipose tissue volume [VAT]), kardialer Veränderungen (left ventricular remodeling index [LVRI]), Carotidenplaque und late-gadolinium-enhancement. Die MRT Parameter wurden in einem ordinalen Score zusammengefasst (Score Range: 0-6). Univariate und multivariate Analysen wurden durchgeführt.

**Ergebnisse:** 243 Probanden wurden in der Analyse eingeschlossen ( $55.6 \pm 8.9$  Jahre, 62% männlich), 48 wurden dabei als Prädiabetiker, 38 als Diabetiker klassifiziert. Probanden mit gestörtem Glucosemetabolismus hatten signifikant höhere ARWMC Scores, LVRI Levels und VAT Volumen im Vergleich zum Kontrollkollektiv (alle  $p \leq 0.01$ ). Der multiorgan-basierte MRT Score war signifikant höher in Prädiabetikern und Diabetikern im Vergleich zu den Kontrollen (Score:  $3.00 \pm 1.04$  und  $2.69 \pm 0.98$  vs.  $1.22 \pm 0.98$ ,  $p < 0.001$ ), auch nach Adjustierung für potentielle kardiovaskuläre Einflussfaktoren. Keine Unterschiede des MRT Scores wurden zwischen Prädiabetikern und Diabetikern ( $p = 0.78$ ) sowie zwischen Kurzzeit- und Langzeitdiabetikern gefunden ( $p = 0.28$ ).

**Schlussfolgerung:** Im Vergleich zu einem gesunden Kontrollkollektiv weisen Prädiabetiker und Diabetiker einen signifikant höheren multiorgan-basierten MRT Score auf. Diese Ganzkörper-basierte Phänotypisierung stellt eine Möglichkeit zur Erfassung des subklinischen Erkrankungsgrades bei Patienten mit gestörtem Glucosemetabolismus dar.

## V02

### Fetale dynamische Kardio MRT mittels Doppler-Ultraschall Gating

B. Schönengel<sup>1,2</sup>, J. Yamamura<sup>1,2</sup>, C. Ruprecht<sup>2</sup>, E. Hedström<sup>3</sup>  
 A. H. Aletras<sup>3</sup>, K. Fehrs<sup>2</sup>, P. E. Grant<sup>4</sup>, A. J. Powell<sup>4</sup>, G. Adam<sup>1</sup>  
 H. Kooijman<sup>5</sup>, M. Tavares de Sousa<sup>6</sup>, F. Kording<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Hamburg, Deutschland

<sup>2</sup>northh medical GmbH, Hamburg, Deutschland

<sup>3</sup>Universitätsklinikum Lund, Lund, Schweden

<sup>4</sup>Boston Children's Hospital, Boston, Vereinigte Staaten

<sup>5</sup>Philips GmbH, Hamburg, Deutschland

<sup>6</sup>Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Pränatalmedizin, Hamburg Deutschland

**Fragestellung:** Die fetale kardiale MRT könnte eine wertvolle Ergänzung zur fetalen Echokardiographie bei der Abklärung angeborener Herzfehler darstellen. Bis jetzt allerdings limitiert die fehlende Möglichkeit der direkten Triggerung des fetalen Herzens die Durchführung der dynamischen fetalen Kardio MRT. Ziel der Studie war die Evaluation eines neu entwickelten Doppler-Ultraschall Sensors zur Triggerung fetaler dynamischer Kardio MRT Aufnahmen.

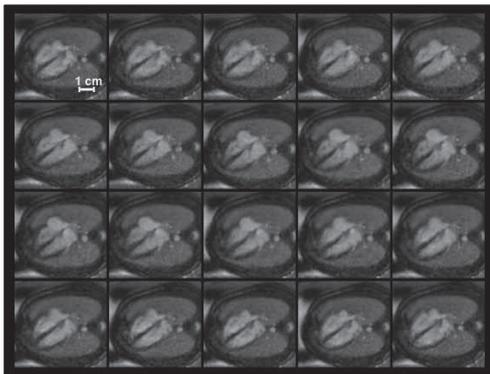
**Methoden:** Fünfzehn Feten (30.-39. Schwangerschaftswoche) wurden im Rahmen einer Multicenter Studie an einem 1.5T MRT untersucht (Hamburg, Lund/Schweden, Boston/USA). Ein neu entwickelter MR-kompatibler Doppler Ultraschall Sensor wurde zur Generierung eines fetalen kardialen Gating-Signals verwendet. Mittels kardialem Gating wurden balanced SSFP-Sequenzen im 4-Kammer Blick und kurzer Achse aquiriert. Die Gating Signale wurden hinsichtlich Triggervariabilität und Triggersensitivität analysiert. Die Bildqualität wurde durch Bestimmung des Endocardial blurring als quantitativer Parameter der Konturschärfe und durch visuelle Bildanalyse anhand einer 4-Punkte Skala bewertet. Die LV-Volumetrie wurde anhand des single-plane ellipsoid Models bestimmt.

**Ergebnisse:** Die Gating Signale des fetalen Herzens wurden mit einer Variabilität von  $26 \pm 22$  ms und einer Sensitivität von  $96 \pm 4\%$  detektiert. Das Endocardial blurring betrug  $2,9 \pm 0,6$  pixel (4-Kammer) and  $2,7 \pm 0,8$  pixel (kurze Achse). Die Bildqualität wurde mit  $3,6 \pm 0,6$  (gesamt),  $3,4 \pm 0,7$  (Mitralklappe),

3,4±0,7 (Foramen ovale), 3,6±0,7 (atriales septum), 3,7±0,5 (Papillarmuskeln), 3,8±0,4 (Unterscheidung Myokard/Lumen), 3,7±0,5 (Unterscheidung Myokard/Lunge) und 3,9±0,4 (systolische Myokardverdickung) bewertet. Die inter-observer Übereinstimmung für die Bewertung war moderat bis sehr gut (kappa 0,57 – 0,84). Die Volumetrie ergab Mittelwerte von 2,8±1,2ml (EDV), 0,9±0,4ml (ESV), 1,9±0,8ml (SV), and 69,1±8,4% (EF).

**Schlussfolgerung:** Durch den neu entwickelten MR-kompatiblen Doppler-Ultraschall Sensor zur Triggerung der fetalen dynamischen Kardio MRT konnten Aufnahmen in hoher Qualität erfolgreich durchgeführt werden. Diese neue Technik hat das Potential den Nutzen der fetalen Kardio-MRT in der Abklärung und Diagnose kongenitaler Herzfehler zu verbessern.

Abbildung 1:



Mittels Doppler-Ultraschall Gating akquirierte cine-SSFP-Aufnahmen (20 Phasen, von oben links nach unten rechts) eines humanen Feten im 4-Kammer Blick. Das Gating erlaubt eine klare Abgrenzbarkeit des Blutes zum Myokard. Die Systole ist erkennbar an der maximaln Ventrikelkontraktion in Phase 10-12.

**V03**  
**Differenzialdiagnose der pulmonalen Hypertonie mittels Spektral-Detektor-CT**

J. R. Kröger<sup>1</sup>, F. Gerhardt<sup>2</sup>, D. Dumitrescu<sup>2</sup>, S. Rosenkranz<sup>2</sup>  
 M. Schmidt<sup>3</sup>, D. Maintz<sup>1</sup>, A. C. Bunck<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniklinik Köln, Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, Köln, Deutschland

<sup>2</sup>Uniklinik Köln, Kardiologie, Köln, Deutschland

<sup>3</sup>Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin, Köln, Deutschland

**Fragestellung:** Erlaubt die Spektral-Detektor-CT (SDCT) basierend auf monoenergetischen CT-Angiographie-Bildern (CTA) und Jodkarte eine zuverlässige Diagnose der chronisch-thrombembolischen PH (CTEPH) in Abgrenzung zu anderen Ätiologien der pulmonalen Hypertonie (PH)?

**Methoden:** 60 Patienten erhielten eine pulmonalarterielle CTA mittels SDCT (IQon, Philips) bei klinischem Verdacht auf eine PH. 55 dieser Patienten erhielten zusätzlich eine V/Q SPECT. Ergänzend wurden Rechtsherzkatheter und weitere klinische Tests durchgeführt. Auf Basis sämtlicher Untersuchungsergebnisse wurde eine klinische Diagnose gestellt: 32 Patienten wiesen eine präkapilläre PAH, postkapilläre PH oder kombiniert prä- und postkapilläre PH auf, 19 Patienten eine CTEPH, bei 9 Patienten konnte eine PH ausgeschlossen werden. Zwei Radiologen werteten geblendet und unabhängig voneinander CTA und Jodkarte hinsichtlich des Vorliegens einer CTEPH aus. Bildqualität und diagnostische Sicherheit wurden auf einer 5-stufigen Likert-Skala bewertet.

**Ergebnisse:** Die Übereinstimmung beider Auswerter hinsichtlich des Vorliegens einer CTEPH betrug 95%. Die diagnostische Genauigkeit betrug 96,7% bzw. 91,7% für Auswerter 1 und 2 (Sensitivität: jeweils 100%, Spezifität 95,1% bzw. 87,8%). Die diagnostische Sicherheit wurde im Mittel als hoch bis sehr hoch eingestuft (4,7±0,7 bzw. 4,6±0,8). Die Bildqualität wurde im Mittel als gut eingestuft (4,1±0,6 bzw. 3,7±0,6). 2 Patienten, die von den Auswertern nicht als CTEPH eingestuft wurden zeigten in der V/Q SPECT den Verdacht auf eine Lungenembolie. Bei einem dieser Patienten bestätigte sich auch in der Pulmonalisangiographie der Verdacht auf eine Lungenembolie nicht. Bei dem zweiten Patienten bestand in der V/Q SPECT der Verdacht auf eine alte Embolie, die kein Korrelat in der CTPA zeigte, zudem konnte auf Grund hämodynamischer Parameter eine PH ausgeschlossen werden. Beide Patienten wurden daher nicht als CTEPH klassifiziert.

**Schlussfolgerung:** Die CTPA mittels SDCT erlaubt eine sehr gute Differenzierung zwischen Patienten mit CTEPH und Patienten mit einer PH anderer Ätiologie und ihre Sensitivität für den Nachweis einer CTEPH liegt nicht unter der der V/Q SPECT.

Abbildung 1: Die Jodkarte eines Patienten mit CTEPH zeigt eine nahezu vollständig fehlende Jodperfusion im rechten Unterlappen.

Abbildung 2: MIP-Rekonstruktion monoenergetischer Bilder mit thrombotischen Ablagerungen in der Unterlappenarterie rechts (Pfeil) und segmentalen und subsegmentalen Gefäßabbrüchen.

Abbildung 1:

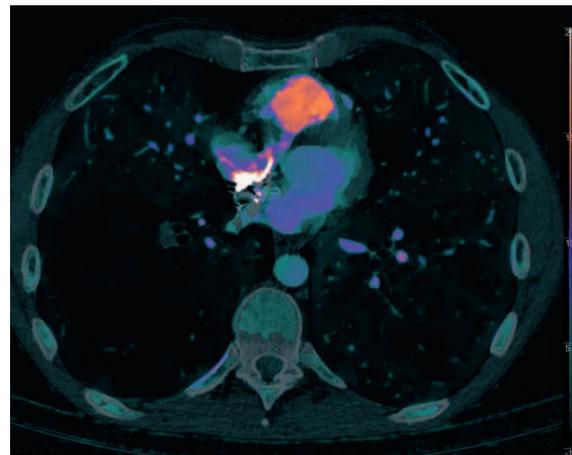


Abbildung 2:



## V04

### Morphological and functional short-term outcomes after isolated transcatheter tricuspid valve repair – insights from cardiac magnetic resonance

K. P. Rommel<sup>1</sup>, C. Besler<sup>1</sup>, S. Blazek<sup>1</sup>, T. Noack<sup>1</sup>  
M. von Roeder<sup>1</sup>, C. Lücke<sup>1</sup>, J. Seeburger<sup>1</sup>, J. Ender<sup>1</sup>  
M. Borger<sup>1</sup>, M. Gutberlet<sup>1</sup>, H. Thiele<sup>1</sup>, P. Lurz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Herzzentrum Leipzig, Leipzig, Deutschland

**Background:** Significant tricuspid regurgitation (TR) is a major determinant of morbidity and prognosis in advanced heart failure patients. Recently, percutaneous tricuspid valve repair has been proposed as a promising treatment option and technical feasibility and procedural safety could be demonstrated using different techniques and devices. So far, data on the hemodynamic consequences of isolated catheter-based tricuspid valve intervention are scarce, partly due to the difficulty of imaging the right ventricle. Cardiac magnetic resonance (CMR) is the reference method for assessment of right ventricular (RV) volumes and function. We therefore sought to characterize the clinical outcomes and hemodynamic effects of interventional tricuspid valve repair one month after the intervention with the use of CMR.

**Methods and Results:** Twenty patients (age  $78.2 \pm 2.3$  years) with severe TR and high surgical risk underwent interventional tricuspid valve repair using the MitraClip system. Clinical Follow-UP including 6-minute-walk-test was realized  $34 \pm 16$  days after the intervention. Fifteen patients underwent repeated CMR imaging with volumetric assessment and flow studies.

After the procedure patients experienced a significant improvement in symptoms with reduction of NYHA class ( $p < 0.01$ ) and peripheral edema ( $p = 0.02$ ). Six-Minute walking distance increased by 20% ( $p < 0.01$ ) and a trend towards improved nt-pro-BNP values was observed ( $p = 0.10$ ). TR fraction was significantly reduced ( $39 \pm 10$  vs.  $14 \pm 8$  %,  $p < 0.01$ ). RV enddiastolic volumes ( $115 \pm 32$  vs.  $101 \pm 35$  ml/m<sup>2</sup>,  $p < 0.01$ ), RV stroke volumes ( $61 \pm 27$  vs.  $43 \pm 13$  ml/m<sup>2</sup>,  $p < 0.01$ ) and RV ejection fractions ( $49 \pm 8$  vs.  $44 \pm 8.0$  %,  $p = 0.01$ ) decreased. However, effective forward flow in the pulmonary artery ( $33 \pm 9$  vs.  $36 \pm 9$ ,  $p = 0.02$ ) and aorta ( $33 \pm 8$  vs.  $35 \pm 10$ ,  $p = 0.02$ ) were enhanced, leading to an augmentation of cardiac indices ( $2.1 \pm 0.6$  vs.  $2.5 \pm 0.64$  ml/m<sup>2</sup>,  $p < 0.01$ ) at short-term follow-up.

**Conclusion:** Transcatheter tricuspid valve repair leads to significantly reduced TR, reverse remodeling of the RV and cardiac output augmentation in advanced heart failure patients with isolated right ventricular-atrial regurgitation. Hemodynamic changes translate into improvement in symptoms and clinical functionality at one month follow-up. Cardiac magnetic resonance is well suited to longitudinally study effects of percutaneous valve interventions.

Figure 1:

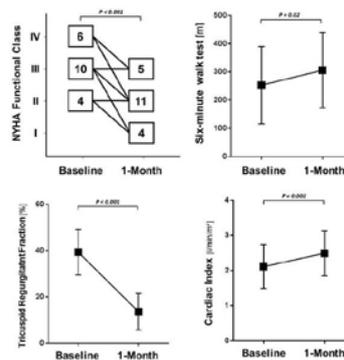


Figure 1. NYHA functional class and 6-minute walking distance (n=20) as well as Tricuspid Regurgitant Fraction and Cardiac Index (n=15) of patients with symptomatic tricuspid regurgitation before and 1 month after isolated tricuspid valve edge-to-edge repair.

### Postervorträge

#### PV01

### Ventricular function in chronic myocardial infarction is enhanced by unmodified adipose tissue derived regenerative cells

A. Haene<sup>1, 2, 3</sup>, M. Ghosn<sup>4</sup>, T. Karimi<sup>2</sup>, J. Vykoukal<sup>5</sup>, D. Shah<sup>4</sup>  
A. Dave<sup>4</sup>, M. Valderrabano<sup>4</sup>, D. Schulz<sup>3</sup>, A. Azares<sup>6</sup>  
A. Raizner<sup>4</sup>, E. Alt<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Lübeck, Deutschland

<sup>2</sup>Tulane University Health Science, Department of Medicine, Heart and Vascular Institute, New Orleans, Vereinigte Staaten

<sup>3</sup>Houston Methodist, The Methodist Hospital Research Institute, Houston, Vereinigte Staaten

<sup>4</sup>Houston Methodist, DeBakey Heart and Vascular Center, Houston, Vereinigte Staaten

<sup>5</sup>The University of Texas MD Anderson Cancer, Department of Translational Molecular Pathology, Houston, Vereinigte Staaten

<sup>6</sup>Texas Heart Institute at St Luke's Episcopal Hospital, Flow Cytometry Core Houston, Vereinigte Staaten

**Background:** Stem cells in acute myocardial infarction (MI) have been studied well, but in chronic MI less is known about stem cells and the best delivery route. This study evaluated the effects of unmodified, autologous adipose tissue-derived regenerative cells (ARCs) in a porcine reperfusion model of chronic MI.

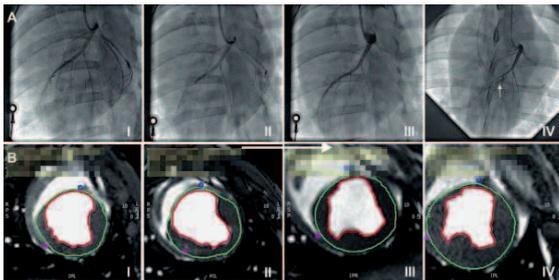
**Methods:** Three hour LAD occlusion induced a MI in 30 pigs. Four weeks post MI following randomization, either ARCs ( $18 \times 10^6$ ) or saline were retrograde injected into the balloon-blocked coronary vein that matched the initial LAD occlusion site. The balloon of a standard over the wire catheter was inflated during injection to block backflow and to force cells to cross the endothelial barrier. For histology, e-GFP+ labelled ARCs were injected in a subgroup. Myocardial parameters were assessed by cardiac magnetic resonance imaging (CMR) in a blinded manner immediately before cell injection at four weeks after MI induction. Follow-up imaging was performed after additional six weeks (10 weeks after MI).

**Results:** Six weeks after randomization left ventricular ejection fraction increased by 18% in treated pigs, decreased by 4% in controls ( $p < 0.05$ ). Cells reduced myocardial scarring by 20%, controls exhibited a 22% increase ( $p < 0.002$ ). ARCs were found to engraft in the infarction border zone expressing cardiomyocyte (CM) markers suggesting transdifferentiation. Resident CM partly expressed Ki-67 indicating a possible effect of ARCs on reentry of resident CM into the cell cycle.

**Conclusion:** In this chronic MI model, the retrograde venous injection of regenerative cells is feasible and safe. Treatment significantly improved hemodynamics, myocardial muscle mass and reduced scar as measured by CMR. This simple and effective procedure suggests future therapeutic clinical benefits.

Figure 1: Coronary angiography of LAD during MI induction and ARC injection. (I) Baseline prior to MI Induction. (II) Balloon Occlusion of LAD at for 3 h. (III) Complete Reperfusion of LAD after 3 h occlusion. (IV) Cell injection through the vein at the site of the initial MI induction with inflated balloon (arrow) to increase cell retention. (B) Steady State Free Precision (SSFP) CMR imaging acquired in endsystole for analysis of hemodynamic parameters and wall motility directly pre and six weeks post ARC injection. (I): Control animal pre treatment LVEF: 24.2 %, (II) 6 weeks post saline LVEF: 22,5%, (III) ARC pre treatment LVEF: 27,2 %, (IV) ARC 6 weeks post LVEF: 39,7%

Figure 1:



**PV02**  
**First in-vitro comparison of a spectral photon counting CT and a spectral dual layer CT system for the non-invasive evaluation of soft-plaque restenosis in coronary artery stent**

T. Hickethier<sup>1</sup>, D. Bar-Ness<sup>2</sup>, A. Bunck<sup>1</sup>, D. Maintz<sup>1</sup>, G. Pahn<sup>3</sup>, P. Coulon<sup>4</sup>, S. Si-Mohamed<sup>2</sup>, P. Douek<sup>2</sup>, M. Sigovan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniklinik Köln, Radiologie, Köln, Deutschland  
<sup>2</sup>University Lyon1 Claude Bernard, Creatis Laboratory, Lyon, Frankreich  
<sup>3</sup>Philips, Hamburg, Deutschland  
<sup>4</sup>Philips, Suresne, Frankreich

**Purpose:** Future spectral photon counting detector CT systems (SPCCT) promise to offer an improved spatial resolution and decreased (stent related) blooming artifacts even when compared to the latest spectral dual layer CT systems (SDLCT). Therefore we investigated the influence of conventional (Conv) and monoenergetic (MonoE) reconstructions from a SDLCT and a SPCCT on delineation of soft-plaque-restenosis in coronary stents.

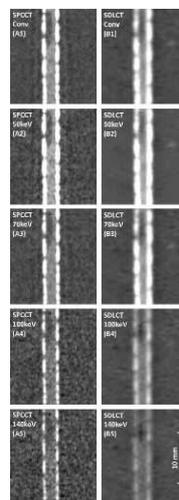
**Methods and Materials:** We implanted artificial stenosis (~30HU) into 10 different coronary stents (~3mm) which were embedded in plastic tubes filled with contrast agent (~400HU). A SDLCT (IQon, Philips) and a SPCCT (Prototype, Philips) was used to acquire CT data. Conv and MonoE images at 50, 70, 100 and 140keV were reconstructed using sharp kernels. 2 readers evaluated the visibility of the stenosis and the remaining lumen for each stent and reconstruction using a Likert scale reaching from 1 (image quality impedes lumen assessment) to 5 (stenosis and remaining lumen are clearly visible).

**Results:** Overall interrater agreement was very good ( $\kappa = 0.9$ ). Conv, 50 and 70keV MonoE SPCCT images provided the best stenosis delineation (median score=5) while the differentiation was significantly more difficult in the corresponding SDLCT images (median score=3;  $p < 0.01$ ). 100 and 140keV MonoE images showed, despite visibly lower blooming artifacts, significantly poorer results than the corresponding 50keV MonoE images caused by a reduced contrast media enhancement which resulted in an impaired visualization of the unaltered lumen (median score=2 for 100keV and 1 for 140keV on both scanners;  $p < 0.01$ ).

