
	<b>Anästhesie im MRT</b>	Freigabe am: 08.10.2019 PB Erfurt-001538
	KANS/ alle	Rev. Nr.: 003 Seite <b>1</b> von <b>5</b>

## Inhalt

A. Ziel und Zweck.....	2
B Konzeption .....	2
1. Gefahren durch das Magnetfeld .....	2
2. Gefahren durch das Hochfrequenzfeld .....	2
3. Anästhesiekonzepte für MRT-Untersuchungen .....	3
4. Anästhesieeinheiten.....	3
5. Praktisches Vorgehen .....	3
6. allgemeine Hinweise .....	4
C Verantwortung/ Zuständigkeiten.....	5
D Mitgeltende Dokumente.....	5
E Abkürzungen und Begriffe.....	5

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai	Liebl-Biereige, Simone	08.10.2019
Datum:	26.09.2019	30.09.2019	30.09.2019	

	<b>Anästhesie im MRT</b>	Freigabe am: 08.10.2019 PB Erfurt-001538
	KANS/ alle	Rev. Nr.: 003 Seite <b>2</b> von <b>5</b>

## A. Ziel und Zweck

### B Konzeption

In den MR-Räumen dürfen nur Mitarbeiter unserer Klinik arbeiten, die an einer MR-Sicherheitsbelehrung im Rahmen der Geräteeinweisung teilgenommen haben. In jedem Falle ist eine kurze, einseitige Basissicherheitsbelehrung zur Kenntnis zu nehmen und zu unterschreiben. Der Text ist im Folgenden wiedergegeben:

„In der Kernspintomographie werden Schnittbilder des menschlichen Körpers mit Hilfe eines sehr starken Magnetfeldes und von Hochfrequenzimpulsen erzeugt. Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch stellt eine Kernspintomographieanlage weder für den Patienten noch für das Personal eine Gefahr dar.“ Damit dies so bleibt, müssen bestimmte Sicherheitsregeln eingehalten werden, die im Folgenden erläutert werden.


## 1. GEFAHREN DURCH DAS MAGNETFELD

- Das Magnetfeld der Kernspintomographen übt auf ferromagnetische Gegenstände wie Eisen oder Nickel eine 20.000fach größere Kraft als das Erdmagnetfeld aus. Dieses **Magnetfeld** besteht auch nach Abschalten der Anlage fort, die Wirkung ist also **ständig** vorhanden. Die Kraft des Magnetfeldes wächst dabei mit der Masse des Gegenstandes, der sich im Magnetfeld befindet; größere bzw. schwerere Teile werden demzufolge stärker angezogen als kleinere. Wird ein bestimmter Mindestabstand vom Magnetfeld unterschritten, so entfaltet es seine ganze Anziehungskraft auf den betroffenen Gegenstand, der damit den Charakter eines Projektils erhält. Damit verbindet sich eine erheblich Verletzungsgefahr sowohl für den Patienten als auch für das Personal.
- **Aus diesem Grunde ist das Einbringen von Objekten, die aus ferromagnetischen Stoffen jeglicher Art bestehen (Schlüsselbund, Telefone, Uhren, Blutdruckmeßgeräte, Beatmungsgeräte, Sauerstoffflaschen etc.) in den Untersuchungsraum strengstens verboten.**
- Alle Gegenstände, die nicht eindeutig als nicht ferromagnetisch eingestuft werden können, müssen zunächst durch das Personal der Kernspintomographie-Abteilung freigegeben werden. Metallische Gegenstände aus speziellen, nichtferromagnetischen Legierungen, die zum Bestand der Abteilung gehören, wie Infusionsständer, Feuerlöscher etc., sind entsprechend gekennzeichnet und somit für den Betrieb im Untersuchungsraum freigegeben.

## 2. GEFAHREN DURCH DAS HOCHFREQUENZFELD

- Hochfrequenzwellen erwärmen Gewebe jeglicher Art (vgl. Mikrowellenherd). Aus diesem Grund werden im Kernspintomographen die Impulse derart kurz gehalten, daß es zu keiner nennenswerten Erwärmung

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai	Liebl-Biereige, Simone	08.10.2019
Datum:	26.09.2019	30.09.2019	30.09.2019	

	<b>Anästhesie im MRT</b>	Freigabe am: 08.10.2019 PB Erfurt-001538
	KANS/ alle	Rev. Nr.: 003 Seite <b>3</b> von <b>5</b>

innerhalb des menschlichen Körpers kommen kann. Im Kernspintomographen wirkt jedes Kabel und jeder andere elektrische Leiter wie eine Antenne. Wie viel Hochfrequenz an der Antenne empfangen wird, hängt von Lage, Länge und Form der Antenne ab. Im Extremfall kann der elektrische Leiter sich erhitzen und zu Verbrennungen beim Patienten führen.

