

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	1
2 Allgemeiner Ablauf von Automatisierungsprojekten	7
3 Kernprojektierung	17
3.1 Projektierungsumfang und Einordnung der Kernprojektierung.	17
3.2 Allgemeiner Aufbau einer Automatisierungsanlage	18
3.2.1 Überblick	18
3.2.2 Basisstruktur	20
3.2.3 Typische Strukturvarianten	21
3.3 Kernprojektierungsinhalt	25
3.3.1 Überblick	25
3.3.2 Einordnung und Inhalt von Lastenheft sowie Grund- bzw. Verfahrensfließschema	27
3.3.2.1 Allgemeines	27
3.3.2.2 Lastenheft	27
3.3.2.3 Grund- bzw. Verfahrensfließschema	28
3.3.3 Basic-Engineering	35
3.3.3.1 R&I-Fließschema nach DIN 19227/R&I-Fließbild nach DIN EN 62424	35
3.3.3.1.1 Überblick	35
3.3.3.1.2 R&I-Fließschema nach DIN 19227	38
3.3.3.1.3 R&I-Fließbild nach DIN EN 62424	51
3.3.3.1.4 Wertung	61
3.3.3.2 EMSR-/PCE-Stellenliste sowie EMSR-/PCE- Stellen- und Signalliste	66
3.3.3.3 Auswahl und Dimensionierung von Mess- bzw. Stelleinrichtungen, Prozessorik, Bedien- und Beobachtungseinrichtungen sowie Bussystemen	66

3.3.3.4	EMSR-/PCE-Stellenblatt sowie Verbraucherstellenblatt	84
3.3.3.5	Leittechnisches Mengengerüst	85
3.3.3.6	EMSR-/PCE-Geräteliste, Verbraucherliste sowie Armaturenliste	109
3.3.3.7	Angebotserarbeitung	113
3.3.4	Detail-Engineering	113
3.3.4.1	Allgemeines	113
3.3.4.2	Pflichtenheft	114
3.3.4.3	Verkabelungskonzept	116
3.3.4.4	EMSR- bzw. PCE-Stellenplan: Aufbau, Betriebs- mittel-, Anschluss- bzw. Signalkennzeichnung sowie Potentiale und Querverweise	116
3.3.4.4.1	Überblick	116
3.3.4.4.2	Allgemeiner Aufbau von EMSR- bzw. PCE-Stellenplänen	117
3.3.4.4.3	Referenzkennzeichnung – Übergang von DIN 40719 zu DIN EN 81346	139
3.3.4.5	Kabelliste, Kabelpläne sowie Klemmenpläne	148
3.3.4.6	Schaltschrank-Layout	151
3.3.4.7	Montageanordnung (Hook-up)	153
3.3.4.8	Steuerungs- bzw. Regelungsentwurf sowie Erarbeitung der Anwendersoftware	153
3.3.4.9	Kennzeichnung von Unterlagen	156
3.4	Steuerungs- bzw. Regelungsentwurf aus Sicht der Projektierung	156
3.4.1	Allgemeines sowie Einordnung in die Kernprojektierung	156
3.4.2	Entwurf binärer Steuerungen	158
3.4.3	Abgrenzung kontinuierlicher Prozesse zu ereignisdiskreten Prozessen	183
3.4.4	Entwurf einschleifiger Regelkreise mit PID-Reglern	184
3.4.5	Fachsprachen für die Implementierung von Steuer- sowie Regelalgorithmen auf speicherprogrammierbarer Technik	212
3.4.5.1	Allgemeines	212
3.4.5.2	Fachsprachen nach DIN EN 61131-3	213
3.4.5.3	Konfigurier- und Parametrierwerkzeuge	219
4	Projektierung der elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Hilfsenergieversorgung	221
4.1	Einführende Bemerkungen	221
4.2	Basisstruktur der Hilfsenergieversorgung	221

4.3	Elektrische Hilfsenergieversorgung	223
4.3.1	Bereitstellung und Verteilung	223
4.3.2	Bedarfsermittlung	224
4.3.3	Zuschaltung	225
4.3.4	Systematisierung	226
4.4	Pneumatische Hilfsenergieversorgung	227
4.4.1	Bereitstellung und Verteilung	227
4.4.2	Verknüpfung von pneumatischer sowie elektrischer Hilfsenergieversorgung	230
4.5	Hydraulische Hilfsenergieversorgung	232
4.5.1	Grundaufbau einer Hydraulikanlage – Basisansatz	232
4.5.2	Grundüberlegungen für das Projektieren einer Hydraulikanlage	234
4.5.3	Wesentliche Komponenten einer Hydraulikanlage	234
4.5.4	Projektierungsbeispiel	238
5	Maßnahmen zur Prozesssicherung	241
5.1	Überblick	241
5.2	Basisansatz nach VDI/VDE 2180	241
5.3	Bemerkungen zum Explosionsschutz	242
5.4	Schutzgrade elektrischer Automatisierungsmittel	245
5.5	SIL-Klassifizierung	246
5.5.1	Allgemeines	246
5.5.2	Risikograph – SIL-Klassifizierung	247
5.5.3	Bestimmung relevanter Parameter zur SIL-Klassifikation	248
6	Einsatz von CAE-Systemen	253
6.1	Einführung	253
6.2	Typischer Funktionsumfang	253
6.2.1	Überblick	253
6.2.2	Funktionsumfang für das Basic-Engineering	254
6.2.3	Funktionsumfang für das Detail-Engineering	256
7	Kommerzielle Aspekte	259
7.1	Einführung	259
7.2	Hinweise zur Kalkulation von Automatisierungsprojekten	259
7.2.1	Allgemeines Kalkulationsmodell	259
7.2.2	Kalkulation von Hard- sowie Software	261
7.2.3	Kalkulation des Engineerings	262
7.2.4	Kalkulation von Montage und Inbetriebsetzung	263
7.2.5	Kalkulation von Nebenkosten	264
7.2.6	Kontrollmöglichkeit bezüglich Aufteilung des Komponenten- Nettopreises auf die Hauptkomponenten	265

7.3 Hinweise zu Projektakquisition sowie Angebotsaufbau	267
7.3.1 Projektakquisition	267
7.3.2 Angebotsaufbau	270
7.3.2.1 Prinzipielles.	270
7.3.2.2 Allgemeiner Teil	271
7.3.2.3 Technischer Teil	272
7.3.2.4 Kommerzieller Teil	272
Erratum zu: Projektierung von Automatisierungsanlagen.	E1
Anhang	275
Literatur	313
Stichwortverzeichnis	317