

# Arbeitsanweisung

## Kardiale Magnetresonanztomographie bei angeborenen Herzfehlern

### Querschnittsprojekt QP 2

#### Rückfragen bitte an:

Prof. Dr. med. Titus Kühne  
Deutsches Herzzentrum Berlin  
Klinik für Angeborene Herzfehler/  
Kinderkardiologie  
Augustenburger Platz 1  
13353 Berlin  
Tel.: +49 30 4593-2800  
Fax: +49 30 4593-2900  
Mail: [titus.kuehne@dhzb.de](mailto:titus.kuehne@dhzb.de)

OA Dr. med. Samir Sarikouch  
Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und  
Gefäßchirurgie (HTTG)  
OE 6210  
Medizinische Hochschule Hannover  
Carl-Neuberg-Str. 1  
30625 Hannover  
Tel.: +49 511 532 – 6582 (Sek.)  
Fax: +49 511 532 - 5404  
Mail: [sarikouch.samir@mh-hannover.de](mailto:sarikouch.samir@mh-hannover.de)

Prof. Dr. med. Matthias Gutberlet  
Universität Leipzig/Herzzentrum  
Leipzig GmbH  
Abt. für Radiologie  
Strümpellstr. 39  
04289 Leipzig  
Tel.: +49 341 865-1703  
Fax: +49 341 865-1803  
Mail: [matthias.gutberlet@herzzentrum-leipzig.de](mailto:matthias.gutberlet@herzzentrum-leipzig.de)

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

## 1. Allgemeines

Die Entwicklung eindeutiger Kriterien zur Beurteilung der Ventrikelfunktion bei Patienten mit angeborenem Herzfehler (AHF) und rechtsventrikulärer Belastung ist erschwert durch die große Heterogenität von Diagnosen und postoperativer Residuen, Wachstum der Patienten sowie generell geringe Fallzahlen. Zudem ist die komplexe Morphologie und Physiologie des rechten Ventrikels (RV) diagnostisch schwierig zu erfassen. Entsprechend fehlen allgemeingültige Referenzwerte der RV-Funktion weitgehend. Referenzwerte sind jedoch von grundlegender Bedeutung bei der Objektivierung der Effizienz pharmakologischer, interventioneller oder chirurgischer Therapiestrategien. Bisherige Methoden haben den Nachteil der Invasivität (Herzkatheter) oder geringer Reproduzierbarkeit (Echokardiographie). Sie basieren zudem auf geometrischen Annahmen, die der komplexen RV-Morphologie nicht immer gerecht werden. Mit neu verfügbaren Techniken der kardiovaskulären Magnetresonanztomographie (kMRT) können dagegen nicht-invasiv und mit hoher Reproduzierbarkeit die kardiovaskuläre Anatomie dargestellt und Parameter der rechtsventrikulären Funktion quantitativ erfasst werden, ohne dabei auf geometrischen Annahmen zu beruhen.

In jüngster Zeit sind kMR-Sequenzen und Signalakquisitionstechniken entwickelt worden, die eine schnelle dynamische Bildgebung mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung und verbessertem Blut-Myokard-Kontrast erlauben. Der Zeitpunkt scheint daher günstig, für die nicht-invasive Funktionsanalyse des RV eine standardisierte Methode zu entwickeln und zu validieren. Sie sollte (a) eine hohe Genauigkeit und Reproduzierbarkeit und (b) eine niedrige Inter- und Intraobserver-Variabilität aufweisen und (c) einen reproduzierbaren Vergleich der gewählten Schnittebenen mit anderen nicht-invasiven bildgebenden Methoden (z.B. Echokardiographie) erlauben. Diese Referenzdaten der RV-Funktion können dann die Grundlage für Verlaufsuntersuchungen bilden, welche in anderen Teilprojekten des KN-AHF die Effektivität neuer therapeutischer Ansätze der Behandlung des erhöhten RV-Preload, der RV-Insuffizienz und des erhöhten RV-Afterloads überprüfen. Um die Güte von MRT-Messungen im Bereich der Bildakquisition und Datenanalyse zu optimieren, sollen in den mutizentrischen Projekten des KN-AHF Untersuchungen nach einheitlichen Leitlinien durchgeführt werden (s. Punkt 3). Die erhobenen Daten zentral in einem spezialisierten Labor ausgewertet werden. Dabei können MRT-Bilddaten von einem zuweisenden Institut internetbasiert per „WebUpload“ versendet werden (s. Punkt 4 und 5).

## 2. Apparative Voraussetzung

Die Leitlinien-MRT sind für Untersuchungen an 1.5 Tesla Scanner mit gängiger kardialer Software konzipiert. Die Gradientensysteme müssen für „steady state free precession“ Sequenzen (TrueFisp=Siemens, bFFE=Philips, Fiesta=GE) geeignet sein. Parallele Bildgebung (SENSE, ASSET, GRAPPA etc.) ist wünschenswert. Weitere Geräte- bzw. Softwarespezifikationen sind für Untersuchungen im Rahmen der Leitlinien des KN-AHF nicht erforderlich.

