

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Phasenmodell der Anlagen-Projektabwicklung</b>	<b>1</b>
1.1	Struktur, Aufgaben und Schnittstellen des Phasenmodells	3
1.2	Front-End-Loading bzw. Front-End-Engineering	8
1.3	Grundzüge der Projektorganisation und -abwicklung	10
1.3.1	Projektziele und Projektorganisation	11
1.3.2	Ausführungen zu Verantwortung und Befugnisse sowie Pflichten und Zuständigkeiten	15
1.3.2.1	Verantwortung und Befugnisse	16
1.3.2.2	Pflichten und Zuständigkeiten	18
1.3.2.3	Umsetzen der Festlegungen im Projekt	20
1.4	Konsequenzen bei pflichtwidrigen Verhalten	23
1.4.1	Schaden durch fahrlässiges bzw. vorsätzliches Handeln	23
1.4.2	Mögliche Konsequenzen bei Pflichtverletzungen	26
1.5	Planung der Engineeringarbeiten	30
1.6	Planen und Gewährleisten der Sicherheit im Projekt	31
1.6.1	Grundsätze und Begriffsdefinitionen	31
1.6.2	Strukturieren der Sicherheitsarbeit	34
1.7	Vorbemerkungen zur Dokumentation	36
1.7.1	Lebenszyklus und Phasen der Dokumentation	36
1.7.2	Einheit von Engineering und Dokumentation	38
1.7.3	Hinweise zur Beachtung der Dokumentation im Projekt	41
1.8	Besonderheiten von Pharmaprojekten	43
1.8.1	Überblick	43
1.8.2	Qualifizierung und Validierung gemäß Good Manufacturing Practice (GMP)	46
1.8.3	Good Engineering Practice (GEP) und Dokumentation	51
	Literatur	55
<b>2</b>	<b>Projektvorbereitung und Grundlagenermittlung</b>	<b>57</b>
2.1	Vorbemerkungen	57
2.2	Durchführbarkeitsstudie	59

2.3	Relevante Rechtsvorschriften der EU und BRD . . . . .	63
2.3.1	Übersicht zum Europarecht . . . . .	63
2.3.2	Wichtige EU-Richtlinien und EU-Verordnungen . . . . .	64
2.3.3	Übersicht zum Recht der BRD . . . . .	78
2.3.4	Wichtige Gesetze und Verordnungen der BRD . . . . .	82
2.3.4.1	Genehmigungsrecht und Umweltrecht . . . . .	82
2.3.4.2	Produktsicherheitsrecht und Anlagensicherheitsrecht . . . . .	92
2.3.4.3	Arbeitssicherheitsrecht und Gesundheitsschutzrecht . . . . .	100
2.4	Lastenheft inkl. Dokumentation . . . . .	106
2.4.1	Definition und Aufgaben des Lastenhefts . . . . .	106
2.4.2	Inhalt des Lastenhefts . . . . .	107
2.4.3	Vorgaben zur Dokumentation im Lastenheft . . . . .	112
2.5	Vertragsmodelle für Engineeringleistungen . . . . .	116
2.5.1	Rechtsformen von Verträgen nach Bürgerlichen Gesetzbuch . . . . .	116
2.5.2	Vertragsmodelle für Engineering und Realisierung . . . . .	124
2.5.2.1	Vertragsmodelle <u>vor</u> der Investitionsentscheidung . . . . .	124
2.5.2.2	Vertragsmodelle <u>nach</u> der Investitionsentscheidung . . . . .	127
2.5.2.3	Vertragsmodelle über alle Projektphasen . . . . .	131
2.5.3	Gewährleistung und Garantie für Engineeringleistungen . . . . .	132
2.5.3.1	Ausführungen zu GEWÄHRLEISTUNG . . . . .	133
2.5.3.2	Ausführungen zu GARANTIE . . . . .	137
	Literatur . . . . .	139
3	<b>Vorplanung (Pre-Engineering)</b> . . . . .	145
3.1	Aufbau der Projektorganisation . . . . .	146
3.2	Erarbeiten des Dokumentationskonzepts . . . . .	147
3.3	Erarbeiten von Lösungsalternativen und -vorschlägen . . . . .	153
3.3.1	Verfahrensauswahl und Verfahrensentwurf . . . . .	153
3.3.2	Lageplanung und Grob-Layoutplanung . . . . .	161
3.3.3	Baukonzept . . . . .	165
3.3.4	PLT-Konzept . . . . .	167
3.3.5	TGA-Konzept . . . . .	173
3.3.6	Logistik- und Infrastrukturkonzepte . . . . .	176
3.3.7	Beschaffungskonzept . . . . .	179
3.4	Sicherheitstechnische Grundlagenermittlung . . . . .	181
3.5	Bewertung der Lösungsvarianten, Lösungsvorschlag . . . . .	186
3.6	Ergebnisse der Vorplanung . . . . .	187
3.7	Schutzrechtliche Sicherung der Ergebnisse . . . . .	189
	Literatur . . . . .	204

