

Inhalt

1	Aufgaben und Spezifik der Inbetriebnahme	1
1.1	Definitionen der Inbetriebnahme und des Anfahrens	1
1.2	Aufgaben und Zielstellungen der Inbetriebnahme	4
1.3	Einordnung der Inbetriebnahme in den Lebenszyklus der Anlage	8
1.4	Hauptphasen und Meilensteine der Inbetriebnahme	10
1.5	Besonderheiten der Inbetriebnahme	15
2	Beachtung der Inbetriebnahme bei der Entwicklung und Planung .	20
2.1	Beachtung der Inbetriebnahme bei der Entwicklung.	20
2.2	Beachtung der Inbetriebnahme bei der Planung.	27
2.2.1	Gewährleistung einer effizienten Inbetriebnahmetechnologie. .	30
2.2.2	Beachtung besonderer Fahrweisen vor und während der Inbetriebnahme bei der Planung und Konstruktion	31
2.2.3	Berücksichtigung besonderer Inbetriebnahmeeinheiten sowie zusätzlicher Stoffe und Energien	36
2.2.4	Bedienungs- und instandhaltungsgerechte Layout- und Anlagengestaltung	38
2.2.5	Gewährleistung einer inbetriebnahmefreundlichen Prozessleittechnik	40
2.2.6	Beachtung standort- und kundenspezifischer Bedingungen . . .	43
2.2.7	Gewährleistung der Sicherheit von Personal und Anlage	45
2.2.7.1	Prozeduren und Dokumente zur Anlagensicherheit	46
2.2.7.2	Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik	49
2.2.7.3	Schwerpunkte der Arbeitssicherheit.	53
2.2.8	Nutzung von Experten-/Beratungssystemen	55
2.3	Inbetriebnahmedokumente.	62
2.3.1	Lebenszyklus und Begriffsdefinitionen zur Dokumentation . . .	62
2.3.2	Grundstruktur und Gliederungsvorschläge der Gesamtdokumentation	65
2.3.3	Berücksichtigung der Inbetriebnahme in der Anlagendokumentation.	68
2.3.4	Berücksichtigung der Inbetriebnahme in der Betriebsdokumentation.	76

2.4	Beachtung der Inbetriebnahme im Genehmigungsverfahren und beim Umweltschutz.	82
2.4.1	Übersicht zu Genehmigungsverfahren für verfahrenstechnische Anlagen	82
2.4.2	Beachtung der Inbetriebnahme beim Genehmigungsverfahren nach BImSchG	86
2.4.3	Umweltschutz in Vorbereitung und Durchführung der Inbetriebnahme	96
3	Inbetriebnahmemanagement.	101
3.1	Grundlagen und Erfahrungen zum Projektmanagement	101
3.1.1	Schritte des Projektmanagements	102
3.1.2	Erfahrungen aus Projektabwicklungen	106
3.2	Inbetriebnahmekosten und Einsparpotenziale	110
3.3	Vertragsgestaltung zur Inbetriebnahme.	120
3.3.1	Rechtsformen von Anlagenverträgen in der BRD gemäß Bürgerlichem Gesetzbuch (BGB)	121
3.3.1.1	Werkvertrag	123
3.3.1.2	Kaufvertrag	126
3.3.1.3	Dienstvertrag	127
3.3.2	Typische Vertragsarten im Anlagenbau	127
3.3.2.1	Generalvertrag	127
3.3.2.2	Engineeringvertrag	139
3.3.2.3	Montage- und/oder Inbetriebnahmevertrag	142
3.3.2.4	Beratervertrag	143
3.4	Inbetriebnahmeleiter und -team	145
3.4.1	Inbetriebnahmeleiter.	145
3.4.1.1	Pflichten, Verantwortung und Befugnisse des Inbetriebnahmeleiters	146
3.4.1.2	Anforderungen an den Inbetriebnahmeleiter	149
3.4.2	Inbetriebnahmeteam/-organigramm	151
3.5	Inbetriebnahmesicherheit und -ordnung	158
3.6	Inbetriebnahmeplanung und -controlling.	163
3.6.1	Inbetriebnahmeplanung	163
3.6.2	Inbetriebnahmecontrolling	171
3.7	Versicherungen zur Inbetriebnahme	174
3.7.1	Technische Versicherungen	176
3.7.2	Umwelthaftungsgesetz und Umwelthaftpflichtversicherung.	180
3.7.3	Weitere Versicherungen bei der Inbetriebnahme.	182

