

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Verzeichnis der Symbole und Abkürzungen	XIII
1 Allgemeines	1
1.0 Geltungsbereich der Untersuchung	1
1.1 Der Begriff der Projektierung	1
1.2 Das Wesen der Vorkalkulation und ihre Besonderheiten in der chemischen Industrie	2
1.3 Die Beziehungen zwischen Projektierung und Vorkalkulation.....	4
1.30 Gliederung der Projektierungsaufgabe in Vor- und Ausführungsprojektierung	4
1.31 Die Beziehungen in den einzelnen Projektierungsstadien	6
1.32 Stellung und Aufgaben der Forschung und Entwicklung bei der Projektierung	11
1.4 Zur Methodik der Vorkalkulation und Projektierung	12
2 Die Grundlagen der Projektierung	13
2.0 Vorprojektierung	14
2.00 Die Vorprojektierung des chemischen Reaktors als Aufgabe der chemischen Reaktionstechnik	14
2.000 Die chemische Reaktion als Ausgangsbasis	15
2.001 Stöchiometrie	15
2.002 Chemische Thermodynamik	16
2.003 Chemische Kinetik (Mikrokinetik)	22
2.004 Die Reaktionsgeschwindigkeit unter dem Einfluß physikalischer Transportvorgänge (Makrokinetik)	26
2.005 Entscheidung über Betriebsform, Betriebsweise und Formgebung des Reaktors	31
2.006 Dimensionierung des Reaktors	34
2.006.0 Extrapolation der Versuchsergebnisse auf die großtechnische Anlage	35
2.006.1 Die Reaktordimensionierung im einzelnen	39
2.006.2 Das wirtschaftliche Optimum bei der Reaktordimensionierung.....	45
2.01 Schematische und Verfahrens-Fließbilder	45
2.010 Das Wesen der Fließbilder	45
2.011 Schematische Fließbilder	47
2.012 Verfahrens-Fließbilder	56
2.02 Materialbilanzen	60
2.03 Energiebilanzen.....	69
2.04 Die Vorbestimmung der Apparatur	76
2.040 Werkstoffauswahl	76
2.041 Dimensionierung	78
2.042 Die Ermittlung wirtschaftlicher Optima	79
2.042.0 Optimale Betriebsgröße	79

	Seite
2.042.1 Verfahrenstechnische und apparative Alternativ- möglichkeiten	87
2.042.2 Optimale Dimensionierung einzelner Anlagen- elemente	91
2.042.3 Optimale Zahl der Anlageneinheiten	100
2.042.4 Optimale Betriebsform	104
2.042.5 Optimaler Mechanisierungsgrad	108
2.042.6 Typisierte oder Spezialapparate	114
2.05 Apparateliste	115
2.06 Die Vorprojektierung des Bauteils, der Hilfsbetriebe und Neben- anlagen	117
2.07 Standortwahl	119
2.08 Anordnungsplanung	123
2.09 Die Ermittlung des Arbeitskräftebedarfs	134
2.1 Ausführungsprojektierung	135
2.10 Konstruktive Detailberechnung der Anlagen	135
2.11 Konstruktives Fließbild und Ergänzungszeichnungen	139
2.110 Konstruktives Fließbild	139
2.111 Rohrleitungsdiagramm	141
2.112 Instrumentierungsdiagramm	143
2.113 Schaltpläne der elektrischen Einrichtungen	147
2.12 Modelle	154
2.13 Konstruktionszeichnungen	160
2.130 Konstruktions-Einzelzeichnungen	160
2.131 Konstruktions-Gruppenzeichnungen	161
2.132 Bauzeichnungen	168
2.14 Stücklisten	173
2.15 Beschaffung und Errichtung der Anlagen	174
2.16 Anlaufoperationen	178
3 Organisationsprobleme der Projektierung und Vorkalkulation	181
3.0 Die Organisation in den Stadien der Vorprojektierung	181
3.00 Forschung und Entwicklung	181
3.01 Abschluß der Vorprojektierung	185
3.1 Die Organisation im Stadium der Ausführungsprojektierung	185
3.10 Eigenausführung oder Ausgliederung der Projektierung	185
3.11 Vertragstypen bei Ausgliederung der Projektierung	187
3.12 Strukturelle Gliederung der Projektierungsfunktion	189
3.13 Terminplanung und Terminverfolgung	193
3.130 Konstruktion	198
3.131 Beschaffung	199
3.132 Bau und Montage	200
3.14 Berichtswesen	202
4 Die Vorkalkulation	203
4.0 Methoden und Daten zur Vorkalkulation des Anlagekapitalbedarfs ...	203
4.00 Die Bedeutung der Veröffentlichung von Kosten- und Preisdaten für die Vorkalkulationspraxis	203
4.01 Die Indexkorrektur bekannter Preisdaten für Anlagegüter	205
4.010 Preisindices in USA	206
4.011 Preisindices in Großbritannien	207
4.012 Preisindices in Deutschland	208
4.02 Gesichtspunkte bei der Abgrenzung einzelner Vorkalkulations- methoden	211

