

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Grundlagen</b>	
1.1	Zahlenwerte, Konstanten . . . . .	1
1.2	Maßeinheiten . . . . .	4
1.3	Korrelationsgleichungen . . . . .	7
1.4	Geometrie . . . . .	18
1.4.1	Ebene Flächen . . . . .	18
1.4.2	Körper . . . . .	19
1.4.3	Haufwerke . . . . .	21
1.5	Thermodynamische Gesetzmäßigkeiten . . . . .	22
1.6	Dimensionslose Kennzahlen . . . . .	26
1.7	Wärme- und Stoffübergang . . . . .	29
1.7.1	Wärmeleitung . . . . .	30
1.7.2	Freie Konvektion . . . . .	30
1.7.3	Erzwungene Konvektion . . . . .	31
1.7.4	Kondensation . . . . .	33
1.7.5	Verdampfung . . . . .	34
1.7.6	Strahlung . . . . .	37
1.8	Akustik . . . . .	38
1.8.1	Schall und Schalldämmung . . . . .	38
1.8.2	Ultraschall . . . . .	43
1.9	Lichttechnik . . . . .	44
1.10	Elektrochemie . . . . .	46
1.10.1	Elektrochemische Zelle . . . . .	47
1.10.2	Elektrolyse . . . . .	51
1.10.3	Elektrochemische Synthese . . . . .	51
1.10.4	Brennstoffzellen . . . . .	52
1.10.5	Speicherzellen . . . . .	53
<b>2</b>	<b>Chemie in Stichworten . . . . .</b>	<b>61</b>

**3 Anorganische Stoffe und Verfahren**

3.1	Wasserstoffoxide . . . . .	109
3.1.1	Wasser . . . . .	109
3.1.2	Schwerwasser . . . . .	120
3.1.3	Wasserstoffperoxid . . . . .	126
3.2	Stickstoffverbindungen . . . . .	129
3.2.1	Ammoniak . . . . .	129
3.2.2	Harnstoff . . . . .	139
3.2.3	Salpetersäure . . . . .	141
3.2.4	Hydrazin . . . . .	145
3.2.5	Stick(stoff)oxide ( $\text{N}_2\text{O}$ , $\text{NO}$ , $\text{NO}_2$ ) . . . . .	147
3.3	Natronlauge, Chlor, Salzsäure . . . . .	149
3.3.1	Natronlauge . . . . .	149
3.3.2	Chlor . . . . .	156
3.3.3	Chlorwasserstoff und Salzsäure . . . . .	160
3.4	Schwefel und Schwefelverbindungen . . . . .	165
3.4.1	Elementarschwefel . . . . .	165
3.4.2	Schwefelwasserstoff . . . . .	167
3.4.3	Schwefeloxide ( $\text{SO}_2$ , $\text{SO}_2$ ) . . . . .	171
3.4.4	Schwefelsäure . . . . .	174
3.5	Phosphor und Phosphorsäure . . . . .	180
3.5.1	Phosphor und Verbindungen . . . . .	180
3.5.2	Phosphorsäuren . . . . .	183
3.6	Fluor und Fluorverbindungen . . . . .	187
3.6.1	Fluor . . . . .	187
3.6.2	Flußsäure . . . . .	187
3.6.3	Fluor-Silicium-Verbindungen ( $\text{SiF}_4$ , $\text{H}_2\text{SiF}_6$ ) . . . . .	191
3.7	Salze . . . . .	194
3.7.1	Natriumsalze ( $\text{NaCl}$ , $\text{Na}_2\text{SO}_2$ , Soda) . . . . .	196
3.7.2	Calciumsalze ( $\text{CaCl}_2$ ) . . . . .	205
3.7.3	Magnesiumsalze ( $\text{MgCl}_2$ ) . . . . .	208
3.7.4	Ammonsalze ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ) . . . . .	210
3.8	Kohlenstoff, Kohle, Karbid . . . . .	213
3.8.1	Kohlenstoff . . . . .	213
3.8.2	Kohle und Koks . . . . .	216
3.8.3	Ruß . . . . .	221
3.8.4	Karbid . . . . .	222
3.9	Technische Gase . . . . .	223
3.9.1	Stickstoff, Sauerstoff, Luft ( $\text{N}_2$ , $\text{O}_2$ , $\text{O}_3$ ) . . . . .	223
3.9.2	Wasserstoff und Isotope . . . . .	233