## 3. Datenakquisition

### 3.1 Leitlinien

#### (I) Ventrikelvolumetrie und Muskelmasse

##### Scan # 1

Axiale Volumetrie & Pulmonalis (Pflicht-Scan)

##### Funktion

- Multiphasen-Darstellung des gesamten Herzens in transversaler Schichtorientierung (von der Pulmonalis-Bifurkation (inklusive) bis zum Zwerchfell)

##### Nutzung der Bilddaten für folgende Auswertungen

- Vorhof-/ Ventrikelvolumetrie und Muskelmassenbestimmung (dünne Schichten ohne „gap“ (Lücke) wie unter Methoden beschrieben); identische Parameter wie in Scan 3 (kurze Achse, s.u.)
- Darstellung der zentralen Pulmonalisabschnitte
- Beurteilung der Septumkinetik
- Nachweis evtl. residueller Septumdefekte
- Nachweis evtl. relevanter AV-Klappeninsuffizienzen

##### Methoden (verwendete MR-Sequenzen und Parameter)

- klassische SSFP-Sequenzen (balanced-FFE (Philips), True-FISP (Siemens), FIESTA (GE)), in Atemhaltetechnik möglichst unter Verwendung von „retrospektivem gating“ (Diastole und Flussturbulenzen in allen Herzzyklen werden besser erfasst als bei Verwendung von „prospektivem gating“), solange die räumliche und zeitliche Auflösung eingehalten wird und ein guter Blut-Myokard-Kontrast erzielt wird.

- falls Patient > 30 kg: ➤ axiale Schichten mit **6 mm** Schichtdicke OHNE „gap“ (Lücke), zeitliche Auflösung **≤ 30 msec**, räumliche Auflösung in-plane **≤ 2.5 \* 1.8 mm<sup>2</sup>**
- Phasenanzahl (Dauer): 25-35 Phasen (< 30 msec)

- falls Patient < 30 kg: ➤ axiale Schichten mit **5 mm** Schichtdicke OHNE „gap“ (Lücke), zeitliche Auflösung  $\leq 30$  msec, räumliche Auflösung in-plane  $\leq 2.0 * 1.5$  mm<sup>2</sup>
- Phasenanzahl (Dauer): 25-35 Phasen (< 30 msec)

### Scan # 2

4-Kammerblick (Pflicht-Scan)

#### Funktion

- Qualitative Beurteilung der Ventrikelfunktion, Nachweis evtl. relevanter AV-Klappeninsuffizienzen, Beurteilung der Septumkinetik, Planung der „kurzen Achse“

#### Methode (verwendete MR-Sequenzen und Parameter)

- klassische SSFP-Sequenzen (siehe Scan 1!) in Atemanhaltetechnik möglichst mit „retrospektivem gating“

- falls Patient > 30 kg: ➤ 1-4 cine-SSFP-Schichten mit **6 mm** Schichtdicke und max. 10% „gap“ (Lücke), zeitliche Auflösung  $\leq 30$  msec, räumliche Auflösung in-plane  $\leq 2.5 * 1.8$  mm<sup>2</sup>
- Phasenanzahl (Dauer): 25-35 Phasen (< 30 msec)

- falls Patient < 30 kg: ➤ 1-4 cine-SSFP-Schichten mit **5 mm** Schichtdicke und max. 10% „gap“ (Lücke), zeitliche Auflösung  $\leq 30$  msec, räumliche Auflösung in-plane  $\leq 2.0 * 1.5$  mm<sup>2</sup>
- Phasenanzahl (Dauer): 25-35 Phasen (< 30 msec)

### Scan # 3

Ventrikelvolumetrie, „kurze Achse“ (Pflicht-Scan)

#### Funktion

- Klassische Ventrikelvolumetrie, Beurteilung der Septumkinetik, Bestimmung der Muskelmassen von RV und LV mit separater Analyse des Septums

#### Methode (verwendete MR-Sequenzen und Parameter)

- klassische SSFP-Sequenzen (siehe Scan1!) in Atemanhaltetechnik möglichst mit „retrospektivem gating“; Schichtstapel vom Apex bis AV-Klappenebene

### **Beide Ventrikel müssen komplett im Schichtstapel in Systole und Diastole erfasst werden!**

Zur Sicherheit mindestens eine Schicht in der Enddiastole in Höhe des Vorhofes planen!  
Planung am 4-Kammerblick enddiastolisch und **parallel zur AV-Ebene!**  
(Schichten **nicht** orthogonal zum Septum ausrichten!)

falls Patient > 30 kg: ➤ Cine-SSFP-Schichten mit **6 mm** Schichtdicke und OHNE „gap“, zeitliche Auflösung  $\leq 30$  msec, räumliche Auflösung in-plane  $\leq 2.5 * 1.8 \text{ mm}^2$   
➤ Phasenanzahl (Dauer): 25-35 Phasen (< 30 msec)

falls Patient < 30 kg: ➤ Cine-SSFP-Schichten mit 5 mm Schichtdicke und Ohne „gap“, zeitliche Auflösung  $\leq 30$  msec, räumliche Auflösung in-plane  $\leq 2.0 * 1.5 \text{ mm}^2$   
➤ Phasenanzahl (Dauer): 25-35 Phasen (< 30 msec)

### (II) Quantitative Flussmessungen

#### **Scan # 4**

Flow Pulmonalis-Stamm (Pflicht-Scan)

