

Inhalt

1	Phasenmodell der Anlagen-Projektabwicklung	1
1.1	Begriffsdefinitionen	1
1.2	Struktur, Aufgaben und Schnittstellen des Phasenmodells	3
1.3	Front-End-Loading bzw. Front-End-Engineering	12
1.4	Grundzüge der Projektorganisation und -abwicklung	14
1.4.1	Projektziele und Projektorganisation	15
1.4.2	Erfahrungen aus Projektabwicklungen	19
1.4.3	Ausführungen zu Verantwortung und Befugnisse sowie Pflichten und Zuständigkeiten	23
1.4.3.1	Verantwortung und Befugnisse	23
1.4.3.2	Pflichten und Zuständigkeiten	25
1.4.3.3	Übertragung von Pflichten und Verantwortung	25
1.4.4	Umsetzen der Festlegungen im Projekt	30
1.5	Konsequenzen bei pflichtwidrigen Verhalten	33
1.5.1	Schaden durch fahrlässiges bzw. vorsätzliches Handeln	33
1.5.2	Mögliche Konsequenzen bei Pflichtverletzungen	37
1.6	Planung der Engineeringarbeiten	41
1.6.1	Zuordnung zum Phasenmodell	41
1.6.2	Strukturieren des Planungsumfangs und der Fachdisziplinen	42
1.6.3	Durchführen der Detailplanung	43
1.7	Beachtung der Sicherheit bei der Projektabwicklung	47
1.7.1	Grundsätze und Begriffsdefinitionen	47
1.7.2	Strukturieren der Sicherheitsarbeit im Projekt	50
1.8	Vorbemerkungen zur Dokumentation	53
1.8.1	Lebenszyklus und Phasen der Dokumentation	53
1.8.2	Einheit von Engineering und Dokumentation	56
1.8.3	Hinweise zur Beachtung der Dokumentation im Projekt	60
1.9	Besonderheiten von Pharmaprojekten	62
1.9.1	Überblick und Spezifika	62
1.9.2	Modifizierung des Phasenmodells für Pharmaprojekte	65

1.9.3	Qualifizierung und Validierung gemäß Good Manufacturing Practice (GMP)	67
1.9.4	Good Engineering Practice (GEP) und Dokumentation	72
	Literatur.	75
2	Projektvorbereitung und Grundlagenermittlung	79
2.1	Vorbemerkungen	79
2.2	Verfahrensentwicklung und Durchführbarkeitsstudie	81
2.3	Planungsrelevante Rechtsvorschriften der EU und BRD.	87
2.3.1	Relevante Rechtsvorschriften der EU.	87
2.3.1.1	Übersicht zum fachspezifischen Recht der EU	87
2.3.1.2	EU-Rechtsvorschriften für Anlagenkomponenten und Stoffe	88
2.3.1.3	EU-Rechtsvorschriften für verfahrenstechnische Anlagen	112
2.3.2	Relevante Gesetze und Verordnungen der BRD	120
2.3.2.1	Übersicht zum Recht der BRD	120
2.3.2.2	Genehmigungsrecht und Umweltrecht	125
2.3.2.3	Produktsicherheitsrecht und Anlagensicherheitsrecht	138
2.3.2.4	Arbeitssicherheitsrecht und Gesundheitsschutzrecht	148
2.4	Lastenheft inklusive Dokumentation.	154
2.4.1	Definition und Aufgaben des Lastenhefts	154
2.4.2	Inhalt des Lastenhefts	155
2.4.3	Vorgaben zur Dokumentation im Lastenheft.	160
2.5	Vertragsmodelle für Engineeringleistungen	164
2.5.1	Rechtsformen von Verträgen nach Bürgerlichen Gesetzbuch	164
2.5.2	Vertragsarten im Anlagenbau	172
2.5.3	Vertragsmodelle für Engineering und Realisierung	178
2.5.3.1	Vertragsmodelle <u>vor</u> der Investitionsentscheidung	178
2.5.3.2	Vertragsmodelle <u>nach</u> der Investitionsentscheidung	180
2.5.3.3	Vertragsmodelle über alle Projektphasen	185
2.5.4	Gewährleistung und Garantie im Anlagenvertrag	186
2.5.4.1	Ausführungen zu GEWÄHRLEISTUNG	187
2.5.4.2	Ausführungen zu GARANTIE	191
	Literatur.	193
3	Vorplanung (Pre-Basic)	199
3.1	Aufbau der Projektorganisation	200
3.2	Erarbeiten des Dokumentationskonzepts	201
3.3	Erarbeiten von Lösungsalternativen und -vorschlägen	208
3.3.1	Verfahrensauswahl und Verfahrensentwurf	208
3.3.2	Lageplanung und Grob-Layoutplanung	217
3.3.3	Baukonzept	222