3.9.3	Kohlenoxide (CO, CO <sub>2</sub> ) . . . . .	238
3.9.4	Methan . . . . .	242
3.9.5	Edelgase (He, Ne, Ar, Xe, Rn) . . . . .	245
3.10	Metalle und Metalloxide . . . . .	248
3.10.1	Alkalimetalle (Li, Na, K, Rb, Cs) . . . . .	249
3.10.2	Aluminium und Aluminiumoxid . . . . .	252
3.10.3	Antimon bis Gallium (Sb, Be, Pb, Cd, Cr, Fe, Ga) . . . . .	257
3.10.4	Erdalkalimetalle (Mg, Ca, Sr, Ba) . . . . .	264
3.10.5	Germanium bis Kupfer (Ge, Au, Hf, In, Co, Cu) . . . . .	273
3.10.6	Mangan bis Niob (Mn, Mo, Np, Ni, Nb) . . . . .	277
3.10.7	Platinmetalle (Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt) . . . . .	284
3.10.8	Plutonium bis Rhenium (Pu, Hg, Re) . . . . .	285
3.10.9	Selen, Seltenerdmetalle, Silber . . . . .	287
3.10.10	Tantal bis Uran (Ta, ,Tc, Tl, Th, Ti, U) . . . . .	291
3.10.11	Vanadin bis Zirkonium (V, Bi, W, Zn, Sn, Zr) . . . . .	295
<b>4</b>	<b>Organische Stoffe und Verfahren</b>	
4.1	Acetaldehyd bis Anilin . . . . .	305
4.1.1	Acetaldehyd . . . . .	305
4.1.2	Aceton . . . . .	306
4.1.3	Acetylen . . . . .	308
4.1.4	Acrylnitril . . . . .	309
4.1.5	Acrylsäure . . . . .	310
4.1.6	Adipinsäure . . . . .	311
4.1.7	Adipinsäuredinitril . . . . .	312
4.1.8	Alkane . . . . .	313
4.1.9	Alkene . . . . .	315
4.1.10	Alkohole . . . . .	316
4.1.11	Ameisensäure . . . . .	317
4.1.12	Anilin . . . . .	319
4.2	Benzoessäure bis Cyclohexanonoxim . . . . .	320
4.2.1	Benzoessäure . . . . .	320
4.2.2	Benzol . . . . .	321
4.2.3	Blausäuregas . . . . .	322
4.2.4	1,3-Butadien . . . . .	324
4.2.5	Butane . . . . .	326
4.2.6	Butene . . . . .	327
4.2.7	Butylalkohole . . . . .	330
4.2.8	$\epsilon$ -Caprolactam . . . . .	332
4.2.9	Chlorbenzol . . . . .	333
4.2.10	o-Dichlorbenzol . . . . .	334
4.2.11	Cresole . . . . .	335
4.2.12	Cyclohexan . . . . .	338
4.2.13	Cyclohexanol . . . . .	339