**Conclusion:** Conventional and low keV MonoE reconstructions of future SPCCT have the capability to significantly improve the evaluation of soft-plaque-restenosis. Conversely, high keV MonoE reconstructions caused an impeded stenosis delineation and can not be recommended for coronary stent assessment with SPCCT or SDLCT.

Figure 1: SPCCT (A) and SDLCT (B) images of a stainless steel stent reconstructed with conventional (1) and MonoE algorithms at 50 (2), 70 (3), 100 (4) and 140 (5) keV. Best restenosis delineation was rated for Conv as well as 50 and 70keV MonoE images from SPCCT (A1, A2, A3).

Figure 1:



## Koronare Herzkrankheiten (KHK)

## P01

**Möglicher Nutzen der koronaren CT Angiographie zur Reduktion der Strahlenexposition bei anschließender selektiver invasiver Katheterangiographie der Koronargefäße**

J. L. Wichmann<sup>1</sup>, C. T. Arendt<sup>1</sup>, P. Dewes<sup>1</sup>, J. M. Kerl<sup>1</sup>  
T. J. Vogl<sup>1</sup>, R. W. Bauer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Frankfurt, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt am Main, Deutschland

**Fragestellung:** Üblicherweise werden bei der invasiven Koronarangiographie (ICA) bei V.a. KHK alle drei koronaren Hauptstammgefäße katheterisiert, auch wenn bei einer vorherigen koronaren CT Angiographie (CCTA) bei 1- oder 2-Gefäßkrankung in den übrigen Hauptstammgefäßen eine relevante Atherosklerose häufig ausgeschlossen werden kann. Das Ziel der Studie war die hypothetische Kalkulation einer möglichen Strahlenreduktion für Patienten bei der ICA wenn der Eingriff nur auf in der CCTA diagnostizierte Zielhauptstammgefäße fokussiert gewesen wäre.

**Methoden:** Die Protokolle bzgl. der Strahlendosis von 52 Patienten, die aufgrund in der CCTA diagnostizierten mindestens einer moderaten oder schweren Koronarstenose sich einer klinisch indizierten ICA unterzogen, wurden retrospektiv ausgewertet. Keine Präselektion basierend auf CCTA Bildqualität wurde durchgeführt. Das Dosis-Flächen-Produkt (DFP) wurde separat für das linke (LCA: LAD, CX) und das rechte (RCA) Hauptstammgebiet dokumentiert, in dem die einzelnen DFP für jede Darstellung addiert wurden. Die Patientenpopulation wurde hinsichtlich des Untersuchungsverfahrens weiter kategorisiert: koronare Angioplastie / Stenteinbringung nur in die LCA (Gruppe 1) oder RCA (Gruppe 2), beide Hauptstromgebiete (Gruppe 3), oder keine Intervention (Gruppe 4). Zusätzlich wurden Patienten ohne Intervention während der ICA, jedoch Koronarbypass-OP im späteren Verlauf (Gruppe 5) miteinbezogen.

**Ergebnisse:** In allen 36/104 (35%) Hauptstammgefäße (LCA/RCA), in denen mittels CCTA eine obstruktive Atherosklerose ausgeschlossen worden war, wurde dieser Befund bei der ICA bestätigt ohne zusätzliche Intervention. Die Hälfte der Patienten hätte bei fokussierter ICA von reduzierter Strahlendosisexposition profitieren können. Die mögliche durchschnittliche DFP Reduktion war wie folgt: Gruppe 1 (n=14), 10,5%; Gruppe 2 (n=1), 43,4%; Gruppe 3 (n=10), 0%; Gruppe 4 (n=24), 25,7%; Gruppe 5 (n=3), 0%. Jedoch verursachten Blooming-Artefakte von kalzifizierten Läsionen eine Überschätzung des Stenosegrades in 16/104 (15%) Hauptstammgefäßen in der CCTA, bei denen in der ICA obstruktive Stenosen ausgeschlossen werden konnten.

**Schlussfolgerung:** Eine gezielte Untersuchung von bestimmten Hauptstammgefäßen mittels ICA basierend auf Ergebnissen der CCTA könnte eine sichere und relevante Reduktion der Strahlenexposition ermöglichen, insbesondere für Patienten mit 1-Gefäßkrankungen. Kalzifizierte Plaques jedoch bleiben eine Limitation der CCTA.

## P02

**Bildrausch-optimierte virtuelle monoenergetische koronare Dual-Energy CT Angiographie – Auswirkungen auf Bildqualität und diagnostische Genauigkeit zur Detektion von signifikanten Stenosen**

J. L. Wichmann<sup>1</sup>, D. Leithner<sup>1</sup>, M. H. Albrecht<sup>1</sup>, S. S. Martin<sup>1</sup>  
T. J. Vogl<sup>1</sup>, C. T. Arendt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Frankfurt, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Frankfurt am Main, Deutschland

**Fragestellung:** Üblicherweise werden bei der invasiven Koronarangiographie (ICA) bei V.a. KHK alle drei koronaren Hauptstammgefäße katheterisiert, auch wenn bei einer vorherigen koronaren CT Angiographie (CCTA) bei 1- oder 2-Gefäßkrankung in den übrigen Hauptstammgefäßen eine relevante Atherosklerose häufig ausgeschlossen werden kann. Das Ziel der Studie war die hypothetische Kalkulation einer möglichen Strahlenreduktion für Patienten bei der ICA wenn der Eingriff nur auf in der CCTA diagnostizierte Zielhauptstammgefäße fokussiert gewesen wäre.

**Methoden:** Die Protokolle bzgl. der Strahlendosis von 52 Patienten, die aufgrund in der CCTA diagnostizierten mindestens einer moderaten oder schweren Koronarstenose sich einer klinisch indizierten ICA unterzogen, wurden retrospektiv ausgewertet. Keine Präselektion basierend auf CCTA Bildqualität wurde durchgeführt. Das Dosis-Flächen-Produkt (DFP) wurde separat für das linke (LCA: LAD, CX) und das rechte (RCA) Hauptstammgebiet dokumentiert, in dem die einzelnen DFP für jede Darstellung addiert wurden. Die Patientenpopulation wurde hinsichtlich des Untersuchungsverfahrens weiter kategorisiert: koronare Angioplastie / Stenteinbringung nur in die LCA (Gruppe 1) oder RCA (Gruppe 2), beide Hauptstromgebiete (Gruppe 3), oder keine Intervention (Gruppe 4). Zusätzlich wurden Patienten ohne Intervention während der ICA, jedoch Koronarbypass-OP im späteren Verlauf (Gruppe 5) miteinbezogen.

**Ergebnisse:** In allen 36/104 (35%) Hauptstammgefäße (LCA/RCA), in denen mittels CCTA eine obstruktive Atherosklerose ausgeschlossen worden war, wurde dieser Befund bei der ICA bestätigt ohne zusätzliche Intervention. Die Hälfte der Patienten hätte bei fokussierter ICA von reduzierter Strahlendosisexposition profitieren können. Die mögliche durchschnittliche DFP Reduktion war wie folgt: Gruppe 1 (n=14), 10,5%; Gruppe 2 (n=1), 43,4%; Gruppe 3 (n=10), 0%; Gruppe 4 (n=24), 25,7%; Gruppe 5 (n=3), 0%. Jedoch verursachten Blooming-Artefakte von kalzifizierten Läsionen eine Überschätzung des Stenosegrades in 16/104 (15%) Hauptstammgefäßen in der CCTA, bei denen in der ICA obstruktive Stenosen ausgeschlossen werden konnten.

**Schlussfolgerung:** Eine gezielte Untersuchung von bestimmten Hauptstammgefäßen mittels ICA basierend auf Ergebnissen der CCTA könnte eine sichere und relevante Reduktion der Strahlenexposition ermöglichen, insbesondere für Patienten mit 1-Gefäßkrankungen. Kalzifizierte Plaques jedoch bleiben eine Limitation der CCTA.

## P03

### Vergleich virtueller Stenting-Verfahren für die Behandlung von Koronarbifurkationen unter Berücksichtigung der lokalen Hämodynamik

P. Berg<sup>1</sup>, C. Chiastra<sup>1,2</sup>, S. Saalfeld<sup>1</sup>, B. Preim<sup>1</sup>, F. Migliavacca<sup>2</sup>, G. Janiga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

<sup>2</sup>Politecnico Milano, Mailand, Italien

Für die Therapieplanung von Koronarbifurkationen werden vermehrt virtuelle Verfahren eingesetzt, die sich durch eine für den Patienten risikofreie Anwendung und die Betrachtung einer beliebigen Anzahl an Behandlungsszenarien auszeichnet. Aufgrund vielfältiger Modellannahmen kommt es jedoch zu zum Teil erheblichen Einschränkungen, welche die klinische Akzeptanz mitunter limitieren. Im Rahmen dieser Studie wird mithilfe von CT Angiographie und optischer Kohärenztomographie eine patientenspezifische Koronarbifurkation vor und nach ihrer Behandlung rekonstruiert. Anschließend werden zwei Verfahren der virtuellen Koronarstentplatzierung angewendet, wobei zum einen ein hochaufgelöstes physikalisches Modell (finite Elemente basiert) [1] und zum anderen ein schnelles geometrisches Modell (free-form deformation basiert) [2] eingesetzt werden. Abschließend erfolgen Blutflusssimulationen, um den Effekt der verschiedenen Stenting-Verfahren auf die lokale Hämodynamik zu quantifizieren. Die Anwendung verschiedener Stent-Platzierungsverfahren zur virtuellen Behandlung einer patientenspezifischen Koronarbifurkation zeigt qualitativ eine gute Übereinstimmung, obgleich die numerischen Ansätze sich in ihrer Herangehensweise grundsätzlich unterscheiden. Quantitative Differenzen stellen sich hauptsächlich aufgrund der interventionsbedingten Gefäßwanddeformation ein, die mithilfe der ersten Methodik nachempfunden werden kann, wohingegen der zweite, deutlich schnellere Ansatz ausschließlich rigide Gefäßwände berücksichtigt. Dies führt zu Abweichungen in der Vorhersage repräsentativer Blutflussparameter (bspw. Wandschubspannung), die mittels in-vivo oder in-vitro Messungen zusätzlich validiert werden sollten. Die Untersuchung erlaubt die Quantifizierung der Abweichung hämodynamischer Vorhersagen aufgrund verschiedener Verfahren der virtuellen Stent-Platzierung. Folglich können Einschränkungen aufgrund unterschiedlicher Modellannahmen identifiziert und die klinische Nutzbarkeit derartiger Methoden besser bewertet werden. [1] Chiastra et al.: Computational replication of the patient-specific stenting procedure for coronary artery bifurcations: From OCT and CT imaging to structural and hemodynamics analyses, *Journal of Biomechanics*, 49 (2016), 2102-2111 [2] Janiga et al.: Automatic CFD-based optimization of a flow diverter treatment for a patient-specific giant aneurysm, *Journal of Biomechanics*, 48 (2015), 3846-3852

## P04

### Assessing the patency of venous external support (VEST) coronary bypass grafting using dual-energy capabilities from a dual-layer spectral detector CT

J. Dörner<sup>1</sup>, T. Hicketier<sup>1</sup>, O. J. Liakopoulos<sup>2</sup>, C. Houbois<sup>1</sup>, D. Maintz<sup>1</sup>, Y. H. Choi<sup>2</sup>, A. Bunck<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniklinik Köln, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Köln, Deutschland

<sup>2</sup>Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für Herzchirurgie, herzchirurgische Intensivmedizin und Thoraxchirurgie, Köln, Deutschland

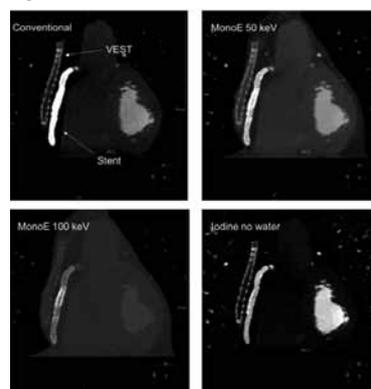
**Background:** Recently a so called venous external support (VEST) was introduced for use as an external stent in coronary artery bypass graft (CABG) surgery in which at least 1 saphenous vein is used as the bypass conduit. VEST should improve the conduit hemodynamics and reduce lumen irregularities, wall tension as well as intimal hyperplasia – ultimately aiming to reduce the progression of vein graft disease and consecutively the need for reintervention. VEST is made of a cobalt chromium alloy mesh, which is designed to be kink and crush resistant but also prone to suffer from beam hardening when imaged with CT. Dual-energy capabilities may provide a better assessment of graft failure compared to conventional CT imaging.

**Materials and Methods:** A total of 5 consecutive patients, who underwent CABG with VEST implantation were investigated using a dual-layer spectral detector CT (IQon, Philips, Best, the Netherlands). Bypass imaging was performed with a retrospectively gated spiral acquisition and a fixed contrast dose of 120ml non-ionic, iodinated contrast media (Accupaque 350 mg/ml, GE Healthcare; Little Chalfort, UK) injected via an antecubital vein. From these data, the best heart phase for the assessment of the bypass graft were chosen individually. Conventional, mono-energetic (MonoE) at 50 and 100 keV as well as iodine-no-water images were reconstructed, respectively. Certainty of graft patency, obscuration of artifacts as well as overall image quality was assessed by two readers using a 5 point Likert scale.

**Results:** From 5 VEST grafts, 3 were patent and 2 were stenotic. In conventional and MonoE 50 keV, VEST resulted in extensive beam hardening artefacts with consecutive obscuration of the graft lumen (mean score  $5.0 \pm 0$ ;  $4.8 \pm 0.4$ ). This was reduced in MonoE 100 keV ( $3.4 \pm 0.5$ ). Most certainty for lumen patency was reached with iodine-no-water imaging ( $5.0 \pm 0$ ). Best overall image quality was rated best in MonoE reconstructions.

**Conclusion:** Using dual-energy capabilities such as iodine-no-water imaging from a dual-layer spectral detector CT increases the certainty of graft patency in patients after CABG and VEST implantation due to significant reduced beam hardening.

Figure 1:



## F01

### Paradoxe Embolie mit NSTEMI bei ventiloffenem persistierenden Foramen ovale und tiefer Beinvenenthrombose rechtsseitig

J. Schwab<sup>1</sup>, R. Sahin<sup>1</sup>, R. Sandberg<sup>1</sup>, M. Rudy<sup>1</sup>, S. Popp<sup>1</sup>  
M. Lell<sup>1</sup>, M. Pauschinger<sup>1</sup>, B. Abels<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Paracelsus Medizinische Privatuniversität Nürnberg, Medizinische Klinik 8 – Kardiologie, Nürnberg, Deutschland

**Anamnese:** Ein 57 jähriger Pat. stellte sich mit Angina pectoris mit Ausstrahlung in die linke Körperhälfte in der Notaufnahme vor. Deutliches koronares Risikoprofil mit arterieller Hypertonie, Nikotinabusus, positiver Familienanamnese und Adipositas. Keine relevanten Vorerkrankungen.

**Körperlicher Befund:** Größe 173 cm, Gewicht: 94 kg. BMI 31,4 kg/m<sup>2</sup>. RR 85/50 mmHg, HF 64 bpm, kein pathologisches Herzgeräusch. Unauffälliges Abdomen, keine US-Ödeme.

**Diagnostik:** EKG und 48 h Telemetrie: SR, HF 61 bpm, LT, keine ST-Elevationen, normale Überleitungszeiten. Kein Vorhofflimmern.

**Labor:** c-TNT erhöht mit 0.182 ng/ml bzw. CK mit 201 U/l.

**TTE:** Normgroßer LV mit LV-EF 71%, keine regionale Wandbewegungsstörung. RV normgroß. Kein Perikarderguss. Kein relevantes Vitium. **TEE:** Keine intrakardialen Thromben. Vorhofseptumaneurysma. Unter Valsalvamanöver Übertritt von „bubbles“ über die Fossa ovalis in den LA. Ventiloffenes PFO (Abb. 3 und 4).

**Beinvenenduplex:** Tiefe Beinvenenthrombose der Vena fibularis und Vena tibialis posterior rechts (Abb. 1).

**CT-Thorax mit KM:** Kein Nachweis einer Lungenembolie.

**Kardio-MRT:** LVEDV 56ml/m<sup>2</sup>, erhaltene LV-EF 86%, normale LV-Masse 158 g/m<sup>2</sup>. Vorhofseptumaneurysma ohne Shunthinweis (Abb. 5). Subendokardiales LGE anteroseptal im Segment 8 (Abb. 6 und 7).

**Koronarangiographie:** Ausschluß einer koronaren Herzerkrankung (Abb.2).

**Therapie und Verlauf:** Die Vorstellung erfolgte im Rahmen eines NSTEMI mit Ausschluss einer stenosierenden KHK in der Akutkoronarangiographie. Zur weiteren Abklärung Durchführung einer Kardio-MRT mit umschriebener subendokardialer Infarzierung im Segment 8 und zusätzlichem Nachweis eines Vorhofseptumaneurysmas ohne Shunthinweis. Im TEE fand sich ein ventiloffenes PFO mit Übertritt von „bubbles“ unter Valsalva. Die ergänzende Duplexsonographie der Beinvenen zeigte eine TBVT der Unterschenkelvenen rechtsseitig. Somit muss hier in Zusammenschau aller Befunde von einer Koronarembolie bei ventiloffenem PFO mit Nachweis einer TBVT ausgegangen werden. Einleitung einer dauerhaften Antikoagulation mittels Phenprocoumon.

**Schlussfolgerung:** Der obige Fall zeigt anschaulich, dass eine multimodale Bildgebung aus Sonographie, CT, MRT und Koronarangiographie bei der Diagnosestellung einer Koronarembolie sinnvoll sein kann.

Abbildung 1:

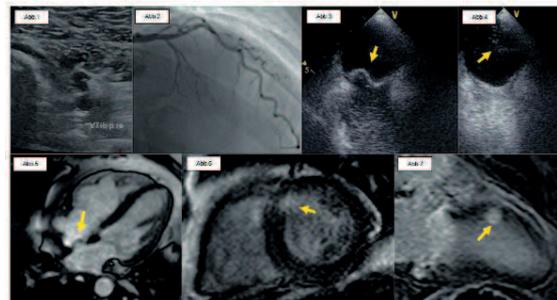


Abb. 1: Duplexsonographie thrombosierter V. fib. post. rechts; Abb. 2: Koronarangiographie LCA; Abb. 3: TEE: Vorhofseptumaneurysma (gelber Pfeil); Abb. 4: TEE: Kontrastmittelübertritt („bubbles“) im LA über ventiloffenes PFO (gelber Pfeil); Abb. 5: MRT: Vorhofseptumaneurysma (gelber Pfeil); Abb. 6 und 7: MRT: subendokardiales LGE im Segment 8 (SA) und 2Ch anterior (gelber Pfeil).

### Angeborene Herzfehler

## P05

### Bedeutung eines abnormalen Gefäßkonvoluts bei Fontan Patienten

D. Gräfe<sup>1</sup>, C. Roth<sup>1</sup>, I. Dähnert<sup>2</sup>, M. Gutberlet<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Leipzig, Kinderradiologie, Leipzig, Deutschland

<sup>2</sup>Herzzentrum, Kinderkardiologie, Leipzig, Deutschland

<sup>3</sup>Herzzentrum, Radiologie, Leipzig, Deutschland

**Fragestellung:** Die Fontanzirkulation ist seit langem die Palliation der Wahl bei Patienten mit nur einer rekrutierbaren Herzkammer. Die Hämodynamik dieser Patientengruppe unterscheidet sich wesentlich von der bei anderen angeborenen Herzfehlern. Im Rahmen von Routine CMR Nachsorgeuntersuchungen fiel bei einigen Fontanpatienten in der MR-Angiographie ein kontrastmittelaufnehmendes Gefäßkonvolut im zervikalen Venenwinkel auf. Ziel der Untersuchung war es die Prävalenz sowie mögliche assoziierte klinische, funktionelle und paraklinische Faktoren zu determinieren.

**Methoden:** Es wurden retrospektiv kontrastmittelverstärkte MR-Angiographien von 37 Fontanpatienten der letzten 6 Jahre nach Vorkommen eines solchen Gefäßkonvoluts untersucht. Zudem wurden die Ejektionsfraktion des Ventrikels im MRT, die maximale Sauerstoffaufnahme in der Spiroergometrie, der zentrale Venendruck und der transpulmonale Gradient im Herzkatheter und das proBNP als paraklinischer Herzinsuffizienzparameter auf eine Assoziation mit obiger Anomalie geprüft

**Ergebnisse:** Bei 6 von 37 Patienten (16%) fand sich ein solches, kontrastmittelaufnehmendes Gefäßkonvolut. Bei Vorhandensein dieses Konvoluts war tendenziell die Ejektionsfraktion der Herzkammer niedriger und der zentrale Venendruck höher als bei den anderen Fontan-Patienten. Eine Assoziation mit den anderen untersuchten Parametern konnte nicht belegt werden.

**Schlussfolgerung:** Bei fast jedem sechsten Patienten nach univentrikulärer Palliation in unserem Kollektiv ist ein kontrastmittelaufnehmendes Gefäßkonvolut in einem der beiden oberen Venenwinkeln festzustellen. Lage und Morphologie lassen erweiterte lymphatische Kollateralen vermuten, welche bei schlecht funktionierenden Fontan-Zirkulationen beschrieben sind. Die tendentiell schlechtere Kammerfunktion und der höhere zentrale Venendruck stützen diese These. Es handelt damit um eine Erstbeschreibung eines retrograden Kontrastmitteleinstroms in zerviko-thorakale, erweiterte Lymphgefäße bei Patienten mit Fontanzirkulation.

## P06

**3D-Assessment of RVOT dimensions prior percutaneous pulmonary valve implantation – comparison of contrast enhanced magnetic resonance angiography versus 3D steady state free precession sequence**

S. Ebel<sup>1</sup>, S. Gottschling<sup>1</sup>, M. Grothoff<sup>1</sup>, M. Gutberlet<sup>1</sup>, C. Lücke<sup>1</sup>  
R. Wagner<sup>2</sup>, I. Dähnert<sup>2</sup>, D. Gräfe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik Leipzig - Herzzentrum, Diagnostische und interventionelle Radiologie, Leipzig, Deutschland

<sup>2</sup>Universität Leipzig- Herzzentrum, Kinderkardiologie, Leipzig, Deutschland

**Objectives:** To compare contrast enhanced magnetic resonance angiography (ceMRA) and 3D steady state free precession (SSFP) during systole and diastole for better assessment of the right ventricle outflow tract (RVOT) in patients considered for percutaneous pulmonary valve implantation (PPVI) after tetralogy of Fallot (TOF) repair.

