

Inhalt

1. Projektleitung als technisch-wirtschaftliche Organisationsaufgabe .	1
1.1. Planung	4
1.2. Projekt	5
1.2.1. Projektführung	6
1.2.2. Projektorganisation	7
1.2.3. Projektziele	7
1.2.4. Phasengliederung, Ablaufplanung	9
1.2.5. Überwachung und Steuerung des Soll-/Ist-Zustandes .	11
1.2.6. Information, Überwachung der Nahtstellen.	11
1.2.7. Motivation, Instruktion	13
2. Anlagenbau aus dem Blickwinkel der beteiligten Interessenten. . .	15
2.1. Die Belange des Anlagenbetreibers.	15
2.1.1. Investitionskosten	16
2.1.2. Rohstoff-und Energiekosten	17
2.1.3. Unfallsicherheit	19
2.1.4. Verfügbarkeit	20
2.1.5. Instandhaltung	22
2.1.6. Personalkosten	25
2.1.7. Werksbelange	26
2.1.8. Umweltbelange, Genehmigungsfähigkeit	27
2.1.9. Fertigstellungstermin	28
2.1.10. Zusammenarbeit mit dem Anlagenbauer.	29
2.1.11. Interessenwahrnehmung des Anlagenbetreibers	30
2.2. Der Standpunkt des Anlagenbauers.	34
2.2.1. Abgrenzung der selbständigen Ingenierbüros gegen solche von Anlagenbetreibern	35
2.2.2. Schwankungen im Arbeitsanfall	37
2.2.3. Termine	39
2.2.4. Änderungen	41
2.2.5. Akquisitionskosten	43

2.2.6. Haftungsbeschränkung.	44
2.2.7. Projektorganisation beim Anlagenbauer.	46
2.3. Vertragsformen Anlagenbetreiber — Anlagenbauer.	50
2.3.1. Berater-Vertrag.	51
2.3.2. Engineering-Vertrag.	51
2.3.2.1. Der Anlagenbetreiber ist Verfahrensgeber.	52
2.3.2.2. Das Ingenieurbüro ist Verfahrensgeber.	53
2.3.2.3. Lizenznahme von dritter Seite.	53
2.3.2.4. Vorteile und Voraussetzungen.	53
2.3.2.5. Engineering-Vertrag mit Investitionssummen- garantie.	55
2.3.3. Der Liefervertrag für Anlagen.	56
2.4. Aufgaben der Ausrüstungshersteller.	60
2.4.1. Maschinen- und gerätetechnische Ausrüstungen.	60
2.4.2. Apparate.	61
2.4.3. Vertragsgestaltung aus der Sicht des Herstellers von Ausrüstungen.	63
3. Gesetzliche Grundlagen für Anlagenbau und-betrieb.	65
3.1. Überblick über die gesetzlichen Grundlagen.	65
3.1.1. Entwicklung der einschlägigen Gesetzgebung.	65
3.1.2. Einteilung in Gesetzgebungskomplexe.	66
3.1.3. Gesetzgebungspraxis für technische Bestimmungen ..	68
3.1.4. Das Arbeiten mit Gesetzestexten.	70
3.2. Arbeitssicherheit und Arbeitsschutz.	70
3.2.1. Reichsversicherungsordnung und Unfallverhütungs- vorschriften.	70
3.2.1.1. Gewerbliche Berufsgenossenschaften (BG) ..	70
3.2.1.2. Zusammenarbeit mit anderen Stellen.	73
3.2.1.3. Erlaß von Unfallverhütungsvorschriften und Richtlinien.	74
3.2.1.4. Rechtliche Wirkung der Unfallverhütungs- Vorschriften.	75
3.2.1.5. Die Pflichtenübertragung.	76
3.2.1.6. Bedienungsanweisung.	80
3.2.1.7. Die Sicherheitsbeauftragten.	80
3.2.2. Das Arbeitssicherheitsgesetz.	81
3.2.3. Das Betriebsverfassungsgesetz.	84