4.2.14	Cyclohexanon	340
4.2.15	Cyclohexanonoxim	340
4.3	Dekan bis Ethylenoxid	341
4.3.1	n-Decan	341
4.3.2	Dimethylformamid	342
4.3.3	Dimethylsulfoxid	343
4.3.4	Dimethylterephthalat	343
4.3.5	1,4-Dioxan	344
4.3.6	$\alpha$ -Epichlorhydrin	345
4.3.7	Essigsäure	346
4.3.8	Ethan	348
4.3.9	Ethanol	349
4.3.10	Ethanolamine	356
4.3.11	Ethen	358
4.3.12	Ether	360
4.3.13	Ethylacetat	363
4.3.14	Ethylamine	364
4.3.15	Ethylbenzol	366
4.3.16	Ethylenoxid	367
4.4	Formaldehyd bis Isopropylbenzol	368
4.4.1	Formaldehyd	368
4.4.2	Fumarsäure	371
4.4.3	Furfural	371
4.4.4	Furfurylalkohol	373
4.4.5	Glycerin	374
4.4.6	Glycole	376
4.4.7	Hexamethylendiamin	378
4.4.8	Hexamethylentetramin	379
4.4.9	n-Hexan	379
4.4.10	Isopren	380
4.4.11	Isopropylbenzol	381
4.5	Kohlenstoffdisulfid bis Octan	382
4.5.1	Kohlenstoffdisulfid	382
4.5.2	Maleinsäureanhydrid	383
4.5.3	Melamin	383
4.5.4	Methanol	384
4.5.5	Methylacetat	387
4.5.6	Methylamine	388
4.5.7	tert.-Methylbutylester	390
4.5.8	Methylcyclohexan	391
4.5.9	Methylmethacrylat	392
4.5.10	N-Methyl-2-Pyrrolidon	393
4.5.11	Morpholin	394
4.5.12	Nitrobenzol	394

4.5.13	Nitromethan . . . . .	395
4.5.14	n-Octan . . . . .	396
4.6	Pentaerythrit bis Sulfolan . . . . .	396
4.6.1	Pentaerythrit . . . . .	396
4.6.2	n-Pentan . . . . .	397
4.6.3	Phenol . . . . .	398
4.6.4	Phosgen . . . . .	400
4.6.5	Phthalsäureanhydrid . . . . .	401
4.6.6	Propan . . . . .	402
4.6.7	Propanole . . . . .	402
4.6.8	Propen . . . . .	404
4.6.9	Propylenoxid . . . . .	405
4.6.10	Pyridin . . . . .	407
4.6.11	Styrol . . . . .	408
4.6.12	Sulfolan . . . . .	410
4.7	Terephthalsäure bis Xylole . . . . .	411
4.7.1	Terephthalsäure . . . . .	411
4.7.2	Tetrahydrothiophen . . . . .	412
4.7.3	Thionaphthen . . . . .	412
4.7.4	Thiophen . . . . .	413
4.7.5	Toluol . . . . .	414
4.7.6	Triethylaluminium . . . . .	415
4.7.7	Trioxan . . . . .	415
4.7.8	Vinylacetat . . . . .	415
4.7.9	Vinylchlorid . . . . .	416
4.7.10	Vinylidenchlorid . . . . .	417
4.7.11	Xylole . . . . .	418
4.8	Erdöl und Erdgas . . . . .	412
4.8.1	Rohöldestillation . . . . .	422
4.8.2	Thermische Spaltung . . . . .	423
4.8.3	Katalytische Verfahren . . . . .	426
4.8.4	Extraktive Verfahren . . . . .	427
4.8.5	Erdgas . . . . .	428
4.8.6	Fachbegriffe und Abkürzungen . . . . .	431
<b>5</b>	<b>Organische Naturstoffe * Lebensmittel</b>	
5.1	Holz und Naturfaserstoffe . . . . .	435
5.1.1	Holz und Papier . . . . .	435
5.1.2	Pflanzliche Textilfasern . . . . .	453
5.1.3	Wolle und Seide . . . . .	456
5.1.4	Leder . . . . .	458
5.2	Zucker und Zuckerersatzstoffe . . . . .	461
5.2.1	Zucker . . . . .	461
5.2.2	Zuckerersatzstoffe . . . . .	470

