
Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
1 Praktische Grundlagen der Magnetenzephalographie	5
1.1 Neurophysiologische Grundlagen	5
1.1.1 Der Aufbau des Gehirns	5
1.1.2 Das auditorische System	8
1.1.3 Sprachverarbeitung im Gehirn	9
1.2 Die Generatoren der MEG-Signale	11
1.3 Das MEG-System	13
2 Theoretische Grundlagen der Magnetenzephalographie	17
2.1 Allgemeine Bemerkungen	17
2.2 Vorwärtsproblem und Modellierung	20
2.2.1 Der Stromdipol als Quellenmodell	22
2.2.2 Modelle für den Kopf als Volumenleiter	23
2.3 Der Leadfield-Operator	25
2.4 Das inverse Problem	27
2.4.1 Allgemeine Bemerkungen	27
2.4.2 Lösungen des inversen Problems	31

2.4.3	Quellenmodelle und Methoden zur Lösung des biomagnetischen inversen Problems	34
3	Die Struktur des idealen Datenraumes	51
3.1	Das Leadfield	52
3.2	Die Schlechtgestellttheit des inversen Problems	54
3.2.1	Die Gram-Matrix	54
3.2.2	Regularisierung	58
3.3	Weitere Charakterisierungen des idealen Datenraumes	64
4	Lineare Transformationen des Datenraumes	75
4.1	Grundlagen	75
4.2	SVD	78
4.2.1	Einführung	78
4.2.2	Anwendungen	78
4.3	ICA	86
4.3.1	Einführung	86
4.3.2	Anwendung	87
4.4	SOFIA	89
4.4.1	Einführung	89
4.4.2	Theorie	89
4.4.3	Regularisierung	92
4.4.4	Simulationen	94
4.5	MaxSNR	102
4.5.1	Einführung	102
4.5.2	Theorie	102
4.5.3	Simulationen	105
4.6	MinInf und rMinInf	106
4.6.1	Einführung	106
4.6.2	Theorie	107
4.6.3	Simulationen	109

4.6.4	Regularisierung	110
4.7	Diskussion	111
5	Die Sprachstudie	117
5.1	Einführung	117
5.2	Vorstellung des Paradigmas	120
5.3	Methoden der Datenanalyse	122
5.3.1	MFT-Analyse	122
5.3.2	Statistische Analyse	123
5.4	Die Daten vom BTi Magnes II System	124
5.4.1	Signalvorverarbeitung	125
5.4.2	Signale	126
5.4.3	Topographie	129
5.4.4	Lokalisierung	130
5.4.5	Statistische Analyse	130
5.4.6	Aktivierungskurven	132
5.5	Die Daten vom BTi Magnes 2500 WH System	135
5.5.1	Signalvorverarbeitung	136
5.5.2	Signale	137
5.5.3	ICA-Analyse	137
5.5.4	Lokalisierung	139
5.5.5	Statistische Analyse	143
5.5.6	Aktivierungskurven	144
5.6	Diskussion	147
	Zusammenfassung und Diskussion	153
	Literaturverzeichnis	171
	Danksagung	173
A	Zusätzliche Abbildungen	175