3.2.4.	Das Gerätesicherheitsgesetz	85
3.2.5.	Das Chemikaliengesetz	88
3.2.5.1	Die Arbeitsstoffverordnung	90
3.2.5.2	Technische Regeln für gefährliche Arbeitsstoffe.	92
3.2.6	Die Gewerbeordnung	96
3.2.6.1	Überwachungsbedürftige Anlagen.	96
3.2.6.2	Fürsorgepflicht des Unternehmers.	98
3.2.6.3	Die Verordnung über Arbeitsstätten.	98
3.3	Genehmigungsverfahren für verfahrenstechnische Anlagen ..	107
3.3.1.	Definitionen des Standes der Technik	108
3.3.1.1.	Stand der Technik für die Sicherheitstechnik	108
3.3.1.2.	Stand der Technik für den Umweltschutz. . .	109
3.3.2.	Förmliches Genehmigungsverfahren nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz.	110
3.3.3.	Vereinfachtes Genehmigungsverfahren nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz und Bauartenzulassung . .	121
3.3.4.	Baurechtliche Genehmigungen.	122
3.3.5.	Wasserrechtliche Erlaubnis, Bewilligung, Genehmigung.	123
3.3.6.	Sonstige Genehmigungen.	126
3.3.7.	Abfassung des Genehmigungsantrages nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz.	126
3.3.7.1.	Topographische Karte.	129
3.3.7.2.	Bauvorlagen.	130
3.3.7.3.	Anlagen-und Betriebsbeschreibung	131
3.3.7.4.	Schematische Darstellung für den Genehmigungsantrag	136
3.3.7.5.	Maschinenaufstellungsplan	139
3.3.7.6.	Immissionsprognose.	139
3.3.7.7.	Plan zur Verwertung der Reststoffe.	140
3.3.7.8	Sicherheitsanalyse.	140
3.4.	Vorschriften des Umweltschutzes.	146
3.4.1.	Bundesimmissionsschutzgesetz und Ausführungsvorschriften.	146
3.4.2.	Altöl-und Abfallbeseitigungsgesetz.	147
3.4.3.	Abwasserabgabengesetz.	147

4. Das Vorprojekt	149
4.1. Definition des Vorprojektes	149
4.2. Unternehmerische Entscheidungskriterien für Investitionen.	150
4.3. Kostenermittlungen	153
4.3.1. Investitionskostenschätzungen	153
4.3.2. Investitionskostenkalkulation	155
4.4. Planung von Kostenkontrollen	157
4.5. Terminplanung	161
4.6. Finanzplanung	164
4.7. Begutachtung	165
5. Verfahrensentwicklung	167
5.1. Verfahrensentwicklung im Labormaßstab	167
5.2. Verfahrensentwicklung im halb technischen Maßstab	170
6. Verfahrensauslegung für großtechnische Anlagen (basic design)	173
6.1. Mengen- und Energiebilanzen	174
6.2. Fließbilder	174
6.2.1. Grundfließbild	174
6.2.2. Verfahrensfließbild	174
6.2.3. Rohrleitungs- und Instrumentenfließbild	178
6.3. Verfahrenstechnische Spezifikationen für Ausrüstungen	178
6.3.1. Auslegungsvorschrift für Behälter	179
6.3.2. Auslegungsvorschrift für Wärmeübertrager	183
6.3.3. Auslegungsvorschrift für Abscheider und Filter	183
6.3.4. Auslegungsvorschrift für Kolonneneinbauten	183
6.3.5. Auslegungsvorschrift für Pumpen	184
6.3.6. Auslegungsvorschrift für Verdichter	186
6.3.7. Auslegungsvorschriften für Meß- und Regelgeräte	187
6.3.8. Auslegungsvorschrift für Steuerungen	192
6.3.9. Auslegungsvorschrift für Sicherheitsventile	193
6.4. Verfahrensbeschreibung	194
6.5. Einflüsse von Umweltschutzbedingungen auf die Auslegung verfahrenstechnischer Anlagen	195
6.5.1. Kühlung und Kondensation bei einem Trocknungsver- fahren	197
6.5.2. Prozeßwasserkreislaufführung	200
6.5.3. Vakuumherzeugungseinrichtungen	201