5.3	Alkohol und Hefe . . . . .	472
5.3.1	Alkoholische Gärung . . . . .	472
5.3.2	Hefeerzeugung . . . . .	474
5.4	Getreide, Stärke, Backwaren . . . . .	476
5.4.1	Getreide . . . . .	476
5.4.2	Mehl und Grieß . . . . .	479
5.4.3	Teigwaren . . . . .	482
5.4.4	Stärke . . . . .	482
5.4.5	Backwaren . . . . .	484
5.5	Öle und Fette . . . . .	487
5.5.1	Aufbau der Öle und Fette . . . . .	487
5.5.2	Pflanzenfette . . . . .	490
5.5.3	Tierfette . . . . .	496
5.5.4	Seife . . . . .	499
5.6	Molkereiprodukte, Eimasse . . . . .	500
5.6.1	Milch und Rahm . . . . .	500
5.6.2	Butter . . . . .	502
5.6.3	Eimasse . . . . .	504
5.7	Kakao und Schokolade . . . . .	505
5.8	Fleisch und Fisch . . . . .	507
5.9	Obst, Gemüse und Gewürze . . . . .	511
5.9.1	Aufbau; wärmetechnische Daten . . . . .	511
5.9.2	Gefrierlagerung . . . . .	513
5.9.3	Modifizierte Atmosphäre . . . . .	513
5.9.4	Säuern . . . . .	516
5.9.5	Hülsenfrüchte . . . . .	516
5.9.6	Gewürze und Geschmacksverstärker . . . . .	520
5.10	Getränke und Getränkerohstoffe . . . . .	524
5.10.1	Obstsäfte . . . . .	524
5.10.2	Bier . . . . .	527
5.10.3	Wein . . . . .	529
5.10.4	Spirituosen . . . . .	530
5.10.5	Kaffee . . . . .	531
5.10.6	Tee . . . . .	532
5.11	Lebensmittelprozeßtechnik . . . . .	533
5.11.1	Heiz- und Kühlprozesse . . . . .	533
5.11.2	Trocknung, Instantisierung . . . . .	537
5.11.3	Alternative Konservierungsmethoden . . . . .	540
5.11.4	Fermentation . . . . .	542
5.11.5	Enzyme und ihre Anwendung . . . . .	547
5.11.6	Dickungsmittel . . . . .	548

5.11.7	Farb- und Konservierungsstoffe . . . . .	550
5.11.8	Sortieren . . . . .	554

## **6       Stoffe für spezielle Anwendungen**

6.1	Metallische Werkstoffe . . . . .	559
6.1.1	Korrosion . . . . .	559
6.1.2	Mechanische Kennwerte . . . . .	561
6.1.3	Eisenwerkstoffe . . . . .	564
6.1.4	Nickelwerkstoffe . . . . .	567
6.1.5	Kupferwerkstoffe . . . . .	568
6.1.6	Aluminium . . . . .	570
6.1.7	Titan . . . . .	570
6.1.8	Sonstige metallische Werkstoffe: (Pb, Mg, Ta, Zn, Zr) . . . . .	571
6.2	Kunststoffe . . . . .	573
6.2.1	Übersicht . . . . .	573
6.2.2	Polyolefine . . . . .	577
6.2.3	Polyvinyle . . . . .	580
6.2.4	Acrylharze . . . . .	582
6.2.5	Polyamide und Polyimide . . . . .	584
6.2.6	Polyacetale . . . . .	586
6.2.7	Hochhalogenierte Polymere . . . . .	586
6.2.8	Polyester . . . . .	588
6.2.9	Epoxidharze . . . . .	590
6.2.10	Polyphenylether . . . . .	591
6.2.11	Phenoplaste und Aminoplaste . . . . .	591
6.2.12	Polyurethane . . . . .	593
6.2.13	Hochleistungskunststoffe . . . . .	594
6.2.14	Derivate von Naturstoffen . . . . .	596
6.2.15	Elastomere . . . . .	597
6.2.16	Klebstoffe . . . . .	600
6.3	Farbstoffe . . . . .	605
6.4	Baustoffe . . . . .	609
6.4.1	Kalk, Zement, Gips . . . . .	609
6.4.2	Tone und Keramikstoffe . . . . .	619
6.4.3	Hochtemperaturkeramikstoffe . . . . .	625
6.4.4	Glas . . . . .	629
6.5	Brennstoffe . . . . .	632
6.5.1	Feste Brennstoffe . . . . .	633
6.5.2	Flüssige Brennstoffe . . . . .	635
6.5.3	Brenngase . . . . .	635
6.5.4	Zündhölzer . . . . .	639

