

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Vorbemerkung .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung und Begriffe .....</b>	<b>13</b>
2.1	Übersicht Automatisierungsarchitekturen .....	21
2.2	Funktionale Anforderungen an die Programmiersprache .....	22
2.2.1	Benötigter Befehlsumfang .....	24
2.3	Nicht-funktionale Anforderungen an die Programmiersprache .....	25
<b>3</b>	<b>Übersicht über die IEC 61131-3 .....</b>	<b>27</b>
3.1	Struktur eines SPS-Programms .....	36
3.2	Vorgehensweise bei der Erstellung von Automatisierungssoftware .....	37
<b>4</b>	<b>Applikationsbeispiel Sortieranlage .....</b>	<b>41</b>
4.1	Grobe Struktur der Sortieranlage und dynamischer Ablauf .....	42
4.2	Beschreibung der einzelnen Stationen .....	43
4.2.1	Materiallager .....	44
4.2.2	Stempel .....	45
4.2.3	Sortierstrecke .....	46
<b>5</b>	<b>Vorgehen bei der Erstellung modularer Applikationssoftware .....</b>	<b>49</b>
5.1	Wiederverwendung und Modularität .....	49
5.1.1	Vorgehensweise zur Identifikation von wieder verwendbaren Modulen am Beispiel der Sortieranlage .....	51
5.1.2	Schnittstellen .....	58
5.1.3	Umsetzung einer modularen Struktur in CoDeSys .....	64

<b>6</b>	<b>Klassische IEC 61131-3 Sprachmittel .....</b>	<b>69</b>
6.1	Ausgewählte Sprachen der klassischen IEC 61131-3 .....	69
6.1.1	Deklarationsteil .....	69
6.1.2	Anweisungsteil in Ablaufsprache (AS) .....	72
6.1.3	Anweisungsteil in Strukturiertem Text (ST) .....	79
6.1.4	Vergleich von ST und AS bezüglich des Zeitverhaltens .....	84
<b>7</b>	<b>Objektorientierte Erweiterung der IEC 61131-3 .....</b>	<b>87</b>
7.1	Neue Sprachmittel und Schlüsselwörter .....	87
7.2	Der erste Schritt zur Objektorientierung .....	89
7.2.1	Aufruf von Operationen eines Objekts .....	90
7.3	Der zweite Schritt zur Objektorientierung: Klassen .....	91
7.3.1	Definition von Klassen .....	91
7.3.2	Erstellung von Varianten durch Vererbung .....	93
7.4	Standardisierung durch Interfaces .....	93
7.5	Ausblick auf die weitere Entwicklung von CoDeSys .....	94
7.6	Umsetzung der Module des Applikationsbeispiels .....	94
7.6.1	Definition der Klassen .....	94
7.6.2	Definition der Schnittstellen .....	97
7.6.3	Programmierung der Module .....	99
<b>8</b>	<b>Projektstruktur und Prozessanbindung .....</b>	<b>107</b>
8.1	Verknüpfung der Applikation mit einer Steuerung .....	109
8.1.1	Verbindung zu einem angeschlossenen Gerät .....	109
8.1.2	Konfiguration der Task einer Steuerung .....	110
8.1.3	Bausteine in Applikationen .....	114
8.2	Ein-/Ausgabesystem konfigurieren .....	116
8.3	Verknüpfung von Applikationsvariablen mit Prozessvariablen .....	117
8.3.1	Direkte Adressierung .....	118
8.3.2	Symbolische Adressierung .....	119
8.3.3	Instanzbezogene Adressierung (VAR_CONFIG Konzept) .....	119
8.3.4	Zentrale Zurodnung über den Gerätemanager (Mapping) .....	122
8.4	Konfiguration und Prozessanbindung am Beispiel der Stempelanlage .....	123
8.4.1	Anlegen der Hardwarekonfiguration .....	123
8.4.2	Verknüpfung der Variablen der Applikation mit den I/O-Adressen der Klemmen über den Gerätedialog .....	126

<b>9</b>	<b>Verwendung von Bibliotheken</b>	<b>129</b>
9.1	Einbinden und Nutzen von Bibliotheken	129
9.2	Versionen von Bibliotheken	131
9.3	Namensräume von Bibliotheken	132
9.4	Beispiel für die Verwendung eines Bibliotheksbausteins	132
9.5	Bibliotheken erstellen	133
9.6	Mitgelieferte Bibliotheken	133
9.7	Geräte-Bibliothek	134
<b>10</b>	<b>Diagnose und Störmeldungen</b>	<b>137</b>
10.1	Fehlererkennung	138
10.2	Maßnahmen und Überführung in einen fehlerfreien Zustand	140
10.2.1	Symptomale Fehlerbehandlung	140
10.2.2	Ursächliche Fehlerbehandlung	142
10.3	Fehlerbehandlung in einem modularen System	143
<b>11</b>	<b>Visualisierung und Objektorientierung</b>	<b>147</b>
11.1	Der Editor	147
11.2	Visualisierung für Klassen anhand des Applikationsbeispiels	148
<b>12</b>	<b>Werkstofforientierter Ablauf – Ein alternativer Ansatz zur Umsetzung der Applikation</b>	<b>153</b>
<b>13</b>	<b>Anhang</b>	<b>159</b>
13.1	Strukturierter Text	159
13.2	Ablaufsprache (AS)	160
13.3	Funktionsbausteinsprache (FBS)	164
<b>14</b>	<b>Glossar</b>	<b>167</b>
<b>15</b>	<b>Abkürzungen</b>	<b>179</b>
<b>16</b>	<b>Referenzen</b>	<b>181</b>
<b>17</b>	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>185</b>