

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 Unfallverhütungsvorschriften	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 Unfallverhütungsvorschriften	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 Arbeits- stoffe	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 Bun- desimmissionsschutzgesetz	110
3.3.3.	Vereinfachtes Genehmigungsverfahren nach dem Bun- desimmissionsschutzgesetz und Bauartenzulassung .	121
3.3.4.	Baurechtliche Genehmigungen	122
3.3.5.	Wasserrechtliche Erlaubnis, Bewilligung, Genehmi- gung	123
3.3.6.	Sonstige Genehmigungen	126
3.3.7.	Abfassung des Genehmigungsantrages nach dem Bun- desimmissionsschutzgesetz	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 Genehmi- gungsantrag	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 Ausführungsvor- schriften	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 Trocknungsverfahren	197
6.5.2. Prozeßwasserkreislaufführung	200
6.5.3. Vakuumerzeugungseinrichtungen	201

6.6. Einflüsse von Betriebsmittelbedingungen auf die Auslegung	203
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 Planungsergebnisse.	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. Apparateleitzeichnung	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 Zeichnungslieferung	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 Rohrteilelisten	348

7.8.8. Elastizitätsberechnungen	350
7.8.9. Materialauszüge	351
7.8.10. Datenblatt Übergabepunkte	352
7.8.11. Ausschreibungsumunterlagen 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-Vorsechriften für elektrische Betriebsmittel	376
7.11.8. Planungsarbeiten der Elektrotechnik im Ingenieurbüro	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. Meßwartengestaltung	407
7.12.7.PlanungsarbeitenMSR-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. Sachwortveizeichnis	517