

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	1
1.1	Motivation und Zielsetzung .....	1
1.2	Aufbau und Vorgehensweise .....	3
<b>2</b>	<b>Grundlagen der Kernspintomographie</b> .....	7
2.1	Makroskopische Magnetisierung .....	7
2.2	Dynamik der makroskopischen Magnetisierung .....	11
2.3	Bestimmung der Spin-Spin-Relaxation .....	13
2.4	Kodierung und Dekodierung orts aufgelöster Magnetisierung .....	16
2.5	Orts aufgelöste Bestimmung von Spindichte und Spin-Spin-Relaxation .....	26
<b>3</b>	<b>Rekonstruktion der gewichteten Spindichte</b> .....	30
3.1	Herleitung der Imaging-Gleichung aus der Bloch'schen Gleichung .....	30
3.2	Rekonstruktion mit Hilfe der diskreten Fourier-Transformation .....	39
3.3	Bewertung der Rekonstruktion .....	47
3.3.1	Beschränktheit des Signals .....	48
3.3.2	Beschränktheit und Diskretisierung des Signals .....	51
3.3.3	Diskretisierung des Objektes .....	52
3.3.4	Relaxation des Signals .....	54
<b>4</b>	<b>Standardrekonstruktion von Spindichte und Spin-Spin-Relaxation</b> .....	65
4.1	Herleitung der Relaxations-Gleichung aus der Imaging-Gleichung .....	65
4.2	Nichtparametrische und parametrische Standardrekonstruktion .....	68
4.3	Bewertung der Standardrekonstruktion .....	73

---

<b>5</b>	<b>Simultanrekonstruktion von Spindichte und Spin-Spin-Relaxation</b> .....	83
5.1	Bestehende Ansätze für eine verbesserte Rekonstruktion ..	83
5.1.1	Berücksichtigung der Beschränktheit .....	84
5.1.2	Berücksichtigung der Relaxation .....	87
5.2	Objektmodell der nichtparametrischen Simultanrekonstruktion .....	89
5.3	Objektmodell der parametrischen Simultanrekonstruktion ..	92
5.4	Spezifikation des Optimierungsproblems .....	97
<b>6</b>	<b>Vergleich von Standard- und Simultanrekonstruktion</b> ..	101
6.1	Auswahl der numerischen Algorithmen .....	101
6.1.1	Lineare Optimierung .....	101
6.1.2	Nichtlineare Optimierung .....	104
6.2	Konzeption der Simulationsumgebung .....	106
6.3	Rekonstruktion ausgesuchter Simulationsobjekte .....	108
6.3.1	Nichtparametrische Simultanrekonstruktion .....	109
6.3.2	Parametrische Simultanrekonstruktion .....	116
<b>7</b>	<b>Meßtechnische Imperfektionen</b> .....	121
7.1	Berücksichtigung der Flipwinkelfehler .....	121
7.2	Berücksichtigung der Phasenfehler .....	123
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b> .....	127
<b>Anhang</b>	.....	129
A.1	Mathematische Definitionen .....	129
A.2	Verallgemeinerte Spindichte und abgeleitete Begriffe .....	132
<b>Literaturverzeichnis</b>	.....	137