6.6	Lösemittel und Detergenzien . . . . .	640
6.6.1	Lösemittel . . . . .	640
6.6.2	Detergenzien . . . . .	651
6.7	Wärmeträger . . . . .	653
6.7.1	Systeme, Auswahlkriterien . . . . .	653
6.7.2	Anorganische Stoffe . . . . .	655
6.7.3	Alkohole und Kohlenwasserstoffe . . . . .	662
6.7.4	Kommerzielle Wärmeträger . . . . .	663
6.7.5	Salzschmelzen, Flüssigmetalle . . . . .	672
6.8	Explosivstoffe . . . . .	674
6.8.1	Primäre Explosivstoffe . . . . .	675
6.8.2	Sekundäre Explosivstoffe . . . . .	676
6.8.3	Geschoß- und Raketentreibstoffe . . . . .	679
6.9	Düngemittel . . . . .	680
6.9.1	Stickstoffdüngemittel . . . . .	681
6.9.2	Phosphatdüngemittel . . . . .	682
6.9.3	Kali- und Mischdüngemittel . . . . .	683
6.10	Katalysatoren . . . . .	685
6.10.1	Homogene Katalyse . . . . .	685
6.10.2	Heterogene Katalyse . . . . .	686
6.10.3	Spezielle Katalyseprozesse . . . . .	690
6.11	Adsorptionsmittel . . . . .	695
6.12	Ionenaustauschstoffe . . . . .	705
<b>7</b>	<b>Periphere Systeme * Behälter</b>	
7.1	Dampferzeuger und Kraftanlagen . . . . .	711
7.1.1	Dampferzeuger . . . . .	711
7.1.2	Kraftwerksanlagen . . . . .	713
7.2	Elektrische Ausrüstung . . . . .	714
7.2.1	Elektromotoren . . . . .	715
7.2.2	Generatoren . . . . .	720
7.2.3	Bauelemente und Schaltgeräte . . . . .	721
7.3	Nichtelektrische Antriebe . . . . .	725
7.4	Kompressoren . . . . .	730
7.4.1	Kolben- und Membranverdichter . . . . .	733
7.4.2	Rotierende Verdrängungsverdichter . . . . .	737
7.4.3	Turboverdichter . . . . .	740
7.4.4	Druckluftanlagen . . . . .	743
7.4.5	Hochdruckverdichter . . . . .	743
7.4.6	Treibstrahlverdichter . . . . .	744