---

<b>4</b>	<b>Entwurfsplanung (Basic Engineering)</b>	<b>207</b>
4.1	Begriffsdefinition, Aufgaben, Trends	207
4.2	Ausführen der Entwurfsplanung	209
4.2.1	Verfahrensplanung (Basic Design)	209
4.2.1.1	Fließschemaarbeit inkl. Beschreibung	210
4.2.1.2	Massen-, Stoff- und Energiebilanzierung	223
4.2.1.3	Festlegen der Betriebsparameter und Druckstufen	226
4.2.1.4	Auswahl und Auslegung der Hauptausrüstungen	227
4.2.1.5	Auslegung der Rohrleitungen	234
4.2.1.6	Auswahl und Auslegung der Sicherheitsarmaturen gegen Drucküberschreitung	235
4.2.2	Wahl der Rohr-, Armaturen- und Dichtungsklassen	239
4.2.3	Werkstoffauswahl und Korrosionsschutz	246
4.2.4	3D-Anlagenentwurfsplanung und Aufstellungsentwurf	255
4.2.5	Entwurfsplanung Bau und Stahlbau	259
4.2.6	Entwurfsplanung Prozessleittechnik (PLT)	271
4.2.7	Entwurfsplanung Technische Gebäudeausrüstung (TGA)	287
4.2.8	Logistik- und Infrastrukturentwurfsplanung	288
4.2.9	Montage- und inbetriebnahmegerechte Planung	293
4.2.10	Instandhaltungsaudit und -konzeption	299
4.3	Sicherheitstechnische Entwurfsplanung, Risikobeurteilung	302
4.3.1	Durchführen der Risikobeurteilung	302
4.3.2	Erarbeiten des Explosionsschutzdokuments	310
4.4	Basic-Engineering-Dokumentation, Pflichtenheft	314
	Literatur	318
<b>5</b>	<b>Genehmigungsplanung (Planning for permission)</b>	<b>323</b>
5.1	Begriffsdefinitionen und Grundsätzliches	323
5.2	Einordnung der Genehmigungsplanung in die Projektabwicklung	325
5.3	Überblick zu Genehmigungsverfahren in der BRD	326
5.4	Umweltverträglichkeitsprüfung	332
5.5	Genehmigungsverfahren nach BImSchG	335
5.5.1	Einfluss des Antragstellers auf das Genehmigungsverfahren	336
5.5.2	Genehmigungsantrag inkl. Antragsunterlagen	340
5.5.3	Ablauf des Genehmigungsverfahrens	342
5.5.4	Genehmigungsbescheid	346
5.6	Nutzung und Änderung der Genehmigung	347
	Literatur	350

<b>6</b>	<b>Kostenermittlung (Cost Calculation)</b>	<b>353</b>
6.1	Kosten für Engineering	354
6.2	Investitionskostenermittlung	355
6.2.1	Vorbemerkung und Überblick	355
6.2.2	Kapazitätsmethoden	358
6.2.3	Zuschlagsfaktorenmethoden	359
6.2.4	Modulmethode	364
6.2.5	Ergänzende Bemerkungen und Folgerungen	367
6.3	Betriebskostenermittlung	367
6.4	Investitionsrechnung	368
	Literatur	371
<b>7</b>	<b>Ausführungsplanung (Detail Engineering)</b>	<b>373</b>
7.1	Begriffsdefinition und Aufgaben	373
7.2	Ausführen der Ausführungsplanung	374
7.2.1	Verfahrensausführungsplanung	374
7.2.2	Spezifikation und Konstruktion der Apparate, Behälter und Maschinen	377
7.2.3	3D-Anlagenmodell und Detail-Aufstellungsplanung	390
7.2.4	Ausführungsplanung Bau und Stahlbau	394
7.2.5	Ausführungsplanung Rohrleitungen	408
7.2.6	Ausführungsplanung Prozessleittechnik (PLT)	419
7.2.7	Ausführungsplanung Technische Gebäudeausrüstung (TGA)	435
7.2.8	Logistik- und Infrastrukturausführungsplanung	441
7.2.9	Besondere Vorgaben und Hinweise für die weitere Projekt- abwicklung	443
7.3	Sicherheitstechnische Detailplanung	444
7.4	Detail-Engineering-Dokumentation	446
7.5	Ausblick zu Beschaffung, Bau/Montage, Inbetriebnahme	448
7.5.1	Übergreifende Hinweise (Phasen 7 bis 9)	449
7.5.2	Hinweise zur Beschaffungsphase (Phase 7)	449
7.5.3	Hinweise zur Bau-/Montagephase (Phase 8)	452
7.5.4	Hinweise zur Inbetriebnahmephase (Phase 9)	459
	Literatur	461
	<b>Glossar</b>	<b>465</b>
	<b>Sachwortverzeichnis</b>	<b>477</b>