

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
I	Theoretischer Teil	5
2	Theorie	7
2.1	Handlungen	7
2.2	Schematheorie	11
2.3	Common Coding Modell	14
2.4	Von den Modellen zur Neurophysiologie	17
2.5	PMC und Handlungen bei Affen	18
2.5.1	Zytoarchitektonische Charakteristika von F5	19
2.5.2	Handlungsbezogene funktionelle Charakteristika von F5	20
2.5.2.1	Canonical neurons	21
2.5.2.2	Mirror neurons	21
2.5.3	Sensomotorische Transformation in F5	22
2.5.4	Motorische Repräsentationshierarchie in F5	23
2.5.5	Relatierte Areale	23
2.5.5.1	Parietale Projektion zu F5ab (canonical neurons)	24
2.5.5.2	Parietale Projektion zu F5c (mirror neurons)	24
2.6	VPMC und Handlungen beim Menschen	26
2.6.1	Zytoarchitektonische Charakteristika des vPMC	26
2.6.2	Handlungsbezogene funktionelle Charakteristika des vPMC	27
2.6.3	Sensomotorische Transformation im vPMC	31
2.7	Homologie von F5 beim Affen und dem vPMC beim Menschen	33
2.7.1	Zytoarchitektonische Homologie	34
2.7.2	Topologie	34
2.7.3	Funktionelle Homologie	36

2.7.4	Homologe Areale von AIP und PF	36
2.8	Neurale Implementierung von Handlungen – Fragen	37
2.8.1	Cerebrale Aktivierung bei der Handlungsbeobachtung	37
2.8.2	Verarbeitung beobachteter Handlungen: Ziel und Umsetzung relevant?	38
2.8.3	Dynamische oder statische Information	40
2.8.4	Anzahl abzurufender Handlungen	41
2.8.5	Nähe abzurufender Handlungen zueinander	41
3	Funktionelle Magnet-Resonanz-Tomographie	43
3.1	Physikalische Grundlagen	43
3.1.1	Bildkontrast	46
3.1.1.1	T_1 -Gewichtung	46
3.1.1.2	T_2 -Gewichtung	47
3.1.2	Schichtwahl und Ortskodierung	47
3.2	Physiologische Grundlagen der MRT-Messung	49
3.2.1	Cerebrale Aktivierung	49
3.2.2	MRT des Blutsauerstoffgehaltes – der BOLD-Effekt	49
3.2.3	BOLD-Verlauf	50
3.2.4	Zeitliche Auflösung	50
3.2.5	Räumliche Auflösung	50
3.3	Echoplanar Imaging	51
3.4	FMRT-Datenbearbeitung und -auswertung	51
3.4.1	Vorverarbeitung	53
3.4.1.1	Bewegungskorrektur	53
3.4.1.2	Schichtkorrektur	53
3.4.1.3	Filterung	54
3.4.1.4	Registrierung	54
3.4.1.5	Normalisierung	55
3.4.2	Statistik	55
3.4.2.1	Allgemeines Lineares Modell	55
3.4.2.2	Modellierung des BOLD-Signals	56
3.4.2.3	Kontrast-Berechnung	56
3.4.2.4	Methoden der Gruppenmittelung	57
3.4.2.5	Zeitverlauf	58
3.4.2.6	Blobanalyse	59