**Aus diesem Grunde muß die Lage aller EKG-Kabel oder anderer Meßkabel vor Beginn der Untersuchung durch das Personal der MR-Abteilung kontrolliert werden. Ringstrukturen sind strikt zu vermeiden.“**

### 3. ANÄSTHESIEKONZEPTE FÜR MRT-UNTERSUCHUNGEN

- Die Anästhesie kann – je nach Zustand des Patienten und diagnostischer Fragestellung - als Intubations-/Larynxmaskennarkose mit kontrollierter Beatmung oder in Spontanatmung (Inhalationsanästhesie, LMA oder Sauerstoffmaske/-brille) durchgeführt werden. Ebenso sind (Propofol-) i.v.-Narkosen mit Hilfe konnektierter Perfusorleitungen möglich, wobei die Repetitionsdosen sich nach klinischen Gesichtspunkten richten: Spontanatmung erhalten!  
ACHTUNG: Kontrastmittelinjektionen nur patientennah am Dreiwegehahn, da sonst die im Schlauchsystem befindlichen Narkotikamengen bolusartig in den Patienten befördert werden. Bei Säuglingen besteht dadurch die Gefahr der Atemdepression.
- Die Narkoseein- und -ausleitung erfolgen im MRT-Raum
- Die Anästhesieeinheit im MRT-Raum steht seitlich der Untersuchungsröhre mit einem Mindestabstand von einem Meter. Dem Anästhesisten sollte es dabei jederzeit möglich sein, den Kopf des Patienten zu erreichen.
- Der Anästhesist hat seinen Patienten sowie Narkose- und Überwachungsgeräte ständig im Blickfeld


### 4. ANÄSTHESIEEINHEITEN

Die Geräte sind auf einem aus Aluminiumvierkantrohren konstruierten Wagen befestigt, der auf arretierbaren Rollen steht. Die Zuleitung der medizinischen Gase erfolgt über hochfrequenzfeste Gasanschlußdosen, die in der Hochfrequenzkabine integriert sind und von der zentralen Gasversorgung gespeist werden. Folgende Geräte sind montiert:

- **Philips Expression MR400**
- **Fabius Tiro MR**

### 5. PRAKTISCHES VORGEHEN

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai	Liebl-Biereige, Simone	08.10.2019
Datum:	26.09.2019	30.09.2019	30.09.2019	


	<b>Anästhesie im MRT</b>	Freigabe am: 08.10.2019 PB Erfurt-001538
	KANS/ alle	Rev. Nr.: 003 Seite <b>4</b> von <b>5</b>

- Bei Kleinkindern mit schwierigen Venenverhältnissen sollte der Zugang nach Möglichkeit schon auf der Station vor Transport zum MRT gelegt werden
- Narkoseeinleitung auf dem MRT-Tisch
- Vor dem Transport in den MR-Raum muß der Patient ferromagnetische Gegenstände ablegen
- Anschluß des Patienten an die Anästhesie-/ Überwachungseinheit im MRT-Raum. Das Narkosegerät wird dazu links neben der Untersuchungsrohrenöffnung aufgestellt
- Aufrechterhalten der Narkose in der Regel als Inhalationsanästhesie (ITN – verlängerte Beatmungsschläuche!) oder i.v.-Narkose in Spontanatmung. Spritzenpumpen dürfen nicht mit in den MR-Raum genommen werden (v.a. bei neueren Modellen sind Funktionsstörungen möglich). Für i.v.-Narkosen müssen längere Verbindungsleitungen hergestellt werden; meist genügen zwei bis drei konnektierte Perfusorleitungen.
- Alle elektrischen Kabel, müssen in gerader Linie parallel zum Patienten zum Fußende geführt werden. Es dürfen keine Schlingen gebildet werden; sie wirken wie Induktionsspulen!
- Die Ausleitung erfolgt auf dem MRT-Tisch im Untersuchungsraum
- Für die Behandlung von Zwischenfällen kann es ggf. erforderlich sein, den Patienten schnell aus dem Untersuchungsraum zu verbringen. Im Notfall ist es unter Umständen sicherer, den Patienten umzulagern, als mit dem Reanimationszubehör in die Nähe des Magneten zu kommen.

