

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Karate</b> .....	<b>4</b>
2.1	Karate als Sportart.....	4
2.2	Karate-Kumite.....	5
2.3	Karatetechniken.....	7
2.4	Reaktionsschnelligkeit im Karate.....	11
<b>3</b>	<b>Wahrnehmung und Antizipation</b> .....	<b>13</b>
3.1	Visuelle räumliche Wahrnehmung.....	13
3.2	Wahrnehmung und Handlung im Sport.....	15
3.3	Antizipationsfähigkeit.....	17
3.3.1	Begriffsbestimmung.....	17
3.3.2	Schlüsselreize (Cues).....	19
3.3.3	Bedeutung der Antizipation im Sport.....	19
3.4	Untersuchungsmethoden zur Bestimmung der Antizipationsfähigkeit.....	21
3.4.1	Okklusionsmethoden.....	22
3.4.2	Weitere Methoden.....	24
3.5	Präsentationsumgebungen.....	25
3.6	Untersuchungen zur Antizipationsfähigkeit im Sport.....	26
3.6.1	Untersuchungen zur Antizipationsfähigkeit in Spiel- und Rückschlagsportarten.....	26
3.6.1.1	Identifikation zeitlicher Cues.....	26
3.6.1.2	Identifikation räumlicher Cues.....	32
3.6.1.3	Eye-Tracking zur Untersuchung der Antizipationsfähigkeit.....	34
3.6.1.4	VR zur Untersuchung der Antizipationsfähigkeit im Sport.....	34
3.6.2	Untersuchungen zur Antizipationsfähigkeit im Kampfsport...37	
3.6.3	Trainingsmöglichkeiten der Antizipationsfähigkeit im Sport.....	39
3.6.4	Anmerkungen zu den bisherigen Antizipationsstudien.....	40

<b>4</b>	<b>Virtuelle Realität .....</b>	<b>43</b>
4.1	Begriffsbestimmung, Immersion und Präsenz .....	43
4.2	Stereoskopie .....	44
4.3	Technologien zur Erzeugung virtueller Realitäten .....	45
4.4	Anforderungen und Einsatzmöglichkeiten der VR im Sport .....	47
4.5	Einsatz der VR in Forschung und Training sowie Praxistransfer im Sport .....	49
4.6	Möglichkeiten zur Überprüfung der Realitätsnähe virtueller Umgebungen .....	52
<b>5</b>	<b>Forschungsdefizit .....</b>	<b>54</b>
<b>6</b>	<b>Zielstellungen, Fragestellungen und Hypothesen .....</b>	<b>57</b>
<b>Teil A – Entwicklung und Evaluation einer virtuellen 3D-Umgebung.....</b>		<b>63</b>
<b>7</b>	<b>Entwicklung einer virtuellen 3D-Umgebung für Antizipationsuntersuchungen im Karate-Kumite .....</b>	<b>63</b>
7.1	Auswahl der virtuellen Untersuchungsumgebung .....	64
7.2	Ballfang-Untersuchung .....	65
7.2.1	Entwicklung und Animation des 3D-Ballfangszenarios.....	65
7.2.2	Erstellung der videobasierten 2D-Präsentation.....	66
7.2.3	Probanden, Untersuchungsaufbau und -durchführung .....	67
7.2.4	Datenauswertung und Ergebnisse .....	69
7.3	Karate-Untersuchung .....	70
7.3.1	Erstellung und Animation der 3D-Umgebung.....	70
7.3.2	Auswahl der Angriffstechniken .....	71
7.3.3	Erstellung der videobasierten 2D-Präsentation.....	72
7.3.4	Probanden, Untersuchungsaufbau und -durchführung .....	72
7.3.5	Datenauswertung und Ergebnisse .....	74
7.4	Diskussion und Fazit zur Ballfang- und Karate-Untersuchung .....	75
<b>8</b>	<b>Wahrnehmung in der virtuellen 3D-Umgebung –Eine Fragebogenuntersuchung.....</b>	<b>75</b>
8.1	Ziel und Erstellung der Fragebogenuntersuchung .....	75
8.2	Untersuchungsdurchführung und Auswertung .....	76
8.3	Ergebnisse .....	77

