

Vorwort . . . . .	7
1. Besonderheiten sensumotorischen Lernens . . . . .	9
1.1 Dissoziation von verbalem und sensumotorischem Lernen: Ein klinisches Beispiel . . . . .	9
1.2 »Digitales« und »analoges« Lernen . . . . .	10
1.3 Sensumotorisches Lernen als Entwicklung von Bewegungsprogrammen und Einstellung von Programm-Parametern . . . . .	11
1.3.1 Bewegungsprogramme und Programm-Parameter . . . . .	11
1.3.2 Verwandte Konzepte . . . . .	13
1.3.3 Bewegungsprogramme und sensumotorisches Lernen . . . . .	14
1.4 Zusammenfassung . . . . .	17
2. Körper-Transformationen . . . . .	18
2.1 Periphere Mechanismen der Körper-Transformation und koordinative Strukturen . . . . .	18
2.2 Zu lernende Relationen bei der Körper-Transformation . . . . .	19
2.3 Untersuchungsmethoden . . . . .	21
2.4 Theoretische Ansätze . . . . .	22
2.5 Die Entwicklungsuntersuchungen von <i>Hein</i> und <i>Held</i> . . . . .	26
2.5.1 Die »Katzen-Karussell-Experimente« . . . . .	26
2.5.2 Die »Kragen-Experimente« . . . . .	27
2.6 Umlernexperimente: Änderung der visuellen Richtung . . . . .	30
2.6.1 Prismen-Experimente . . . . .	30
2.6.2 Über die Art der adaptiven Änderung im Prismen-Experiment . . . . .	33
2.7 Unterschiede beim Erlernen von Körper- und Werkzeug-Transformationen . . . . .	36
2.7.1 Erfahrung mit verschiedenen Körper-Transformationen . . . . .	37
2.7.2 Visuelle Lokalisation des eigenen Arms versus visuelle Lokalisation eines Werkzeugs . . . . .	38
2.8 Zusammenfassung . . . . .	38
3. Werkzeug-Transformationen . . . . .	41
3.1 Zur Klassifikation von Werkzeug-Transformationen . . . . .	41
3.1.1 Bahn-Transformationen . . . . .	41
3.1.2 Raum-zeitliche Transformationen . . . . .	42
3.2 Untersuchungsmethoden . . . . .	45
3.3 Die Schwierigkeit verschiedener Werkzeug-Transformationen . . . . .	47
3.3.1 Bahn-Transformationen und Richtungs-Kompatibilität . . . . .	47
3.3.2 Raum-zeitliche Transformationen . . . . .	50
3.4 Lernen neuer Werkzeug-Transformationen . . . . .	50
3.4.1 Information über die Transformation . . . . .	50
3.4.2 Über den Einfluß der Vorlage auf das Erlernen einer Transformation . . . . .	52
3.5 Anpassung an veränderte Verstärkungen . . . . .	56
3.6 Zusammenfassung . . . . .	59

4.	Vorlagen . . . . .	61
4.1	Zur Klassifikation von Vorlagen . . . . .	62
4.1.1	Typen von Vorlagen im Tracking-Experiment . . . . .	62
4.1.2	Weitere Klassifikationsgesichtspunkte . . . . .	62
4.2	Untersuchungsmethoden . . . . .	63
4.3	Das Erlernen von Zielbewegungen . . . . .	65
4.3.1	KR-Experimente . . . . .	65
4.3.1.1	Variation der Kenntnis des Resultats . . . . .	65
4.3.1.2	Variation der Information über die Armposition . . . . .	68
4.3.2	Reproduktions-Experimente . . . . .	70
4.3.2.1	Variation der Information über die Kriteriumsbe- wegung . . . . .	70
4.3.2.2	Interferenzen zwischen inneren Repräsentationen von Zielbewegungen . . . . .	73
4.4	Das Erlernen deterministischer Vorlagen . . . . .	78
4.5	Lernen bei zufälligen Vorlagen . . . . .	80
4.5.1	Lernen statistischer Vorlagen-Eigenschaften . . . . .	81
4.5.2	Geschwindigkeits-Antizipation . . . . .	82
4.6	Implizite oder explizite Repräsentationen von Vorlagen und Transformationen? . . . . .	83
4.7	Zusammenfassung . . . . .	85
5.	Von der Regelung zur Programm-Steuerung . . . . .	87
5.1	Optimierung von Regelungsprozessen . . . . .	87
5.2	Ausbildung komplexer Bewegungsprogramme . . . . .	89
5.3	Zusammenfassung . . . . .	92
6.	Begleiterscheinungen des sensumotorischen Lernens . . . . .	93
6.1	Verringerung der Variabilität . . . . .	93
6.2	Ökonomisierung . . . . .	94
6.3	Strukturelle Einschränkung und Verlagerung . . . . .	95
6.4	Zusammenfassung . . . . .	99
	Literatur . . . . .	100
	Personenregister . . . . .	112
	Sachregister . . . . .	115