**Methods:** We retrospectively evaluated 89 patients (male:female: 45:44, mean age 19±8 years), who underwent cardiac-MRI (1.5T) after surgical TOF-repair. Data sets covering the whole heart in systole and diastole were obtained using ECG-gated 3D SSFP and non-gated ceMRA. Measurements were performed in SSFP-sequences and in ceMRA in the narrowest region of the RVOT or MPA to obtain the mean minimum, maximum and effective diameter.

**Results:** The mean minimum diameter in diastolic SSFP, systolic SSFP and ceMRA were 21.4 mm (± 6.1 mm), 22.6 mm (± 6.2 mm) and 22.6 mm (± 5.96 mm), respectively. Mean maximum diameter were 29.9 mm (± 9.5 mm), 29.98 mm (± 6.98 mm) and 28.8 mm (± 8.1 mm) respectively. The mean effective diameter were 23.2 mm (± 5.7 mm), 27.4 mm (± 6.7 mm) and 24.4 mm (± 6.2 mm), with a significant difference between diastole and systole ( $p < 0.0001$ ). Measurements in ECG-gated SSFP showed a better inter- and intraobserver variability compared to measurements in non-ECG-gated ceMRA.

**Conclusions:** ECG-gated 3D SSFP acquired allows the identification and characterization of a potential landing zone for PPVI. Patients with TOF-repair could benefit from cardiac MRI prior PPVI

## Klappenerkrankungen

## P07

**Long-term hemodynamic improvement after transcatheter mitral valve repair using noninvasive pressure-volume analysis**

D. Lavall<sup>1</sup>, M. Mehrer<sup>2</sup>, S. H. Schirmer<sup>2</sup>, J. C. Reil<sup>3</sup>  
S. Wagenpfeil<sup>4</sup>, M. Böhm<sup>2</sup>, U. Laufs<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Kardiologie, Leipzig, Deutschland

<sup>2</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Kardiologie, Angiologie und internistische Intensivmedizin, Homburg/Saar, Deutschland

<sup>3</sup>Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Medizinische Klinik II – Kardiologie, Angiologie, Intensivmedizin, Lübeck, Deutschland

<sup>4</sup>Universität des Saarlandes, Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Medizinische Informatik, Homburg/Saar, Deutschland

**Objectives:** This study evaluated the long-term outcome and hemodynamics after transcatheter mitral valve repair (TMVR) using noninvasive pressure-volume analysis.

**Background:** Despite evidence of early improvement after TMVR, the long-term cardiac adaptations are largely unknown.

**Methods:** 80 patients with severe (grade 3+ and 4+) and symptomatic (82.5% NYHA functional class III and IV) mitral regurgitation (MR) were treated with TMVR (Mitraclip). Mean age (± standard deviation) was 74±11 years, mean ejection fraction (EF) was 43±14%, and 56 patients (70%) suffered from secondary MR. Arm-cuff blood pressure was measured simultaneously with echocardiography at baseline and at 12 months to calculate pressure-volume parameters.

**Results:** 12 months after TMVR, outcome data were available for 74 patients, 5 patients withdraw consent for participation and one patient was lost to follow-up. 14 patients (17.5%) had died, 12 of them had secondary MR. During follow-up, 13 patients (16.3%) were hospitalized because of decompensated heart failure. 12 months after TMVR, MR grade was 0+ to 2+ in 90.5% of surviving patients and 75.5% were in NYHA functional class I and II. Heart rate and blood pressure were similar at baseline and at 12 months. Left ventricular (LV) end-diastolic volume decreased from 167±81ml to 147±79ml ( $p < 0.0001$ ), end-systolic volume changed from 103±70ml to 95±72ml ( $p = 0.01$ ), thus reducing total stroke volume (SV) (64±23ml vs. 52±15ml,  $p < 0.0001$ ). Total EF and global longitudinal peak systolic strain remained similar to baseline. Increased forward SV (43±12ml vs. 49±17ml,  $p = 0.01$ ), forward EF (31±14% vs. 41±20%,  $p < 0.0001$ ), cardiac index (1.7±0.4l/min/m<sup>2</sup> vs. 1.9±0.5l/min/m<sup>2</sup>,  $p = 0.01$ ) and peak power index (220±116mmHg/s vs. 282±152mmHg/s,  $p = 0.001$ ) indicate enhanced LV contractility. High baseline total peripheral resistance was reduced (2423±666dynes×sec×cm<sup>5</sup> vs. 2122±749dynes×sec×cm<sup>5</sup>,  $p = 0.02$ ). Cardiac output relative to the required myocardial energy in one minute indicating efficacy of the operating heart improved (0.024±0.015mmHg-1 vs. 0.031±0.019mmHg-1,  $p = 0.003$ ). Logistic regression revealed total EF, diastolic function and the absence of pre-capillary pulmonary hypertension as predictors for long-term clinical improvement after TMVR.

**Conclusion:** 12 months after TMVR, improved symptom status and reverse LV remodeling were associated with increased cardiac output and improved indices of LV contractility.

P08

### The flutter-by effect – a comprehensive study of the fluttering cusps of the perceval heart valve prosthesis

A. Aljalloud<sup>1,2</sup>, R. Zayat<sup>2</sup>, R. Autschbach<sup>2</sup>, M. Haushofer<sup>2</sup>  
N. Hatam<sup>2</sup>, M. shoaib<sup>2</sup>

<sup>1</sup>1979, Aachen, Deutschland

<sup>2</sup>RWTH University Hospital, Thoracic and Cardiovascular Surgery, Aachen  
Deutschland

**Background:** Sutureless aortic valve prostheses are gaining popularity due to the substantial reduction of cross-clamp time. In this study, we report our observations of the cusp-fluttering phenomenon of the Perceval bioprosthesis (LivaNova, London, United Kingdom) using a combination of technical and medical perspectives.

**Methods:** Between August 2014 and December 2016, a total of 108 patients (69% female) with a mean age of 78 years had aortic valve replacement (AVR) with the Perceval bioprosthesis (34 combined procedures). All patients underwent transoesophageal echocardiography (TEE) intraoperatively. Transthoracic echocardiography (TTE) was performed postoperatively to detect para-valvular leakage (PVL) and to measure gradients, acceleration-time (AT), Doppler velocity indices (DVI, Vmax and LVOT/Vmax AV) and effective orifice area indices (EOAI). In addition, a TEE examination was performed in 21 patients postoperatively. Data were collected retrospectively from our hospital database.

**Results:** The retrospective evaluation of the intraoperative TEE examinations revealed consistent fluttering in all patients with the Perceval bioprosthesis. The echocardiographic postoperative measurements showed a mean EOAI of  $0.91 \pm 0.12$  cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>. The overall mean and peak pressure gradients (MPG and PPG) were in a higher range ( $13.5 \pm 5.1$ ,  $25.5 \pm 8.6$  mmHg, respectively), while AT ( $62.8 \pm 16.4$  ms) and DVI ( $0.43 \pm 0.11$ ) were within the normal range according to ASE/EAE guidelines. The TEE 2D Motion-Mode (M-Mode) performed on patients with elevated LDH levels revealed remarkable fluttering of the cusps of the Perceval bioprosthesis.

**Conclusion:** In our study cohort, we observed the fluttering phenomenon in all patients who received the Perceval bioprosthesis, which was correlated with elevated LDH levels and higher pressure gradients.

Figure 1:

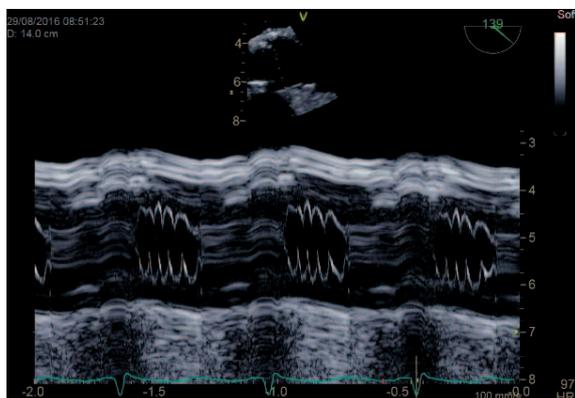
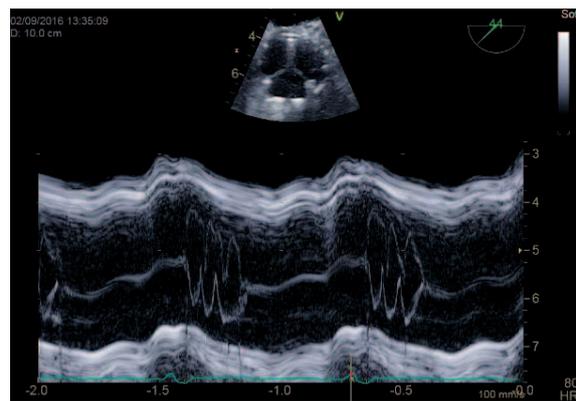


Figure 2:



P09

### Zwei neuartige Imaging Biomarker zur objektiven Quantifizierung der iliakalen Gefäßkrümmung basierend auf CT-Angiographie-Datensätzen zur TAVI-Planung (Transkatheter-Aortenklappenimplantation).

B. Jehs<sup>1</sup>, H. Ruhnke<sup>1</sup>, F. Braun<sup>1</sup>, T. Hadlich<sup>1</sup>, C. Thilo<sup>2</sup>  
C. Scheurig-Münkler<sup>1</sup>, T. Kröncke<sup>1</sup>, F. Schwarz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinikum Augsburg, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie, Augsburg, Deutschland

<sup>2</sup>Klinikum Augsburg, I. Medizinische Klinik, Augsburg, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel unserer Studie war es, einfach bestimmbare Parameter zur Quantifizierung der iliakalen Gefäßkrümmung aus CT-Angiographie-Datensätzen zu entwickeln.

**Methoden:** Wir führten eine retrospektive Untersuchung bei 150 Patienten durch, bei denen zur TAVI-Planung eine CT-Angiographie von Thorax, Abdomen und Becken an einem Dual-Source CT-Scanner durchgeführt worden war. Bei allen Datensätzen wurde mittels VRT-Rekonstruktionen der Iliakalarterien die iliakale Gefäßkrümmung durch einen erfahrenen interventionellen Radiologen und einen Kardiologen auf einer Skala von 1 - 4 semiquantitativ eingeschätzt.

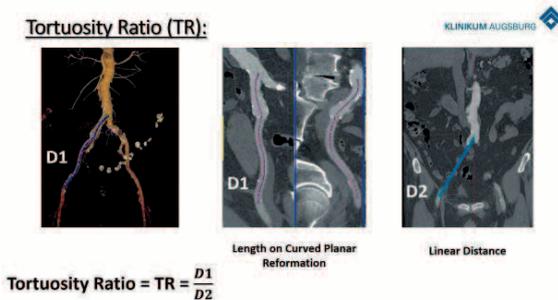
Als präzises objektives Maß der Gefäßkrümmung bestimmten zwei Untersucher unabhängig voneinander die Länge der Iliakalarterien entlang der Gefäßlängsachse auf Curved-Planar-Reformations (CPR) und setzten diese in Relation zur geraden Verbindung zwischen dem Start- und Endpunkt der CPR-Segmentierung („Tortuosity Ratio“ = TR). Ein zweiter, vereinfachter Parameter wurde dann basierend auf lediglich axialen Rekonstruktionen bestimmt, indem der mittlere Abstand der Aortenbifurkation und der Femoralarterie von einer tangentiell zur Spina iliaca post. sup. verlaufenden Ebene im Verhältnis zum Mindestabstand der Iliakalarterien zu dieser Ebene („Simplified Tortuosity Ratio“ = STR). Dies erfolgte ebenfalls zweifach durch unabhängige Untersucher.

Die Reproduzierbarkeit zwischen den Untersuchern wurde mit Hilfe von ANOVA-Statistiken in Verbindung mit Tukey post-hoc Tests wurden Unterschiede der Parameter TR und STR zwischen den vier Subgruppen (semiquantitative Einschätzung) bestimmt.

**Ergebnisse:** Bei einer Auswertung auf Gefäßebene wurden die semiquantitativen Grade 1, 2, 3 und 4 für 42, 174, 48 und 36 Gefäße vergeben (n = 300). Sowohl TR als auch STR zeigten ausgezeichnete Reproduzierbarkeit (ICC's 0.98 und 0.97). Die Unterschiede in TR und STR waren zwischen allen Gruppen hochsignifikant mit Ausnahme des Unterschieds der STR zwischen Grad 3 und Grad 4 [e.g. TR: 1.12(1.08; 1.14) vs. 1.21(1.17; 1.27) vs. 1.37(1.32; 1.43) vs. 1.52(1.42; 1.62) for the groups 1-4].

**Schlussfolgerung:** Unsere Arbeit stellt 2 neue Imaging Biomarker vor, die der objektiven Quantifizierung der iliakalen Gefäßkrümmung dienen und die einfach aus CT-Angiographie Datensätzen abgeleitet werden können. Wir zeigen die hohe Reliabilität dieser Parameter sowie die hohe externe Validität beim Vergleich mit der semiquantitativen Einschätzung durch erfahrene Interventionalisten.

Abbildung 1:



**P10**  
**Koronarbeurteilung mittels High-Pitch-CT und prospektivem EKG-Gating bei Patienten zur TAVI-Planung**

P. Seitz<sup>1</sup>, S. Gottschling<sup>1</sup>, T. Knöfler<sup>1</sup>, N. Mangner<sup>2</sup>, A. Linke<sup>2</sup>  
 P. Lurz<sup>2</sup>, H. Thiele<sup>2</sup>, M. Borger<sup>3</sup>, D. Holzhey<sup>3</sup>, C. Krieghoff<sup>1</sup>  
 M. Gutberlet<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Herzzentrum Leipzig, Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Leipzig, Deutschland

<sup>2</sup>Herzzentrum Leipzig, Abteilung für Kardiologie, Leipzig, Deutschland

<sup>3</sup>Herzzentrum Leipzig, Universität Leipzig, Abteilung für Herzchirurgie, Leipzig, Deutschland

**Zielsetzung:** Analyse der Bildqualität und Stenosegraduierung der Koronararterien im Planungs-CT mit prospektivem EKG-Gating (High-Pitch-Modus) vor geplante Transkatheter-Aortenklappenersatz (TAVI) im Vergleich zur diagnostischen Herzkatheteruntersuchung (HKU).

**Material und Methoden:** Insgesamt wurde bei 100 Patienten (54 Männer, im Mittel 79 Jahre +/-5,9) eine Dual-Source-CT (Siemens, Definition FLASH) und selektive invasive Koronararterienendarstellung durchgeführt. Das gesamte Herz wurde mittels prospektiv EKG-gegateten High-Pitch-Mode, 70ml Imeron400 (Flow 3,5ml/s) gescannt. Die Auswertung erfolgte verblindet durch einen und bei 1/3 der Patienten durch 2 erfahrene Untersucher mittels Syngo.via (VB10B) auf Patienten- und Segmentebene. Die Bildqualität wurde mittels einer 4-(0-3), die Stenosegraduierung mittels einer 5-Punkteskala (0-4) evaluiert.

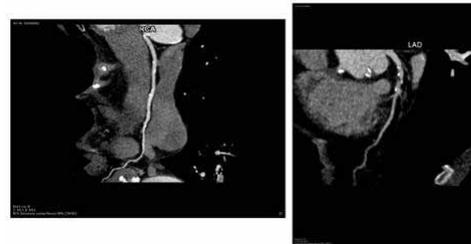
**Ergebnisse:** Bei 22/100 Patienten war bereits eine KHK bekannt, in 2 Fällen wurden anormale Koronarverläufe richtig detektiert. Vierhundertachtundzwanzig (30,3%) von 1.413 ausgewerteten Segmenten waren diagnostisch beurteilbar. Es ergab sich im Vergleich zur HKU eine gute Sensitivität und Spezifität (75/80,5%), ein sehr hoher negativer prädiktiver Wert (NPW) von 98,5%, aber nur ein positiver prädiktiver Wert (PPW) von 16%. Nur bei 3 Patienten war ein kompletter Ausschluss einer relevanten Koronararterienstenose >50% in allen Segmenten möglich, bei insgesamt sehr hohem NPW und hoher Sensitivität (je100%), aber niedrigem PPW (43,6%) und einer Spezifität von nur 8,82%.

Es ergab sich auf Patientenebene eine sehr gute (Kappa=1,0), auf Segmentebene eine moderate Interobservervariabilität (Kappa=0,405)

**Schlussfolgerung:** Auch bei Problempatienten vor TAVI (hohe Herzfrequenz, Verkalkungen etc.) lässt sich bei bis zu 30% der Segmente mittels prospektivem EKG-Gating im High-Pitch-Modus mit hoher Sensitivität und NPW eine valide Beurteilung der Koronararterien mit der CT vornehmen, was somit im Rahmen der TAVI-Planung immer erfolgen sollte.

Abbildung 1: Darstellung RCA und LAD in cMPR

Abbildung 1:



**P11**  
**Epikardiales Fettgewebe ist nicht assoziiert mit Tissue Doppler Imaging gemessener Linksventrikulärer Diastolischer Dysfunktion**

F. Hardt<sup>1</sup>, M. Becker<sup>2</sup>, V. Brandenburg<sup>2</sup>, J. Grebe<sup>2</sup>, T. Dirrachs<sup>1</sup>  
 S. D. Reinartz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Aachen, Deutschland

<sup>2</sup>Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Kardiologie, Pneumologie, Angiologie und Internistische Intensivmedizin, Aachen, Deutschland

**Fragestellung:** Die Diagnose Herzinsuffizienz mit erhaltener linksventrikulärer (LV) Pumpfunktion (HFpEF) kann anhand klinischer und echokardiographischer Zeichen und beim Nachweis von linksventrikulärer diastolischer Dysfunktion (LVDD) gestellt werden. LVDD kann mit Hilfe von Tissue Doppler Imaging (TDI) diagnostiziert werden. Epikardiales Fettgewebe (EAT) ist ein metabolisch aktives Fettdepot, welches direkt auf dem Myokard und um die Koronararterien liegt und Kardiomyozyten mittels Sekretion von proinflammatorischen Adipokinen beeinflussen kann. Die Hypothese ist, dass EAT Volumen, in der Computertomographie (CT) gemessen, ein Prädiktor für HFpEF sein könnte – noch vor dessen klinischen Erscheinung.

**Methoden:** Wir haben 50 Patienten (Durchschnittsalter 71 ± 9 Jahre, 9 Frauen) mit moderater bis schwerer Aortenstenose untersucht, die eine native kardiale CT Untersuchung erhielten. EAT Parameter wurden mittels Dual Source CT evaluiert. LV Funktion und myokardiale Strain Parameter wurden mit Hilfe von konventioneller zweidimensionaler Echokardiographie und TDI bestimmt. Die Daten wurden mit der Pearson-Korrelation und linearer Regression analysiert.

**Ergebnisse:** Zwischen dem EAT Volumen oder der EAT Dichte und dem Marker für LVDD E/é Ratio konnte keine Korrelation gezeigt werden (r=-,113 p=,433 bzw. r=,260, p=,068). Außerdem waren EAT Volumen oder Dichte unabhängig von den Globalen Strain Parametern (r= 0,058 p=,688 und r=-0,207 p=,239). Die E/é Ratio ist erheblich mit LVDD assoziiert (r=,761 p≤0,0001), ebenso die Strain Parameter mit der LV Ejektionsfraktion (r=-,533 p≤0,001 und r=-,387 P=≤0,05).

**Schlussfolgerung:** Für Patienten mit Aortenstenose spiegeln im CT erfasste EAT Parameter nicht die geschädigte linksventrikuläre diastolische Dysfunktion, ausgedrückt durch die klinisch übliche E/é Ratio, wieder. Etablierte Zusammenhänge von E/é Ratio und Strain Parametern konnten zwecks Validierung der Datenqualität bestätigt werden.

## P12

### Prognostische Aussagekraft des linksventrikulären Fibrose-Volumens als Parameter für das Langzeit-Überleben nach TAVI

A. Sträter<sup>1</sup>, A. Huber<sup>2</sup>, J. Nadjiri<sup>1</sup>, M. Rasper<sup>1</sup>, D. Münzel<sup>1</sup>  
E. Rummeny<sup>1</sup>, J. Rieber<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Klinikum Rechts der Isar, Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, München, Deutschland

<sup>2</sup>Klinikum Fürstentfeldbruck, Fürstentfeldbruck, Deutschland

<sup>3</sup>Klinikum Bogenhausen, Kardiologie, München, Deutschland

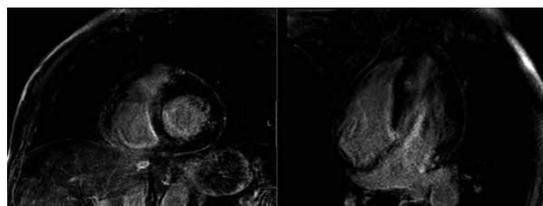
**Hintergrund:** Patienten mit höhergradiger Stenose der Aortenklappe entwickeln eine linksventrikuläre Hypertrophie. Dadurch leiden sie an einer reduzierten linksventrikulären Funktion. Aufgrund der insuffizienten Durchblutung des hypertrophierten linken Ventrikels ist die Entwicklung von fibrotischen Arealen ein häufiges Problem bei diesen Patienten. Die kathetergestützte Implantation einer künstlichen Aortenklappe (die sogenannte Transcatheter-Aortic-Valve-Implantation, kurz: TAVI) ist ein immer häufiger genutztes Verfahren um die Belastung des linken Ventrikels zu reduzieren und seine Funktion zu verbessern. Das Langzeit-Überleben der Patienten zeigt große interindividuelle Unterschiede. Die Verbesserung der NYHA-Klasse 30 Tage nach TAVI-Implantation hat sich als starker und unabhängiger Parameter für die Prognose des Langzeit-Überlebens herausgestellt.

**Fragestellung:** Das Ziel dieser Studie war die Einordnung des prädiktiven Wertes des linksventrikulären Fibrosevolumens als Parameter für das klinische Outcome nach TAVI-Implantation.