#### Funktion

- Quantitative Flussmessung: Nachweis einer PA-Stenose, Quantifizierung einer Pulmonalklappeninsuffizienz, interne Validierung/ Qualitätskontrolle des volumetrisch ermittelten RV-Schlagvolumens

#### Methode (verwendete MR-Sequenzen und Parameter)

- Phasenkontrast-Messung orthogonal zum PA-Stamm, zwischen Klappe/Bifurkation, freie Atmung bei Stenose Echozeit (TE) = 2.5 msec, sonst 5.0-6.5 msec; retrospektives EKG-Gating

falls Patient > 30 kg: ➤ Schichtdicke **6 mm**, zeitliche Auflösung  $\leq 30$  msec, in-plane Auflösung  $\leq 2.3 * 2.3 \text{ mm}^2$

falls Patient < 30 kg: ➤ Schichtdicke **5 mm**, zeitliche Auflösung  $\leq 30$  msec, in-plane Auflösung  $\leq 2.0 * 2.0 \text{ mm}^2$

NEX = 1 ausreichend (NEX = „numbers of excitation“, bzw. NSA = „numbers of signal averages“); VENC („velocity-encoded value“) an zu erwartende Flussgeschwindigkeit anpassen (Doppler!) (Richtwert: wenn keine Stenose erwartet wird mit Venc = 2 m/s beginnen!)

#### **Scan # 5**

Flow Aorta ascendens (Pflicht-Scan)

#### Funktion

- Quantitative Flussmessung: System-HZV, Quantifizierung bei Aortenklappeninsuffizienz, Ausschluss einer Aortenstenose, interne Validierung/Qualitätskontrolle des volumetrisch ermittelten LV-Schlagvolumens

### Methode (verwendete MR-Sequenzen und Parameter)

- Phasenkontrast-Messung orthogonal zur aufsteigenden Aorta, freie Atmung, ausreichend Distanz zur Aortenklappe, etwa auf Grenze unteres Drittel/mittleres Drittel der Strecke zwischen Aortenwurzel und erstem abgehenden supraaortalen Gefäß; bei Aorteninsuffizienz Echozeit (TE) = 2.5 msec, sonst 5.0-6.5 msec; retrospektives EKG-Gating

falls Patient > 30 kg: ➤ Schichtdicke **6 mm**, zeitliche Auflösung **≤ 30 msec**, in-plane Auflösung **≤ 2.3 \* 2.3 mm<sup>2</sup>**

falls Patient < 30 kg: ➤ Schichtdicke **5 mm**, zeitliche Auflösung **≤ 30 msec**, in-plane Auflösung **≤ 2.0 \* 2.0 mm<sup>2</sup>**

NEX = 1 reicht aus, zur Messzeitverkürzung (NEX = „numbers of excitation“, bzw. NSA = „numbers of signal averages“); VENC („velocity-encoded value“) an zu erwartende Flussgeschwindigkeit anpassen (Doppler!); (Richtwert: wenn keine Stenose erwartet wird mit Venc = 2 m/s beginnen!)

### **Scan # 6 + # 7**

Flow rechte/linke Pulmonalarterie (= RPA/LPA; Scan nicht verpflichtend)

### Funktion

- Ermittlung der relativen (seitengetrennten) Durchblutung der rechten/linken Lunge, seitengetrennte Quantifizierung einer Pulmonalklappeninsuffizienz, Quantifizierung von Vmax bei mäßiger Stenose

### Methode (verwendete MR-Sequenzen und Parameter)

- Phasenkontrast-Messung orthogonal zur RPA/ LPA, Schichtplanung auf halber Distanz zwischen PA-Bifurkation und Abgang des rechten/linken Oberlappenastes, freie Atmung, „retrospektives gating“

kurze Echozeit (TE = 2.5 msec)

Schichtdicke **5-6 mm**, zeitliche Auflösung **≤ 30 msec**, in-plane Auflösung **≤ 1.5 \* 1.5 mm<sup>2</sup>**

NEX = 1 ausreichend (NEX = „numbers of excitation“, bzw. NSA = „numbers of signal averages“); VENC („velocity-encoded value“) an zu erwartende Flussgeschwindigkeit anpassen (Doppler!); (Richtwert: wenn keine Stenose erwartet wird mit Venc = 2 m/s beginnen!)

bei hochgradiger Stenose Verzicht auf den Scan (Artefaktrisiko)

sonst vgl. Scan 4 (Flow Pulmonalis-Stamm)

### (III) Einzelschicht-Aufnahmen

#### **Scan # 8**

RVOT und Pulmonalstamm sagittal (Scan nicht verpflichtend)

#### Funktion

- Kinetik des Infundibulums, Erfassung von RVOT-Stenosen oder -aneurysmata, PA (Conduit-)Stenosen oder einer –Insuffizienz; bei bekannter Pulmonalstenose, ggfs. vorziehen zur besseren Planung der PA-Flussmessung (Scan 4, s.o.)