	Seite
4.03 Approximationsstufen bei der Kapitalbedarfsermittlung für Apparate und Maschinen (Hauptpositionen)	215
4.030 Statistisch ermittelte Durchschnittspreise	215
4.031 Abschätzung über das Gewicht	216
4.032 Betriebseigene Datensammlungen	221
4.033 Veröffentlichte Preisdaten	221
4.034 Progressive Vorkalkulationen vom Standpunkt der Maschinen- und Apparatebauanstalten	222
4.035 Lieferantenanfragen	223
4.04 Die Methoden zur Vorkalkulation des gesamten Anlagekapitalbedarfs im einzelnen	224
4.040 Methode 1: Umschlagkoeffizienten des Anlagekapitals	224
4.041 Methode 2: Spezifische Kapitalbedarfsziffern	227
4.042 Methode 3: Globale Zuschlagfaktoren für Nebenpositionen	235
4.043 Methode 4: Differenzierte Zuschlagfaktoren für Nebenpositionen	236
4.044 Methode 5: Einzelermittlung der Materialkosten der gesamten Apparatur	237
4.045 Methode 6: Weitgehende Einzelermittlung sämtlicher Kapitalbedarfspositionen	238
4.05 Die Bestimmung der Kapitalbedarfsdegression	238
4.050 Degression bei einzelnen Einheiten	238
4.051 Degression bei vollständigen Anlagen	245
4.06 Die Grundlagen der Darstellung eines Datensystems zur Vorkalkulation des Anlagekapitalbedarfs	248
4.060 Aufstellung von Preiskurven	248
4.061 Normung der Darstellungsmethoden	251
4.062 Mathematische Bestimmung der Korrelation und der Fehlergrenzen	252
4.07 Daten zur Vorkalkulation des Kapitalbedarfs für Apparate und Maschinen	255
4.070 Hinweise für die Benutzung der Richtpreis-Diagramme	255
4.071 Apparate und Maschinen für die Stoff-Förderung	257
4.071.0 Fördergeräte für Feststoffe	257
4.071.1 Lüfter und Gebläse	259
4.071.2 Verdichter	263
4.071.3 Vakuumpumpen	265
4.071.4 Flüssigkeitspumpen	268
4.072 Maschinen für die Stoffmischung	272
4.073 Apparate und Maschinen für die Stofftrennung	274
4.073.0 Trennung fester Stoffe	274
4.073.00 Zerkleinerungsmaschinen	274
4.073.01 Klassier- und Sortierapparate	276
4.073.1 Trennung fest-flüssig nach mechanischen Verfahren	279
4.073.10 Eindicker	279
4.073.11 Filterapparate	280
4.073.12 Zentrifugen	283
4.073.2 Trennung fest-flüssig nach thermischen Verfahren	286
4.073.20 Verdampfer	286
4.073.21 Kristallisierapparate	288
4.073.22 Trockner	289
4.073.3 Trennung fest-gasförmig	292

	Seite
4.073.30 Apparate zur mechanischen Gasentstaubung	292
4.073.31 Elektrofilter	293
4.073.4 Trennung flüssig-flüssig	296
4.073.40 Kolonnenapparate	296
4.073.41 Extraktionsapparate und -maschinen	299
4.074 Apparate für Stoffheizung und -kühlung	300
4.074.0 Wärmeaustauscher	300
4.074.1 Kondensatoren	308
4.075 Reaktionsapparate	309
4.075.0 Allgemeines	309
4.075.1 Rührwerksautoklaven	310
4.075.2 Öfen und Generatoren	312
4.076 Gefäße und Lagerbehälter	314
4.076.0 Gefäße und Lagerbehälter für Flüssigkeiten	314
4.076.1 Gasometer	317
4.077 Antriebsmaschinen	318
4.08 Methoden und Daten zur Vorkalkulation des Kapitalbedarfs der direkten Nebenpositionen	321
4.080 Anwendung von Zuschlagfaktoren zum Kapitalbedarf der Apparate und Maschinen (Hauptpositionen)	322
4.081 Einzelschätzung der direkten Nebenpositionen	329
4.081.0 Errichtung der Apparate und Maschinen	329
4.081.00 Fundamente	329
4.081.01 Stahlkonstruktionen	330
4.081.02 Montage der Apparate und Maschinen	331
4.081.1 Rohrleitungen einschließlich Rohrleitungsarmaturen	332
4.081.2 Instrumente	336
4.081.3 Isolierungen	339
4.081.4 Elektrische Einrichtungen	341
4.081.5 Gebäude	343
4.081.6 Hilfsbetriebe	345
4.081.60 Dampfkesselanlagen	345
4.081.61 Kraftwerksanlagen	347
4.081.62 Wasseraufbereitungs- und Wasserrückkühlanlagen	348
4.081.63 Kälteanlagen	351
4.081.64 Reparaturwerkstätten	353
4.081.65 Laboratorien	354
4.081.7 Verwaltungsbetriebe	354
4.081.8 Grundstücke, Geländeerschließung und Nebenanlagen	355
4.09 Die Vorkalkulation des Kapitalbedarfs der indirekten Nebenpositionen	357
4.1 Die Vorkalkulation des Umlaufkapitalbedarfs	359
4.10 Kapitalstruktur-Kennziffern	359
4.11 Umschlagkoeffizienten des Umlaufkapitals	360
4.12 Progressive Vorkalkulation über einzelne Bedarfspositionen	361
4.2 Die Vorkalkulation der Kosten	362
4.20 Abgekürzte Verfahren	362
4.200 Schlüsselkostenarten	362
4.201 Einheitskosten physikalischer Grundverfahren	365

