

# Inhaltsverzeichnis

<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>v</b>
<b>1 EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation .....	1
1.2 Aufbau der Arbeit .....	2
<b>2 PLANUNG DER AUTOMATISIERUNGSTECHNIK FÜR FERTIGUNGSANLAGEN .....</b>	<b>4</b>
2.1 Lebenszyklusbetrachtung einer Fertigungsanlage.....	5
2.1.1 Fertigungsprozess.....	5
2.1.2 Anlagenplanung .....	6
2.1.3 Engineering und Inbetriebnahme .....	7
2.1.4 Betrieb und Umbau während des Betriebs .....	8
2.1.5 Rückbau und Retooling.....	8
2.2 Automatisierungstechnik einer Fertigungsanlage.....	9
2.2.1 Anlass und Objekte der Automatisierung .....	9
2.2.2 Technologische Komplexität und Komplexitätsbeherrschung .....	11
2.2.3 Bedeutung der Automatisierungstechnik in Fertigungsanlagen.....	13
2.3 Planung und Konzipierung durch den Anlagenbetreiber .....	13
2.3.1 Planungsobjekte: Anlagenmodule und –komponenten sowie übergeordnete Systeme .....	13
2.3.2 Aufgaben der Automatisierungstechnik-Planung .....	15
2.3.3 Zukünftige Herausforderungen der Automatisierungstechnik Planung.....	16
2.4 Probleme der Konzeptbeschreibung bei der Planung der Automatisierungstechnik .....	17
<b>3 RELEVANTE ANSÄTZE ZUR FORMALISIERTEN PLANUNG VON AUTOMATISIERUNGSLÖSUNGEN.....</b>	<b>18</b>
3.1 Planungsansätze aus dem Bereich der industriellen Produktion .....	19
3.1.1 Ansätze der Fertigungsprozessplanung.....	20
3.1.2 Ansätze der Anlagenplanung und Konstruktion .....	22
3.1.3 Ansätze der wandlungsfähigen Fabrik .....	25

<b>3.2</b>	<b>Formalisierungsansätze anderer Bereiche.....</b>	<b>27</b>
3.2.1	Baukästen in der Maschinenkonstruktion .....	27
3.2.2	Entwicklung und Konfiguration modularer Produkte .....	29
3.2.3	Formalisierung im Requirements-Engineering .....	32
3.2.4	Formalisierung in der objektorientierten Softwareentwicklung.....	33
<b>3.3</b>	<b>Zusammenfassende Bewertung.....</b>	<b>36</b>
<b>4</b>	<b>INFORMATIONSMODELL ZUR FORMALEN BESCHREIBUNG DER AUTOMATISIERUNGSTECHNIK .....</b>	<b>38</b>
<b>4.1</b>	<b>Anforderungen an das Informationsmodell .....</b>	<b>39</b>
<b>4.2</b>	<b>Wissenschaftliche Basis.....</b>	<b>40</b>
4.2.1	Systemtheorie und Modellbildung .....	40
4.2.2	Fabricsysteme als Betrachtungsgrundlage .....	49
4.2.3	Automatisierungstechnik in Fabricsystemen .....	52
<b>4.3</b>	<b>Informationsstrukturierung und -modellierung .....</b>	<b>56</b>
4.3.1	Systemmodellierung mit Planungskomponenten .....	56
4.3.2	Modellierung der Systemumgebung mit Anlagenmustern.....	67
4.3.3	Ableitung des Informationsmodells .....	72
<b>4.4</b>	<b>Nutzen des Informationsmodells zur Planung und Ausschreibung .....</b>	<b>78</b>
<b>5</b>	<b>VERWENDUNG UND PROTOTYPISCHE IMPLEMENTIERUNG DES INFORMATIONSMODELLS.....</b>	<b>80</b>
<b>5.1</b>	<b>Verwendung des Informationsmodells zur Planung und Ausschreibung.....</b>	<b>81</b>
5.1.1	Rollenmodell .....	81
5.1.2	Rollenbezogene Abstimmung .....	84
<b>5.2</b>	<b>Entwurf eines prototypischen Planungswerkzeugs.....</b>	<b>86</b>
5.2.1	Datenbankstruktur .....	86
5.2.2	Applikation.....	89
<b>5.3</b>	<b>Anwendung des Planungswerkzeugs .....</b>	<b>93</b>
5.3.1	Funktionalität .....	93
5.3.2	Unterstützung der Planung .....	98
<b>5.4</b>	<b>Nutzen des prototypischen Planungswerkzeugs.....</b>	<b>100</b>

<b>6</b>	<b>BEWERTUNG UND VALIDIERUNG AM BEISPIEL EINES EC-SCHRAUBSYSTEMS.....</b>	<b>101</b>
<b>6.1</b>	<b>Erläuterungen zum Anwendungsbeispiel .....</b>	<b>102</b>
<b>6.2</b>	<b>Exemplarische Umsetzung der Automatisierungstechnik–Planung .....</b>	<b>104</b>
6.2.1	Komponentenspezifikation.....	105
6.2.2	Verwendung zur Projektabwicklung.....	110
<b>6.3</b>	<b>Bewertung der Ergebnisse.....</b>	<b>116</b>
<b>7</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....</b>	<b>119</b>
<b>7.1</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>119</b>
<b>7.2</b>	<b>Ausblick.....</b>	<b>121</b>
	<b>ANHANG: MODELL DES ANWENDUNGSBEISPIELS .....</b>	<b>123</b>
	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>127</b>
	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>136</b>
	<b>GLOSSAR.....</b>	<b>138</b>