#### Methode (verwendete MR-Sequenzen und Parameter)

- klassische SSFP-Sequenzen (siehe Scan1!) in Atemanhaltetechnik mit „retrospektivem gating“ solange die räumliche und zeitliche Auflösung eingehalten wird und guter Blut-Myokard-Kontrast gegeben ist

falls Patient > 30 kg: ➤ 1-3 cine-SSFP-Schichten mit **6 mm** Schichtdicke OHNE „gap“ (Lücke), hohe zeitliche Auflösung  $\leq 25 \text{ msec}$ , räumliche Auflösung  $\leq 2.2 * 2.2 \text{ mm}^2$   
➤ Phasenanzahl (Dauer): 25-35 Phasen (< 30 msec)

falls Patient < 30 kg: ➤ 1-3 cine-SSFP-Schichten mit **5 mm** Schichtdicke OHNE „gap“ (Lücke), hohe zeitliche Auflösung  $\leq 20 \text{ msec}$ , räumliche Auflösung  $\leq 2.0 * 1.5 \text{ mm}^2$   
➤ Phasenanzahl (Dauer): 25-35 Phasen (< 30 msec)

#### **Scan # 9**

3-Kammer-Blick rechts (Scan nicht verpflichtend)

#### Funktion

- Darstellung der Kinetik aller drei RV-Partitionen mit hoher zeitlicher Auflösung, Referenz-Schicht zur Planimetrie (Area ED, Area ES) für Echo-Projekt (siehe Itemliste „Echo“: **Einstellung 2 c**), Erfassung einer Trikuspidalinsuffizienz

#### Methode (verwendete MR-Sequenzen und Parameter)

- klassische SSFP-Sequenzen (siehe Scan1!) in Atemanhaltetechnik mit „retrospektivem gating“ solange die räumliche und zeitliche Auflösung eingehalten wird und guter Blut-Myokard-Kontrast gegeben ist;
- Planung z.B. analog 3-Punkte-Planscan: (1) Mitte des Trikuspidalrings axial, (2) freie Wand RV nahe Apex (nicht zu nah ans Septum!), (3) Mitte Pulmonalklappenring (**Ziel ist RV-Darstellung, nicht die PA-Darstellung!**)

falls Patient > 30 kg: ➤ 1-3 cine-SSFP-Schichten mit **6 mm** Schichtdicke OHNE „gap“ (Lücke), hohe zeitliche Auflösung  $\leq 25 \text{ msec}$ , räumliche Auflösung  $\leq 2.2 * 2.2 \text{ mm}^2$  Phasenanzahl (Dauer): 25-35 Phasen (< 30 msec)

falls Patient < 30 kg: ➤ 1-3 cine-SSFP-Schichten mit **5 mm** Schichtdicke OHNE „gap“ (Lücke), hohe zeitliche Auflösung **≤ 20 msec**, räumliche Auflösung **≤ 2.0 \* 1.5 mm<sup>2</sup>** Phasenanzahl (Dauer): 25-35 Phasen (< 30 msec)

### **(IV) Kontrast 3D MR-Angiografie**

#### **Scan # 10**

MR-Angio Pulmonalis (Pflicht-Scan bei HP 4.2 )

#### Funktion

- Ausschluss resp. Nachweis & Vermessung von zentralen und/oder peripheren Pulmonalarterienstenosen

#### Methode (verwendete MR-Sequenzen und Parameter)

- Atemanhaltetechnik
- Gadolinium-DTPA MRA (intravenös: z.B. Multihance® oder Magnevist® bei Patienten > 18 Jahre, Magnevist® bei Patienten < 18 Jahre, übliche Dosierung) in koronarer Orientierung über zentraler Pulmonalisportion, Pulmonalarterien-Aufzweigungen und ascendierender/deszendierender Aorta (nicht axial oder sagittal!)
- 2 Dynamiken je < 10 sec.:
  1. Dynamik zur PA-Angiographie
  2. Dynamik zur Aortographie und Diagnostik v. MAPCAs resp. aortopulmonaler Shuntverbindungen

bei Patienten > 30 kg: ➤ Räumliche Auflösung in-plane **≤ 1.5 \* 1.5 mm<sup>2</sup>** (gemessen, nicht nur rekonstruiert!) mit 3 mm Schichtdicke (50% überlappend, d.h. 1.5 mm rekonstruierte Schichtdicke)

bei Patienten < 30 kg: ➤ Räumliche Auflösung in-plane **≤ 1.2 \* 1.2mm<sup>2</sup>** (gemessen, nicht nur rekonstruiert!) mit 2.4 mm Schichtdicke (50% überlappend, d.h. 1.2 mm rekonstruierte Schichtdicke)

#### **Scan # 11**

Kontrast MR-Angio Aorta (Scan nicht verpflichtend)

#### Funktion

- Aortographie zur Frage nach MAPCAs und/oder aortopulmonaler Shuntverbindungen, Bogenanomalien

#### Methode (verwendete MR-Sequenzen und Parameter)

- entweder 2. Dynamik des vorigen Scans auswerten (Scan # 10, Kontrast MR-Angio Pulmonalis) oder (vorzugsweise!) erneute KM-Injektion zur Aortografie, falls 2. Dynamik nicht aussagekräftig

ansonsten analog zu Scan # 10

## 3.2 Kurzanleitung (Scanprotokoll)

<b>Scan (Survey)</b>	<b>Survey</b> von Herz und großen Gefäßen in 3 Ebenen
<b>Scan (Ref)</b>	<b>Referenzscan (Kalibrationscan für SSFP mit paralleler Bildgebung!)</b>
<b>Scan (RAO)</b>	<b>Planungsebene: lange Achse LV</b> (optional)

