

REPORT

Messung und sicherheitstechnische Beurteilung der elektromagnetischen Felder an Magnetresonanztomographen

Nummer 25

Forschungsbericht

1998

Messung und sicherheitstechnische
Beurteilung der elektromagnetischen Felder
an Magnetresonanztomographen

Nummer 25

AUVA: Hamid Molla-Djafari
Norbert Winker
ÖFZS: Georg Neubauer
Klaus D. Pühringer
Heinrich Garn
Heinz Preiß
Gernot Schmid

AUVA: Allgemeine Unfallversicherungsanstalt
ÖFZS: Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf Ges.m.b.H.

Allgemeine Unfallversicherungsanstalt



Verfasser:

Dipl.-Ing. Dr. Hamid Molla-Djafari
Allgemeine Unfallversicherungsanstalt
Adalbert-Stifter-Straße 65
A-1201 Wien

Dipl.-Ing. Georg Neubauer
Bereich Elektronik
Elektromagnetische Verträglichkeit und Hochfrequenztechnik
Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf
A-2444 Seibersdorf

Klaus D. Pühringer
Bereich Elektronik
Elektromagnetische Verträglichkeit und Hochfrequenztechnik
Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf
A-2444 Seibersdorf

Dipl.-Ing. Dr. Heinrich Garn
Leiter des Bereichs Elektronik
Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf
A-2444 Seibersdorf

Direktor ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert Winker
Allgemeine Unfallversicherungsanstalt
Adalbert-Stifter-Straße 65
A-1201 Wien

Ing. Heinz Preiß
Bereich Elektronik
Elektromagnetische Verträglichkeit und Hochfrequenztechnik
Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf
A-2444 Seibersdorf

Dipl.-Ing. Gernot Schmid
Bereich Elektronik
Elektromagnetische Verträglichkeit und Hochfrequenztechnik
Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf
A-2444 Seibersdorf

INHALT	3
ZUSAMMENFASSUNG	4
2 ALLGEMEINES	6
2.1 NIEDERFREQUENZFELDER	6
2.2 HOCHFREQUENZFELDER	7
2.3 HERZSCHRITTMACHER	9
3 BESCHREIBUNG DER GERÄTE	11
4 GRUNDLAGEN FÜR DIE BEURTEILUNG DER MESSERGEBNISSE	11
5 VERWENDETE MESSGERÄTE	13
6 MESSUNGEN	13
6.1 DURCHFÜHRUNG DER MESSUNGEN	13
6.2 MESSERGEBNISSE UND BEURTEILUNG	14
6.2.1 MAGNETRESONANZTOMOGRAPH 1 (MRT 1: 0.2 T, 7.56 MHz)	14
6.2.2 MAGNETRESONANZTOMOGRAPH 2 (MRT 2: 1.5 T, 63.6 MHz).	18
6.2.3 MAGNETRESONANZTOMOGRAPH 3 (MRT 3: 3 T, 125.63 MHz)	22
6.2.4 MAGNETRESONANZTOMOGRAPH 4 (MRT 4: 1 T, 42 MHz)	27
6.2.5 MAGNETRESONANZTOMOGRAPH 5 (MRT 5:1.5 T, 63 MHz)	32
7 ZUSAMMENFASSENDER BEURTEILUNG	37
8 EMPFEHLUNGEN UND SICHERHEITSTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN	42
LITERATUR	43

ZUSAMMENFASSUNG

Die magnetische Resonanz-Tomographie - abgekürzt MRT - ist ein bildgebendes Diagnoseverfahren, bei dem Schnittbilder in verschiedenen Ebenen von interessanten Körperteilen angefertigt werden. Die diagnostische Information wird von im Körper angeregten Wasserstoffatomen gewonnen. Die Anregung erfolgt in einem sehr starken statischen Magnetfeld, das von hochfrequenten Impulsen in MHz-Bereich überlagert ist. Die vom Körper ausgesandten, sehr schwachen Signale werden von hochempfindlichen Antennen (=Spulen) registriert und mittels Großrechenanlagen zu Bildern rekonstruiert.

Bei diesem Projekt wurden fünf verschiedene Magnetresonanztomographen (MRT) untersucht:

Gerätebezeichnung	Statische, magnetische Flußdichte im Zentrum der Spule	Frequenz der HF-Anregung
MRT 1	0.2 T	7.56 MHz
MRT 2	1.5 T	63.6 MHz
MRT 3	3 T	125.63 MHz
MRT 4	1 T	42 MHz
MRT 5	1.5 T	63 MHz

Im Arbeits- und Manipulationsbereich der Geräte wurden unmittelbar am Tomographen folgende maximale Grenzwertüberschreitungen des statischen Magnetfeldes in Prozent des Grenzwertes für berufliche Exposition der ÖNORM S 1119 ermittelt. Die Beurteilung der Exposition von Herzschrittmachern wurde nach dem "Entwurf VBG, Unfallverhütungsvorschrift Elektromagnetische Felder" durchgeführt. Die entsprechenden Werte sind in der folgenden Tabelle ebenfalls als Prozent des Grenzwertes angegeben.

Beurteilt nach ÖNORM S 1119 und VBG		
Gerät	Grenzwertüberschreitung (ber. exp. Pers.) [%]	Grenzwertüberschreitung (Herzschrittmacher) [%]
MRT 1	1005	17600
MRT 2	3508	61400
MRT 3	3622	63400
MRT 4	5303	92800
MRT 5	8149	142600

Bei der Beurteilung der Exposition durch das Hochfrequenzfeld wurde lediglich bei MRT 3 eine 1.67-fache Grenzwertüberschreitung für Herzschrittmacher festgestellt.

1 UMFANG DIESES ARBEITSBERICHTES

Der vorliegende Arbeitsbericht erstreckt sich auf die Messung und sicherheitstechnische Beurteilung der elektromagnetischen Felder an fünf Magnetresonanztomographen des Institutes MRT, welche am 11.4 und 25.4.1997 durchgeführt wurde.

Es werden die bei den Untersuchungen angewandten Messverfahren, die Grundlagen für die Beurteilung der Exposition sowie die Auswerteverfahren für die Messdaten dokumentiert und die Strahlungsbelastung des Personals im Arbeitsbereich beurteilt.

Die Aufgaben der Mitarbeiter bestehen im Wesentlichen in der Betreuung der Patienten und dem Bedienen der Magnetresonanztomographen.