**Methoden & Ergebnisse:** In the study 35 consecutive patients with TAVI procedure were enrolled. The mean characteristics were  $81 \pm 7$  years, Euroscore  $19 \pm 14$ , mean NYHA Class  $3.2 \pm 1.4$ , EF  $48 \pm 9.3$  %. In each patient a pre-interventional contrast enhanced cardiac MRI was performed in a Philips Ingenia 3T. The left ventricular fibrosis volume was measured. The functional recovery was assessed using the NYHA class 30 days after the procedure. NYHA class after TAVI was reduced significantly ( $1.7 \pm 1.3$ ;  $p < 0.001$ ). Twenty-two (63%) patients revealed a 2 class reduction whereas 12 (34%) patients showed a reduction of 1 class and one patient remained in the same NYHA class (this patient already had a good pre-interventional function with an ejection fraction of 74%). The left ventricular fibrosis volume was inversely related to the reduction of NYHA class (left ventricular fibrosis volume  $720,75 \pm XX$  [NYHA reduction  $\geq 2$  grades] vs.  $1501,6 \pm XX$  [NYHA reduction  $< 2$  grade];  $p < 0.05$ ).

**Schlussfolgerung:** Das Volumen der linksventrikulären Fibrose zeigt eine gute Korrelation zur Reduktion der NYHA-Klasse 20 Tage nach erfolgreicher TAVI-Implantation. Somit kann die Quantifizierung des linksventrikulären Fibrose-Volumens als prognostischer Parameter für das Langzeit-Überleben in TAVI-Patienten zu Rate gezogen werden.

Abbildung 1:



Late-Gd-Enhancement bei einer 78-jährigen Patientin mit hochgradiger Aortenklappenstenose. Es zeigen sich mehrere intramyokardiale Areale mit Kontrastmittelanreicherung basinal im linksventrikulären Myokard.

## Freie Themen

### P13

#### Myocardial adaption to high-intensity interval [HI(I)T] versus high-intensity resistance training [HI(R)T] in previously untrained men with a randomized, longitudinal cardiac MR imaging study (RUSH versus PUSH)

M. Scharf<sup>1</sup>, C. Hentschke<sup>2</sup>, D. Özdemir<sup>1</sup>, W. Kemmler<sup>3</sup>  
S. von Stengel<sup>3</sup>, M. May<sup>1</sup>, M. Uder<sup>1</sup>, M. Lell<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum der FAU Erlangen-Nürnberg, Diagnostische Radiologie, Erlangen, Deutschland

<sup>2</sup>Novartis Pharma AG, Nürnberg, Deutschland

<sup>3</sup>Universitätsklinikum der FAU Erlangen-Nürnberg, Institut für medizinische Physik, Erlangen, Deutschland

<sup>4</sup>Hospital of Nuremberg, Paracelsus Medical University, Diagnostische Radiologie und Nuklearmedizin, Nürnberg, Deutschland

**Aim:** There is conflicting data primarily based on previous echocardiographic cross-sectional studies whether there is specific cardiac remodeling depending on the type of sport. Longitudinal studies as well as a direct comparison of different types of training are missing. Therefore, the aim of this randomized controlled investigation is to compare training induced cardiac adaption to short-term high-intensity (interval) [HI(I)T] versus high-intensity (resistance) training [HI(R)T] in previously untrained men.

**Methods:** 82 untrained male volunteers were randomly assigned to a HI(R)T- ( $n=40$ ;  $43.5 \pm 5.9$  years) or a HI(I)T-group ( $n=42$ ;  $44.1 \pm 4.7$  years). HI(R)T comprised 2-3 resistance training sessions per week, each with 10-13 exercises addressing the main muscle groups. HI(I)T focused on interval runs (intensity: 95-105% of individually calculated heart rate at the anaerobic threshold). Before and after 4 months training all subjects underwent physiologic examination and cardiac MRI (Cine analysis, MR-tagging).

**Results:** Indexed LV and RV end-diastolic volume (change in EDV LV:  $1.9 \pm 1.9$  vs.  $6.5 \pm 4.4$  ml/m<sup>2</sup>; change in EDV RV:  $1.7 \pm 2.3$  vs.  $5.9 \pm 4.3$  ml/m<sup>2</sup>) and mass (LV:  $1.5 \pm 1.7$  vs.  $5.0 \pm 3.4$  g/m<sup>2</sup>; RV:  $0.3 \pm 0.4$  vs.  $1.3 \pm 0.9$  g/m<sup>2</sup>) significantly increased both with HI(R)T and with HI(I)T. Intergroup analysis showed significantly greater changes in LV and RV EDV and MM for HI(I)T compared to HI(R)T (all  $p < 0.001$ ). Mean LV and RV remodeling indices of HI(R)T- and HI(I)T-group did not alter with training (LV:  $0.73 \text{ g/mL} \pm 0.10$  vs.  $0.76 \text{ g/mL} \pm 0.9$  [ $P=0.54$  and  $P=0.97$ ], and RV:  $0.22 \text{ g/mL} \pm 0.09$  vs.  $0.24 \text{ g/mL} \pm 0.10$  [ $P=0.54$  and  $P=0.72$ ]), indicating balanced cardiac adaption. Mean values for LV wall thickness were significantly greater in HI(I)T after the training period ( $P=0.039$ ). In HI(R)T and HI(I)T there was a strong positive correlation (all  $P < 0.001$ ) between changes in EDV and MM, both for the LV (Pearson correlation, 0.649 vs. 0.661) and RV (Pearson correlation, 0.690 vs. 0.683). Myocardial

strain and strain rates in both groups pre-training did not change with resistance or interval running training.

**Conclusion:** A relatively short period of HI(I)T or HI(R)T in previously untrained men is associated with significant, balanced changes in cardiac morphologic characteristics without preponderance of one specific remodeling mechanism. Training effects on cardiac morphology are significantly greater in HI(I)T than in HI(R)T.

Figure 1:

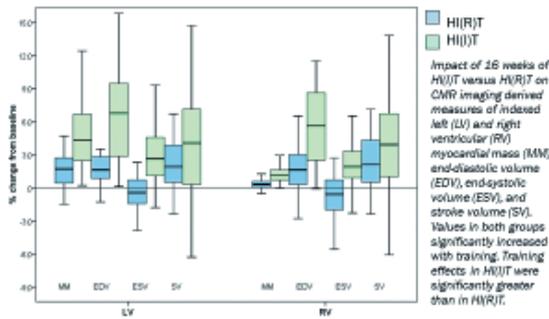
LV and RV morphologic and functional parameters of HI(I)T- and HI(R)T-group at baseline and post-training.

Parameter	HI(I)T		HI(R)T		p-value (mixed model)
	baseline (n=42)	change from baseline (mean±SD)	baseline (n=40)	change from baseline (mean±SD)	
<b>LV</b>					
End-diastolic volume index (ml/m <sup>2</sup> )	76.9±14.8	6.5±4.4	76.8±15.6	1.9±1.9	<0.001*
End-systolic volume index (ml/m <sup>2</sup> )	39.9±8.4	2.6±3.5	28.4±8.8	-0.9±2.9	<0.001*
Stroke volume index (ml/m <sup>2</sup> )	45.9±10.6	4.2±4.7	48.4±11.1	1.4±2.3	0.039*
Mass index at end-diastole (g/ml <sup>2</sup> )	59.1±9.2	5.0±3.4	55.5±9.7	1.5±1.7	<0.001*
Wall thickness (mm)	8.5±1.5	0.3±0.7	8.3±1.6	0.1±0.5	0.039*
Ejection fraction (%)	59.7±7.7	1.5±2.4	63.2±2.7	1.5±2.4	<0.001*
<b>RV</b>					
End-diastolic volume index (ml/m <sup>2</sup> )	80.2±14.7	5.9±4.3	77.0±15.5	1.7±2.3	<0.001*
End-systolic volume index (ml/m <sup>2</sup> )	34.3±8.5	2.2±3.3	29.0±9.0	-0.9±2.9	<0.001*
Stroke volume index (ml/m <sup>2</sup> )	45.9±10.4	3.8±4.3	48.5±11.0	2.2±2.4	0.037
Mass index at end-diastole (g/ml <sup>2</sup> )	14.8±2.8	1.3±0.9	14.6±3.0	0.3±0.4	<0.001*
Ejection fraction (%)	57.1±7.0	0.5±3.6	63.0±8.2	1.2±0.2	0.031*
Cardiac index (L/min/m <sup>2</sup> )	3.5±1.0	0.2±0.6	3.7±1.1	0.0±0.5	0.251

Data are given as means ± standard deviations. p-values compare differences from baseline to followup for HI(I)T versus HI(R)T. Ejection fraction = (stroke volume/end-diastolic volume) × 100.

Figure 2:

Cardiac morphologic changes after HI(I)T compared to HI(R)T.



**P14**  
**Können physiologisch gebogene Ascendensprothesen sekundäre Flussmuster reduzieren? – eine 4D Fluss MRT Untersuchung**

T. Oechtering<sup>1</sup>, J. Schlüter<sup>1</sup>, M. Sieren<sup>1</sup>, H. H. Sievers<sup>2</sup>  
 J. Barkhausen<sup>1</sup>, A. Frydrychowicz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, UKSH, Lübeck, Deutschland  
<sup>2</sup>Klinik für Herz- und thorakale Gefäßchirurgie, UKSH, Lübeck, Deutschland

**Ziel:** Nach David-OP kommt es bei Kinking zwischen Aortenwurzel- und Ascendensprothese und distal der Prothese zu einer erhöhten Anzahl sekundärer Flussmuster, die potenziell Thromboembolien und vessel wall remodeling begünstigen. Physiologisch um 90° gebogene Prothesen sollen ein Kinking und damit die gestörte Hämodynamik reduzieren. Dieser Effekt sollte bei Patienten nach Aorta ascendens-Ersatz im Vergleich zu geraden Prothesen und alterskorrelierten Probanden mit 4D Fluss MRT untersucht werden.

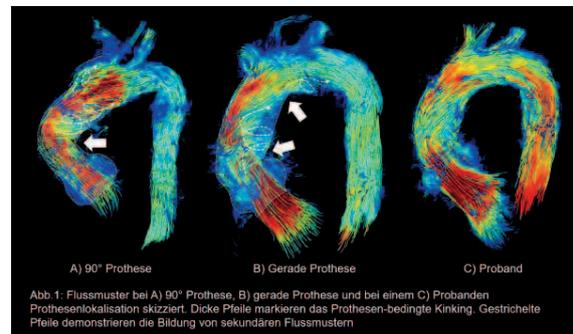
**Methoden:** 9 Patienten nach David-OP und Ascendensersatz mit 90°-Prothese und 8 Patienten mit gerader Prothese sowie 12 alterskorrelierte Probanden wurden an 3 Tesla untersucht. Die thorakale Aorta wurde mit einer retrospektiv EKG-getriggerten, SENSE-beschleunigten 4D Phasenkontrastsequenz erfasst und mit GtFlow (GyroTools,

Zürich) ausgewertet. Nach ihrer räumlichen Ausdehnung wurden sekundäre Flussmuster als Grad 1-3 bewertet. Aortenbogenform, Aortendiameter distal der Prothese und Knickbildungen wurden registriert, da sie die Hämodynamik beeinflussen.

**Ergebnisse:** Alle Patienten hatten kubische (90°/gerade: 7/6) oder gotische (90°/gerade: 2/2) Aortenformen im Vergleich zu 10 runden und 2 gotischen Aorten bei Probanden. Die erhöhte Anzahl eckiger Aortenformen ist durch ein Kinking zwischen Aortenwurzel- und Ascendensprothese, das bei allen Patienten beobachtet wurde, erklärt. Bei 90°-Prothesen wurde an der distalen Anastomose seltener ein Kinking detektiert als bei geraden Prothesen (2/9 vs 6/8, p=0,04). Eine postprothetische Dilatation wurde bei allen Patienten beobachtet (90°: 0,5±0,4cm; gerade: 0,6±0,4cm; n.s.). Unabhängig vom Prothesentyp (p=0,657) entwickelten Patienten mehr sekundäre Flussmuster als Probanden (90°: n=3, 1±1,5; gerade: n=2, 8±1,0; Prob: n=1, 4±0,8; p=0,002; Abbildung 1). Bei 90°-Prothesen waren die Flussmuster in und direkt distal der Prothese tendenziell schwächer ausgeprägt als bei geraden Prothesen (median[25%;75%], 90°: 2[2;2], gerade: 2[2;3]; p=0,088).

**Diskussion:** Obwohl 90°-Prothesen ein geringeres Kinking an der distalen Anastomose zeigen und sekundäre Flussmuster tendenziell schwächer ausgeprägt sind, bleibt die erhöhte Anzahl sekundärer Flussmuster erhalten. Gründe sind eine Winkelbildung zwischen Aortenwurzel- und Ascendensprothese und die postprothetische Dilatation, welche sich in unserem Kollektiv nicht von geraden Rohrprothesen unterscheiden.

Abbildung 1:



**P15**  
**CT-Angiographie der Koronararterien bei Vorhofflimmern: Standarddosis- versus Niedrigdosis-Bildgebung mit einem Whole-Heart-Scanner**

A. Matveeva<sup>1</sup>, R. Schmitt<sup>1</sup>, K. Edinger<sup>1</sup>, M. Wagner<sup>1</sup>, S. Kerber<sup>2</sup>  
 T. Deneke<sup>2</sup>, M. Uder<sup>3</sup>, L. Lehmkühl<sup>1</sup>, S. Barth<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Herz- und Gefäßklinik, Campus Bad Neustadt, Radiologie, Bad Neustadt an der Saale, Deutschland  
<sup>2</sup>Herz- und Gefäßklinik, Campus Bad Neustadt, Kardiologie, Bad Neustadt an der Saale, Deutschland  
<sup>3</sup>Universitätsklinikum Erlangen, Radiologie, Erlangen, Deutschland

**Ziel:** Vergleich von Bildqualität, Befundkonfidenz und Strahlenexposition in der koronaren CT-Angiographie (CCTA) unter Verwendung von Standarddosis(SD-CCTA)- und Niedrigdosis(LD-CCTA)-Protokollen bei Patienten mit Vorhofflimmern (VHF).

**Material und Methoden:** 303 konsekutive Patienten mit Vorhofflimmern wurden untersucht. Die CCTA-Untersuchungen wurden mit einem hochmodernen Whole-Heart-Scanner (16cm longitudinale Abdeckung) an 111 Patienten während eines Sinusrhythmus (SR) und 192 Patienten während VHF durchgeführt. Das LD-CCTA-Protokoll wurde bei 218 Patienten verwendet, das SD-CCTA-Protokoll bei 85 Patienten mit zusätzlichem Verdacht auf eine koronare Herzkrankheit (KHK). Die Bildqualität und Befundkonfidenz wurden geblendet von 3 Auswertern jeweils mit 5-Grad-Skalen evaluiert, und die applizierten Strahlendosen wurden errechnet.

**Ergebnisse:** Die Bildqualität war signifikant höher ( $p < 0.001$ ) in den SD-CCTA-Gruppen (SR:  $1.45 \pm 0.40$  und VHF:  $1.72 \pm 0.46$ ) im Vergleich zu den LD-CCTA-Gruppen (SR:  $1.83 \pm 0.48$ ; VHF:  $1.92 \pm 0.50$ ). Ähnlich waren die Befunder bei den SD-CCTA-Untersuchungen (SR:  $1.38 \pm 0.33$ ; VHF:  $1.61 \pm 0.43$ ) sicherer ( $p < 0,001$ ) als bei den LD-CCTA-Untersuchungen (SR:  $1.70 \pm 0.45$ ; VHF:  $1.82 \pm 0.50$ ). Die Strahlendosen waren signifikant höher ( $p < 0,001$ ) in den VHF-Gruppen (LD-CCTA,  $1.68 \pm 0.71$ mSv; SD-CCTA,  $3.72 \pm 1.95$ mSv) im Vergleich zu den SR-Gruppen (LD-CCTA:  $1.30 \pm 0.52$ mSv; SD-CCTA:  $2.60 \pm 1,47$ mSv).

**Zusammenfassung:** Bei Patienten mit Vorhofflimmern kann die Strahlenexposition in der CT-Koronarangiographie bei Verwendung eines Niedrigdosisprotokolls um 50% reduziert werden, jedoch auf Kosten einer um 20% schlechteren Bildqualität. Das Niedrigdosisprotokoll ist bei jungen Patienten ohne klinische Zeichen einer KHK eine diagnostische Alternative, während das Standarddosisprotokoll für ältere Patienten und Patienten mit KHK-Verdacht empfohlen wird.

Abbildung 1:

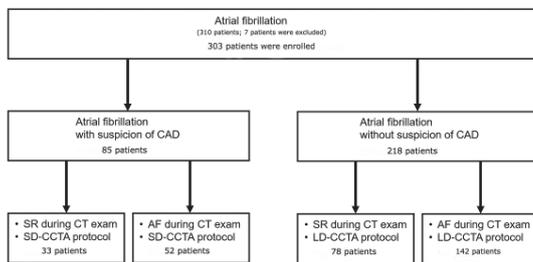
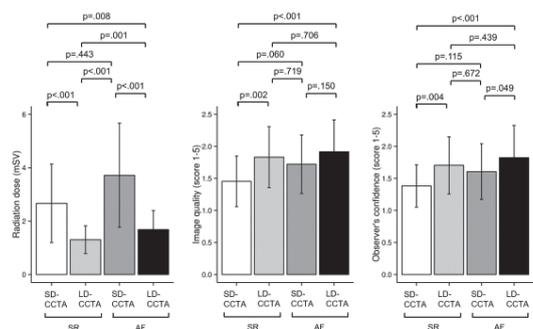


Abbildung 2:



P16

**Stress-Herz-MRT in freier Atmung – Vergleich von Funktionsparametern, Perfusionsmessung und Late enhancement mit dem Goldstandard**

A. Eisenblätter<sup>1</sup>, M. May<sup>1</sup>, R. Heiß<sup>1</sup>, E. Ojeda<sup>2</sup>, M. Wiesmüller<sup>1</sup>, M. Uder<sup>1</sup>, W. Wüst<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum, Radiologisches Institut, Erlangen, Deutschland

<sup>2</sup>Siemens, Erlangen, Deutschland

**Einleitung:** Die magnetresonanztomographische Herzdiagnostik ist mit häufigen Atemkommandos, Atempausen und langen Liegezeiten verbunden. Für ältere Patienten stellt das oft eine Herausforderung dar, die bis zur fehlenden Durchführbarkeit der Untersuchung führen kann. Ziel dieser Studie war es in freier Atmung (FB) akquirierte Funktionsparameter, Perfusionsmessungen und Late enhancement (LE) mit dem jeweiligen Goldstandard in Atem-Anhalte-Technik zu vergleichen.

**Materialien und Methoden:** 20 Patienten wurden an einem 3-T MRT (Vida, Siemens Healthineers) untersucht. Für die Bestimmung der Funktionsparameter wurden retrospektiv getriggerte Cine SSFP und mit Hilfe von „compressed sensing“ in FB generierte Sequenzen verwendet. Für die Perfusionsmessungen wurde entweder die Stressuntersuchung (unter Adenosin) oder die Ruheuntersuchung in FB durchgeführt. LE wurde sowohl in Atem-Anhalte-Technik als auch mit Hilfe von „PSIR Heart Freeze“ in FB akquiriert.

Für die Evaluation der diagnostischen Genauigkeit und Bildqualität wurden neben objektiven Kriterien wie Funktionsparametern auch die erzeugten Sequenzen subjektiv anhand einer 5 Punkte Skala (1 = nicht verwertbar bis 5 = optimale Bildqualität) und hinsichtlich diagnostischer Sicherheit auf einer 3 Punkte Skala (1 = gering bis 3 = hoch) bewertet.

**Ergebnisse:** Im Folgenden sind bei „versus“ Angaben stets zuerst die in FB gewonnenen und an zweiter Stelle die unter Atemkommando nach Goldstandard erzielten Ergebnisse genannt. Alle Funktionsparameter unterschieden sich nicht signifikant voneinander. Die Auswurfraction betrug 50,5 % vs. 53,5 %, das EDV 84,2 ml/m<sup>2</sup> vs. 85,3 ml/m<sup>2</sup>, das ESV 43,7 ml/m<sup>2</sup> vs. 41,6 ml/m<sup>2</sup>, das SV 40,5 ml/m<sup>2</sup> vs. 43,7 ml/m<sup>2</sup> und die myokardiale Masse 76,6 g/m<sup>2</sup> vs. 74,0 g/m<sup>2</sup>.

Die Bildqualität der kinetischen Bilder wurde für den Goldstandard (cine retro) signifikant besser bewertet als für die in freier Atmung erzeugten Kurz-/ Langachsen.

Die LE Serien und die Perfusionsmessungen unterschieden sich jeweils weder in ihrer Qualität noch in der diagnostischen Verwertbarkeit.

**Schlussfolgerung:** Komplet in freier Atmung durchgeführte Stress-Herzuntersuchungen liefern für die Diagnostik geeignete Bildqualität und stellen eine sehr gute Alternative für Patienten dar, die nicht lange genug den Atem anhalten können.

**P17**  
**MRT-Fluss-Phantomstudie – Validierung einer schnellen 4D k-t-GRAPPA- und konventionellen 4D-Flusssequenz im Vergleich zur 2D-Flussmessung**

L. Hübner<sup>1</sup>, J. Dufke<sup>1</sup>, M. Grothoff<sup>1</sup>, S. Roll<sup>2</sup>, B. Köhler<sup>3</sup>  
 B. Preim<sup>3</sup>, B. Jung<sup>4</sup>, M. Gutberlet<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Herzzentrum Leipzig, Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Leipzig, Deutschland  
<sup>2</sup>Herzzentrum Leipzig, Medizintechnik, Leipzig, Deutschland  
<sup>3</sup>Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Simulation und Graphik, Magdeburg, Deutschland  
<sup>4</sup>University Hospital of Bern, Department of Diagnostic, Interventional and Pediatric Radiology, Bern, Deutschland

**Ziel:** Evaluation der Messgenauigkeit von beschleunigten 4D-Phasenkontrast- mit GRAPPA- und k-t GRAPPA-Techniken an einem Flussphantom für kontinuierlichen Fluss im Vergleich zur 2D-PC-Flussmessung.