- Anmerkungen: eine Schicht in multiphasen SSFP
- Planung: am transversalen Surveybild, durch die Mitte der Mitralklappe und durch die Herzspitze

### **Scan # 1 transversale Schichten** (Pflicht)

- Anmerkungen: mehrere Schichten in multiphasen SSFP in streng transversaler Schichtführung durch gesamtes Herz (Ventrikel und Vorhöfe bis Pulmonalarterienbifurkation) für Ventrikelvolumetrie.
- Planung: an koronaren und sagittalen Surveybildern

### **Scan # 2 4-Kammerblick (single-slice)** (Pflicht)

- Anmerkungen: eine Schicht in multiphasen SSFP
- Planung: auf koronaren Surveybildern (unterhalb LVOT), durch die Mitte von RV und LV der kurzen Achse und durch die lange Achse des linken Ventrikels (Herzspitze und Mitte MK)

### **Scan # 3 kurze Achse** (Pflicht)

- Anmerkungen: mehrere Schichten in multiphasen SSFP in kurzer Achse durch beide Ventrikel (ohne Vorhöfe) für Ventrikelvolumetrie.
- Planung: parallel zur AV-Klappenebene (aus transversalen Schichten)

### **Scan # 4 Flußmessung: Pulmonalarterienhauptstamm** (Pflicht)

- Anmerkungen: Phasenkontrastmessung
- Planung: am sagittalen Surveybild und transversalen Schichten (Scan # 1)

### **Scan # 5 Flußmessung: Aorta** (Pflicht)

- Anmerkungen: Phasenkontrastmessung
- Planung: am koronaren und sagittalen Surveybild; 1 cm oberhalb Aortenklappe

### **Scan # 6 Flußmessung: LPA** (optional)

- Anmerkungen: Phasenkontrastmessung
- Planung: am transversalen Surveybild; mittig zwischen Bifurkation und Arterien 1. Ordnung

### **Scan # 7 Flußmessung: RPA** (optional)

- Anmerkungen: Phasenkontrastmessung
- Planung: am transversalen Surveybild; mittig zwischen Bifurkation und Arterien 1. Ordnung

### Scan # 8 RV-Planimetrie: RV-Apex – Pulmonalklappe (optional)

- Anmerkungen: mindestens eine Schicht in multiphasen SSFP
- Planung: am transversalen und koronaren Surveybild; parasagittale Schicht durch das RV-Infundibulum (RVOT) und die Pulmonalklappe

### Scan # 9 RV-Planimetrie: Trikuspidalklappe-Apex –Pulmonal-klappe (optional)

- Anmerkungen: mindestens eine Schicht in multiphasen SSFP
- Planung: am transversalen und koronaren Surveybild; durch die Trikuspidal- und Pulmonalklappe und den RV-Apex

### Scan # 10 3D Pulmonalarterienangiographie (Pflicht in dem Projekt HP 4.2, sonst optional)

- Anmerkung: Angiographie
- Planung: an transversalen Surveybildern; koronare Schichten die das gesamte Lungenvolumen abdecken

### Scan # 11 3D Aortenangiographie (optional)

- Anmerkung: Angiographie
- Planung: an transversalen Surveybildern; koronare Schichten die das gesamte Lungenvolumen abdecken

## 4. Versand von MRT-Bilddaten per WebUpload

Vom KN-AHF wurde eine teleradiologische Plattform entwickelt mit der per „WebUpload“ MRT-Bilddaten an das „Kompetenzlabor“ zur Datenanalyse und anschließend in einer zentralen Bilddatenbank zur Archivierung versendet werden können. Durch die zentrale Datenanalyse (in Berlin und Bad Oeynhausen) sollen „Interobserver“-Fehler reduziert werden. Die zentrale Bilddatenbank (in Göttingen) soll als „nationales Bildarchiv“ fungieren, in dem MRT-Daten für longitudinale Studien und/oder klinische Verlaufskontrollen verwaltet werden. Der Zugriff auf die gespeicherten MRT-Daten erfolgt mit Zugriffsrechten, die von der Netzwerkzentrale des KN-AHF vergeben werden.

Im folgendem ist eine Anleitung für den „WebUpload“ von MRT-Bilddaten beschrieben:

### Bildupload aus dem Prüfungszentrum

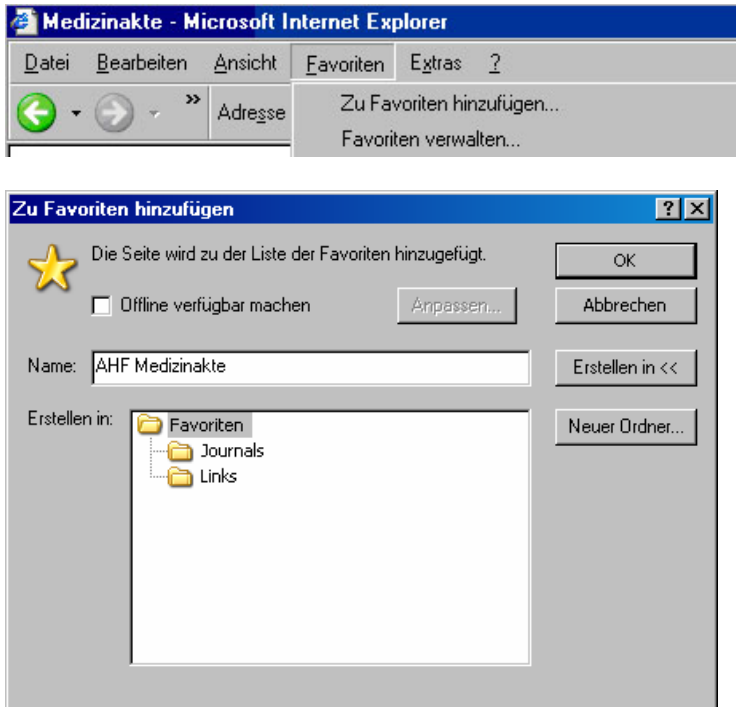
#### Gegenstand

Hier erklären wir Ihnen, wie Sie MRT- und/oder Echo-Bildmaterial in die zentrale Bilddatenbank senden können. Damit entfällt der postalische Versand der CDs an die Auswertungszentren.

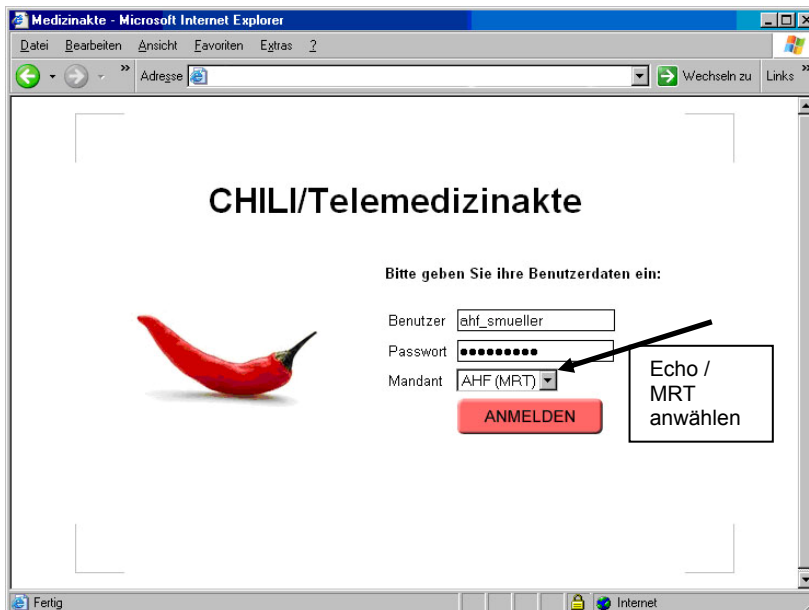
#### Einmalig:

1. Internet-Explorer öffnen
2. Eintippen der Adresse, die Sie unter [CIO-AHF@med.uni-goettingen.de](mailto:CIO-AHF@med.uni-goettingen.de) erhalten

3. **Tipp:** Legen Sie beim Ersten Mal einen *Favoriten/Lesezeichen* an!



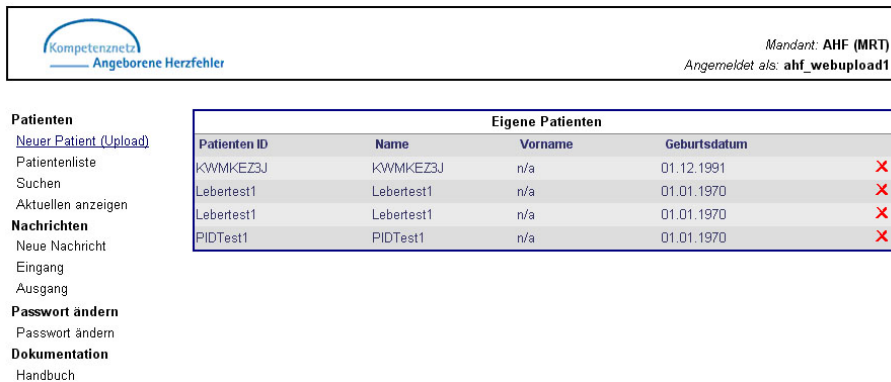
4. Melden Sie sich an der Bilddatenbank an



5. Sie können Ihr Passwort ändern, das Handbuch einsehen!



6. Nun: CD mit Patienten MRT (Echo) Daten uploaden (hochladen)



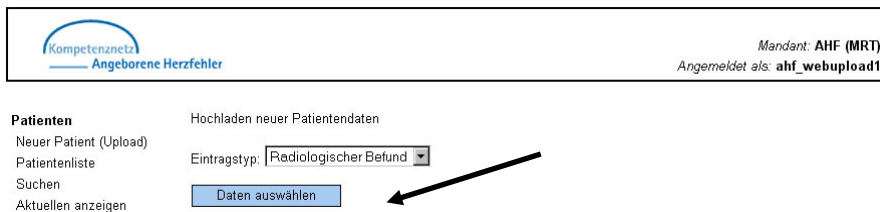
Kompetenznetz Angeborene Herzfehler

Mandant: AHF (MRT)  
Angemeldet als: ahf\_webupload1

**Patienten**  
[Neuer Patient \(Upload\)](#)  
 Patientenliste  
 Suchen  
 Aktuellen anzeigen  
**Nachrichten**  
 Neue Nachricht  
 Eingang  
 Ausgang  
**Passwort ändern**  
 Passwort ändern  
**Dokumentation**  
 Handbuch