	Seite
4.21 Methodik und Kostenartengliederung der progressiven Vorkalkulation	366
4.22 Die Vorkalkulation der Herstellkosten	368
4.220 Kapitalkosten	368
4.220.0 Abschreibungen	368
4.220.1 Kapitalwagnisse	374
4.220.2 Kalkulatorische Zinsen	375
4.221 Materialkosten	376
4.221.0 Rohstoffkosten	376
4.221.1 Hilfsstoffkosten	376
4.221.2 Betriebsstoffkosten	377
4.221.3 Materialgemeinkosten	377
4.222 Energiekosten	377
4.223 Arbeitskosten	380
4.223.0 Betriebsarbeiterlöhne	380
4.223.1 Gehälter des technischen Überwachungspersonals	384
4.223.2 Lohn- und Gehaltsnebenkosten	385
4.224 Reparaturkosten	385
4.225 Analysenkosten	389
4.226 Verpackungskosten	389
4.227 Steuern	390
4.228 Werksgemeinkosten	390
4.23 Die Vorkalkulation der Kosten anderer Bereiche	391
4.230 Verwaltungskosten	391
4.231 Vertriebskosten	391
4.232 Forschungs- und Entwicklungskosten	392
4.24 Schematische Vorkalkulationsformeln	393
4.25 Die Berücksichtigung der Anlaufkosten	394
4.26 Die Vorkalkulation der Stufenleistungen	395
4.27 Die Vorkalkulation bei Kuppelproduktion	395
4.28 Die Erfassung der Kostenstruktur	396
4.29 Die Berücksichtigung der Variabilität der Ausgangsdaten	396
4.290 Technische Alternativlösungen	396
4.291 Ungewisse technische Daten und Schätzungsfehler	397
4.292 Betriebsgröße	397
4.293 Kapazitätsausnutzungsgrad	399
4.294 Preise der Kostengüter und wirtschaftlich nutzbare Lebensdauer der Anlagen	402
4.295 Die Kombination der Variablen	402
4.3 Die Wirtschaftlichkeitsanalyse	403
4.30 Vorbemerkungen zur Wirtschaftlichkeitsanalyse der Vorrechnung	403
4.31 Ertragsvorschätzungen und Verkaufspreiskalkulation	405
4.32 „Dringlichkeitsgrade“ von Forschungs-, Entwicklungs- und Investitionsvorhaben	405
4.33 Produktivitätskennziffern	406
4.34 Wirtschaftlichkeitskennziffern der Produktionssphäre	407
4.35 Wirtschaftlichkeitskennziffern der Finanzsphäre	409
4.350 Liquiditäts- und Risikokennziffern	410
4.350.0 Die konventionellen Kennziffern der „kürzesten Amortisationszeit“	410
4.350.1 Die finanzmathematische Form der „kürzesten Amortisationszeit“	417

	Seite
4.350.2 Die Summe des Kapitalrückstroms	418
4.351 Rentabilitätskennziffern	420
4.351.0 Konventionelle Rentabilitätskennziffern	420
4.351.1 Die finanzmathematische Rentabilität	426
4.36 Die Berücksichtigung von Finanzierungsgesichtspunkten	437
4.37 Die Berücksichtigung der Unsicherheitsfaktoren und Risiken ..	438
4.38 Die Darstellung der Wirtschaftlichkeitskennziffern unter besonderer Berücksichtigung ihrer Variabilität	440
4.39 Wirtschaftlichkeitskennziffern und programmpolitische Entscheidungen	448
Literaturverzeichnis	452
Sachverzeichnis	479