8.4	Diskussion .....	77
8.5	Schlussfolgerungen .....	78
<b>9</b>	<b>Erstellung und Erprobung der videobasierten Okklusionstechnik zur Untersuchung der Antizipationsfähigkeit im Karate-Kumite .....</b>	<b>80</b>
9.1	Erstellung des Stimulusmaterials für die Videoprojektion .....	80
9.2	Probanden, Untersuchungsaufbau und -durchführung.....	81
9.3	Ergebnisse und Diskussion.....	82
9.4	Schlussfolgerungen .....	84
<b>Teil B</b>	<b>– Untersuchung der Antizipationsfähigkeit von Karateathleten mithilfe einer virtuellen 3D-Umgebung .....</b>	<b>85</b>
<b>10</b>	<b>Methodisches Vorgehen.....</b>	<b>85</b>
10.1	Optimierung der Darstellung des virtuellen Angreifers.....	85
10.2	Auswahl der Angriffstechniken und Definition der zeitlich-räumlichen Okklusionen .....	87
10.3	Erstellung der okkludierten Karateangriffe.....	91
10.4	Untersuchungsaufbau in der 2D- und 3D-Umgebung .....	92
10.5	Athletenauswahl, Überprüfung der Stereopsis.....	93
10.6	Aufgabenstellung für Athleten und Untersuchungsdurchführung.....	94
10.7	Datenaufbereitung und -analyse.....	95
10.8	Datenauswertung .....	97
10.8.1	Auswertungsobjektivität .....	97
10.8.2	Reliabilität .....	99
10.8.3	Überprüfung der Gleichverteilung der Reaktionen.....	99
10.8.4	Überprüfung von Wechselwirkungen zwischen Angreifer, Angriffstechnik, Expertise, Reaktionen und Untersuchungsumgebung.....	100
10.8.5	Identifikation von Cues .....	102
<b>11</b>	<b>Ergebnisse und Interpretation .....</b>	<b>104</b>
11.1	Auswertungsobjektivität.....	104
11.2	Reliabilität .....	104
11.3	Überprüfung der Gleichverteilung der Reaktionen.....	106
11.4	Wechselwirkungen zwischen Angreifer, Angriffstechnik, Expertise, Reaktionen und Untersuchungsumgebung.....	107

11.4.1	Unterschiede zwischen den Reaktionen der Karateathleten in der 2D- und 3D-Umgebung .....	108
11.4.2	Unterschiede zwischen den Reaktionen von Novizen und Experten in Abhängigkeit der Angreifer und der Untersuchungsumgebung.....	111
11.4.3	Unterschiede zwischen den Reaktionen im Hinblick auf Angriffstechniken.....	114
<b>12</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>116</b>
12.1	Unterschiede zwischen den Reaktionen der Karateathleten in der 2D- und 3D-Umgebung.....	116
12.2	Unterschiede zwischen den Reaktionen von Novizen und Experten in Abhängigkeit der Angreifer und der Untersuchungsumgebung ....	121
12.3	Unterschiede zwischen den Reaktionen im Hinblick auf Angriffstechniken.....	123
<b>13</b>	<b>Identifikation von Cues.....</b>	<b>126</b>
13.1	Wahrnehmung von Cues .....	126
13.2	Zeitlich-räumliche antizipatorische Cues.....	129
13.2.1	Gyaku-Zuki .....	129
13.2.2	Mawashi-Geri (vorderes Bein) .....	132
13.2.3	Mawashi-Geri (hinteres Bein).....	134
13.2.4	Kizami-Zuki/Gyaku-Zuki .....	136
13.3	Vergleich der identifizierten Cues in 2D und 3D.....	138
<b>14</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>140</b>
<b>15</b>	<b>Fazit .....</b>	<b>143</b>
<b>16</b>	<b>Ausblick.....</b>	<b>146</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>148</b>
	<b>Anhang .....</b>	<b>i</b>
	<b>I Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>i</b>
	<b>II Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>ii</b>
	<b>III Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>v</b>

<b>A Fragebögen</b> .....	<b>xii</b>
A.1 Fragebogen für die zweidimensionale Umgebung.....	xii
A.2 Fragebogen für die virtuelle Umgebung .....	xvi
<b>B Bewegungsphaseneinteilung</b> .....	<b>xx</b>
<b>C Stereotest</b> .....	<b>xxii</b>
<b>C.1 Bewertungsbogen</b> .....	<b>xxii</b>
C.2 Ergebnisse .....	xxiii
<b>D Aufgabenstellung für die Untersuchung</b> .....	<b>xxiv</b>
<b>E Präsentationsreihenfolge der zeitlich-räumlich okkludierten Angriffe</b> ...	<b>xxv</b>
<b>F Ergebnisse</b> .....	<b>xxix</b>
F.1 Auswertungsobjektivität .....	xxix
F.2 Häufigkeiten der Reaktionen der Athleten auf die zeitlich-räumlich okkludierten Angriffe.....	xxix
F.3 Optimale Reaktionen der Athleten auf okkludierte Karateangriffe in der 2D- und 3D-Umgebung .....	xxxvi
F.4 Ergebnisse des hierarchischen loglinearen Modells .....	xxxviii
<b>G Identifizierung antizipatorischer Cues</b> .....	<b>xl</b>
G.1 Reaktion der Athleten auf die zeitliche Okklusion der Angriffssequenzen.....	xl
G.2 Cues in 2D .....	xl
G.3 Cues in 3D .....	xliii