Eigene Patienten			
Patienten ID	Name	Vorname	Geburtsdatum
KWMKEZ3J	KWMKEZ3J	n/a	01.12.1991
Lebertest1	Lebertest1	n/a	01.01.1970
Lebertest1	Lebertest1	n/a	01.01.1970
PIDTest1	PIDTest1	n/a	01.01.1970

7. Daten auswählen (Radiologischer Befund)



Kompetenznetz Angeborene Herzfehler

Mandant: AHF (MRT)  
Angemeldet als: ahf\_webupload1

**Patienten**  
 Neuer Patient (Upload)  
 Patientenliste  
 Suchen  
 Aktuellen anzeigen

Hochladen neuer Patientendaten

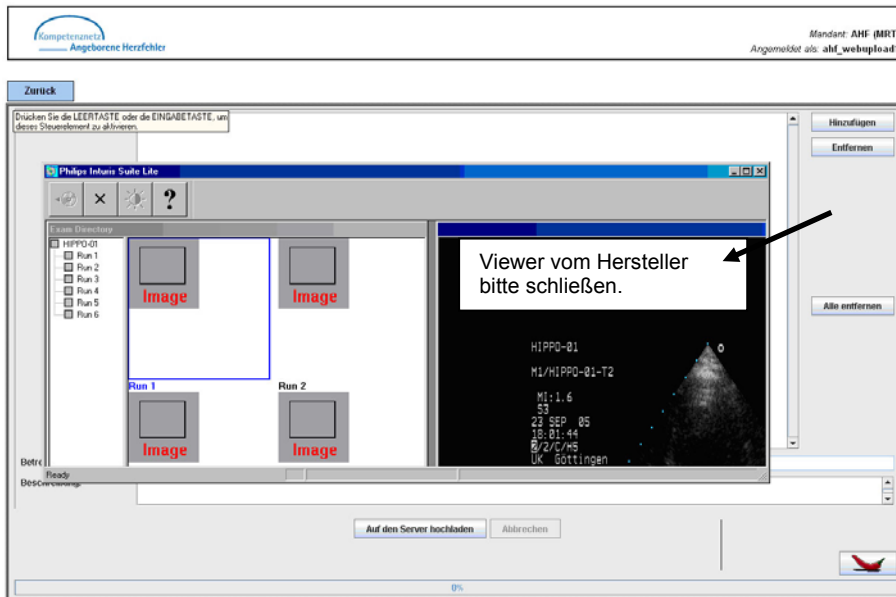
Eintragstyp: Radiologischer Befund

Daten auswählen

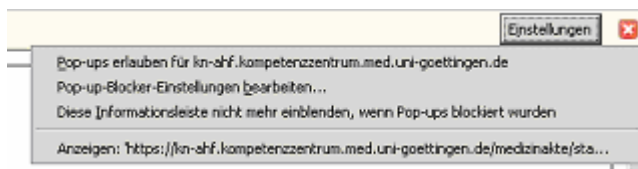
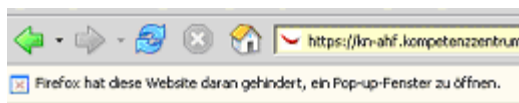
8. Daten auswählen anklicken mit linker Maustaste

9. Legen Sie nun die MRT oder Echo-CD/DVD in Ihr CD/DVD-Rom Laufwerk

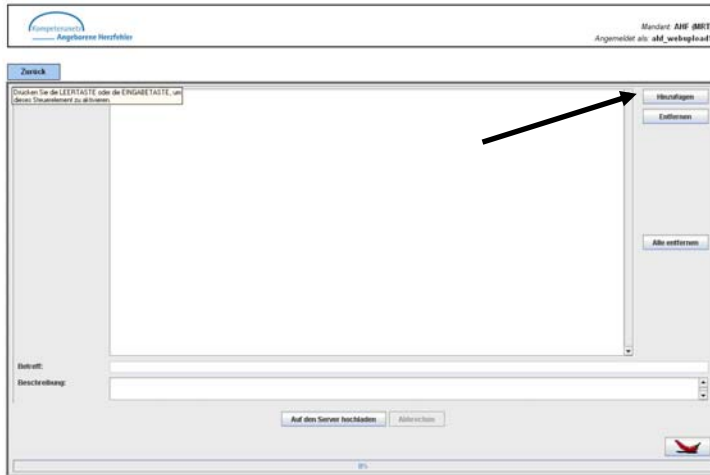
10. **Hinweis:** Bitte lassen Sie sich nicht durch den Autostart des Herstellers irritieren, mache Hersteller starten automatisch nach dem CD-Einlegen einen Viewer, diesen können Sie schließen!



