

# Inhaltsverzeichnis

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

<b>3.2 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 Zusammenfassende Bewertung.....</b>	<b>36</b>
<b>4 INFORMATIONSMODELL ZUR FORMALEN BESCHREIBUNG DER AUTOMATISIERUNGSTECHNIK .....</b>	<b>38</b>
4.1 Anforderungen an das Informationsmodell .....	39
4.2 Wissenschaftliche Basis.....	40
4.2.1 Systemtheorie und Modellbildung .....	40
4.2.2 Fabriksysteme als Betrachtungsgrundlage .....	49
4.2.3 Automatisierungstechnik in Fabriksystemen .....	52
4.3 Informationsstrukturierung und -modellierung .....	56
4.3.1 Systemmodellierung mit Planungskomponenten .....	56
4.3.2 Modellierung der Systemumgebung mit Anlagenmustern.....	67
4.3.3 Ableitung des Informationsmodells .....	72
4.4 Nutzen des Informationsmodells zur Planung und Ausschreibung .....	78
<b>5 VERWENDUNG UND PROTOTYPISCHE IMPLEMENTIERUNG DES INFORMATIONS MODELLS.....</b>	<b>80</b>
5.1 Verwendung des Informationsmodells zur Planung und Ausschreibung.....	81
5.1.1 Rollenmodell .....	81
5.1.2 Rollenbezogene Abstimmung .....	84
5.2 Entwurf eines prototypischen Planungswerkzeugs.....	86
5.2.1 Datenbankstruktur .....	86
5.2.2 Applikation.....	89
5.3 Anwendung des Planungswerkzeugs.....	93
5.3.1 Funktionalität .....	93
5.3.2 Unterstützung der Planung .....	98
5.4 Nutzen des prototypischen Planungswerkzeugs.....	100

<b>6 BEWERTUNG UND VALIDIERUNG AM BEISPIEL EINES EC-SCHRAUBSYSTEMS.....</b>	<b>101</b>
<b>6.1 Erläuterungen zum Anwendungsbeispiel .....</b>	<b>102</b>
<b>6.2 Exemplarische Umsetzung der Automatisierungstechnik-Planung .....</b>	<b>104</b>
6.2.1 Komponentenspezifikation.....	105
6.2.2 Verwendung zur Projektabwicklung.....	110
<b>6.3 Bewertung der Ergebnisse.....</b>	<b>116</b>
<b>7 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....</b>	<b>119</b>
<b>7.1 Zusammenfassung.....</b>	<b>119</b>
<b>7.2 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>