II	Empirischer Teil	61
4	Experimente	63
4.1	Begleitexperiment 1	65
4.1.1	Ziel	65
4.1.2	Methode	66
4.1.2.1	Versuchspersonen	66
4.1.2.2	Apparatur	66
4.1.2.3	Stimulusmaterial und Aufgabe	66
4.1.2.4	Ablauf	67
4.1.2.5	Datenanalyse	67
4.1.3	Ergebnisse	68
4.2	Begleitexperiment 2	68
4.2.1	Ziel	68
4.2.2	Methode	69
4.2.2.1	Versuchspersonen	69
4.2.2.2	Apparatur	70
4.2.2.3	Stimulusmaterial	70
4.2.2.4	Aufgabe	71
4.2.2.5	Design	72
4.2.2.6	Ablauf	72
4.2.2.7	Datenanalyse	72
4.2.3	Ergebnisse	73
4.2.4	Diskussion	74
4.3	FMRT-Experiment 1	75
4.3.1	Untersuchte Fragen	75
4.3.2	Methode	75
4.3.2.1	Versuchspersonen	75
4.3.2.2	Apparatur	75
4.3.2.3	Stimulusmaterial	76
4.3.2.4	Aufgabe und Design	76
4.3.2.5	Ablauf	77
4.3.2.6	Datenanalyse	77
4.3.3	Ergebnisse	78
4.3.3.1	Verhaltensdaten	78
4.3.3.2	FMRT-Daten	79

4.3.4	Diskussion	84
4.3.4.1	Verhaltensdaten	84
4.3.4.2	FMRT-Daten	84
4.3.4.3	Post-hoc Diskussion von fMRT-Daten	88
4.3.4.4	Zusammenfassung	94
4.3.5	Von Experiment 1 zu Experiment 2	97
4.4	Begleitexperiment 3	98
4.4.1	Ziel	98
4.4.2	Methode	98
4.4.2.1	Versuchspersonen	98
4.4.2.2	Apparatur	99
4.4.2.3	Stimulusmaterial	99
4.4.2.4	Aufgabe	100
4.4.2.5	Design	101
4.4.2.6	Ablauf	102
4.4.2.7	Datenanalyse	102
4.4.3	Ergebnisse	103
4.4.4	Diskussion	103
4.5	Begleitexperiment 4	104
4.5.1	Ziel	104
4.5.2	Methode	104
4.5.2.1	Versuchspersonen und Apparatur	104
4.5.2.2	Stimulusmaterial und Aufgabe	104
4.5.2.3	Ablauf	105
4.5.2.4	Datenanalyse und Ergebnisse	105
4.6	FMRT-Experiment 2	105
4.6.1	Untersuchte Fragen	105
4.6.2	Methode	106
4.6.2.1	Versuchspersonen	106
4.6.2.2	Apparatur	106
4.6.2.3	Stimulusmaterial	106
4.6.2.4	Aufgabe	106
4.6.2.5	Design	107
4.6.2.6	Ablauf	108
4.6.2.7	Datenanalyse	108
4.6.3	Ergebnisse	108

4.6.3.1	Verhaltensdaten	108
4.6.3.2	FMRT-Daten	109
4.6.4	Diskussion	112
4.6.4.1	Verhaltensdaten	112
4.6.4.2	FMRT-Daten	113
4.6.4.3	Post-hoc Diskussion von fMRT-Daten	117
4.6.4.4	Zusammenfassung	119
4.7	Gesamtdiskussion	120
4.7.1	Wo werden wahrgenommene Handlungen cortical verarbeitet?	121
4.7.2	Durch welche Form handlungsbezogener Information wird eine Verarbeitung im vPMC ausgelöst?	122
4.7.3	Welche Handlungskomponenten sind für die Verarbeitung wahrgenommener Handlungen im vPMC relevant?	123
4.7.4	Theoriebasiertes Verstehen der Verarbeitung wahrgenommener Handlungen	124
4.8	Ausblick	126
4.8.1	Lokalisation der Verarbeitung wahrgenommener Handlungen: die funktionelle Dissoziation von BA 6(i) und BA 44	126
4.8.2	Die Verarbeitung von Handlungen im vPMC	127
4.8.3	Parallelen der Funktionalität des vPMC und F5 (mirror neurons)	127
4.8.4	Situative Abhängigkeit der handlungsbezogenen Verarbeitung	128
4.8.5	Der vPMC als Teil eines Netzwerkes der Verarbeitung wahrgenommener Handlungen	128
Anhang		129
A Neuroanatomie		129
B Stimulusmaterial		131
Abkürzungen		145
Abbildungen		145
Tabellen		148
Literaturverzeichnis		150
Curriculum Vitae		167