6.6. Einflüsse von Betriebsmittelbedingungen auf die Auslegung verfahrenstechnischer Anlagen	203
6.6.1. Antriebsenergie.. . . .	204
6.6.2. Die Kraft-Wärme-Kopplung	205
6.6.3. Beheizung mit Wasserdampf.	212
6.6.4. Beheizung mit Wärmeübertragungssystemen.	214
6.6.4. Wärmetausch.	217
6.6.5. Kühlung.	219
6.7. Einsatz der EDV bei verfahrenstechnischen Planungen.	225
7. Planungsabwicklung	227
7.1. Aufgaben des Projektleiters.	229
7.1.1. Informationsbeschaffung und-weitergabe.	230
7.1.2. Abklärung des Standes der Verfahrensauslegung	230
7.1.3. Ausrüstungen mit langen Lieferzeiten.	235
7.1.4. Ermittlung Planungsstundenbedarf.	235
7.1.5. Terminplanung.	235
7.1.6. Aufbau Projekt-Organisation.	235
7.1.7. Terminkontrolle, Fortschrittsberichte.	237
7.1.8. Kostenkontrollen.	237
7.1.9. Vertragsverhandlungen.	238
7.1.1 O.Besprechungen und Motivationen.	238
7.2. Terminplanung und -Überwachung.	239
7.2.1. Netzplantechniken.	240
7.2.2. Aufstellung eines Netzplanes.	246
7.2.2.1. Projektstrukturplan.	247
7.2.2.2. Ablaufanalyse.	248
7.2.2.3. Zeit-und Kapazitätsanalyse.	250
7.2.3. Termin-Überwachung mit der Netzplantechnik.	252
7.2.4. Vorteile der Netzplantechnik.	256
7.2.5. Wichtige anfängliche Planungsereignisse.	257
7.3. Aufstellungsplanung.	258
7.3.1. Layout-Modell.	258
7.3.2. Aufstellungsplan.	260
7.3.3. Gemeinsamer Aufstellungs- und Rohrleitungsplan	263
7.3.4. Grundmodell.	265
7.4. Rohrleitungs-und Instrumentenfließbild.	266

7.5. Planungsabwicklung der Apparate.	269
7.5.1. Apparateleitzzeichnung	273
7.5.2. Apparatebeschaffung	277
7.5.3. Werkstattzeichnung	278
7.5.4. Druckbehälter.	280
7.5.5. Einteilung der Wärmeübertrager.	283
7.5.6. Werksprüfung, TÜV-Abnahme, Versand	285
7.5.7. Zeichnungslieferung und Dokumentation.	285
7.6. Planungsabwicklung der Maschinen.	288
7.6.1. Einordnung der Maschinen in verfahrenstechnische Anlagen.	288
7.6.2. Zuverlässigkeit von Pumpen und Verdichtern.	289
7.6.3. Spezifikation der Maschinen.	293
7.6.4. Datenblatt für Kreiselpumpen.	295
7.6.5. Charakteristiken von Kreiselpumpen.	296
7.6.6. Technische Dokumentation und Zeichnungslie- ferung	301
7.6.7. Ersatzteilbeschaffung	303
7.6.8. Terminverfolgung, Werksprüfung, Versand.	304
7.7. Planungsabwicklung der Bau-und Stahlbauarbeiten.	307
7.7.1. Charakterisierung der Bau-und Stahlbauarbeiten.	307
7.7.2. Leitplanung für Bauarbeiten und Stahlbau.	308
7.7.3. Ausführungsplan für Bauarbeiten und Stahlbau.	313
7.7.4. • Leistungs- und Honorarordnung der Ingenieure (LHO).	318
7.7.5. Prüfstatiker.	319
7.7.6. Ausschreibung und Vergabe.	320
7.7.7. Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB).	321
7.7.8. Brandschutz	325
7.8. Planungsabwicklung der Rohrleitungen.	328
7.8.1. Rohrleitungsspezifikation.	329
7.8.2. Technische Beschaffungsvorschriften	336
7.8.3. Rohrleitungsliste.	336
7.8.4. Summenplan Untergrund	338
7.8.5. Rohrbrückenbelegungsplan	342
7.8.6. Modellverrohrung	342
7.8.7. Isometrische Rohrleitungszeichnungen mit Rohrteile- listen.	348

