

DIN EN IEC 62464-1:2021-10 (D)

Magnetresonanzgeräte für die medizinische Bildgebung - Teil 1: Bestimmung der wesentlichen Bildqualitätsparameter (IEC 62462-1:2018); Deutsche Fassung EN IEC 62464-1:2019

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	6
Anerkennungsnotiz.....	6
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....	11
3.1 Begriffe	11
3.2 Symbole und Abkürzungen	16
4 * Verfahren zur Bestimmung wesentlicher Bildparameter.....	17
4.1 Allgemeine Anforderungen für alle Verfahren	17
4.1.1 Anforderungen an das System	17
4.1.2 Anforderungen an den PRÜFKÖRPER	17
4.1.3 Aufnahmeparameter	18
4.1.4 Ergebnisbericht.....	18
4.2 * SIGNAL-ZU-RAUSCH-VERHÄLTNIS.....	22
4.2.1 Ziele und Erläuterungen	22
4.2.2 Anforderungen an den PRÜFKÖRPER	22
4.2.3 Aufnahmeparameter	22
4.2.4 Messverfahren.....	22
4.2.5 Datenauswertung und Toleranzen	23
4.2.6 Ergebnisbericht.....	23
4.3 * UNIFORMITÄT	24
4.3.1 Ziele und Erläuterungen	24
4.3.2 Anforderungen an den PRÜFKÖRPER	24
4.3.3 Aufnahmeparameter	24
4.3.4 Messverfahren.....	25
4.3.5 Datenauswertung und Toleranzen.....	25
4.3.6 Ergebnisbericht.....	26
4.4 SCHICHTDICKE bei der 2D-Bildgebung	26
4.4.1 Ziele und Erläuterungen	26
4.4.2 Anforderungen an den PRÜFKÖRPER	27
4.4.3 Aufnahmeparameter	28
4.4.4 Messverfahren.....	28
4.4.5 Datenauswertung und Toleranzen	28
4.4.6 Ergebnisbericht.....	30
4.4.7 Angabe der Abnahmeergebnisse.....	30
4.5 * Zweidimensionale GEOMETRISCHE VERZEICHNUNG	31
4.5.1 Ziele und Erläuterungen	31
4.5.2 * Anforderungen an den PRÜFKÖRPER	31
4.5.3 Aufnahmeparameter	33
4.5.4 * Messverfahren.....	34

4.5.5	* Datenauswertung und Toleranzen	35
4.5.6	Ergebnisbericht	35
4.6	* ORTSAUFLÖSUNG	36
4.6.1	Ziele und Erläuterungen	36
4.6.2	Anforderungen an den PRÜFKÖRPER	36
4.6.3	Aufnahmeparameter	36
4.6.4	Messverfahren.....	37
4.6.5	Datenauswertung und Toleranzen.....	39
4.6.6	Ergebnisbericht	39
4.6.7	Angabe der Abnahmeergebnisse	39
4.7	* GEISTER-ARTEFAKTE	39
4.7.1	Ziele und Erläuterungen	39
4.7.2	* Anforderungen an den PRÜFKÖRPER	40
4.7.3	Aufnahmeparameter	40
4.7.4	Messverfahren.....	41
4.7.5	Datenauswertung und Toleranzen.....	41
4.7.6	Ergebnisbericht	42
5	* KONSTANZPRÜFUNG	43
5.1	Ziele und Erläuterungen	43
5.2	Anforderungen an den PRÜFKÖRPER	43
5.3	Aufnahmeparameter	43
5.4	Messverfahren.....	43
5.5	Datenauswertung, Ergebnisbericht und Toleranzen	44
Anhang A (normativ) Alternative Methoden		45
A.1	Zu 4.2 SIGNAL-ZU-RAUSCH-VERHÄLTNIS.....	45
A.1.1	Allgemeines.....	45
A.1.2	Alternative Methode: SNR mit alternativer Rauschbestimmung.....	45
A.1.3	Alternative Methode: SNR „Einzelbild“	46
A.2	Zu 4.3 UNIFORMITÄT	47
A.2.1	Allgemeines.....	47
A.2.2	Alternative Methode: „Graustufen-Karte“	47
A.2.3	Alternative Methode: „ACR-Methode“	49
A.3	Zu 4.4 SCHICHTDICKE bei der 2D-Bildgebung	50
A.3.1	Allgemeines.....	50
A.3.2	Alternative Methode: SCHICHTDICKE bei der 2D-Bildgebung: Keilverfahren	51
A.4	Zu 4.5 Zweidimensionale GEOMETRISCHE VERZEICHNUNG.....	53
A.4.1	Allgemeines.....	53
A.4.2	Alternative Methode: Messung der GEOMETRISCHEN VERZEICHNUNG mit Hilfe von PRÜFKÖRPERN mit elliptischer Begrenzung.....	53
A.4.3	Alternative Methode: Messverfahren für dreidimensionale GEOMETRISCHE VERZEICHNUNGSKOMPONENTEN	55
A.5	Zu 4.6 ORTSAUFLÖSUNG	62
A.5.1	Allgemeines.....	62
A.5.2	Alternative Methode: Bestimmung der vollständigen MODULATIONSÜBERTRAGUNGSFUNKTION.....	62
A.6	Zu 5: KONSTANZPRÜFUNGEN	64
A.6.1	Alternative KONSTANZPRÜFUNGSVERFAHREN	64
A.6.2	Fehlermöglichkeiten	67
Anhang B (informativ) Erläuterungen		68
B.1	Zu 4 * Verfahren zur Bestimmung wesentlicher Bildparameter	68
B.2	Zu 4.2 SIGNAL-ZU-RAUSCH-VERHÄLTNIS	68
B.2.1	Erläuterungen	68
B.2.2	Literatur	83
B.3	Zu 4.3 UNIFORMITÄT	83
B.3.1	Erläuterungen	83
B.3.2	AAD-Verfahren.....	84
B.3.3	Stehende Wellen.....	84

