

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>i</b>
<b>Abstract</b>	<b>v</b>
<b>Kurzfassung</b>	<b>vi</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Überblick	1
1.2 Zielsetzung der Arbeit	4
<b>2 Grundlagen</b>	<b>5</b>
2.1 Magnetresonanztomographie (MRT)	5
2.1.1 <i>Physikalische Grundlagen</i>	5
2.1.2 <i>Räumliche Kodierung des MR-Signals</i>	10
2.1.3 <i>Untersuchungstechniken (Bildgebungssequenzen)</i>	12
2.1.4 <i>Bildgewichtung</i>	15
2.1.5 <i>Rauscheigenschaften der MRT</i>	16
2.2 Rauschunterdrückungsmethoden in der Bildverarbeitung	19
2.2.1 Lineare Rauschunterdrückungsmethoden	20
2.2.2 Nichtlineare Rauschunterdrückungsmethoden	20
<b>3 Untersuchung anisotroper Diffusionsfilter</b>	<b>22</b>
3.1 Stand der Forschung (Technik)	22
3.1.1 <i>Perona-Malik Funktionen</i>	23
3.1.2 <i>Weitere Diffusionsfunktionen</i>	25
3.1.3 <i>Diskrete Implementierung</i>	27
3.2 Rauschunterdrückung	30
3.3 Parameter der anisotropen Diffusionsfilter	32

---

3.3.1	<i>Methode zur Parameterjustierung</i>	33
<b>4</b>	<b>Entwurf und Implementierung einer automatischen Rauschunterdrückungsmethode</b>	<b>36</b>
4.1	Überblick	36
4.1.1	<i>Applikationen adaptiver Filter</i>	37
4.1.2	<i>Eigene Konfiguration</i>	37
4.2	Implementierung des Verfahrens und Softwaresystem	47
4.2.1	<i>Adaptive Filterung</i>	48
4.2.2	<i>Evaluierung der Bildverbesserung</i>	49
4.2.3	<i>Parameteroptimierung</i>	51
4.2.4	<i>Rechenzeit</i>	53
<b>5</b>	<b>Evaluation der Methode anhand von Testdaten</b>	<b>54</b>
5.1	Testdaten	54
5.2	Bewertungsmethoden	56
5.3	Ergebnisse und Diskussion	58
5.3.1	<i>Ergebnisse des automatisierten Verfahrens im Vergleich zu anderen Rauschunterdrückungsfiltern</i>	58
5.3.2	<i>Nachweis der optimalen Parameter bezüglich der Ergebnisse der Evaluierungsfunktion</i>	60
5.3.3	<i>Einfluss der Anzahl von untersuchten Schichten im Verfahren</i>	61
5.3.4	<i>Einfluss der „festgelegten“ Filterparameter in der Parameteroptimierung</i>	63
5.3.5	<i>Ergebnis der multispektralen Filterung</i>	69
5.3.6	<i>Untersuchung anhand realer MRT-Bilddaten</i>	71
5.3.7	<i>Zusammenfassung und Diskussion</i>	73
<b>6</b>	<b>Evaluation der Methode anhand realer Bilddaten von Patienten und Kleintieren</b>	<b>78</b>

---

6.1	Filterung und Auswertung realer MRT-Patientenbilddaten	78
6.1.1	<i>Auswertung</i>	80
6.2	Vorverarbeitung diffusionsgewichteter Bilder zur Hirninfarkt-Segmentierung	81
6.3	Vorverarbeitung von Epilepsie-Datensätzen für die medizinische Visualisierung	83
6.4	Vorverarbeitung der MRT-Daten für die Segmentierung kortikaler und subkortikaler Strukturen	85
6.5	Semiautomatische Segmentierung von ROIs/VOIs in Kleintierbilddaten	87
6.6	Diskussion	89
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>90</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>93</b>