

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
	Literatur.	3
2	Wesentliche Anforderungen an die Systemverfahrenstechnik	5
2.1	Systemverfahrenstechnik im wirtschaftlichen Kontext	5
2.2	Möglichkeiten und Grenzen der systemischen Betrachtung	6
	Literatur.	9
3	Systemische Merkmale verfahrenstechnischer Prozesse	11
3.1	Abgrenzung von Fachbegriffen	11
3.2	Zusammenhang zwischen Prozess und technischem System	14
3.3	Prozess – Teilanlage – Prozessschritt – Grundoperation	17
3.4	Spezifika von Konti- und Batch-Systemen	22
3.5	Triebkräfte in den Prozessschritten	29
3.6	Zeit-Charakteristik von Prozessen	35
	Literatur.	40
4	Anforderungen an die Planung von Systemen	41
4.1	Realisierung von Prozessen mittels technischer Projekte	41
4.2	Präzisierung der Projekt-Anforderungen	42
4.3	Nachfolgende Planungsphasen: Studie; Entwurf; Ausführung	45
4.4	Kurzer Abriss zu Projektteam, Meilensteinen und Dokumentation	56
	Literatur.	59
5	Systemgestaltung für reale Betriebsabläufe	61
5.1	Zusammenhänge zwischen Kernprozess, Peripherie und Gesamt-Sicherheit	62
5.1.1	Der Kernprozess als „Anforderer“ und seine Schnittstellen	63
5.1.2	Umfang der Peripherie: Ver-/Entsorgung, Energien, TUL.	69
5.1.3	Komplexität der Sicherheit gemäß GABUS	84
5.1.4	Wesentliche Anforderung: Reinheit bei GMP-Prozessen	95
5.1.5	Technische Umsetzung der Reinheitsaspekte	96

5.2	Systemische Kopplungen von Alt- und Neuprozessen beim Anlagen- „Retrofit“	102
5.2.1	Erfassung der Planungsumfangs im Komplex	103
5.2.2	Erweiterung des technischen Umfangs bei laufenden Anlagen. ...	106
5.3	Prozess-Zustände abweichend vom Normalbetrieb	113
5.3.1	Generelle Aspekte bei Abweichungen	113
5.3.2	Abläufe bei Inbetriebnahmen, An- und Abfahren	115
5.3.3	Abläufe bei Reinigungen, Wartungen und Parameter-Störungen ...	127
5.4	Zusammenhang von Verfahrenstechnik und Automatisierungstechnik ...	134
5.4.1	Praktikable Abläufe bei der Verfahrensplanung.	134
5.4.2	Wesentliche Aspekte der systemischen Automatisierung	139
5.4.3	Spezifika bei Anfahrbedingungen, Routinen, Verriegelungen und der Mensch-Maschine-Kommunikation	155
5.5	Simulation von Prozessen: statisch oder dynamisch?	158
5.5.1	Generelle Methoden zur statischen Simulation	158
5.5.2	Von der statischen zur dynamischen Simulation	162
5.5.3	Spezifika einer systemverfahrenstechnischen Simulation	170
5.6	Modularisierung: Chancen und Risiken.	176
5.6.1	Theorie und Praxis der Modularisierung	176
5.6.2	Verwaltung und Dokumentation der Module.	180
	Literatur.	182
6	Systemoptimierung im Betriebsablauf	185
6.1	Zusammenhänge zwischen Verfahrenstechnik und Betriebswirtschaft. ...	185
6.1.1	Ziel jedes Prozesses: Effiziente Fertigung von Produkten.	185
6.1.2	Erkenntnisgewinn aus der Betriebsphase von Prozessen.	187
6.1.3	Effizienzsteigerung mittels Verfahrenstechnik.	190
6.2	Erhöhung der System-Zuverlässigkeit.	192
6.2.1	Historie der Zuverlässigkeitstechnik	192
6.2.2	Spezifika komplexer Systeme bzgl. ihres Ausfallverhaltens	193
6.2.3	Störungserkennung, -ausbreitung, -kompensierung	199
6.2.4	Methodische Hinweise für eine hohe Zuverlässigkeit	204
6.3	Systemtechnische Anforderungen gemäß Industrie 4.0.	218
6.3.1	Entwicklung und allgemeine Anforderungen von Industrie 4.0 ...	218
6.3.2	Spezifika bei mengenbezogenen Prozessen.	219
6.4	Kopplung von Prozess- und System-Aspekten im Betriebsalltag	232
	Literatur.	233
	Stichwortverzeichnis	235