7.5	Vakuumanlagen . . . . .	744
7.5.1	Chemievakuumanlagen . . . . .	745
7.5.2	Hochvakuum . . . . .	747
7.6	Pumpen . . . . .	753
7.6.1	Kreiselpumpen . . . . .	754
7.6.2	Oszillierende Verdrängerpumpen . . . . .	758
7.6.3	Rotierende Verdrängerpumpen . . . . .	759
7.6.4	Dickstoffpumpen . . . . .	763
7.6.5	Sonderbauarten . . . . .	765
7.7	Kältetechnik . . . . .	769
7.7.1	Kaltdampfmaschinen . . . . .	769
7.7.2	Kaltgasprozesse . . . . .	790
7.7.3	Elektrische und magnetische Kälteerzeugung . . . . .	799
7.7.4	Kühltürme . . . . .	800
7.7.5	Klimatechnik . . . . .	807
7.8	Wasser, Abwasser, Entsorgung . . . . .	812
7.8.1	Allgemeines über Wasser . . . . .	812
7.8.2	Trinkwasser . . . . .	814
7.8.3	Kesselspeisewasser . . . . .	817
7.8.4	Abwasserreinigung . . . . .	821
7.8.5	Feste Abfälle . . . . .	828
7.8.6	Bodenbehandlung . . . . .	834
7.9	Transport, Hilfssysteme . . . . .	834
7.9.1	Straßentransport . . . . .	835
7.9.2	Eisenbahntransport . . . . .	836
7.9.3	Hebezeuge . . . . .	840
7.9.4	Brandbekämpfung und Brandschutz . . . . .	842
7.10	Behälter . . . . .	843
7.10.1	Übersicht . . . . .	843
7.10.2	Gärbehälter . . . . .	849
7.10.3	Hochdruckbehälter . . . . .	850
7.10.4	Feststofflagerbehälter . . . . .	850
7.11	Korrosions- und Wärmeschutz . . . . .	851
7.11.1	Anstrich . . . . .	851
7.11.2	Isolierung . . . . .	852
7.11.3	Begleitheizung . . . . .	856
<b>8</b>	<b>Mischen * Trennen * Wärmeübertragung</b>	
8.1	Mischer und Kneten . . . . .	861
8.1.1	Grundlagen . . . . .	861
8.1.2	Statische Mischer . . . . .	864

8.1.3	Rührmischer . . . . .	867
8.1.4	Rührkessel . . . . .	868
8.1.5	Knet- und Extruder . . . . .	873
8.1.6	Feststoffmischer . . . . .	876
8.2	Abscheider, Gasfilter . . . . .	878
8.2.1	Festkörperbewegung in Fluiden . . . . .	878
8.2.2	Schwerkraft-, Prall- und Drallabscheider . . . . .	880
8.2.3	Gaswäscher . . . . .	883
8.2.4	Faserfilter zur Staubabscheidung . . . . .	885
8.2.5	Elektrofilter . . . . .	888
8.3	Eindicker und Klassierer . . . . .	890
8.4	Flüssigkeitsfilter . . . . .	895
8.4.1	Grundlagen und Begriffe . . . . .	895
8.4.2	Horizontale Kuchenfilter . . . . .	898
8.4.3	Filterpressen und Blattfilter . . . . .	900
8.4.4	Trommel- und Scheibenfilter . . . . .	903
8.4.5	Kerzenfilter . . . . .	906
8.4.6	Tiefenfilter . . . . .	907
8.4.7	Membranfilter . . . . .	907
8.5	Zentrifugen . . . . .	910
8.5.1	Sedimentierzentrifugen . . . . .	910
8.5.2	Siebzentrifugen . . . . .	915
8.6	Wärmeaustauscher . . . . .	917
8.6.1	Allgemeines . . . . .	917
8.6.2	Rohrwärmeaustauscher . . . . .	922
8.6.3	Luftkühleranlagen . . . . .	931
8.6.4	Plattenwärmeaustauscher . . . . .	933
8.6.5	Kompaktwärmeaustauscher . . . . .	935
8.6.6	Regeneratoren . . . . .	936
8.7	Verdampfer und Kristallisatoren . . . . .	938
8.7.1	Grundlagen . . . . .	938
8.7.2	Verdampferbauarten . . . . .	941
8.7.3	Mehrstufige Eindampfanlagen . . . . .	947
8.7.4	Lösungskristallisation . . . . .	948
8.7.5	Schmelzkristallisation . . . . .	949
8.8	Kolonnen . . . . .	953
8.8.1	Destillation und Rektifikation . . . . .	953
8.8.2	Bodenkolonnen . . . . .	963
8.8.3	Packungskolonnen . . . . .	970
8.9	Absorption . . . . .	986
8.9.1	Grundlagen . . . . .	986

