

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Motivation . . . . .	1
1.2	Architektur eines möglichen Systems . . . . .	2
1.3	Zielsetzung . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Stand der Forschung</b>	<b>6</b>
2.1	Extraktion von Information aus Bildfolgen . . . . .	6
2.1.1	Fahrzeugverfolgung . . . . .	7
2.1.2	Fußgängerverfolgung . . . . .	7
2.1.3	Verfolgung während einer Verdeckung . . . . .	8
2.2	Begriffliche Repräsentation . . . . .	9
2.3	Texterzeugung . . . . .	11
2.3.1	Architektur und System-Komponenten . . . . .	11
2.3.2	Natürlichsprachliche Beschreibungen von Bildfolgen . . . . .	13
2.4	Diskussion . . . . .	14
<b>3</b>	<b>Tschechische, japanische und spanische Texterzeugung</b>	<b>16</b>
3.1	Das natürlichsprachliche Teilsystem am IAKS . . . . .	16
3.2	Bildfolgen . . . . .	18
3.3	Tschechische Texterzeugung (TTE) . . . . .	20
3.3.1	Lexikalisierung . . . . .	21
3.3.2	Transformationsregeln für Texterzeugung . . . . .	22
3.3.3	Erzeugung eines Ausdrucks zum Rückbezug . . . . .	22
3.3.4	Morphologie . . . . .	23
3.3.5	Ergebnisse . . . . .	25
3.3.6	Zusammenfassung der TTE . . . . .	25
3.4	Japanische Texterzeugung (JTE) . . . . .	25
3.4.1	Lexikalisierung . . . . .	26

3.4.2	Transformationsregeln für Texterzeugung . . . . .	26
3.4.3	Morphologie . . . . .	27
3.4.4	Orthographie . . . . .	27
3.4.5	Ergebnisse . . . . .	27
3.4.6	Zusammenfassung der JTE . . . . .	27
3.5	Spanische Texterzeugung (SpTE) . . . . .	28
3.5.1	Lexikalisierung . . . . .	28
3.5.2	Transformationsregeln für Texterzeugung . . . . .	28
3.5.3	Morphologie . . . . .	29
3.5.4	Orthographie . . . . .	30
3.5.5	Ergebnisse . . . . .	30
3.5.6	Zusammenfassung der SpTE . . . . .	30
3.6	Zusammenfassung der Erweiterung um TTE, JTE und SpTE . . . . .	30
<b>4</b>	<b>Aussagen über Verdeckungen</b>	<b>36</b>
4.1	Verdeckungsdetektion . . . . .	37
4.1.1	Algorithmus für die Verdeckungsdetektion . . . . .	37
4.1.1.1	Erweiterung um Farbkomponenten . . . . .	38
4.1.1.2	Optischer-Fluß-Überdeckungsgrad . . . . .	39
4.1.1.3	Änderungskomponenten . . . . .	39
4.1.1.4	Unschärfe Kombination von Farb- und OF-Merkmalen	40
4.1.2	Optimierung des Algorithmus . . . . .	40
4.1.2.1	Vom nichtlinearen zum linearen Kalman-Filter . . . . .	41
4.1.2.2	Reduktion des Zustands- und Mess-Vektors . . . . .	42
4.1.3	Experimente mit der Verdeckungsdetektion . . . . .	43
4.1.4	Zusammenfassung der Verdeckungsdetektion . . . . .	44
4.2	Situative Bewegungsprädiktion . . . . .	45
4.2.1	Gleichungen . . . . .	45
4.2.2	Regelung . . . . .	47
4.2.3	Ergebnisse mit dem neuen Algorithmus . . . . .	48
4.2.4	Zusammenfassung der situativen Bewegungsprädiktion . . . . .	49
4.3	Beschleunigung der Reinitialisierung . . . . .	50
4.4	Experimente mit Verdeckungssituationen . . . . .	52
4.5	Erweiterungen im Situationsgraphenbaum . . . . .	56
4.6	Natürlichsprachliche Verdeckungsbeschreibungen . . . . .	58
4.6.1	Erweiterungen im Dokument-Planer . . . . .	58

4.6.2	Andere Erweiterungen . . . . .	58
4.6.3	Ergebnisse und Diskussion . . . . .	59
4.6.4	Zusammenfassung der erzeugten Texte über Verdeckungen . . . . .	59
4.7	Zusammenfassung der Verdeckungsbeschreibungen . . . . .	59
<b>5</b>	<b>Aussagen über Fußgänger</b>	<b>63</b>
5.1	Datengetriebene 2D-Verfolgung . . . . .	63
5.1.1	Ellipsen-Repräsentation . . . . .	64
5.1.1.1	Verfolgung von Zusammenhangskomponenten . . . . .	64
5.1.1.2	Verfolgung mit einer Ellipsen-Repräsentation . . . . .	65
5.1.1.3	Ergebnisse . . . . .	66
5.1.1.4	Zusammenfassung der Repräsentation durch Ellipsen . . . . .	67
5.1.2	Verfolgung von Gaußglocken . . . . .	68
5.1.2.1	Gewichtete Messung . . . . .	68
5.1.2.2	Ergebnisse . . . . .	70
5.1.2.3	Zusammenfassung der Gaußglocke-Verfolgung . . . . .	70
5.1.3	Verfolgung mit Erwartungswert-Maximierung (EM) . . . . .	71
5.1.3.1	Das Wahrscheinlichkeitsmodell . . . . .	72
5.1.3.2	Der E-Schritt . . . . .	74
5.1.3.3	Der M-Schritt . . . . .	74
5.1.3.4	Der Algorithmus . . . . .	77
5.1.3.5	Experimente . . . . .	78
5.1.3.6	Weitere Arbeiten . . . . .	78
5.1.4	Zusammenfassung der 2D-Verfolgung . . . . .	79
5.2	Verhaltensrepräsentation . . . . .	81
5.3	Natürlichsprachliche Beschreibungen für Fußgänger . . . . .	82
5.4	Zusammenfassung der Aussagen über Fußgänger . . . . .	84
<b>6</b>	<b>Aussagen über Interaktionen</b>	<b>86</b>
6.1	Bewegungsstatus . . . . .	86
6.2	Gleichzeitige Fahrzeug- und Fußgänger-Verfolgung . . . . .	87
6.3	Verhaltensrepräsentation . . . . .	88
6.4	Natürlichsprachliche Beschreibungen der Interaktionen . . . . .	90
6.5	Ergebnisse . . . . .	91
6.6	Zusammenfassung . . . . .	93

<b>7 Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>98</b>
7.1 Zusammenfassung . . . . .	98
7.2 Ausblick . . . . .	99
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>101</b>
<b>Abkürzungen</b>	<b>120</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>121</b>