4	Vorbereitung der Inbetriebnahme	184
4.1	Montagekontrollen u. a. Qualitätskontrollen	185
4.2	Ausbildung des Bedienungs- und Instandhaltungspersonals	193
4.2.1	Systematik und Schwerpunkte der Ausbildung	194
4.2.2	Durchführung der Ausbildung	197
4.3	Reinigen der Anlage	202
4.3.1	Mechanische Reinigung von Anlagenkomponenten	204
4.3.2	Ausblasen der Anlage	205
4.3.3	Spülen der Anlage	210
4.3.4	Sondermaßnahmen	213
4.4	Inbetriebnahme der Infrastrukturleitungen und Mediensysteme	215
4.5	Sicherheits-, Funktions- und Abnahmeprüfungen	225
4.5.1	Sicherheitsprüfungen	225
4.5.2	Funktionsprüfungen	231
4.5.2.1	Funktionsprüfungen der Maschinen	234
4.5.2.2	Funktionsprüfungen der Elektrotechnik	239
4.5.2.3	Funktionsprüfungen der Prozessleittechnik	241
4.5.2.4	Komplexe Funktionsprüfungen	248
4.5.3	Abnahmeversuche	250
4.6	Inbetriebnahmevorbereitung ausgewählter Komponenten	253
4.6.1	Ausheizen der feuerfesten Ausmauerungen	253
4.6.2	Einfüllen und Vorbehandeln von Katalysatoren und Adsorbentien	256
4.7	Verschließen und Dichtheitsprüfung der Anlage	258
4.8	Inertisieren	260
4.9	Schnittstellengestaltung zwischen Montage und Inbetriebnahme	264
4.9.1	Definition MECHANISCHE FERTIGSTELLUNG (MF)	266
4.9.2	Abnahmeprozedur MECHANISCHE FERTIGSTELLUNG	267
5	Durchführung der Inbetriebnahme	274
5.1	Ablauf der Inbetriebnahme	274
5.2	Herstellung der Betriebsbereitschaft und Wasserfahrt	278
5.2.1	Arbeitsaufgaben	278
5.2.2	Voraussetzungen für das Anfahren bzw. für die Anzeige der Betriebsbereitschaft	280
5.3	Anfahren der Anlage	286
5.3.1	Allgemeine Grundsätze	286
5.3.2	Anfahren wesentlicher Anlagenkomponenten	288
5.3.2.1	Antriebe	288

5.3.2.2	Verdränger- und Kreiselpumpen	290
5.3.2.3	Kolben- und Turboverdichter	295
5.3.2.4	Turbinen mit Generatoren	306
5.3.2.5	Industrieöfen und Dampferzeuger	308
5.3.2.6	Reaktoren und Adsorber	314
5.3.2.7	Kolonnen	318
5.3.2.8	Prozessleittechnik und Elektrotechnik	321
5.3.3	Anfahrbeispiel einer verfahrenstechnischen Anlage	324
5.3.4	Besonderheiten bei Winterbedingungen	329
5.4	Stabilisieren und Hochfahren der Anlage	331
5.5	Einfahren der Anlage	333
5.6	Abfahren bzw. Außerbetriebnahme der Anlage	339
5.7	Instandsetzen und Wiederauffahren der Anlage	341
5.8	Garantieversuch (Synonym: Leistungsfahrt)	342
5.8.1	Vorbereitung des Garantieversuches	344
5.8.2	Durchführung und Auswertung des Garantieversuches	346
5.9	Anlagenübergabe/-übernahme (Endabnahme)	349
5.10	Fertigstellung, Prüfung und Abnahme der AS BUILT-Dokumentation ...	351
5.10.1	Regelungsbedarf zur AS BUILT-Dokumentation	352
5.10.2	Fertigstellung und Prüfung der AS BUILT-Dokumentation . . .	356
5.10.3	Abnahme der AS BUILT-Dokumentation	360
6	Know-how-Gewinn während der Inbetriebnahme.	363
6.1	Prozess- und Anlagenanalyse während der Inbetriebnahme	363
6.2	Inbetriebnahmeauswertung	367
	Glossar	369
	Literaturverzeichnis	381
	Sachwortverzeichnis	391