7.8.8. Elastizitätsberechnungen	350
7.8.9. Materialauszüge	351
7.8.10. Datenblatt Übergabepunkte	352
7.8.11. Ausschreibungsunterlagen Rohrleitungsmontage und Montageabrechnung	353
 7.9 Dämmarbeiten	 354
7.9.1 Wärmedämmung	354
7.9.2 Kältedämmung	357
7.9.3. Lieferbedingungen, Aufmaßrichtlinien	358
 7.10. Anstrich	 358
7.10.1. Oberflächenvorbereitung	358
7.10.2. Aufbau Anstrichsystem	360
7.10.3. Spezifikation und Beschaffung des Anstrichs	363
 7.11. Planungsabwicklung Elektrotechnik	 «363
7.11.1. Elektrische Antriebsmotoren	364
7.11.2. Liste elektrischer Verbraucher	367
7.11.3. Stromversorgung	367
7.11.4. Versorgungssicherheit für elektrische Energie	369
7.11.5. Schaltanlagen	370
7.11.6. Explosionsschutz — physikalische und chemische Grundlagen	372
7.11.7. Explosionsschutz-Vorschriften für elektrische Be- triebsmittel	376
7.11.8. Planungsarbeiten der Elektrotechnik im Ingenieur- büro	385
 7.12 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik (MSR)	 391
7.12.1. Meßwertanzeiger	391
7.12.2. Meßwertaufnehmer	393
7.12.3. Regelungstechnik	396
7.12.4. Steuerungstechnik	401
7.12.5. Stellglieder	403
7.12.6. Meßwertengestaltung	407
7.12.7. Planungsarbeiten MSR-Technik im Ingenieurbüro	412

8. Beschaffung	415
8.1. Allgemeine Vertragsbedingungen	415
8.2. Abwicklungspraxis des Technischen Einkaufs	416
8.2.1. Anfrage	418
8.2.2. Angebotsbearbeitung	418
8.2.3. Bestellung	422
8.3. Terminverfolgung	426
9. Montage	429
9.1. Organisation der Montageplanung	430
9.2. Montageplanung	431
9.2.1. Planungsgrundlagen	431
9.2.2. Terminplanung und -Verfolgung	431
9.2.3. Bereitstellungsplanung Montagepersonal	435
9.2.4. Montageleitung und -Überwachung	437
9.2.5. Baustelleneinrichtung	440
9.2.6. Allgemeine Montagebedingungen	442
9.2.7. Baustellendokumentation und-Schriftverkehr	450
9.2.8. Versicherungen	452
9.2.9. Montagekosten	453
9.3. Montageabwicklung	454
9.3.1. Einrichten der Baustelle	454
9.3.2. Bauarbeiten	454
9.3.3. Grobmontage	455
9.3.4. Maschinenmontage	457
9.3.5. Rohrleitungsmontage	458
9.3.6. Dämmarbeiten	460
9.3.7. Montage elektro-, meß-, regel- und steuerungstechnischer Ausrüstungen	460
9.3.8. Sonstige Montagearbeiten	461
9.4. Funktionsprüfungen	461
10. Inbetriebnahme	463
10.1. Inbetriebnahmegerechte Anlagenplanung	465
10.1.1. Anlagenauslegung im Hinblick auf die Inbetriebnahme	465
10.1.2. Bedienungsanleitung	467
10.1.3. Betriebshandbuch	469

10.2. Organisatorische Vorbereitung der Erstinbetriebnahme	469
10.2.1. Terminablaufplanung	473
10.2.2. Anfahrpersonal.	475
10.2.3. Rohstoffe, Betriebs- und Hilfsstoffe.	477
10.2.4. Ersatzteile und Werkstattbetreuung	478
10.2.5. Analysenprogramm und Laborbetreuung.	479
10.2.6. Kommunikation.	479
10.2.7. Inbetriebnahmekosten.	480
10.3. Vorbereiten der Anlage zur Inbetriebnahme.	480
10.3.1. Checken der Anlage.	480
10.3.2. Spülen der Anlage.	485
10.3.3. Funktionsprüfungen und Probeläufe mit Spül- bzw. ungefährlichen Medien.	487
10.3.4. Gesamtdichtigkeitsprüfung.	489
10.3.5. Einfüllen von Katalysator.	490
10.3.6. Inertisieren der Anlage.	491
10.4. Anfahren der Anlage.	491
11. Schrifttum	495
11.1 Zusammenstellung zum Schrifttum Gesetzestexte	502
12. Sachwortverzeichnis.	517