Hinweis: Popups



### 11. Bilder uploaden



12. Wählen Sie nun „**Hinzufügen**“ (Linksklick mit der Maus)
13. Wählen Sie dann bei „**Suchen in**“ Ihr lokales das CD-ROM-Laufwerk.
14. Wählen Sie anschließend „**Dateityp**“ „**alle Dateien**“ aus und Sie sehen die entsprechenden Dateien in dem gewählten Ordner.
15. Wählen Sie nun die entsprechenden Bilder zum Upload aus.
16. **Hinweis:** erstes Bild Anklicken dann die „Shift-Taste“ drücken und nun das letzte Bild anklicken.
17. Beachten Sie, dass Sie eine Internetverbindung aufgebaut haben, so dass kleinere zeitliche Verzögerungen normal sind! Seien Sie nicht ungeduldig.
18. Klicken Sie nun „**Öffnen**“.
19. Und zum Schluss „**Auf den Server hochladen**“.
20. Geben Sie nun die PID des Patienten ein: Diese erhalten Sie über das RDE-System oder über das Papierformular des Patienten.
21. Das Hochladen der Bilder kann (je nach Internetverbindung und Ausstattung Ihres PCs) dauern.
22. Sie erhalten eine E-Mail, wenn der upload erfolgreich war.
23. Bei Fehlermeldungen wiederholen Sie bitte das Hochladen mit den restlichen Bildern.
24. Fehlermeldungen können Sie in die Nachricht an das Auswertezentrum weitergeben
25. Fehlermeldungen können Sie an das CIOffice mitteilen (Kontaktdaten siehe unten)
26. Wählen Sie „zurück“ (oben links) mit der linken Maustaste
27. **weitere Benötigte Angaben für die Auswertung:**
  - PID (das achtstellige Pseudonym)  
(NICHT die Nummer des Nationales Registers!)
  - Größe und Gewicht des Patienten am Untersuchungstag  
(zur Berechnung der KOF / für die Haemodynamik )
  - mittlere Herzfrequenz während der Untersuchung
  - Name des zuliefernden Zentrums
  - Untersuchungsdatum
  - welchem Hauptprojekt ist der Patient zuzuordnen.

### 28. Gehen Sie dazu auf **Neue Nachricht**

**Neue Nachricht erstellen**

Von: ahf\_webupload1

An: < Empfänger >

Betreff: Patient 12345678

PID 12345678  
Größe  
Gewicht des Patienten am Untersuchungstag ( zur Berechnung der KOF / für die Haemodynamik )  
mittlere Herzfrequenz während der Untersuchung  
Name des zuliefernden Zentrums  
welchem HP ist der Patient zuzuordnen?

Senden

- PID
  - Größe
  - Gewicht
  - mittlere Herzfrequenz während der Untersuchung
  - Name des zuliefernden Zentrums
  - Untersuchungsdatum
  - welchem Hauptprojekt ist der Patient zuzuordnen
29. Als Empfänger wählen Sie bitte „Auswertungszentrum MRT“ bzw. „Auswertungszentrum Echo“
  30. Drücken Sie auf „Senden“ mit der linken Maustaste
  31. Damit ist der Prozess abgeschlossen
  32. Sie erhalten eine Bestätigungsmail bei erfolgreichem Bildupload an Ihre E-Mail-Adresse.

#### Kontakt:

E-Mail: [CIO-AHF@med.uni-goettingen.de](mailto:CIO-AHF@med.uni-goettingen.de)

Telefon: +49 551-39-8224

Änderungen, Ergänzungen, Fehlermeldungen an o.g. E-Mail mit Betreff:  
Konzeption QP2 / Qp3

## 5. Zentrale Analyse von MRT-Bilddaten

Nach Versand der MRT-Bilddaten per „WebUpload“ erfolgt dessen Analyse zentral im „Kompetenzlabor“ des KN-AHF. Technische Grundlage der zentralen Datenanalyse ist eine Softwarelösung (Eigenentwicklung) mit der Bilddaten unabhängig von den Geräteherstellern Siemens, Philips oder GE ausgewertet werden können.

Erste biostatistische Zwischenergebnisse zeigen, dass durch die konsequente Auswertung der MRT-Daten nach standardisierten Konsensuskriterien und mit geschultem Personal die Gesamtvariabilität von Kenngrößen der rechtsventrikulären Funktion von zuvor 15% auf <6% reduziert werden kann.

Für weitere Angaben zur Datenanalyse bitten wir um direkte Kontaktaufnahme mit dem Kompetenzlabor:

### Management

Diana Franke  
Deutsches Herzzentrum Berlin  
Augustenburger Platz 1  
13353 Berlin  
Tel.: 030-4593 2807  
Mail: dfranke@dhzb.de

Andrea Kelter-Klöpping  
Herz- und Diabeteszentrum NRW  
Klinik für Angeborene Herzfehler  
Georgstr. 11  
32545 Bad Oeynhausen  
Tel.: 05731-97 1829  
Mail: akelter-kloepping@hdz-nrw.de

Erstellt: 03.07.2008

Prof. Dr. med. Titus Kühne  
Deutsches Herzzentrum Berlin

Prof. Dr. med. Matthias Gutberlet  
Herzzentrum Leipzig

OA Dr. med. Samir Sarikouch  
Medizinische Hochschule Hannover

Weitere Informationen:  
Kompetenznetz Angeborene  
Herzfehler  
Augustenburger Platz 1  
13353 Berlin

Tel.: +49 30 450-576772  
Fax: +49 30 450-576972

E-Mail:  
info@kompetenznetz-ahf.de  
www.kompetenznetz-ahf.de