

## Stichwortverzeichnis

### a

- Abfallbeseitigung 501  
 Abfüllen 448 ff.  
 – Doppelklappensystem 448 f.  
 – Füllbereich 471 f.  
 – lineare Abfüllmaschinen 468 ff.  
 – Reinraum 453 f.  
 – Schlauchbeutelmaschine 472 ff.  
 – Schutzfoliensystem 449  
 Abfüllung von Getränken 454 ff.  
 – ACF (Aseptic Cold Filling) 455 f., 465  
 – Aufbau des Abfüllbereiches 454 f.  
 – Aufbau des Verpackungsbereiches 454 f.  
 – Drehverteiler 459  
 – Flaschen aus Blasmuschine 456  
 – geschlossener Prozess 458, 460  
 – Gestaltung von Führungssternen 465  
 – Mehrwegflaschen 454 f.  
 – offener Prozess 458, 462  
 – PET-Flaschen 456, 467  
 – Problemzonen 463 f., 466  
 – Ringbehälter mit Füllventil 460 ff.  
 – Rundfüller 457 ff.  
 – Verschleißmittel von Flaschen 467 f.  
 Abwasser 501, 507  
 – Abflussrinnen 641 ff.  
 – Abläufe 638 f.  
 – Ableitungssysteme 637, 639 ff.  
 – Auffangwannen 645  
 – Auslaufrohre 638  
 – Bodeneinlauf 639 f.  
 – Entsorgung 501, 637  
 – Geruchsverschluss 640  
 – Neutralisation 507  
 – Qualität 510  
 – Sicherheitsanforderungen 641  
 Abwasserbelastung 208  
 American Society of Mechanical Engineers 365  
 Anlagen 475 ff.  
 – außen, *siehe* Außenbereiche von Anlagen  
 – bauliche Anlage 476  
 – Bodenqualität 497  
 – Funktionseinheiten 476  
 – Gebäude, *siehe* Innenbereiche von Gebäuden  
 – Gesamtkonzept 475 ff.  
 – Gestaltung 187, 475 ff.  
 – hygienerrelevante Zonen, *siehe* Hygienezonen  
 – innen, *siehe* Innenbereiche von Gebäuden  
 – Integration und Vernetzung hygienischer Systeme 485 ff.  
 – klimatische Bedingungen 497  
 – Kontaminationsgefahr durch die Umgebung 496  
 – Masterplan 483 ff.  
 – offen, *siehe* offene Anlagen  
 – Projektierungsorganisation 480 ff.  
 – Projektmanagement 478 ff.  
 – Schädlinge 497 ff.  
 – Umwelteinflüsse 496 f.  
 – Voraussetzungen für Hygienic Design 477  
 Apparate und Maschinen 351, 390  
 – abgedichtete Umgrenzung, *siehe* Isolatoren  
 – CEN7TC 153, *siehe* Normen  
 – Mischapparate 411 f., 413 ff.  
 – mit bewegten Elementen 410 ff.  
 – ohne bewegte Elemente 390 ff.  
 – Rührapparate, *siehe* Rührbehälter  
 – statische Filterapparate, *siehe* Filtration  
 – statische Mischer 398 f.  
 – Wärmeübertragungssysteme, *siehe* Wärmetauscher  
 Armaturen 143 ff.  
 – Absperrorgane 147 ff.  
 – Andockarmaturen 214 ff.

*Hygienegerechte Apparate und Anlagen für die Lebensmittel-, Pharma- und Kosmetikindustrie.* Gerhard Hauser  
 Copyright © 2008 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim  
 ISBN: 978-3-527-32291-6

- Anforderungen 143 f.
  - Behälterarmaturen 217
  - Block-and-bleed-Anordnung 143, 154 f., 187, 726 f.
  - Blockventile 180 ff.
  - Bodenventile für Behälter 205 ff.
  - Bogenventile 158 f.
  - computergesteuerte Ventile 220
  - Doppeldicht-Ventile 187 f.
  - Doppelsitz-Leckageventile 188 ff.
  - Drehklappe 148 f., 155
  - Faltenbalg 148 f., 167 f., 184 f., 202 f., 205 ff.
  - hermetische Ventilabdichtungen 148 f., 166 ff.
  - Kugelhahn 148 f., 155 ff.
  - Mehrwegeventile 143, 179 ff.
  - Membran 148 f., 168 f.
  - Membranventile 169 ff.
  - Molch-Armaturen 208 ff.
  - Quetschventile 177 f.
  - Regelorgane 144
  - Regelventile 213 f.
  - Reinigbarkeit 144 f.
  - Rückschlagventile 216 f., 220 f.
  - Schieber 148 f.
  - Scheibenventile 148 ff.
  - Schnellschlussarmaturen 143
  - Schrägsitzventile 161 f.
  - Schwenkbogen-Schaltelemente 145 f.
  - Sensoren 187
  - Sicherheitsorgane 144
  - Tellerventile 148 ff.
  - Überdruckventile 216 ff.
  - Umschaltventile 143, 184, 188
  - Vakuumventile 216 ff.
  - Ventile zur Probennahme 200 ff.
  - Ventilknoten 188, 357 f.
  - Wechselventile 182, 186
  - Werkstoffe 150 f., 170
  - Aseptik, *siehe* Produktbereich
  - ASME 32 f.
  - ATEX-Betriebsrichtlinie 558, 574
  - Außenbereiche von Anlagen 500 ff.
    - Abluft 501
    - Abwasserbeseitigung, *siehe* Abwasser
    - äußere Tore, *siehe* Tore
    - Außenbeleuchtung 513 ff.
    - Außensilos, *siehe* Silos
    - Außenwände, *siehe* Wände
    - Dächer, *siehe* Dachausführungen
    - Drainagesystem 510 ff.
    - Entwässerung des Geländes 509 f.
    - Fenster 532 ff.
    - Gebäude 515 ff.
    - Gestaltung des Betriebsgeländes 508
    - Glasbausteine 534
    - hygienegerechte Außengestaltung 513
    - Lage 507
    - Landschaftsgestaltung 511 f.
    - Lebensmittelindustrie 500, 508
    - Logistik 506 f.
    - Masterplan 501
    - Materialeingang 506
    - Pflichtenheft 515
    - Pharmaindustrie 500, 506 f.
    - Produktionsbereich 506 f.
    - Strukturen für das Betriebsgelände 502 ff.
    - Verkehrsstruktur 503 ff.
    - Verladeschleusen, *siehe* Verladestellen
    - Warenausgang 506
    - Zuluft 501
  - $a_w$ -Wert 414, 446 f.
- b**
- Behälter 351 ff.
    - Anschluss an Rohrleitungssysteme 356
    - Ausführungsformen 353
    - Außenbereich 359, 362, 365
    - Beschichtungen 354
    - Big Bag 389, 431 f., 449
    - Bodenabstand 362
    - Dampfsperre 361
    - Deckel 381 f.
    - doppelwandig 372
    - druckbeaufschlagt, *siehe* Druckbehälter
    - Flanschkonstruktionen 368 f., 372 f.
    - Formen 378 ff.
    - Füße 362 f.
    - geschlossen 353, 355, 359, 366 ff.
    - Glasbehälter 354
    - Großraumsilos, *siehe* Silos
    - Großtanks 365
    - horizontal 362 f.
    - hygienegerechte Gestaltung 354 ff.
    - hygienische Problembereiche 355 f., 361 f.
    - Innenbereich 355 f., 365
    - Innenraum 381
    - Inspektionsarbeiten 365
    - Isolierungen 359 ff.
    - Korrosion 354 f., 360
    - Lagerungen 362 f., 365
    - Montagearbeiten 365
    - offen 355 f., 359
    - ohne Betriebsüberdruck, *siehe* drucklose Behälter