8.9.2	Absorptionsapparate . . . . .	989
8.9.3	Gastrocknung . . . . .	991
8.9.4	Druckwasserwäsche . . . . .	994
8.9.5	Wäsche mit anorganischen Lösungen . . . . .	996
8.9.6	Wäsche mit Lösemitteln . . . . .	997
8.10	Adsorption . . . . .	1003
8.11	Extraktion . . . . .	1007
8.11.1	Feststoffextraktion . . . . .	1007
8.11.2	Hochdruckextraktion . . . . .	1008
8.11.3	Flüssig-Flüssig-Extraktion . . . . .	1011
<b>9</b>	<b>Feststoffreaktoren * Verbindungssysteme</b>	
9.1	Trockner für feste Stoffe . . . . .	1019
9.1.1	Chargentrockner . . . . .	1020
9.1.2	Band- und Tellerrockner . . . . .	1022
9.1.3	Walzentrockner . . . . .	1023
9.1.4	Trommeltrockner . . . . .	1024
9.1.5	Fließbett- und Stromtrockner . . . . .	1026
9.1.6	Zerstäubungstrockner . . . . .	1031
9.2	Öfen . . . . .	1032
9.2.1	Schachtöfen . . . . .	1033
9.2.2	Etagenöfen . . . . .	1034
9.2.3	Drehrohröfen . . . . .	1035
9.2.4	Strömungs- und Vergasungsreaktoren . . . . .	1036
9.2.5	Verbrennungsanlagen . . . . .	1039
9.2.6	Reaktionsöfen und Erhitzer . . . . .	1043
9.2.7	Mikrowellenerhitzer . . . . .	1044
9.2.8	Bestrahlungsanlagen . . . . .	1047
9.3	Zerkleinerungsmaschinen . . . . .	1051
9.3.1	Zerkleinerungstechnik . . . . .	1051
9.3.2	Brecher . . . . .	1053
9.3.3	Reib- und Wälzmühlen . . . . .	1055
9.3.4	Mahlkörpermühlen . . . . .	1058
9.3.5	Schlag- und Prallmühlen . . . . .	1060
9.3.6	Schneidmühlen und Refiner . . . . .	1063
9.4	Pressen, Extruder, Agglomeratoren . . . . .	1064
9.4.1	Pressen . . . . .	1064
9.4.2	Schneckenpressen und Extruder . . . . .	1067
9.4.3	Agglomeratoren . . . . .	1068
9.4.4	Prillanlagen . . . . .	1070
9.5	Feststoffförderung . . . . .	1071
9.5.1	Eigenschaften von Schüttgütern . . . . .	1071