**Material und Methoden:** Die Phantommessungen wurden an einem 3T-Scanner (Siemens Verio) mit je einer 2D- und 4D-GRAPPA-, sowie einer 4D-k-t-GRAPPA-Sequenz durchgeführt. Sequenzparameter bezüglich Abbildungsbereich und Schichtdicke wurden angeglichen. An der Zentrifugalpumpe wurden Umdrehungszahlen von 1500–5500 U/min eingestellt, was einer Förderrate von 1,6–7,7 l/min entsprach. Für Abschätzungen der Flussgeschwindigkeiten [cm/s] wurden 2D-Messungen als Referenz herangezogen. Auswertungen wurden mit Syngo.via (2D-MRT) und Bloodline (4D-MRT) durchgeführt.

**Ergebnisse:** Flussvolumen-Messungen zeigten gute Übereinstimmungen aller Sequenzen mit den Referenzwerten ( $r=0,999$ ;  $p<0,001$ , s. Abb. 1). Mittlere Abweichungen von den Referenzwerten ergaben  $1,8\pm1,6\%$  ( $p<0,001$ ) (2D-GRAPPA),  $0,5\pm2,4\%$  ( $p=0,39$ ) (4D-GRAPPA) und  $2,5\pm2,4\%$  ( $p<0,001$ ) (4D-k-t-GRAPPA). Bei einem tatsächlichen Flussvolumen von 6,9 l/min für 5000 U/min wurden  $7,05\pm0,07$  l/min (2D-GRAPPA),  $6,90\pm0,00$  l/min (4D-GRAPPA) und  $7,05\pm0,07$  l/min (4D-k-t-GRAPPA) gemessen. Auch Bland-Altman-Diagramme (s. Abb. 2) zeigen gute Übereinstimmungen. Abweichungen der Spitzenflussgeschwindigkeiten von den 2D-Messungen lagen bei  $-5,5\pm1,6\%$  ( $p<0,001$ ) (4D-GRAPPA) und  $-2,3\pm4,3\%$  ( $p=0,03$ ) (4D-k-t-GRAPPA), der mittleren Geschwindigkeiten bei  $-1,2\pm2,0\%$  ( $p=0,02$ ) (4D GRAPPA) und  $0,4\pm2,1\%$  ( $p=0,43$ ) (4D k-t GRAPPA). Messzeiten betragen 3:45min (4D-GRAPPA) und 1:30min (4D-k-t-GRAPPA).

**Diskussion:** Die Messergebnisse zeigten geringe Abweichungen, welche aufgrund der engen Übereinstimmungsgrenzen als klinisch nicht relevant beurteilt werden konnten. Die Verkürzung der Akquisitionszeit durch die k-t-Technik bei erhaltener Messgenauigkeit stellt einen wesentlichen Fortschritt in der Etablierung der 4D-Flussmessung als Diagnostikum kardiovaskulärer Erkrankungen dar.

Abbildung 1:

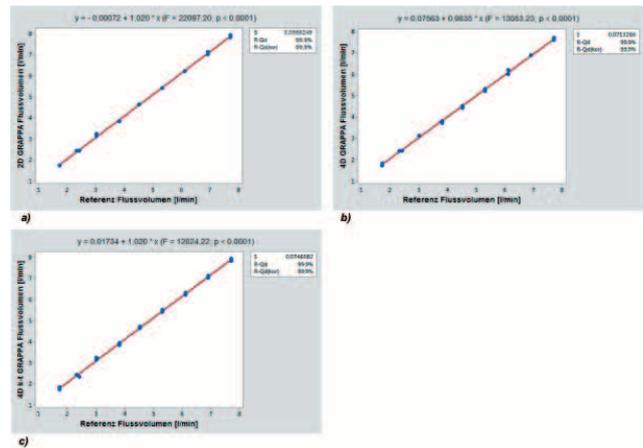
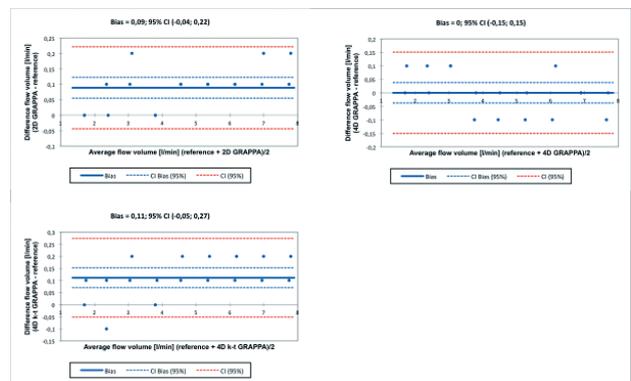


Abbildung 2:



**P18**  
**Hochfeld-Kernspintomographische Flussquantifizierung (17,6 Tesla) in der Mausaorta zur Evaluation des Einflusses der arteriosklerotischen Plaqueentwicklung auf die Wandschubspannung und den Oszillatorischen Scherindex**

K. A. Riedl<sup>1</sup>, T. Kampf<sup>2</sup>, E. Bauer<sup>1</sup>, G. Riehl<sup>3</sup>, V. Herold<sup>2</sup>  
 W. Bauer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Würzburg, Medizinische Klinik und Poliklinik I, Würzburg, Deutschland  
<sup>2</sup>Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Experimentelle Physik V, Würzburg, Deutschland  
<sup>3</sup>Universitätsklinikum Würzburg, Klinik für Nuklearmedizin, Würzburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die Wandschubspannung (WSS) und der Oszillatorische Scherindex (OSI) werden als Prädiktoren der arteriosklerotischen Plaqueentwicklung diskutiert. Die Wandschubspannung ist definiert als eine Kraft pro Flächeneinheit, die eine Flüssigkeit an einer Gefäßwand ausübt. Der Oszillatorische Scherindex quantifiziert die prozentuale Richtungsumkehr der WSS innerhalb eines Herzzyklus. Ziel war es, den Einfluss der arteriosklerotischen Plaqueentwicklung auf die Wandschubspannung und den Oszillatorischen Scherindex zu untersuchen.

**Methoden:** Eine 2D Phasenkontrastmessmethode (PCI) für das 17,6 Telsa Hochfeld MRT wurde anhand zahlreicher Flussphantommessungen optimiert, um die Wandschubspannung und den Oszillatorischen Scherindex atm- und herzs Schlaggetriggert in der Mousaorta quantifizieren zu können. MR-Sequenzparameter: TE 1,8 ms, TR 5 ms, Flip Winkel 35°, Schichtdicke 0,5 mm, 4 Mittelungen, räumliche Auflösung 0,1 mm x 0,1 mm, FOV 25 mm x 20 mm, Matrix Größe 250 x 200. ApoE<sup>-/-</sup> Mäuse wurden nach einer Woche, acht und zwölf Wochen kernspintomographisch untersucht. Die MR-Analyseebenen waren im Aortenbogen vor dem Abgang des Truncus brachiocephalicus und nach dem Abgang der A. subclavia sinistra und in der thorakalen Aorta lokalisiert (Abb. 1). Die Plaqueentwicklung in den Mausgefäßen wurde histologisch mit HE-Färbung, Elastica van Gieson Färbung und Makrophagenfärbung mit CD68 Antikörperfärbung analysiert.

**Ergebnisse und Schlussfolgerung:** Mit der optimierten 2D PCI MR-Messmethode am 17,6 Tesla MRT ist es nun möglich, die Wandschubspannung und den Oszillatorischen Scherindex zu quantifizieren. Die histologischen Analysen der arteriosklerotischen Plaqueentwicklung zeigen einen Zusammenhang mit dem Anstieg der Wandschubspannung und der Veränderung des Oszillatorischen Scherindex (Abb. 2.1., 2.2., 2.3.).

Abbildung 1:

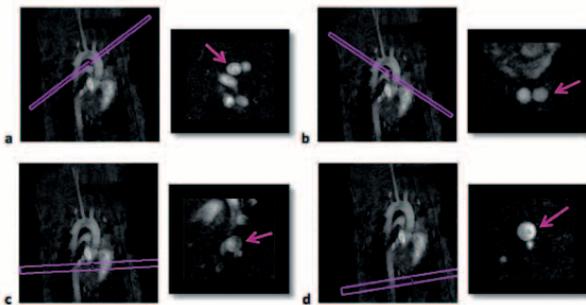


Abb 1.: MR Analyseebenen vor dem Abgang des Truncus brachiocephalicus (a), nach dem Abgang der A. subclavia sinistra (b) und in der thorakalen Aorta (c und d)

Abbildung 2:

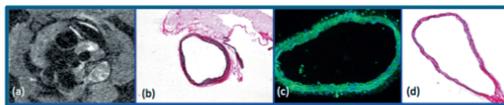


Abb 2.1.: MR Morphologie (a), Elastica van Gieson Färbung (b) und Makrophagenfärbung CD 68 Antikörper bei ApoE<sup>-/-</sup> Mäusen mit 1 Woche hochcholesterinreicherer Diät ohne Nachweis einer arteriosklerotischen Plaqueentwicklung; Elastica van Gieson Färbung (d) einer ApoE<sup>-/-</sup> Maus mit regulärem Trockenfutter ohne Plaqueentwicklung

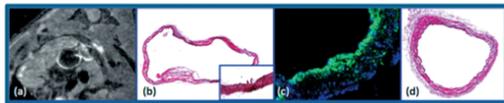


Abb 2.2.: MR Morphologie (a), Elastica van Gieson Färbung (b) und Makrophagenfärbung CD 68 Antikörper bei ApoE<sup>-/-</sup> Mäusen mit 8 Wochen hochcholesterinreicherer Diät mit Elastinfragmentierungen und geringer Plaqueentwicklung; Elastica van Gieson Färbung (d) einer ApoE<sup>-/-</sup> Maus mit regulärem Trockenfutter ohne Plaqueentwicklung

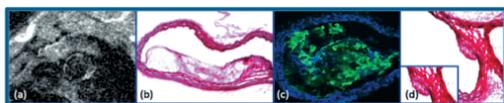


Abb 2.3.: MR Morphologie (a), Elastica van Gieson Färbung (b) und Makrophagenfärbung CD 68 Antikörper bei ApoE<sup>-/-</sup> Mäusen mit 12 Wochen hochcholesterinreicherer Diät mit Elastinfragmentierungen und arteriosklerotischer Plaqueentwicklung; Elastica van Gieson Färbung (d) einer ApoE<sup>-/-</sup> Maus mit regulärem Trockenfutter ohne Plaqueentwicklung

**P19**

**Kardiale MRT mit einem 7T System aus der Serienproduktion: erste Erfahrungen und Optimierung der Standardprotokolle**

A. Kosmala<sup>1,2</sup>, D. Lohr<sup>1</sup>, M. Terekhov<sup>1</sup>, M. Stefanescu<sup>1</sup>  
M. Hock<sup>1</sup>, L. M. Schreiber<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Würzburg, Lehrstuhl für Zelluläre und Molekulare Bildgebung, Deutsches Zentrum für Herzinsuffizienz (DZHI), Würzburg, Deutschland  
<sup>2</sup>Universitätsklinikum Würzburg, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Würzburg, Deutschland

**Hintergrund:** Die MRT spielt eine Schlüsselrolle in der nichtinvasiven Diagnostik von Herzerkrankungen. Potentielle Vorteile treiben die Forschung im Bereich der Ultrahochfeld (UHF)-MRT stetig weiter voran und erste Einrichtungen bekommen Zugang zum ersten in Serie produzierten 7T Gerät der neuen Gerätegeneration (Siemens Magnetom™ Terra). Wir berichten über eigene in-vivo Erfahrungen mit kardialen Protokollen, die ab Werk für klinische Routine- und Forschungszwecke auf dem 7T Terra eingerichtet sind.

**Methoden:** 23 gesunde Probanden wurden mittels einer 1TX/16RX Thoraxspule (MRI Tools) und wahlweise integriertem EKG bzw. extern akustisch getriggert untersucht. GRE CINEs (kurze Achse, lange Achse, linksventrikulärer 2-Kammerblick) wurden akquiriert. Der Kurzachsen-CINE-Block zu Volumetrie zwecken wies folgende Parameter auf: TE=3.57ms, TR=30.6-88.3ms, FA=20-40°, Voxelgröße 0.6x0.6x6.0mm, GRAPPA=3, 6-11 Segmente, 20-35 Phasen (retrospektiv getriggert), 14-17 Schichten.

**Ergebnisse:** Abbildung 1 zeigt Planungssequenzen bei 7T für Standardschnittebenen analog einer klinischen Routineuntersuchung. Es konnte innerhalb weniger Messungen nach Inbetriebnahme eine stabile Kurzachsen-CINE Multislicesequenz mit ausreichendem Blut-Muskel-Kontrast zur Ventrikelvolumetrie etabliert werden (Abbildung 2). Schwerwiegende Nebenwirkungen traten nicht auf.

**Schlussfolgerung:** Trotz der hohen Feldstärke konnten die vorinstallierten Sequenzen für Planung und Ventrikelvolumetrie optimiert werden. Die erhaltene Bildqualität ließ meist eine für den klinischen Alltag suffiziente morphologische und funktionelle Auswertung zu. Weitere Fortschritte sind jedoch notwendig, um das volle Potential der UHF MRT auszuschöpfen.

**Danksagung:** Finanzielle Unterstützung: Bundesministerium für Bildung und Forschung, Projekt 01E01004, 01E01004.

Abbildung 1: Standardschnittebenen bei 7T

Abbildung 2: Exemplarische Schnitte aus einem Kurzachsen CINE-Block.

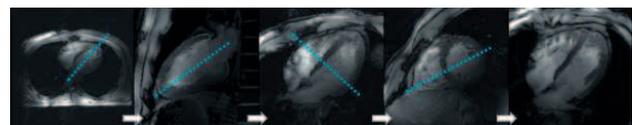
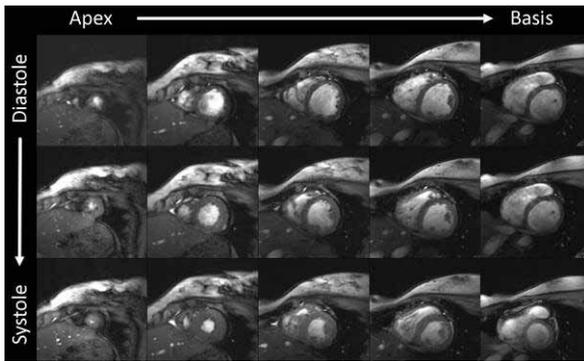


Abbildung 2:

**P20**

### Langzeitnachsorge bei Herzschrittmacher-/ICD-Patienten nach Kardio-MRT – keine nachteiligen Effekte auf Impedanz, Reizschwellen und Wahrnehmung nach bis zu 8 Jahren

U. Schlesinger-Irsch<sup>1</sup>, R. Malotki<sup>2</sup>, R. Andrie<sup>2</sup>, C. P. Nähle<sup>3</sup>

J. Luetkens<sup>1</sup>, H. H. Schild<sup>1</sup>, D. Thomas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik, Radiologie, Bonn, Deutschland

<sup>2</sup>Universitätsklinik, Kardiologie, Bonn, Deutschland

<sup>3</sup>Universitätsklinik, Radiologie, Köln, Deutschland

**Hintergrund:** Mehrere Studien konnten im Kurzzeit follow-up von Patienten mit Herzschrittmachern (SM) oder implantierbarem Cardioverter Defibrillator (ICD) nach einer Kardio-MRT-Untersuchung unkomplizierte Verläufe zeigen. Zu etwaigen Langzeitveränderungen liegen bisher keine Daten vor. Ziel dieser Studie war eine Langzeit-Verlaufskontrolle bei SM-/ICD-Patienten nach Kardio-MRT.

**Material und Methoden:** 28 Patienten mit SM oder ICD, bei denen im Zeitraum zwischen 2006 und 2009 eine Kardio-MRT erfolgte, wurden bis 2015 nachverfolgt. Die Werte für Impedanzen, Reizschwellen und Wahrnehmung wurden nach 1-2, nach 3-4 und nach 5-6 sowie z.T. nach 7-8 Jahren erfasst und die Verläufe dokumentiert.

**Ergebnisse:** 13 Patienten (46%) lebten zum Zeitpunkt der Datenerhebung 2015, ihre mittlere Überlebenszeit nach Herz-MRT lag bei 95 Monaten (7,9 Jahre).

Die 15 (54%) verstorbenen Patienten überlebten die MRT Untersuchung im Mittel um 32 Monate.

Überproportionale Batterieentladungen oder klinisch relevante Veränderungen von Impedanz, Reizschwelle oder Wahrnehmung als Hinweis auf Langzeitschäden an Sonden oder Aggregat wurden nicht gesehen.

Die Zeit bis zum ersten Wechsel/ Aufrüstung lag im Mittel bei 50 Monaten (n=10). Vier Pat. (14%) erhielten eine Aufrüstung mit einem CRT-D System, 4 ICD-Pat. und 3 SM-Pat. benötigten einen Batteriewechsel bei Erreichen der EOL-Kriterien. Bei 2 Patienten war kein Wechsel im Beobachtungszeitraum erforderlich.

Bei 10 Verstorbenen (35%) lag eine kardiale Todesursache vor, die aber nicht auf eine Fehlfunktion des implantierten SM/ICD zurückzuführen war. Drei Patienten (10%) verstarben postoperativ nach Herzklappenersatz, fünf (17%) an Rhythmusstörungen im Rahmen einer interventionellen Prozedur, zwei erlagen ihrer Grunderkrankung (DCM/Myokarditis). Fünf Patienten verstarben aus nicht kardialer Ursache, davon zwei an akutem Nierenversagen.

**Fazit:** Auch im Langzeit follow-up von bis zu 8 Jahren nach Kardio-MRT fanden sich bei Patienten mit SM/ICD keine auf die MRT Untersuchung zurückzuführenden Auffälligkeiten.

**P21**

### Standards, Einheitlichkeit, Vergleichbarkeit – Deshalb müssen wir über Strains reden

S. Benz<sup>1</sup>, M. C. Halfmann<sup>1</sup>, J. Eichstädt<sup>1</sup>, A. Lollert<sup>1</sup>

C. Dueber<sup>1</sup>, K. F. Kreitner<sup>1</sup>, T. Emrich<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Die Datenlage zu Feature-Tracking basierten Strain Analyse aus der kardialen Magnetresonanztomographie (CMR) ist immer noch begrenzt. Ursächlich ist jedoch nicht etwa ein Mangel an Forschungsinteresse, sondern viel mehr die Vielfalt an Möglichkeiten um myokardiale Strains zu berechnen, welche sich nur bedingt miteinander vergleichen lassen. Es gibt keinen allgemeinen Konsens zur Durchführung einer Strain-Analyse. Dies erschwert die Analyse von Einflussfaktoren erheblich und behindert dadurch den Einzug der Strain-Analyse in den klinischen Alltag. Ziel dieser Untersuchung war es, die von uns angewendete Methode auf Unterschiede hinsichtlich der Einflussfaktoren Alter und Geschlecht zu untersuchen und mit bisher publizierten Daten zu vergleichen.

**Methoden:** In einem Kollektiv von 62 gesunden Probanden wurden mit einer Feature Tracking Software (CVI42 Circle®) Strain-Analysen ausgewertet. Die berechneten zwei- und dreidimensionalen globalen Strains wurden anschließend auf die Einflussfaktoren Alter, Geschlecht und deren Kombination mithilfe einer Varianz-Analyse (ANOVA) untersucht.

**Ergebnisse:** Die globalen linksventrikulären Strains (radial, zirkumferentiell und longitudinal) zeigten sowohl in 2D- als auch in 3D-Analyse statistisch signifikante Unterschiede in Bezug auf das Geschlecht, aber nicht das Alter. Im Gegensatz dazu fanden wir im Bereich des rechten Ventrikels signifikante Unterschiede zwischen alten und jungen Probanden, während das Geschlecht einen kleineren, nicht signifikanten, Einfluss ausübte.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse kontrastieren die einer kürzlich von Vo et al veröffentlichten Meta-Analyse, in der Alter und Geschlecht keinerlei Einfluss auf myokardiale Strains zeigten. Mögliche Erklärungsansätze könnten der Einsatz unterschiedlicher Software, die Anzahl der Schnitte zur Konturenzeichnung oder die gemessenen Strain-Parameter sein. Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer Standardisierung, die den Einsatz in der klinischen Routine ermöglicht.

## P22

**Native T1 mapping in patients with chronic thromboembolic pulmonary hypertension before and after balloon pulmonary angioplasty – correlation to right heart function and right ventricular hemodynamic**F. Roller<sup>1</sup>, C. Schneider<sup>1</sup>, C. Liebetrau<sup>2</sup>, A. Rolf<sup>2</sup>A. Breithecker<sup>1</sup>, E. Mayer<sup>2</sup>, C. Hamm<sup>1,3</sup>, G. Krombach<sup>1</sup>C. Wiedenroth<sup>2</sup><sup>1</sup>Universitätsklinikum Giessen, Diagnostische und Interventionelle Radiologie Giessen, Deutschland<sup>2</sup>Kerckhoff Klinik, Bad Nauheim, Deutschland<sup>3</sup>Universitätsklinikum Giessen, Kardiologie, Giessen, Deutschland**Objectives:** The aim of this study was to assess the effect of balloon pulmonary angioplasty (BPA) on native T1 mapping and right heart function in patients with inoperable chronic thromboembolic pulmonary hypertension (CTEPH).**Materials and Methods:** MRI at 1.5 Tesla and right heart catheterization were performed in 21 consecutive CTEPH patients undergoing BPA. T1 values were measured within the septal myocardium, the upper and lower right ventricular insertion points (RVIP) and the lateral wall at midventricular short axis section. In addition the area adjusted septal native T1 time was calculated and correlated to right heart function (RVEF), mean pulmonary arterial pressure (mPAP) and pulmonary vascular resistance (PVR).**Results:** The mean area adjusted septal native T1 value decreased significantly after BPA ( $1045.8 \pm 44.3$  ms to  $1012.5 \pm 50.4$  ms;  $p < 0.001$ ). Native T1 values showed a good negative correlation to RVEF ( $r = -0.61$ ;  $p = 0.0036$ ) and moderate positive correlations to mPAP ( $r = 0.59$ ;  $p < 0.01$ ) and PVR ( $r = 0.53$ ;  $p < 0.05$ ) before BPA, and weak correlations after BPA ( $r = -0.21$ ,  $r = 0.30$  and  $r = 0.35$ , respectively).**Conclusions:** Native T1 mapping in patients with inoperable CTEPH showed promising correlations with right ventricular function and hemodynamic before and after BPA. Native T1 mapping might therefore have good potential for non-invasive estimation of right ventricular hemodynamic within therapy-monitoring and as prognosticator in the future.