3.3.4	PLT-Konzept	225
3.3.5	TGA-Konzept	231
3.3.6	Logistik- und Infrastrukturkonzepte	235
3.3.7	Beschaffungskonzept	239
3.4	Sicherheitstechnische Grundlagenermittlung	241
3.5	Bewertung der Lösungsvarianten, Lösungsvorschlag	245
3.6	Ergebnisse der Vorplanung	247
3.7	Schutzrechtliche Sicherung der Ergebnisse	248
	Literatur	267
4	Entwurfsplanung (Basic Engineering)	269
4.1	Begriffsdefinition, Aufgaben, Trends	269
4.2	Ausführen der Entwurfsplanung	271
4.2.1	Verfahrensplanung (Basic Design)	271
4.2.1.1	Fließschemaarbeit inklusive Beschreibung	273
4.2.1.2	Massen-, Stoff- und Energiebilanzierung	289
4.2.1.3	Festlegen der Betriebsparameter und Druckstufen	292
4.2.1.4	Auswahl und Auslegung der Hauptausrüstungen	294
4.2.1.5	Auslegung der Rohrleitungen	302
4.2.1.6	Auswahl und Auslegung der Sicherheitsarmaturen gegen Drucküberschreitung	303
4.2.2	Entwurfsplanung Rohrleitungstechnik	308
4.2.2.1	Rohrklassen und Rohrleitungs-Kennzeichen	309
4.2.2.2	Dichtungs- und Armaturenklassen sowie Kennzeichnung	315
4.2.3	Werkstoffauswahl und Korrosionsschutz	318
4.2.4	3D-Anlagenentwurfsplanung und Aufstellungsentwurf	331
4.2.5	Entwurfsplanung Bau und Stahlbau	335
4.2.6	Entwurfsplanung Prozessleittechnik (PLT)	349
4.2.7	Entwurfsplanung Technische Gebäudeausrüstung (TGA)	371
4.2.8	Logistik- und Infrastrukturentwurfsplanung	372
4.2.9	Montage- und inbetriebnahmegerechte Planung	377
4.2.10	Instandhaltungsaudit und Instandhaltungskonzeption	383
4.3	Sicherheitstechnische Entwurfsplanung, Risikobeurteilung	386
4.3.1	Notwendigkeit und Abgrenzung von Risikobeurteilung und Gefährdungsbeurteilung	386
4.3.2	Durchführen der Risikobeurteilung und SIL-Einstufung	391
4.3.3	Erarbeiten des Explosionsschutzdokuments	399
4.4	Basic-Engineering-Dokumentation, Pflichtenheft	414
	Literatur	420

5 Genehmigungsplanung (Planning for permission)	425
5.1 Begriffsdefinitionen und Grundsätzliches	425
5.2 Einordnung der Genehmigungsplanung in die Projektabwicklung	427
5.3 Überblick zu Genehmigungsverfahren in der BRD	429
5.4 Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)	433
5.5 Genehmigungsverfahren nach BImSchG.	436
5.5.1 Einfluss des Antragstellers auf das Genehmigungsverfahren	437
5.5.2 Genehmigungsantrag inklusive Antragsunterlagen	441
5.5.3 Ablauf des Genehmigungsverfahrens	443
5.5.4 Genehmigungsbescheid	447
5.6 Nutzung und Änderung der Genehmigung	448
Literatur	451
6 Kostenermittlung (Cost Estimation)	453
6.1 Kosten für Engineering	455
6.2 Investitionskostenermittlung	457
6.2.1 Vorbemerkung und Überblick	457
6.2.2 Kapazitätsmethoden	461
6.2.3 Zuschlagsfaktorenmethoden	462
6.2.4 Modulmethode	467
6.2.5 Ergänzende Bemerkungen und Folgerungen	470
6.3 Betriebskostenermittlung	471
6.4 Investitionsrechnung	472
Literatur	475
7 Ausführungsplanung (Detail Engineering)	477
7.1 Begriffsdefinition und Aufgaben	477
7.2 Ausführen der Ausführungsplanung	478
7.2.1 Verfahrensausführungsplanung	478
7.2.2 Spezifikation und Konstruktion der Apparate, Behälter und Maschinen	482
7.2.3 3D-Anlagenmodell und Detail-Aufstellungsplanung	500
7.2.4 Ausführungsplanung Bau und Stahlbau	509
7.2.5 Ausführungsplanung Rohrleitungstechnik	522
7.2.6 Ausführungsplanung Prozessleittechnik (PLT)	537
7.2.7 Ausführungsplanung Technische Gebäudeausrüstung (TGA)	559
7.2.8 Logistik- und Infrastrukturausführungsplanung	565
7.2.9 Besondere Vorgaben und Hinweise für die weitere Projekt-abwicklung	569

7.3	Sicherheitstechnische Detailplanung	570
7.4	Detail Engineering-Dokumentation	572
	Literatur	575
8	Ausblick zu Beschaffung, Bau/Montage, Inbetriebnahme	579
8.1	Übergreifende Hinweise (Phasen 7 bis 9)	579
8.2	Hinweise zur Beschaffungsphase (Phase 7)	580
8.3	Hinweise zur Bau-/Montagephase (Phase 8)	585
8.4	Hinweise zur Inbetriebnahmephase (Phase 9)	592
	Literatur	594
	Glossar	595
	Sachwortverzeichnis	607