

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Arnold, ein autonomer Roboter</b>	<b>5</b>
2.1	Sensorkopf . . . . .	6
2.2	Manipulator . . . . .	7
2.3	Mobile Plattform . . . . .	8
2.4	Softwarerahmensystem . . . . .	10
<b>3</b>	<b>Kontrolle autonomer Systeme</b>	<b>13</b>
3.1	Kybernetik . . . . .	15
3.2	„Klassische“ Künstliche Intelligenz . . . . .	16
3.2.1	Shakey . . . . .	17
3.2.2	Gitterbasierte Verfahren . . . . .	19
3.3	Verhaltensbasierte Kontrolle . . . . .	23
3.3.1	Kybernetische Vehikel . . . . .	23
3.3.2	Die Subsumption Architecture . . . . .	26
3.3.3	Evolution . . . . .	28
3.3.4	Dynamischer Ansatz . . . . .	32
<b>4</b>	<b>Philosophie des Navigationssystems</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>Neuronale Felder</b>	<b>41</b>
5.1	Neuronales Feldmodell nach Amari . . . . .	43
5.2	Dynamische Eigenschaften des neuronalen Feldes . . . . .	44
5.2.1	Gleichgewichtslösungen in Abwesenheit eines externen Stimulus	45
5.2.2	Stationärer Stimulus . . . . .	47
5.3	Diskretisierung des Feldmodells . . . . .	48
5.4	Gleichgewichtslösungen des diskreten Feldmodells . . . . .	51
5.5	Breite der $\alpha$ -Lösung . . . . .	54
5.6	Stimulus und Felddynamik . . . . .	58

---

5.6.1	Stimuluscharakteristik . . . . .	58
5.6.2	Stimulusdauer . . . . .	60
5.6.3	Stimulusbewegung . . . . .	62
<b>6</b>	<b>Sensorauswertung</b>	<b>65</b>
6.1	Stereoskopische Kameraabbildung . . . . .	66
6.2	Vorverarbeitung . . . . .	68
6.2.1	Radiale Linsenverzerrung . . . . .	69
6.2.2	Laplace-Filterung . . . . .	70
6.3	Korrespondenzsuche . . . . .	72
6.3.1	Korrespondenzmaß . . . . .	73
6.3.2	Hierarchische Zuordnung von Merkmalen . . . . .	74
6.3.3	Kooperative Zuordnung von Merkmalen . . . . .	75
6.3.4	Implementierte Zuordnung von Merkmalen . . . . .	77
6.4	Tiefenrekonstruktion und Interpolation . . . . .	79
6.5	Beispiele der Tiefenrekonstruktion . . . . .	81
<b>7</b>	<b>Navigationssystem</b>	<b>85</b>
7.1	Globale Navigation . . . . .	87
7.1.1	Erlernen des Navigationsbereiches . . . . .	87
7.1.2	Orts- und Orientierungsschätzung . . . . .	94
7.1.3	Beispielfahrten der globalen Navigation . . . . .	103
7.2	Lokale Navigation . . . . .	124
7.2.1	Kontrolle der Effektoren . . . . .	125
7.2.2	Beispielfahrten der lokalen Navigation . . . . .	133
7.3	Globale und lokale Navigation . . . . .	148
<b>8</b>	<b>Diskussion</b>	<b>155</b>
8.1	Zusammenfassung . . . . .	155
8.2	Ausblick . . . . .	158
<b>A</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>163</b>
A.1	Arnold . . . . .	163
A.2	Stereoalgorithmus . . . . .	165
<b>B</b>	<b>Navigation</b>	<b>167</b>
B.1	Lernprozess der Navigationskarte . . . . .	167
B.2	Globale Navigation . . . . .	171
B.2.1	Fahrt innerhalb der Karte . . . . .	171
B.2.2	Störung der Eigenbewegungsinformation . . . . .	173

---

B.2.3	Verlassen der gelernten Karte . . . . .	174
B.3	Lokale Navigation . . . . .	176
<b>C</b>	<b>Prozessverteilung</b>	<b>179</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>181</b>

---