## P23

**Mittels MRT bestimmte longitudinale diastolische Strain-Rate als Frühindikator der diastolischen Dysfunktion ohne vorliegende systolische Funktionseinschränkung**F. Sagmeister<sup>1</sup>, H. Brunner<sup>1</sup>, R. Strecker<sup>2</sup>, W. Haerer<sup>3</sup>, M. Beer<sup>1</sup><sup>1</sup>Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Ulm, Deutschland<sup>2</sup>Siemens Healthcare GmbH, Erlangen, Deutschland<sup>3</sup>Herzkllinik Ulm - Dr. Haerer und Partner, Ulm, Deutschland**Fragestellung:** Evaluierung der maximalen longitudinalen diastolischen „Strain rate“ mittels MRT bei Patienten mit geringem und hohem Risiko für eine diastolische Dysfunktion.**Methoden:** Es wurden 22 Patienten mit einem durchschnittlichen Alter von  $51 \pm 19$  Jahren (15-77 Jahre) untersucht. Die Patienten unterzogen sich einer klinischen Routine-MRT im Rahmen unterschiedlicher kardialer Erkrankungen. Aus den anamnestischen Informationen wurde ein Risiko-Score für das Vorliegen einer diastolischen Dysfunktion entwickelt und die Patienten in eine „Niedrig-Risiko“ (Risiko-Score  $\leq 5$ ;  $n = 11$ ) und „Hoch-Risiko“-Gruppe (Risiko-Score  $> 5$ ;  $n = 11$ ) unterteilt. Die globale systolische Herzfunktion wurde volumetrisch bestimmt. Die frühe diastolische maximale longitudinale Strain-Rate ( $SR_{DIAS}$ ) wurde mittels einer Software (HDA, Siemens, Erlangen) im CINE-Dreikammerblick ermittelt und beide Patientengruppen miteinander verglichen.**Ergebnisse:** Die durchschnittliche globale linksventrikuläre Ejektionsfraktion (LVEF) aller Patienten lag bei  $63 \pm 8\%$ , die durchschnittliche  $SR_{DIAS}$  bei  $63 \pm 29\%$ . Patienten der Hochrisikogruppe zeigten eine signifikant niedrigere  $SR_{DIAS}$  im Vergleich zur Niedrigrisikogruppe (Hochrisikogruppe:  $46 \pm 18\%$ ; Niedrigrisikogruppe:  $79 \pm 28\%$ ;  $p = 0,003$ ), wobei beide Gruppen eine fast identische durchschnittliche systolische Funktion aufwiesen (LVEF: Hochrisikogruppe:  $63 \pm 10\%$ ; Niedrigrisikogruppe:  $62 \pm 6\%$ ;  $p = 0,744$ ).  $SR_{DIAS}$  zeigte eine negative Korrelation mit dem Risikoscore ( $r = -0,565$ ;  $p = 0,006$ ) und mit dem Alter der untersuchten Patienten ( $r = -0,606$ ;  $p = 0,003$ ).**Schlussfolgerung:** Bei Patienten mit fast identischer globaler linksventrikulärer systolischer Herzfunktion lassen sich je nach Risikoprofil für eine diastolische Dysfunktion Unterschiede in diastolischen Strain-Rate-Messungen nachweisen. Um die Untersuchung der diastolischen Herzfunktion mittels MRT weiter zu evaluieren, müssen die Ergebnisse in kommenden Studien mit einem gesunden Vergleichskollektiv sowie mit echokardiografischen Ergebnissen verglichen werden.

## P24

**Strain Analysen im kardialen MRT – Bereit für die nächste Dimension?**M. C. Halfmann<sup>1</sup>, S. Benz<sup>1</sup>, E. Jakob<sup>1</sup>, A. Lollert<sup>1</sup>, C. Dueber<sup>1</sup>  
K. F. Kreitner<sup>1</sup>, T. Emrich<sup>1</sup><sup>1</sup>Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg Universität Mainz, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Mainz, Deutschland**Fragestellung:** Die kardiale Magnetresonanztomographie (CMR) mit Tissue-tracking (TT) etabliert sich derzeit in der Charakterisierung einer Vielzahl von Pathologien. Obwohl die Bilder zweidimensional erfasst werden, ermöglichen TT-Algorithmen exakt visualisierte und gemessene 3D-Bewegungen. Wir haben daher Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen 2D- und 3D- Strain Analysen analysiert.**Methoden:** Insgesamt wurden 62 gesunde Probanden im CMR mit 3T (Magnetom Skyra®, Siemens Healthineers) untersucht. Basierend auf Cine-Sequenzen wurden endo- und epikardiale Konturen manuell in den endsystolischen und -diastolischen Bildern in beiden Ventrikeln gezeichnet. Dies umfasste mehrere Schnitte in kurzer Achse und Vierkammerblick für beide Ventrikel und zusätzlich im 2-Kammerblick des linken Ventrikels. Die TT-Software (CVI42 Circle®) verfolgte anschließend die Bewegung der gezeichneten Konturen und berechnete 2D- und 3D-Strain-Parameter.**Ergebnisse:** Es fanden sich signifikante Unterschiede zwischen 2D- und 3D-basierten globalen longitudinalen und radialen Strain-Parametern ( $p$  jeweils  $< .0001$ ), während der zirkumferentielle Strain nicht signifikant abwich. Auch nach Adjustierung auf mögliche Einflussfaktoren wie Alter und Geschlecht waren die Unterschiede nachweisbar.

**Schlussfolgerung:** Es zeigt sich, dass durch die unterschiedlichen Methoden der Berechnung 2D- und 3D-Strain-Parameter nicht identisch sind. Aufgrund der komplexen myokardialen Architektur und dreidimensionalen Bewegungen des Herzens erscheint es plausibel, dass 3D-Strain-Parameter der Messung einer physiologischen Kinetik näher kommen als 2D-bestimmte Parameter. Daher erscheint es sinnvoll, bis auf Weiteres zusätzlich auch die dreidimensionalen Strains zu untersuchen bis die Überlegenheit eines der Verfahren geklärt ist.

**P25**  
**Multimodale Blutflussquantifizierung im patientenspezifischen Aortenbogen mittels in-vivo, in-vitro und in-silico Vergleich**  
 C. Roloff<sup>1</sup>, S. Knopf<sup>1</sup>, S. Saalfeld<sup>2</sup>, M. Meuschke<sup>2</sup>, B. Preim<sup>2</sup>  
 D. Thévenin<sup>1</sup>, P. Berg<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Lehrstuhl für Strömungsmechanik und Strömungstechnik, Magdeburg, Deutschland

<sup>2</sup>Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Lehrstuhl für Visualisierung, Magdeburg, Deutschland

Die Hämodynamik in menschlichen Aortenbögen weist aufgrund von morphologischen und physiologischen Unterschieden eine hohe Individualität auf. Weiterhin beeinflussen Gefäßerkrankungen wie Aortenstenosen und –aneurysmen das Blutflussverhalten, sodass sich eine Quantifizierung der patientenspezifischen Hämodynamik im klinischen Alltag als komplex darstellt. Damit die Strömungsphänomene, die in der Aorta auftreten, beschrieben werden können, erfolgt im Rahmen dieser Studie die Anwendung multimodaler Ansätze. 1) Mithilfe von Phasenkontrast-Magnetresonanztomographie wird der Fluss in-vivo in einem Probanden akquiriert. 2) Weiterhin wird auf Basis der mittels 3T MRT gemessenen Daten ein Silikonphantommodell erstellt, sodass unter Anwendung von lasergestützten optischen Messverfahren hochaufgelöste in-vitro Strömungsmessungen gelingen. 3) Abschließend erfolgt die Nutzung der numerischen Strömungsmechanik, um computerunterstützte Flussdaten zu erzeugen. Die unterschiedlichen Modalitäten zeigen qualitativ eine gute Übereinstimmung bei der Beschreibung der Hämodynamik eines menschlichen Aortenbogens. Die Hauptstrukturen der auftretenden Flusscharakteristiken werden von den einzelnen Verfahren wiedergegeben, wobei sich quantitative Differenzen auflösungsbedingt einstellen. Hierbei erlauben insbesondere das in-vitro und in-silico Verfahren mit einer örtlichen Auflösung von 0,15 mm beziehungsweise 0,1 mm die höchsten Detailstufen (vgl. in-vivo 1 mm Voxelgröße). Die Anwendung multimodaler Methoden zur Blutflussakquisition im menschlichen Aortenbogen erlaubt eine detaillierte Beschreibung hämodynamischer Effekte, die insbesondere bei erkrankten Gefäßen einen deutlichen Erkenntnisgewinn liefern. Folglich können die individuellen Vorteile der einzelnen Verfahren verknüpft werden, um Ursachen dieser Erkrankungen zu ergründen.

**P 26**  
**4D Fluss MRT zur Analyse der Wandschubspannung bei Patienten mit physiologisch gebogenem und geradem Aorta ascendens-Ersatz**

M. Sieren<sup>1</sup>, T. Oechtering<sup>1</sup>, J. Schlüter<sup>1</sup>, H. H. Sievers<sup>2</sup>  
 J. Barkhausen<sup>1</sup>, A. Frydrychowicz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Lübeck, Deutschland

<sup>2</sup>Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Klinik für Herz- und thorakale Gefäßchirurgie, Lübeck, Deutschland

**Fragestellung:** Zur Therapie thorakaler Aortenaneurysmata ist die Implantation einer geraden Rohrprothese etabliert. Studien konnten bei Patienten mit gerader Aortenprothese eine veränderte Anatomie,

vermehrte sekundäre Flussmuster (Abb.1a) und Veränderungen der Wandschubspannung (WSS) zeigen. 90°-Prothesen versprechen durch eine physiologische Krümmung postoperative Flussveränderungen zu minimieren. Es sollte geprüft werden, ob WSS-Veränderungen bei 90°-Prothesen geringer ausgeprägt sind als bei geraden Prothesen.

**Methoden:** 9 Patienten mit 90°-Prothese (8m, 62±9 Jahre), 8 Patienten mit gerader Prothese (8m, 59±9 J.) und 12 alterskorrelierte Probanden (10w, 55±6 J.) wurden an 3T (Philips Achieva/Ingenia) mit retrospektiv EKG-getriggerten, SENSE-beschleunigten 4D Phasenkontrast-Sequenzen untersucht. Die WSS-Analyse wurde mit GTFlow (GyroTools, CH) auf fünf, an reproduzierbaren Landmarken in der thorakalen Aorta platzierten und in 8 Segmente untergliederten Ebenen durchgeführt (Abb.1b). Neben der durchschnittlichen max. WSS (WSS<sub>max</sub>) wurde die max. segmentale WSS (max. WSS<sub>seg</sub>) und der WSS Gradient (WSS<sub>Grad</sub>=max. WSS<sub>seg</sub>-min. WSS<sub>seg</sub>) erfasst. Mittels U-Test wurde auf signifikante Unterschiede (p<0,05) geprüft.

**Ergebnisse:** Tab.1 fasst die Ergebnisse beider Prothesen im Vergleich zu Probanden zusammen. Korrelierend zu sekundären Flussmustern war der WSSGrad im jeweiligen Vergleich der Prothese gegen Probanden in der Prothese signifikant erhöht. In den der Prothese nachgeschalteten Aortenabschnitten zeigte sich bei 90°-Prothesen hingegen ein im Vergleich zu geraden Prothesen und Probanden verringerter WSSGrad (n.s.).

**Schlussfolgerung:** Diese Studie belegt die veränderten hämodynamischen Verhältnisse in Patienten mit Aortenprothese. Der reduzierte WSSGrad in den auf die 90°-Prothese folgenden Aortenabschnitten kann Anhalt für die Reduktion von unphysiologischen, potentiell die Gefäßarchitektur beeinträchtigenden, mechanischen Belastungen sein. Für die Korrelation mit klinischem Outcome sind weitere Studien notwendig.

Abbildung 1:

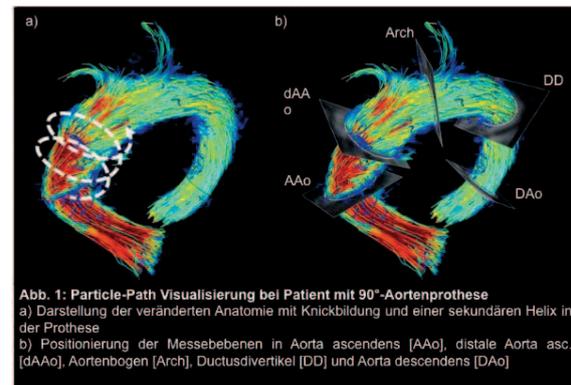


Abbildung 2:

	90°-Prothese			gerade Prothese			Vol-A		
	WSS <sub>avg</sub>	max. WSS <sub>seg</sub>	WSS <sub>Grad</sub>	WSS <sub>avg</sub>	max. WSS <sub>seg</sub>	WSS <sub>Grad</sub>	WSS <sub>avg</sub>	max. WSS <sub>seg</sub>	WSS <sub>Grad</sub>
AAo	0.28 ± 0.07	1.28 ± 0.50	1.44 ± 0.56 <sup>#</sup>	0.27 ± 0.05	1.34 ± 0.44	1.38 ± 0.47 <sup>#</sup>	0.26 ± 0.05	1.05 ± 0.20	0.73 ± 0.29 <sup>#</sup>
dAAo	0.26 ± 0.06	1.27 ± 0.42	1.66 ± 0.89 <sup>#</sup>	0.26 ± 0.06	1.30 ± 0.38	1.66 ± 0.55 <sup>#</sup>	0.27 ± 0.05	1.12 ± 0.21	0.82 ± 0.67 <sup>#</sup>
Arch	0.25 ± 0.04	1.03 ± 0.30	1.80 ± 0.75	0.25 ± 0.04	1.09 ± 0.35	2.11 ± 0.76	0.25 ± 0.04	1.05 ± 0.15	2.10 ± 0.31
DD	0.22 ± 0.03	0.86 ± 0.31	1.61 ± 0.64	0.27 ± 0.06	1.04 ± 0.15	1.97 ± 0.34	0.25 ± 0.04	1.05 ± 0.20	2.09 ± 0.39
DAo	0.25 ± 0.08	0.99 ± 0.29	1.84 ± 0.67	0.24 ± 0.08	0.94 ± 0.39	1.84 ± 0.83	0.28 ± 0.04	1.03 ± 0.19	2.06 ± 0.38

**Tab. 1: WSS bei Patienten mit 90° und gerader Rohrprothese sowie alterskorrelierten Probanden (Vol-A)**  
 Angaben als Mittelwert mit Standardabweichung. Statistische Signifikanz im Vergleich zwischen der jeweiligen Prothese und Vol-A ist durch # und Fettdruck gekennzeichnet. Ein signifikanter Unterschied zwischen den Prothesen bestand nicht. Tendenziell niedrigere WSS<sub>Grad</sub>-Werte der 90°-Prothese sind farblich hervorgehoben (n.s.).

**P27**  
**Dual-energy-CT-Venographie der unteren Extremität in komplizierten Fällen vor ACVB**

R. F. Gohmann<sup>1</sup>, F. Hardt<sup>1</sup>, J. Schmöe<sup>1</sup>, K. Fehrenbacher<sup>1</sup>  
 T. Dirrichs<sup>1</sup>, C. K. Kuhl<sup>1</sup>, M. Schmid<sup>1</sup>, S. D. Reinartz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Aachen, Deutschland

**Fragestellung:** Beurteilung der Bildqualität von indirekter Venographie der unteren Extremität zur ACVB-Planung mittels Dual-Source-Dual-Energy-CT (CTV).

**Material and Methoden:** Bei 15 Patienten (5 Frauen, 10 Männer),  $52 \pm 17$  Jahre erfolgte eine CTV von der Symphysis pubis bis zu den Knöcheln mit peripherer intravenöser Kontrastmittelgabe. Die Röhrensorgung lag jeweils bei 80kV und 140kV. Folgende Rekonstruktionen wurden angefertigt: Nicht nachbearbeitete Bilder bei 80kV und 140kV, gemischte Rekonstruktion (mixed) mit einem Verhältnis von 0,6 der beiden Quelldatensätze sowie asynchrone virtuelle monochromatische Bilder (VMC+) bei 40kV. Dichtewerte, Kontrast-Rausch-Verhältnis (CNR) und Gefäßoberfläche wurden jeweils in den tiefen und oberflächlichen Venen an den Oberschenkeln, den Knien und den Unterschenkeln gemessen. Die Daten wurden mit einem Student's-t-test verglichen.

**Ergebnisse:** Die gemittelten Dichtewerte der gemessenen Venen betragen  $74,1 \text{ HU} \pm 17,4$  bei 140kV,  $114 \text{ HU} \pm 41,9$  in „mixed“,  $119,8 \text{ HU} \pm 44,6$  bei 80kV und  $201,2 \text{ HU} \pm 88,4$  bei 40kV. CNR betrug 1,3 bei 140kV, 2,8 bei „mixed“, 2,5 bei 80kV und 3,6 bei 40kV. Dichtewerte und CNR waren jeweils signifikant unterschiedlich ( $p < 0,005$ ) und unabhängig von der Gefäßgröße mit nahezu identischen Werten zwischen kleinen oberflächlichen und großen tiefen venösen Blutleitern ( $\rho = 0,98$  bei 80kV).

**Schlussfolgerung:** Neuartige Nachverarbeitungsalgorithmen für Dual-Energy-CT erhöhen die Dichtewerte von venösen Gefäßen unabhängig von ihrer Größe um etwa das Doppelte auf über 200 HU und steigern CNR. Dies erlaubt die Beurteilung der tiefen und oberflächlichen Venen der gesamten unteren Extremität mittels indirekter CTV.

Abbildung 1:

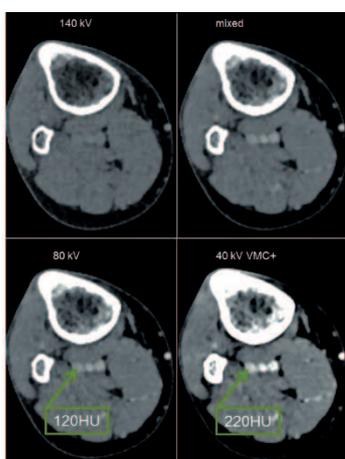
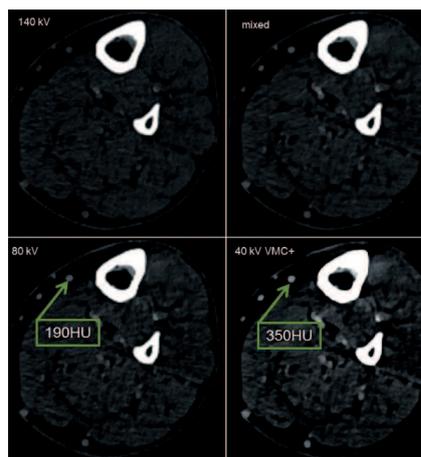


Abbildung 2:



**P28**  
**Strain-Parameter für den rechten Ventrikel in der kardialen MRT: Der verlorene Sohn?**

M. C. Halfmann<sup>1</sup>, S. Benz<sup>1</sup>, E. Jakob<sup>1</sup>, A. Lollert<sup>1</sup>, C. Dueber<sup>1</sup>  
 K. F. Kreitner<sup>1</sup>, T. Emrich<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg Universität Mainz, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Seit der grundsteinlegenden Arbeit von Zerhouni et al. im Jahre 1988 ist der Strain-Analyse mittels kardialer Magnetresonanztomographie (CMR) aus vielfältigen Gründen bis jetzt nie der Durchbruch in die klinische Praxis gelungen. Durch die Entwicklung neuer, auf Nachverarbeitung basierender, Ansätze rückt die Strain-Analyse jedoch erneut ins Rampenlicht. Eine jüngst veröffentlichte Meta-Analyse von Vo et al. zeigte jedoch dass es noch deutliche Unterschiede bezüglich der gemessenen Parameter und der Berechnungsmethoden gibt. Dabei fällt vor allem auf, dass nur 9 der 17 eingeschlossenen Studien überhaupt den rechten Ventrikel betrachteten und dies wiederum nur auf Basis des globalen longitudinalen Strains ( $GLS_{RV}$ ), berechnet aus dem Vierkammerblick. Ziel unserer Studie war es erste umfassende Strain-Referenzwerte für den rechten Ventrikel zu etablieren.

**Methoden:** Im Rahmen dieser Studie wurden 62 gesunde Probanden mittels CMR bei 3T (Magnetom Skyra®, Siemens Healthineers) untersucht. Daraufhin wurden jeweils in der Endsystole und -diastole für beide Ventrikel in der kurzen und langen Achse der Cine-Sequenzen manuell Endo- und Epikardkonturen eingezeichnet. Unter Verwendung einer spezialisierten Tissue-tracking-Software (CVI42 Circle®) wurden anschließend Strain-Parameter für den rechten Ventrikel berechnet.

**Ergebnisse:** Es wurden folgende Mittelwerte ( $\pm$  SD) für den rechten Ventrikel bestimmt: Globaler radialer Strain ( $GRS_{RV}$ )  $13,47\% (\pm 6,46)$ , globaler zirkumferentieller Strain ( $GCS_{RV}$ )  $-7,61\% (\pm 3,92)$  und Median ( $\pm$  IQR) des globalen longitudinalen Strains ( $GLS_{RV}$ )  $-24,35\% (\pm 5,22)$ . Auffallend war ein signifikanter Unterschied zwischen dem  $GLS_{RV}$  in unserer Studie und dem der publizierten Meta-Analyse.

**Schlussfolgerung:** Die Unterschiede in den Ergebnissen lässt sich möglicherweise durch die Verwendung unterschiedlicher Tracking-Software und das Fehlen von allgemein akzeptierten, standardisierten Messmethoden erklären. Diese sollten durch Konsens zeitnah etabliert werden, damit rechtsventrikuläre Strain-Parameter bei verschiedenen kardialen Erkrankungen in weiteren Studien strukturiert untersucht werden können.

