

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
A. Trächtler, M. Gräler und V. Just	
1.1 Problemstellung	2
1.2 Zielsetzung	5
1.2.1 Teilziele	6
1.2.2 Pilotprojekte	7
1.3 Planung und Ablauf des Projekts	9
1.4 Beitrag zu den strategischen Zielen des Spitzenclusters it's OWL	10
Literatur	11
2 Wäschereitechnik im Wandel	13
D. Littmann	
2.1 Großwäschereien heute	13
2.2 Struktur einer Großwäscherei	16
2.2.1 Waschbereich	16
2.2.2 Finish-Bereich	17
2.2.3 Fördertechnik	19
2.3 Herausforderungen der Wäschereien	22
2.3.1 Ressourcen	22
2.3.2 Personal	24
2.3.3 Textil	26
2.3.4 Logistik	28
2.3.5 Technik	29
2.4 Kannegiesser „Smart Laundry“	30
2.4.1 Vollständige Integration	30
2.4.2 Maschinensteuerung mit Sensorik und Aktuatorik	31
2.4.3 Leistungs- und Verbrauchskontrolle	34
2.4.4 Teleservice	36
2.4.5 Ergonomie	37
2.5 Zusammenfassung	38

3	Eingesetzte wissenschaftliche Methoden	41
	F. Kummert, A. A. Albers, C. Bremer, S. Büttner, M. Dellnitz, R. Dumitrescu, M. Gräler, V. Just, H. Mucha, S. Peitz, C. Röcker, A. Trächtler, C. Tschirner, S. Wang und J. Wittrowski	
3.1	Modellbasierter Entwurf intelligenter Systeme	42
3.1.1	Systems Engineering für Produktionsanlagen	44
3.1.2	Entwurf der Systemdynamik	56
3.2	Bildverarbeitung	69
3.2.1	3D Sensorik	69
3.2.2	Koordinatentransformation	71
3.2.3	3D Bildverarbeitungsalgorithmen zur automatisierten Verarbeitung von Wäsche	72
3.2.4	Bestimmung von Greifpunkten zum Aufnehmen von Wäschestücken	74
3.2.5	Erkennung von Greifpunkten auf hängenden Wäschestücken	75
3.2.6	Kategorieerkennung	78
3.2.7	Zusammenfassung	80
3.3	Numerische Optimierungen	80
3.3.1	Mehrzieloptimierung	81
3.3.2	Modellprädiktive Regelung	83
3.3.3	Reihenfolgenoptimierung	85
3.3.4	Kombination der Verfahren zur Anwendung in einer industriellen Wäscherei	87
3.4	Usability von Maschinen	90
3.4.1	Grundlagen	90
3.4.2	Analyse des Nutzungskontext	91
3.4.3	Entwicklung und Realisierung von Gestaltungsideen	95
3.4.4	Evaluierung	98
3.4.5	Zusammenfassung	100
	Literatur	101
4	Pilotprojekte	105
	M. Wöhler, A. Blum, W. Bringewatt, S. Büttner, M. Dellnitz, M. Gräler, V. Just, F. Kummert, H. Mucha, S. Peitz, C. Röcker, J. Sielermann, C. Tschirner und J. Wittrowski	
4.1	Pilotprojekt 1: Intelligenter Greifroboter	106
4.1.1	Konzipierungsphase	108
4.1.2	Digitaler Prototyp	110
4.1.3	Demonstrator zum Eckengreifen	112
4.1.4	Entwicklung und Ausarbeitung	114
4.1.5	Erfahrungen	118
4.2	Pilotprojekt 2: Selbstoptimierende Waschmitteldosierung	119

4.2.1	Rückblick der Wäschereitechnik	119
4.2.2	Industrielle Wäschereitechnik	121
4.2.3	Überprüfung der Waschverfahren	127
4.2.4	Permanente Qualitätssicherung	129
4.2.5	Waschwirkungsmodelle	139
4.2.6	Parameter- und Sensoroptimierung	141
4.3	Pilotprojekt 3: Grüne Waschstraße	145
4.3.1	Modellbildung und Simulation	145
4.3.2	Modellprädiktive Regelung	147
4.4	Pilotprojekt 4: „Zero-Emission“ Wäscherei	148
4.4.1	Logistikoptimierung einer Wäscherei	149
4.4.2	Usability von Wäschereianlagen	152
	Literatur	158
5	Resümee und Ausblick	159
	A. Trächtler und M. Gräler	
	Sachverzeichnis	161