9.5.2	Förderbänder und -rinnen . . . . .	1074
9.5.3	Schwingförderer . . . . .	1077
9.5.4	Vertikalförderer . . . . .	1079
9.5.5	Förderschnecken . . . . .	1080
9.5.6	Pneumatische Förderung . . . . .	1082
9.5.7	Eintrags- und Dosierorgane . . . . .	1088
9.5.8	Waagen . . . . .	1089
9.5.9	Siebe . . . . .	1090
9.6	Rohrleitungen und Armaturen . . . . .	1093
9.6.1	Einleitung . . . . .	1093
9.6.2	Inkompressible Strömung in Rohren . . . . .	1095
9.6.3	Einzelwiderstände . . . . .	1096
9.6.4	Expandierende Gasströmung . . . . .	1100
9.6.5	Zweiphasenströmung . . . . .	1101
9.6.6	Nichtnewtonsche Fluide . . . . .	1103
9.6.7	Schlämme und Suspensionen . . . . .	1104
9.6.8	Armaturen . . . . .	1106
9.7	Planung und Bau von Rohrleitungen . . . . .	1114
9.8	Schornsteine und Fackeln . . . . .	1118
9.8.1	Schornsteine . . . . .	1118
9.8.2	Fackeln . . . . .	1120
<b>10</b>	<b>Anlagenplanung und -kalkulation</b>	
10.1	Das Anlagenprojekt . . . . .	1125
10.1.1	Die Partner . . . . .	1125
10.1.2	Kosten-Nutzen-Bilanz . . . . .	1126
10.1.3	Standortwahl . . . . .	1128
10.1.4	Projektphasen . . . . .	1131
10.1.5	Kostenabschätzung . . . . .	1133
10.2	Kapazitätsverfahren . . . . .	1135
10.3	Strukturverfahren . . . . .	1140
10.3.1	Anlagenkomponenten . . . . .	1141
10.3.2	Lang-Verfahren . . . . .	1143
10.3.3	Verfeinerte Verfahren . . . . .	1144
10.3.4	Produktionsprozesse und -sparten . . . . .	1151
10.4	Montage und Inbetriebsetzung . . . . .	1154
10.4.1	Montage . . . . .	1154
10.4.2	Inbetriebsetzung . . . . .	1156
10.5	Bautechnik und Baukosten . . . . .	1158

10.6	Planung . . . . .	1161
10.6.1	Der Begriff der Planung . . . . .	1161
10.6.2	Gesamtplanung . . . . .	1163
10.7	Kalkulationsschema . . . . .	1166
10.8	Personalbedarf . . . . .	1169
10.9	Lebensdauer und Wartungskosten . . . . .	1172
<b>11</b>	<b>Kommerzielles und Verträge</b>	
11.1	Kosteneskalation und Wechselkurse . . . . .	1175
11.1.1	Kosteneskalation . . . . .	1175
11.1.2	Wechselkursrisiken . . . . .	1178
11.1.3	Risiken beim Export . . . . .	1179
11.2	Kapitalrechnungen . . . . .	1181
11.2.1	Verzinsung, Diskontierung . . . . .	1181
11.2.2	Abschreibung . . . . .	1182
11.2.3	Terminkauf von Fremdwährungen . . . . .	1184
11.3	Wirtschaftlichkeitsanalysen . . . . .	1185
11.3.1	Der Cash-Flow . . . . .	1185
11.3.2	Rentabilitätsabschätzung . . . . .	1186
11.3.3	Diskontierter Cash-Flow . . . . .	1190
11.4	Verträge . . . . .	1191
11.4.1	Allgemeines . . . . .	1191
11.4.2	Lieferangebot und -vertrag . . . . .	1194
11.4.3	Lieferbasis . . . . .	1201
11.4.4	Zusammenarbeitsverträge . . . . .	1203
11.4.5	Geheimhaltungsvereinbarungen . . . . .	1205
11.5	Bankgarantien . . . . .	1206
11.6	Kreditbriefe und Warendokumente . . . . .	1211
11.7	Vollmachten und Beglaubigungen . . . . .	1217
<b>12</b>	<b>Fachbegriffe: Finanzwesen und Handel</b> . . . . .	<b>1221</b>
	<b>Sachregister</b> . . . . .	<b>1239</b>
	<b>Englisches Sachregister</b> . . . . .	<b>1263</b>
	<b>Lateinische Termini</b> . . . . .	<b>1285</b>
	<b>Buchschrifttum</b> . . . . .	<b>1287</b>
	<b>Ergänzendes Buchschrifttum</b> . . . . .	<b>1289</b>
	<b>Anmerkungen; Symbole und Abkürzungen</b> . . . . .	<b>1291</b>
	<b>Inserentenverzeichnis und Visitenkarten der Marktpartner</b> . . . . .	<b>1295</b>

Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau

Chemie, Technik und Wirtschaftlichkeit

Hirschberg, H.G.

1999, LI, 1337 S., Hardcover

ISBN: 978-3-540-60623-9