**P29**  
**Normwerterhebung in der 4D Phasenkontrast-Flussmessung der Aorta**

J. Dufke<sup>1</sup>, M. Grothoff<sup>1</sup>, M. Gutberlet<sup>1</sup>, B. Preim<sup>2</sup>, B. Köhler<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Herzzentrum Leipzig, Radiologie, Leipzig, Deutschland

<sup>2</sup>Universität Magdeburg, Informatik, Magdeburg, Deutschland

**Einleitung:** Die 4D Phasenkontrast-Flussmessung (4D PC-MRI) ist ein neueres Verfahren zur räumlichen Darstellung des Blutflusses. Noch fehlt es an standardisierten Verfahren, die eine zuverlässige Nutzung für die klinische Routine erlauben. Insbesondere fehlen Normwerte für die mit 4D PC-MRI Daten quantifizierbaren Flussparameter. In dieser Studie wurden als Teil eines DFG-geförderten Projektes erste 4D Flussmessungen zur aortalen Normwerterhebung bei einer Probandengruppe durchgeführt.

**Material und Methoden:** In die Studie wurden bisher 19 Probanden (11 weiblich) eingeschlossen. Die 4D PC-MRI Messungen wurden an einem 3 Tesla MRT-System (Verio, Siemens Healthcare) mit einer 16-Kanal Oberflächenspule unter Verwendung einer Gradientenecho-Sequenz (k-t-GRAPPA) mit prospektivem EKG-Gating durchgeführt. Die Sequenz wurde zuvor an einem Flussphantom validiert. Die Auswertung erfolgte mittels der in Kooperation mit der Universität Magdeburg AG Visualisierung entwickelten prototypischen Software „bloodline“. Die Ergebnisse wurden mit den Daten aus 2D Flussmessungen verglichen. Die untersuchten Parameter waren: Vorwärtsfluss, Rückwärtsfluss, Herzminutenvolumen und Spitzenflussgeschwindigkeit.

**Ergebnisse:** Die Akquisitionsdauer der 4D PC-MRI betrug  $9 \pm 3.6$  Minuten. Die Analyse der 4D-Datensätze war bei allen Probanden möglich bei einer mittleren Dauer von  $14 \pm 5$  Minuten. Die Flussmuster wurden als Strömungslinien und farbkodierte Vektoren dargestellt. Die 4D-Flussmessung zeigte im Vergleich zur 2D-Flussmessung eine sehr gute Übereinstimmung mit einer Interclass correlation (ICC) von  $> 0.9$  für alle gemessenen Flussvolumina und die Flussgeschwindigkeiten. Das Herzminutenvolumen lag in der 4D Flussmessung um im Mittel  $0.9\text{l/min}$  ( $\pm 0.3$ ) höher als in der 2D Messung.

**Schlussfolgerung:** Die 4D PC-MRI ist ein robustes Tool zur Darstellung des Blutflusses in der Aorta. Erste Ergebnisse zeigen eine systemische Abweichung mit einem im Vergleich zur 2D Messung höheren Herzminutenvolumen bei insgesamt guter Übereinstimmung der Flussvolumina und der Spitzengeschwindigkeiten. Eine mögliche Fehlerquelle könnte hierbei die Segmentierung der Aorta im 3D Datensatz sein. Größere Probandenzahlen und die Verbesserung der Auswertesoftware sind für die Erstellung von Normwerten nötig.

**P30**  
**Kabelloser Herzschrittmacher (Micra) ohne relevante Artefakterzeugung in DualSource und DualEnergy-CT Untersuchungen in DSCT Scanner der I. bis III. Generation**

S. D. Reinartz<sup>1</sup>, C. Kuhl<sup>1</sup>, T. Dirrachs<sup>1</sup>, K. Fehrenbacher<sup>1</sup>, A. Napp<sup>1</sup>, F. Hardt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniklinikum Aachen, Aachen, Deutschland

**Zielsetzung:** Schrittmachersondenartefakte beeinträchtigen z.T. erheblich die Bildqualität in der CT. Ziel der Studie ist die systematische Untersuchung der Artefaktlast einer kabellosen Schrittmachersonde in EKG synchronisierten DualEnergy und DualSource CT Untersuchungen in DualSource Scannern (DSCT) der Generation I, II und III.

**Material und Methodik:** Die Bildqualität dieser *ex vivo* Phantomstudie wurde in 3 DSCT Scannern der I., II. und III. Generation hinsichtlich der CT Technik (DECT vs. DSCT), des Einfluss des inkrementell gesteigerten Strom-Zeit-Produktes und des Winkels der Schrittmachersonde zur Gantry systematisch verglichen.

Die Bildqualität wurden visuell gemäß einer Likert Skala (1-5) beurteilt; „1“ bedeutete artefaktfrei, ein Wert von „5“ massive Artefaktlast. Likertwerte von 1-3 wurden als diagnostische Bildqualität definiert. Nach denselben Maßstäben wurde die am besten visualisierbare konventionelle Schrittmachersonde einer Vorläuferstudie verglichen. (1)

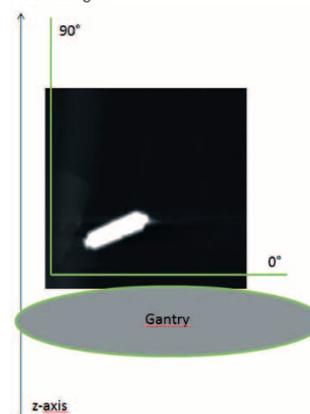
**Ergebnisse:** Es wurden 200 Untersuchungen analysiert und sämtlich mit mindestens Likert  $\leq 3$  (diagnostische Bildqualität) beurteilt. Mit steigendem Winkel der Sonde zur Gantry steigt auch der Mittelwert der vergebenen Likert- Werte.

DSCT Untersuchungen lieferten eine signifikant bessere Bildqualität als jede DECT Untersuchung, unabhängig vom Röhrenstrom-Zeitprodukt. Die Likert-Werte der untersuchten 1.-Generations- und 2.-Generations-scannern waren signifikant besser als die des 3.-Generationsscanners. Der konventionelle Schrittmacher (Typ Medtronic 4592; geringste Artefaktlast im Vergleich zu weiteren konventionellen Schrittmachersonden aus der Voruntersuchung (1)) zeigt eine schlechtere Bildqualität als der kabellose Schrittmacher (mean konventioneller Schrittmacher 2,0; mean kabelloser Schrittmacher 1,7).

**Schlussfolgerung:** Der untersuchte kabellose Schrittmacher ist unproblematisch in der CT zu visualisieren.

Eine Optimierung der Bildqualität wird durch ein DESCT Protokoll und Annäherung der Schrittmacherachse an die z-Achse der Gantry erreicht. (1) Vortrag „MagicAngle des Herz-CT: Beseitigung klinisch relevanter Metallartefakte von Schrittmachersonden im CT durch einen Schrittmacherspitzen- Gantry-Winkel von  $\leq 70^\circ$ “ von Fehrenbacher et al. auf den 9. Deutschen Kardiodiagnostik-Tagen 2017

Abbildung 1:



## F02

**Kardiagnostik mittels konventionellem Röntgen – Aus der Mode gekommen oder immer noch up-to-date?**A. Frölich<sup>1</sup><sup>1</sup>Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Leipzig, Deutschland

**Anamnese:** Eine 80-jährige, stationär liegende Patientin mit Sepsis in Folge einer zervicothorakalen Spondylodiszitis und Begleitmeningitis erhält eine konventionelle Röntgen-Thorax Untersuchung. Die Indikation ergibt sich aus einer progredienten Infektkonstellation mit der sich daraus ableitenden Fragestellung nach einer pulmonalen Beteiligung.

**Diagnose:** Im Röntgen-Thorax (Liegendaufnahme) kommt eine glatt begrenzte, rundlich konfigurierte, Bezug zum Mediastinum aufnehmende Verschattungsfigur links apical mit konsekutiver Rechtsverlagerung der Trachea zur Darstellung. Die daraufhin veranlasste CT-Thorax zeigt die gedeckte Perforation eines im Aortenbogen lokalisierten Ulkus im Sinne einer aneurysmatischen Erweiterung (PAU: Penetrierendes Aortenulcus).

**Verlauf:** Die Patientin erfährt umgehend eine operative Versorgung durch die Thoraxchirurgen unseres Hauses. Hiermit wird eindrücklich demonstriert, dass das konventionelle Röntgenbild für eine suffiziente Kardiagnostik keinesfalls „aus der Mode gekommen“ sondern ein grundlegendes Diagnosewerkzeug ebensolcher ist. Im vorliegenden Fall bot es als Initialdiagnostik eines akut lebensbedrohlichen Zustandes suffiziente Aussagekraft und war Wegbereiter für die weiterführende, differenzierte Diagnostik und somit letztlich auch für eine unverzügliche Therapieentscheidung.

Abbildung 1:

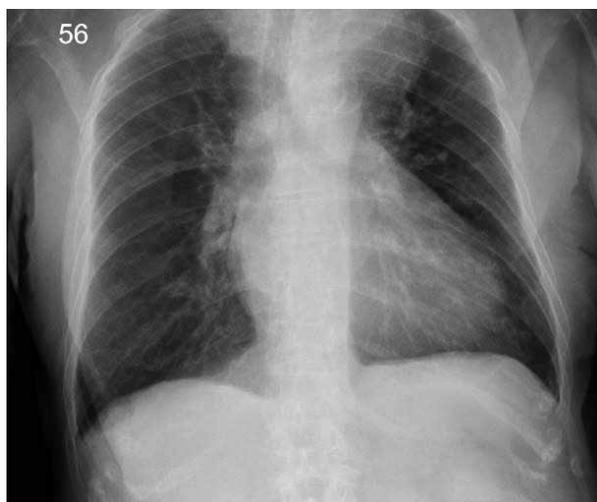
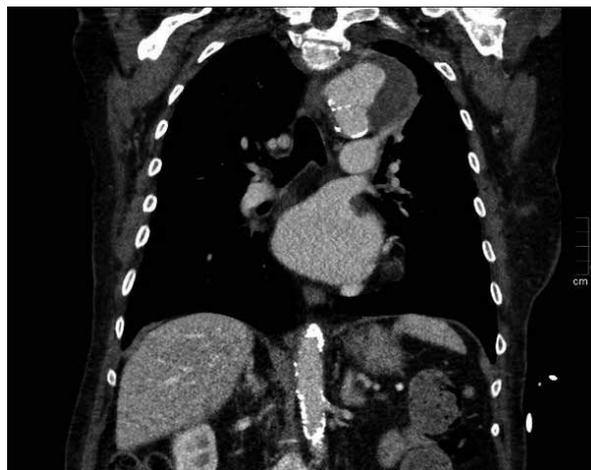


Abbildung 2:



## F03

**46-jährige Patientin mit Myxom im linken Vorhof**I. Brenner-Kuhn<sup>1</sup><sup>1</sup>Anregiomed Klinik Rothenburg, Innere Medizin, Rothenburg, Deutschland

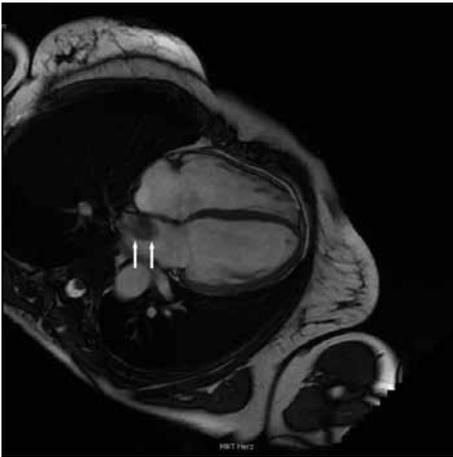
**Anamnese:** Eine 46-jährige Patientin stellte sich wegen intermittierenden Palpitationen sowie zunehmender Leistungsminderung in der Notaufnahme vor. Der Hausarzt habe neues Vorhofflimmern im ambulant durchgeführten EKG festgestellt. Bis auf eine arterielle Hypertonie und eine Operation an der Lendenwirbelsäule wurden weitere Vorerkrankungen verneint.

**Diagnose:** Die körperliche Untersuchung erbrachte eine 46-jährige Patientin in gutem Allgemein- und Ernährungszustand und blieb altersentsprechend unauffällig. Laborchemisch fanden sich keine besonderen Auffälligkeiten. Im Ruhe-EKG und in der ergänzend durchgeführten 24-Stunden-EKG-Aufzeichnung konnte ein durchgehender Sinusrhythmus dokumentiert werden, Phasen von Vorhofflimmern fanden sich nicht. In der transthorakalen sowie transösophagealen Echokardiographie zeigte sich im Bereich des linken Vorhofs eine ca. zwei cm große kugelige Struktur, direkt am interatrialen Septum anheftend. Die ergänzend durchgeführte kardiale Magnetresonanztomographie zeigte diese Raumforderung als hypointens und glatt begrenzt, so dass der Verdacht auf ein Myxom gestellt werden konnte.

**Therapie:** Nach Komplettierung der präoperativen Diagnostik erfolgte eine Tumorexzision aus dem linken Vorhof. Histopathologisch konnte die Diagnose eines Vorhofmyxoms bestätigt werden, ein Anhalt für Malignität ergab sich nicht. Echokardiographisch zeigte sich abschließend eine global und regional erhaltene biventrikuläre Funktion, Hinweise auf einen Resttumor ergaben sich postoperativ nicht mehr. Die Patientin konnte beschwerdefrei und in gutem Allgemeinzustand entlassen werden.

Abbildung 1: Kardiale Magnetresonanztomographie. Der 4-Kammerblick (Cine-Sequenz) zeigt eine ca. 2x2 cm große kugelige, glatt begrenzte Struktur im Bereich des linken Atriums, direkt am interatrialen Septum anheftend (weiße Pfeile).

Abbildung 1:



### Kardiomyopathien

#### P31 Morbus Fabry-Beteiligung des rechten Ventrikels – neue Einsichten durch MR-basierte myokardiale Strain-Analyse

S. Benz<sup>1</sup>, M. C. Halfmann<sup>1</sup>, J. Eichstädt<sup>1</sup>, A. Lollert<sup>1</sup>  
C. Dueber<sup>1</sup>, K. F. Kreitner<sup>1</sup>, T. Emrich<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Obwohl Morbus Fabry allgemein als systemische Krankheit anerkannt ist, liegt der Fokus der myokardialen Betrachtung auf dem linken Ventrikel. Dank moderner Techniken wie dem Tissue-Tracking ist eine dedizierte Analyse von pathologischen Veränderungen der Kinetik des rechten Ventrikels möglich. Bislang existieren hierzu keine publizierten Ergebnisse. Die zusätzliche Messung der rechtsventrikulären Strain-Parameter lässt auf einen tieferen Einblick des systemisch betroffenen Organs bei Morbus Fabry hoffen.

**Methoden:** In der vorliegenden Studie wurden 62 gesunde Probanden und 10 Patienten mit Morbus Fabry und einer gesicherten Beteiligung des linken Herzens einer kardialen Magnetresonanztomographie bei 3 Tesla (Magnetom Skyra®, Siemens Healthineers) untersucht. Mittels einer semiautomatischen Software (CVI Circle®) wurden aus verschiedenen Achsen die globalen Strain-Parameter für beide Ventrikel bestimmt.

**Ergebnisse:** Erwartungsgemäß zeigten die linksventrikulären Strains (radial, zirkumferentiell und longitudinal) signifikante Unterschiede zwischen Morbus Fabry-Patienten und den gesunden Probanden ( $p = .027$  respektive  $.003$ ). Für den rechten Ventrikel fielen signifikante Unterschiede zwischen dem rechtsventrikulären globalen radialen Strain von Fabry-Patienten ( $19,13\% \pm 6,35$ ) und gesunden Probanden ( $13,47\% \pm 6,46$ ) auf ( $p = .012$ ).

**Schlussfolgerung:** Obgleich der momentan noch geringen Anzahl an untersuchten Patienten fanden wir bereits Belege für die rechtsventrikuläre Beteiligung bei Morbus Fabry. Dies sollte Anreiz sein, die rechtsventrikuläre Beteiligung bei Speichererkrankungen durch moderne Messverfahren der kardialen MRT weiter zu erforschen.

#### P32

#### Herz-MRT – Intersegmentale, interregionale und Interlevel-Vergleichbarkeit des linksventrikulären nativen T1, T2 und T2\* mappings

R. Heiss<sup>1</sup>, M. Wiesmüller<sup>1</sup>, M. Uder<sup>1</sup>, M. May<sup>1</sup>, W. Wüst<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Erlangen, Radiologisches Institut, Erlangen, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war es die intersegmentale, interregionale und Interlevel-Vergleichbarkeit von T1, T2 und T2\* Relaxationszeiten zu evaluieren.

**Methoden:** Insgesamt wurden 26 gesunde Probanden (14 w und 12 m,  $26 \pm 3$  Jahre) ohne kardiale Vorerkrankungen an einem 1.5 T MRT-Gerät mit automatisierter Inline-Bewegungskorrektur untersucht. Pro Proband wurden jeweils drei Lang- und drei Kurzachsenschnitte an korrespondierenden Schichtpositionen angefertigt. Die Bildauswertung der einzelnen Herzsegmente gemäß des AHA Modell erfolgte durch Einzeichnen einer segmentalen midmyokardialen Region of Interest. Die jeweils korrespondierenden Herzsegmente der Lang- bzw. Kursachse wurden paarweise verglichen. Zudem wurden die Herzsegmente in Gruppen (basal, medial, apikal als auch anterior, anteroseptal, inferoseptal, inferior, inferolateral und anterolateral) eingeteilt und die entsprechenden Interlevel bzw. interregionalen Unterschiede analysiert.

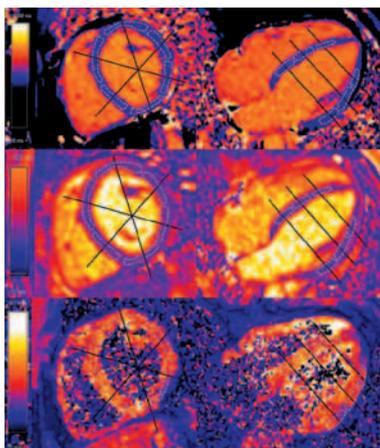
**Ergebnis:** Im intersegmentalen Vergleich zwischen den korrespondierenden Lang- und Kurzachsensegmenten zeigten 33% beim T1-, 28% beim T2- und 44% beim T2\*-mapping einen signifikanten Unterschied. Im interregionalen Vergleich (z.B. anterior vs. anteroseptal) der Kurzachsensegmente fand sich ein signifikanter Unterschied in 60% beim T1-, in 63% beim T2- und in 93% beim T2\*-mapping, sowie in 80% beim T1-, in 46% beim T2- und in 87% beim T2\*-mapping im Vergleich der Langachsensegmente.

Im Interlevel-Vergleich der Kurzachsensegmente zeigte sich ein signifikanter Unterschied beim T1-mapping zwischen basal vs. medial ( $p < 0.01$ ) und basal vs. apikal ( $p < 0.01$ ), beim T2-mapping zwischen basal vs. apikal ( $p < 0.01$ ) und medial vs. apikal ( $p < 0.01$ ). Beim T2\*-mapping trat kein signifikanter Unterschied im Interlevel-Vergleich auf.

Im Interlevel-Vergleich der Langachsensegmente zeigte sich ein signifikanter Unterschied beim T1-mapping zwischen basal vs. apikal ( $p < 0.01$ ) und medial vs. apikal ( $p < 0.01$ ), beim T2-mapping zwischen basal vs. apikal ( $p < 0.01$ ) und medial vs. apikal ( $p < 0.01$ ), sowie beim T2\*-mapping zwischen basal vs. medial ( $p = 0.004$ ).

**Schlussfolgerung:** T1, T2 und T2\* Zeiten variieren zwischen den einzelnen Herzsegmenten bei Herzgesunden. Daher sollte die Messung von Relaxationszeiten beim linksventrikulären Mapping in mehreren Segmenten erfolgen, um repräsentative Ergebnisse zu erzielen. Zudem sollte bei Verlaufsuntersuchungen im identischen Segment gemessen werden, um konsistente Ergebnisse zu erhalten.

Abbildung 1:



### P33 T1-basierte myokardiale Gewebecharakterisierung bei gesunden Probanden – Referenzwerte für neue Marker der myokardialen Dispersion

S. Rüppel<sup>1</sup>, T. Emrich<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Radiologie, Wiesbaden, Deutschland

**Ziel:** Bislang existieren für neuere Marker der myokardialen Gewebecharakterisierung basierend auf Dispersionsanalysen von T1-Maps noch keine Referenzwerte für Herzgesunde. Ziel dieser Arbeit ist die Bereitstellung von Referenzwerten um die Nutzung dieses Ansatzes für die klinische Routine zu ermöglichen.

**Materialien und Methoden:** In dieser Studie unterzogen sich 55 sorgfältig ausgewählte gesunde Probanden einer kardialen Magnetresonanztomographie bei 3 Tesla (Magnetom Skyra®, Siemens Healthineers). Es wurden Modified Look-Locker inversion recovery (MOLLI)-basierte T1-Maps nach sorgfältiger Entfernung von Artefakten mittels einer dedizierten Software (CVI42, Circle®) ausgewertet. Neben den Parametern wie mittlere segmentmentale und globale T1- Werte wurden außerdem Parameter der myokardialen Dispersion wie Maximum und Minimum T1 (max und minT1), der Dynamikbereich (dyn), die Standardabweichung (SD) und die mittlere absolute Abweichung (MAD) der mittleren globalen T1 und Standardabweichung berechnet.

**Ergebnisse:** Die Messungen führten zu folgenden Werten (Median und Interquartilsbereich):

Global T1 1190 ms (1148 ms / 1217 ms), SD 85,2 ms (70,9 ms / 98, 7 ms), MADT1 25,3 ms (16,7 ms / 35,5 ms), MADSD 12,8 ms (9,6 ms / 21,0 ms), min T1 931 ms (864 ms / 1013 ms), maxT1 1710 ms (1595 ms / 1810 ms) und Dyn 777 ms (696 ms / 928 ms).

**Diskussion:** Nach unserem Wissen stellt diese Studie die ersten Referenzwerte neuerer Marker für myokardiale Gewebe-Dispersion bei gesunden Erwachsenen zur Verfügung. Weitere Studien sind notwendig um diesen Konzept auf die klinische Routine übertragen zu können.

### P34

#### T1-basierte Parameter der myokardialen Gewebedispersion sind unabhängig von Alter und Geschlecht bei gesunden Probanden

S. Lyschik<sup>1</sup>, T. Emrich<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Radiologie, Frankenthal, Deutschland

**Zweck:** Der Einfluss von Alter und Geschlecht auf die myokardialen T1-Relaxationszeiten wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Erkenntnisse betreffend neuerer Parameter der myokardialen Texturanalyse stehen bislang nicht zur Verfügung. Ziel dieser Arbeit ist es den Einfluss von Alter und Geschlecht auf traditionelle und neuere T1-basierte Parameter zu analysieren.