## 6. ALLGEMEINE HINWEISE

- Nach Betreten des MRT's im Vorbereitungsraum alle ferromagnetische oder durch den Magneten zerstörbare Gegenstände ablegen (Schlüssel, Geld, EC-Karte, Uhr, Stethoskop, Schere etc.)
- Nicht magnetisierbare Stethoskope und Laryngoskope stehen im Vorraum zur Verfügung.
- Anschluß und Überprüfen des Narkosegerätes im MRT-Untersuchungsraum: Vorbereiten langer Schläuche (ca. 3 m Länge) aus Endlosmaterial (Vorratsschrank) oder mehreren Schlauchsystemen. Die Konnektoren hierfür befinden sich im Narkosegerät und im Vorratsschrank.
- Lagern des Patienten auf dem nicht magnetisierbaren MRT-Tisch
- Vor Einschleusen des Patienten in den MRT-Bereich und der Narkoseeinleitung muß geklärt werden, inwieweit der Patient über ferromagnetische Implantate verfügt. Schrittmacherpatienten dürfen wegen möglicher Zerstörung oder Dysfunktion des Schrittmachers den MRT-Bereich erst nach Freigabe durch die Kardiologie betreten. Die Anmeldung erfolgt über Tel: 72483 in der Schrittmacherambulanz. Routinetermine erfolgen üblicherweise Dienstag und Donnerstag. Bei Notfällen und dringlichen Indikationen ist außerhalb der Routinezeiten der Kard-Dienst zu informieren.
- Der Tubus sollte im Falle einer ITN keine Metallteile enthalten. **ACHTUNG:** Woodbridge, Tracheoflex (metallose Alternativen auf den Intensivstationen bzw. HNO-OP), Cuffventile.

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai	Liebl-Biereige, Simone	08.10.2019
Datum:	26.09.2019	30.09.2019	30.09.2019	

	<b>Anästhesie im MRT</b>	Freigabe am: 08.10.2019 PB Erfurt-001538
	KANS/ alle	Rev. Nr.: 003 Seite <b>5</b> von <b>5</b>

- Nach Möglichkeit sollte eine i.v.- oder Inhalationsnarkose ohne Opiate und depolarisierende Muskelrelaxanzien in Spontanatmung bevorzugt werden.
- Bei zu erwartenden Intubationsschwierigkeiten erfolgt die Narkoseinduktion mit den entsprechenden Hilfsmitteln im OP-Saal, da die Ausrüstung des Arbeitsplatzes im MRT für solche Situationen nicht geeignet ist.
- Anbau einer Verlängerung am venösen Zugang (Filter in Infusionsleitungen - wie z.B. in der Kinderklinik gebräuchlich - müssen entfernt werden, da das Kontrastmittel Gadolinium dort zurückbleibt) und Entfernen von EKG-Kabeln und Klebeelektroden
- Pflaster muß außerhalb des Meßraumes zugeschnitten werden, da die Benutzung von Scheren im Meßraum zu gefährlich ist. Ansonsten steht zum Fixieren Leukosilk auf Kunststoffrollen zur Verfügung.
- Anschluß des Patienten: ein nicht magnetisierbares Stethoskop zur Auskultation befindet sich im Vorbereitungsraum. Alle leitenden Kabel sollten in Längsrichtung ohne Überkreuzung und Schleifenbildung aus dem Magnetfeld herausgeführt werden, um die Ableitung von Hochfrequenzstrahlung und Induktionsströmen zu vermeiden
- Perfusoren neuerer Bauart sollten im Meßraum nicht benutzt werden.
- Bei jedem Notfall kann der Patient in Abstimmung mit den Radiologen schnellstmöglich aus der Untersuchungsrohre herausgefahren und in den Vorraum gebracht werden, wo die Reanimationsutensilien zur Verfügung stehen. Zum erweiterten Monitoring und kontrollierter Beatmung kann das Narkosegerät aus dem Untersuchungsraum auch in den Vorraum verbracht und dort angeschlossen werden.

### **C Verantwortung/ Zuständigkeiten**

### **D Mitgeltende Dokumente**

### **E Abkürzungen und Begriffe**

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai	Liebl-Biereige, Simone	08.10.2019
Datum:	26.09.2019	30.09.2019	30.09.2019	