B.4	Zu 4.5 Zweidimensionale GEOMETRISCHE VERZEICHNUNG	84
B.4.1	Erläuterungen	84
B.4.2	Fehlermöglichkeiten	86
B.5	Zu 4.6 ORTSAUFLÖSUNG	89
B.5.1	Erläuterungen	89
B.5.2	Fehlermöglichkeiten	91
B.6	Zu 4.7:GEISTERARTEFAKTE	91
B.6.1	Erläuterungen	91
B.6.2	Fehlermöglichkeiten	91
B.6.3	Literatur	93
B.7	Zu 5: KONSTANZPRÜFUNGEN — Erläuterungen.....	93
	Verzeichnis definierter Begriffe.....	94
	Literaturhinweise	96

Bilder

Bild 1	— Signalintensitätsprofil bei der Methode der geneigten Platte.....	27
Bild 2	— Korrektur für eine Kippung des PRÜFKÖRPERS	30
Bild 3	— Beispiel eines PRÜFKÖRPERS mit begrenzender Wandung für ein kugelförmiges Spezifikationsvolumen mit zwei Geraden durch den Mittelpunkt.....	32
Bild 4	— Beispiel eines PRÜFKÖRPERS mit Bezugspunkten für ein kugelförmiges Spezifikationsvolumen	33
Bild 5	— Zu bestimmende Abstände.....	34
Bild 6	— Periodisches Muster	36
Bild 7	— Bild des periodischen Musters und Lage der ROI für koronale Aufnahmen.....	38
Bild 8	— Bild des periodischen Musters und Lage der ROI für transversale und sagittale Aufnahmen.....	38
Bild 9	— Beispielbild des PRÜFKÖRPERS und der interessierenden Region (ROI) zur Signal-, Geisterartefakt- und Rauschmessung.....	42
Bild A.1	— Keilförmiger PRÜFKÖRPER.....	51
Bild A.2	— Messung des SCHICHTPROFILS und der SCHICHTDICKE unter Verwendung eines keilförmigen PRÜFKÖRPERS.....	52
Bild A.3	— Bestimmung der Länge des Radius einer Ellipse mit den Halbachsenlängen a und b , der mit X-Achse einen Winkel α bildet	54
Bild A.4	— Mögliche PRÜFKÖRPER-Konfigurationen für die Messung der GEOMETRISCHEN VERZEICHNUNG	56
Bild A.5	— Zwei Element mit einem scheinbaren Abstand von $A_i(x,y)$ aber einem wahren Abstand von $T_i(x,y)$	59
Bild A.6	— Schematische Darstellung eines Diagramms für das räumliche Mapping der GEOMETRISCHEN VERZEICHNUNG.....	60

Bild A.7 — Streudiagramm des Fehlers der GEOMETRISCHEN VERZEICHNUNG.....	61
Bild B.1 — Relaxationszeiten T_1 und T_2 in Abhängigkeit von der Konzentration von $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$.....	70
Bild B.2 — Zentrierfehler	86
Tabellen	
Tabelle 1 — Gemeinsame Parameter	18
Tabelle 2 — Erfassungsparameter	20
Tabelle 3 — Ergebnisbericht SNR.....	24
Tabelle 4 — Ergebnisbericht UNIFORMITÄT	26
Tabelle 5 — Ergebnisbericht für SCHICHTDICKE	30
Tabelle 6 — Ergebnisbericht für GEOMETRISCHE VERZEICHNUNG.....	35
Tabelle 7 — Phantom-, Ebenen- und Gradientenorientierung für die Bewertung der Auflösung	37
Tabelle 8 — Ergebnisbericht für ORTSAUFLÖSUNG	39
Tabelle 9 — Ergebnisbericht für GEISTERARTEFAKTE	42
Tabelle 10 — Geforderte KONSTANZPRÜFUNGEN – Parametereinstellungen	44
Tabelle A.1 — Ergebnisbericht für die UNIFORMITÄT der „Graustufen-Karte“	49
Tabelle A.2 — Empfohlene Volumina für die Bezugselemente	57
Tabelle A.3 — Beispiel einer Fehlertabelle	62
Tabelle A.4 — Ergebnisbericht für ORTSAUFLÖSUNG (MÜF-Verfahren).....	63
Tabelle A.5 — Ergebnisbericht für Mittenfrequenz.....	65
Tabelle A.6 — Ergebnisbericht für HF-Kalibrierung.....	66
Tabelle A.7 — Ergebnisbericht für geometrische Genauigkeit.....	67
Tabelle B.1 — Leitfähigkeit und dielektrische Eigenschaften des PRÜFKÖRPERS.....	71
Tabelle B.2 — Bandbreite-bezogene Größen, wie sie von verschiedenen Herstellern bereitgestellt werden.....	74
Tabelle B.3 — Relaxations-Fit-Parameter für Gd(TMHD)-Konzentrationen ≤ 4 Gewichtspro mille	75
Tabelle B.4 - Rauschkorrekturfaktoren entsprechend der Anzahl komplexer Kanäle.....	75