**Methoden und Materialien:** Es wurden 55 CMR-Untersuchungen an einem 3 Tesla (Magnetom Skyra®, Siemens Healthineers) in einer sorgfältig ausgewählten gesunden Probandengruppe durchgeführt. Die T1-Maps wurden mit Hilfe einer speziellen Software (CVI42, Circle®) analysiert und Parameter der Gewebedispersion ausgewertet. Eingeschlossen in die Analysen wurden mittlere und mediane segmentale und globale T1-Werte inklusive Standardabweichung, der dynamische Bereich (Dyn) und die mittlere absolute Abweichung (MAD) des mittleren T1-Wertes und der Standardabweichung. Anschließend wurden die Werte für Einflussfaktoren wie Alter, Geschlecht sowie deren Kombination unter Verwendung einer Varianzanalyse (ANOVA) berechnet. Eine Bonferroni-Korrektur wurde für die Analyse der Subgruppen durchgeführt.

**Resultate:** Etablierte Werte wie der Median des T1-Wertes wurden durch das Geschlecht ( $p < 0.001$ ) beeinflusst, aber nicht durch das Alter ( $p = 0.777$ ). Neuere Parameter der Gewebedispersion wie z.B. der MAD T1 oder Dyn zeigten keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf Alter und Geschlecht ( $p = 0.559$  und  $0.665$  bzw.  $p = 0.416$  und  $0.105$ ). Auf die Kombination von beiden Faktoren konnte keinen signifikanten Einfluss nachweisen.

**Diskussion:** Bislang publizierte Daten über den Einfluss von Alter und Geschlecht bezüglich etablierte T1-Map-Parameter gesunder Probanden sind kontrovers. Diese Kontroversen könnten durch einen Selektions-Bias, Unterschiede in den verwendeten Sequenzen oder durch die Post-processing-Software bedingt sein. Analysen der myokardialen Gewebedispersion erscheinen von Alter und Geschlecht unbeeinflusst und könnten damit vorteilhafter für die klinische Routine sein.

### P35

#### Deformation imaging for diagnosis of myocarditis – comparison with MR findings – a case report

A. Hagerdorff<sup>1</sup>, B. Tayal<sup>2</sup>, S. Stöbe<sup>1</sup>, D. Lavall<sup>1</sup>, K. Soltý<sup>3</sup>  
M. Gutberlet<sup>4</sup>, U. Laufs<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dep. of Cardiology, University of Leipzig, Germany

<sup>2</sup> Dep. Of Cardiology, Aalborg University Hospital, Denmark

<sup>3</sup> Dep. of Radiology, University of Leipzig, Germany,

Dep. of Radiology. University of Leipzig – Heart Center, Germany

A 60 years old female came to our emergency department with chest pain and breathlessness. The patient also had flu-like symptoms over the past few days before the onset of chest pain. The electrocardiogram in the emergency showed no signs of acute ischemia. Coronary enzymes were normal. Emergency echocardiogram showed normal left ventricular ejection fraction. Further, global longitudinal

strain was normal (-20%) with specific pattern, but layered circumferential strain showed decreased strain in the epicardial region of the left ventricular (LV) free wall (lateral, posterior and inferior segments) at both base and apex level. Cardiac magnetic resonance was performed because of persistent symptoms which confirmed a diagnosis of myocarditis by fulfilling two of the three Lake Loise consensus criteria with T2-weighted images showing edema in the LV inferior wall and late gadolinium enhancement (LGE) in the mid-myocardial and epicardial regions of the corresponding segments. A diagnosis of infective myocarditis was made. Patients recovered completely of symptoms in few days.

**Conclusion:** Acute infective myocarditis with LGE by CMR leads to the impairment of layered circumferential strain involving supepimyocardium. A simple procedure like assessment of layered circumferential strain could be of clinical value in routine scenario - specifically in patients with suspected myocarditis.

Figure 1: Longitudinal Strain – No definite pattern GLS -20%

Figure 2: Circumferential Strain – Strain layer analysis basal: pathological finding septal/ inferior, Strain layer analysis apical: pathological finding inferior/posterior

Figure 1:

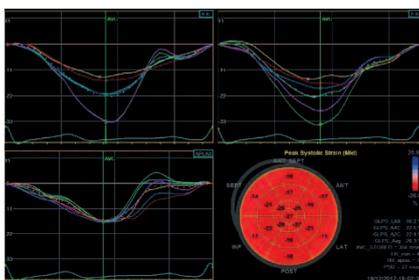
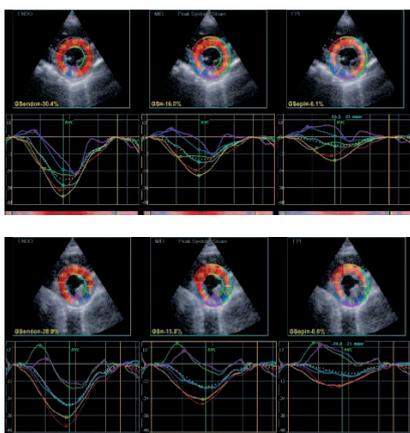


Figure 2:

Endocardial    Mid-myocardial    Epicardial



**A**

Abels, B. 35, 44  
 Adam, G. 36, 38  
 Ahlers, C. 24  
 Albrecht, M. H. 35, 42  
 Aletras, A. H. 36, 38  
 Aljalloud, A. 35, 46  
 Allmendinger, T. 19  
 Alt, E. 35, 40, 53, 54, 58  
 Andrie, R. 36, 53  
 Arendt, C. T. 35, 42  
 Autschbach, R. 35, 46  
 Auweter, S. 36, 38  
 Azares, A. 35, 40

**B**

Baeßler, B. 17, 26, 30, 31  
 Bamberg, F. 15, 19, 36, 38  
 Bar-Ness, D. 35, 41  
 Barkhausen, J. 17, 20, 25, 36, 37, 49, 55  
 Barth, S. 36, 49  
 Bauer, E. 36, 51  
 Bauer, R. W. 35, 42  
 Bauer, W. 20, 35, 36, 42, 51  
 Becker, C. 28, 33  
 Becker, M. 35, 47  
 Beer, M. 23, 33, 37, 54  
 Beerbaum, P. 27  
 Benz, S. 36, 37, 53, 54, 56, 59  
 Berg, P. 35, 37, 43, 55  
 Berger, C. 21, 28  
 Besler, C. 15, 22, 27, 35, 40  
 Blazek, S. 35, 40  
 Blobel, J. 18  
 Böhm, M. 35, 45  
 Borger, M. 35, 40, 47  
 Boudriot, E. 15  
 Brandenburg, V. 35, 47  
 Braun, F. 35, 46  
 Breithecker, A. 36, 54  
 Brenner-Kuhn, I. 37, 58  
 Bruder, O. 30  
 Brunner, H. 37, 54  
 Bunck, A. C. 36, 39  
 Buß, S. 30

**C**

Chiastra, C. 35, 43  
 Choi, Y.-H. 35, 43  
 Claussen, C. D. 23, 24  
 Coulon, P. 35, 41

**D**

Dähnert, I. 27, 35, 44, 45  
 Das, M. 26  
 Dave, A. 35, 40  
 Deneke, T. 36, 49  
 Desch, S. 15  
 Deseive, S. 19, 23, 28  
 Dewes, P. 35, 42  
 Dirrichs, T. 35, 37, 47, 56, 57  
 Dörner, J. 35, 43

Douek, P. 35, 41  
 Dueber, C. 36, 37, 53, 54, 56, 59  
 Dufke, J. 36, 37, 51, 57  
 Dumitrescu, D. 36, 39

**E**

Ebel, S. 27, 34, 35, 45  
 Edinger, K. 36, 49  
 Eichstädt, J. 36, 37, 53, 59  
 Eisenblätter, A. 36, 50  
 Emrich, T. 16, 36, 37, 53, 54, 56, 59, 60  
 Ender, J. 27, 35, 40  
 Erb, G. 26

**F**

Fehrenbacher, K. 37, 56, 57  
 Fehrs, K. 36, 38  
 Fischbach, K. 16, 20  
 Fischbach, R. 18  
 Friedrich, M. 15, 30  
 Frölich, A. 37, 58  
 Frydrychowicz, A. 36, 37, 49, 55  
 Fürnau, G. 32

**G**

Gerhardt, F. 36, 39  
 Ghosn, M. 35, 40  
 Gohmann, R. F. 37, 56  
 Gottschling, S. 35, 45, 47  
 Gräfe, D. 27, 30, 33, 35, 44, 45  
 Grant, P. E. 36, 38  
 Grebe, J. 35, 47  
 Grothoff, M. 19, 21, 27, 31, 33  
 35, 36, 37, 45, 51, 57  
 Gutberlet, M. 15, 23, 25, 26, 31, 32  
 35, 36, 37, 40, 44, 45, 47, 51, 57, 60

**H**

Hadlich, T. 35, 46  
 Haenel, A. 35, 40  
 Haerer, W. 37, 54  
 Hagendorff, A. 25, 37, 60  
 Halfmann, M. C. 36, 37, 53, 54, 56, 59  
 Hamm, C. 36, 54  
 Hardt, F. 35, 37, 47, 56, 57  
 Hatam, N. 35, 46  
 Haushofer, M. 35, 46  
 Hedström, E. 36, 38  
 Heier, M. 36, 38  
 Heiss, R. 37, 59  
 Helfen, A. 22, 26  
 Hentschke, C. 36, 48  
 Herold, V. 36, 51  
 Herzog, C. 18  
 Hetterich, H. 36, 38  
 Hickethier, T. 35, 41, 43  
 Hock, M. 36, 52  
 Hoffmann, U. 36, 38  
 Höhne, R. 32  
 Holzhey, D. 15, 35, 47  
 Houbois, C. 35, 43

Huber, A. 19, 31, 36, 48  
 Hübner, L. 36, 51  
 Hunold, P. 17, 27

**J**

Jahnke, C. 16  
 Jakob, E. 37, 54, 56  
 Janiga, G. 35, 43  
 Jehs, B. 35, 46  
 Jung, B. 36, 51

**K**

Kampf, T. 36, 51  
 Karimi, T. 35, 40  
 Kelle, S. 16, 17  
 Kemmler, W. 36, 48  
 Kerber, S. 36, 49  
 Kerl, J. M. 35, 42  
 Kister, T. 22  
 Kivelitz, D. 16, 28  
 Klumpp, B. 32  
 Knöfler, T. 35, 47  
 Knopf, S. 37, 55  
 Köhler, B. 36, 37, 51, 57  
 Köhler, B. 27, 36, 37, 51, 57  
 Kooijman, H. 36, 38  
 Kording, F. 36, 38  
 Kosmala, A. 36, 52  
 Kramer, U. 28, 32  
 Kreitner, K.-F. 36, 37, 53, 54, 56, 59  
 Krieghoff, C. 15, 26, 28, 32, 35, 47  
 Kröger, J. R. 30, 36, 39  
 Krombach, G. A. 15, 26, 30  
 Kröncke, T. 35, 46  
 Krumm, P. 32, 33  
 Kuhl, C. K. 37, 56  
 Kündel, M. 32, 33

**L**

Laufs, U. 23, 35, 37, 45, 60  
 Lavall, D. 35, 37, 45, 60  
 Leber, A. 19  
 Lehmkuhl, L. 19, 21, 23, 25, 27, 28, 36, 49  
 Leithner, D. 35, 42  
 Lell, M. 18, 35, 36, 44, 48  
 Ley, S. 16, 29  
 Liakopoulos, O.-J. 35, 43  
 Liebetrau, C. 36, 54  
 Lingg, A. 33  
 Linke, A. 35, 42, 47  
 Linkohr, B. 36, 38  
 Löbe, S. 31  
 Lohr, D. 36, 52  
 Lollert, A. 36, 37, 53, 54, 56, 59  
 Lorbeer, R. 36, 38  
 Lotz, J. 17, 24, 28  
 Lücke, C. 15, 34, 35, 40, 45  
 Luechinger, R. 20  
 Luetkens, J. 36, 53  
 Lurz, P. 15, 23, 26, 27, 35, 40, 47  
 Lyschik, S. 37, 60

**M**

Machann, J. 36, 38  
 Maintz, D. 23, 31, 35, 36, 39, 41, 43  
 Malotki, R. 36, 53  
 Mangner, N. 35, 47  
 Martin, S. S. 35, 42  
 Matveeva, A. 36, 49  
 May, M. 18, 36, 37, 48, 50, 59  
 Mayer, E. 36, 54  
 Mehrer, M. 35, 45  
 Meisinger, C. 36, 38  
 Messroghli, D. 30  
 Meuschke, M. 37, 55  
 Migliavacca, F. 35, 43  
 Mohrs, O. 18  
 Müllerleile, K. 26, 30, 31  
 Münzel, D. 36, 48

**N**

Nadjiri, J. 36, 48  
 Nagel, E. 23, 24, 28  
 Nähle, C. P. 26, 36, 53  
 Napp, A. 37, 57  
 Nikolaou, K. 25  
 Nietzsche, S. 33  
 Noack, T. 15, 35, 40  
 Noël, P. B. 29  
 Nordbeck, P. 20

**O**

Oebel, S. 31  
 Oechtering, T. 36, 37, 49, 55  
 Ojeda, E. 36, 50  
 Özdemir, D. 36, 48

**P**

Paetsch, I. 15, 20  
 Pahn, G. 41  
 Pauschinger, M. 35, 44  
 Peters, A. 36, 38  
 Petritsch, B. 20  
 Popp, S. 35, 44  
 Powell, A. J. 36, 38  
 Preim, B. 35, 36, 37, 43, 51, 55, 57

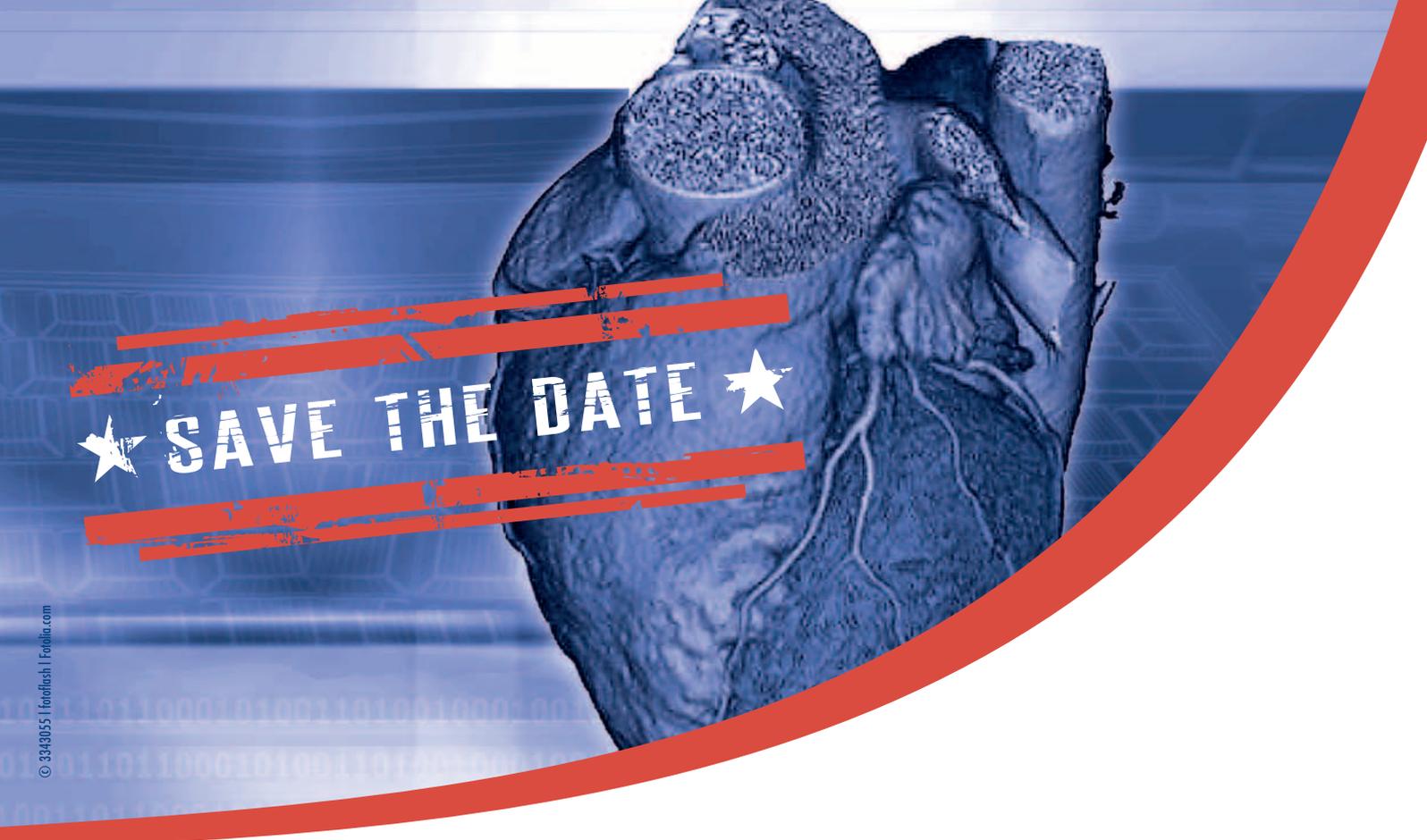
**R**

Raizner, A. 35, 40  
 Rasper, M. 36, 48  
 Rathmann, W. 36, 38  
 Reil, J.-C. 35, 45  
 Reinartz, S. D. 21, 37, 47, 56, 57  
 Reiser, M. 36, 38  
 Richter, W. 25  
 Rickers, C. 18  
 Rieber, J. 36, 48  
 Riedl, K. A. 36, 51  
 Riehl, G. 36, 51  
 Ritter, C. 30  
 Rolf, A. 36, 54  
 Roll, S. 36, 51  
 Roller, F. 36, 54  
 Roloff, C. 37, 55

Rommel, K.-P.	30, 35	Steen, H.	17
Ropers, D.	19	Stefanescu, M.	36, 52
Rosemeier, S.	33	Stehning, C.	20, 29, 30
Rosenkranz, S.	36, 39	Sternberg, R.	29
Rospleszcz, S.	36, 38	Stiermaier, T.	25, 31
Roth, C.	35, 44	Stöbe, S.	37, 60
Rudy, M.	35, 44	Storz, C.	24, 36, 38
Ruff, C.	25, 32	Sträter, A.	36, 48
Ruhnke, H.	35, 46	Strecker, R.	37, 54
Rummeny, E.	36, 48	Stumvoll, M.	23
Rüppel, S.	37, 60		
Ruprecht, C.	36, 38	<b>T</b>	
		Tavares de Sousa, M.	38
<b>S</b>		Tayal, B.	37, 60
Saalfeld, S.	35, 37, 43, 55	Teichgräber, U.	24, 25
Sagmeister, F.	37, 54	Terekhov, M.	36, 52
Sahin, R.	35, 44	Thévenin, D.	37, 55
Sandberg, R.	35, 44	Thiel, I.	29
Sandri, M.	15	Thiele, H.	15, 23, 25, 26, 31, 35, 40, 47
Sandstede, J.	18	Thilo, C.	35, 46
Scharf, M.	36, 48	Thomas, D.	36, 53
Scheurig-Münkler, C.	35, 46		
Schild, H. H.	36, 53	<b>U</b>	
Schirmer, S. H.	35, 45	Uder, M.	36, 37, 48, 49, 50, 59
Schlesinger-Irsch, U.	36, 53		
Schlett, C. L.	23, 36, 38	<b>V</b>	
Schlüter, J.	36, 37, 49, 55	Valderrabano, M.	35, 40
Schmid, M.	36, 37, 39, 56	Vogl, T. J.	35, 42
Schmidt, M. J. M.	34	Vogtmann, M.	22
Schmidt, M.	36, 39	Voigtländer, T.	34
Schmitt, R.	36, 49	von Bardeleben, R. S.	23
Schmöe, J.	37, 56	von Knobelsdorff, F.	24
Schnackenburg, B.	16, 28	von Roeder, M.	22, 25, 35, 40
Schneider, C.	36, 54	von Stengel, S.	36, 48
Schönnagel, B.	24, 36, 38	Vykoukal, J.	35, 40
Schreiber, L. M.	36, 52		
Schülke, C.	30	<b>W</b>	
Schulz, D.	35, 40	Wagenpfeil, S.	35, 45
Schulz-Menger, J.	20, 23, 26	Wagner, M.	36, 49
Schur, M.	32	Wagner, R.	35, 45
Schwab, J.	35, 44	Wichmann, J. L.	21, 28, 35, 42
Schwarz, F.	46	Wiedenroth, C.	36, 54
Sechtem, U.	23, 24, 25	Wiertz, M.	21, 28, 34
Seeburger, J.	15, 35, 40	Wiesmüller, M.	36, 37, 50, 59
Seitz, P.	35, 47	Wilkenshoff, U.	22
Shah, D.	35, 40	Wüst, W.	36, 37, 50, 59
Shoab, M.	35, 46		
Si-Mohamed, S.	35, 41	<b>Y</b>	
Sieren, M.	36, 37, 49, 55	Yamamura, J.	36, 38
Sievers, H.-H.	36, 37, 49, 55		
Sigovan, M.	35, 41	<b>Z</b>	
Silber, S.	24	Zayat, R.	35, 46
Solty, K.	37, 60	Zinsser, D.	33
Sommer, T.	20	Zitzelsberger, T.	28, 32, 33
Sommer, W.	36, 38		







★ SAVE THE DATE ★

© 3343055 | Fotoflash | Fotolia.com

# 11. Deutsche Kardiagnostik-Tage 2019 mit 12. Leipziger Symposium Nichtinvasive Kardiovaskuläre Bildgebung

**21.-23. Februar 2019**

**KONGRESSHALLE, Leipzig**



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

# Interventionelle Lösungen mit dem MEDRAD® Avanta® System



Zuverlässigkeit,  
Kontrolle

und viele Vorteile  
der automatischen  
Kontrastmittelinjektion.

**MEDRAD®** Avanta  
Fluid Management Injection System

[radiologie.bayer.de](http://radiologie.bayer.de)