- Outdoor-Puffertanks 352
  - Ränder 382 ff.
  - Reinigbarkeit 354 ff.
  - Schaugläser 373 f.
  - Selbstentleerung 377 ff.
  - Stützen 362 f., 370 f., 374 ff.
  - Transfercontainer, *siehe* Isolator
  - Umfeld 352
  - Werkstoff 352, 364 f., 373
  - Zugangsöffnung, *siehe* Mannloch
  - Beleuchtung 645 ff.
    - Arbeitsstättenbereich 646 f.
    - berufsgenossenschaftliche Regeln 646 ff.
    - hygienische Gesichtspunkte 647 f., 650
    - Konzept 646 f.
    - lichttechnische Güteermkmale 646
    - raumbezogen 647
    - Sicherheitsbeleuchtung 646
    - teilflächenbezogen 647
    - Wartung 647
  - Beleuchtungseinrichtung 648
  - Beleuchtungskörper 650 ff.
  - Beleuchtungsstärke 647 ff.
  - Beleuchtungszonen 648
  - Betrieb, *siehe* Anlagengestaltung
  - Betriebsicherheitsverordnung (BetrSichV) 476
  - Biofilme, *siehe* Kontamination
  - Biofouling 7, 391
  - Biokorrosion 7
  - Böden 572 ff.
    - Anforderungsprofil 573
    - Aufbau 577 ff.
    - Chemikalienbeständigkeit 581 f.
    - elektrisch ableitfähige (DIF) 574
    - elektrisch leitende (ECF) 574 f.
    - Electrostatic Sensitive Devices (ESD) 576, 579
    - Hauptproblemstellen 574 f., 580 f.
    - Leitfähigkeit 574 ff.
    - Nassbereiche 572
    - Nutzflächen 576 f.
    - Oberflächenbeschaffenheit 573
    - Schmutzhaftung 583 f.
    - Sicherheitsvorschriften 573 f.
    - Wand-Boden-Übergang 582 f.
- c**
- CEN/TC153 (Technisches Komitee des Europäischen Normenausschusses CEN), *siehe* Normen
  - Chargen
    - Produktion 382
  - Wechsel 14
  - CIP (cleaning-in-place) 90, 147, 172, 194, 234 f., 269 f., 373, 681, 691, 716 ff.
    - Anforderung 217
    - Behälter 352, 370, 411, 413, 416
    - Filter 408
    - geschlossene Prozesse, *siehe* CIP-Prozesse
    - Isolatoren 436
    - offene Apparate 744
    - Pumpen 223 f., 234, 236, 240 f., 243, 251 f., 258 f.
    - Sensoren 270
    - Verfahren 14, 52, 92, 146, 150, 158, 269 f., 716
    - Wellenabdichtung 238
    - Zentrifugen 418, 421, 423
  - CIP-Prozesse
    - Ankopplung von Reinigungsmedien 729 f.
    - Anlage mit Zentralstationen 725
    - Anlagen- und Prozesssimulation 717
    - Armaturen zur Medientrennung 726 ff.
    - Aufstellungsraum 718, 730
    - block-and-bleed-Schaltung 726 f.
    - Chemikaliendosierung 717
    - Design der Reinigungsanlage 719
    - Drying-in-place (DIP) 717
    - dynamische Sprühgeräte 735 ff.
    - gestapelte Reinigung 723 ff.
    - Reinigungsschritte 717, 719
    - statische Sprühkugeln 731 ff.
    - Sterilisation-in-place (SIP) 717, 725
    - teilstapelnde Reinigung 725
    - Trennung von Reinigungskreisläufen 729 f.
    - Trockenreinigung 743 f.
    - verlorene Reinigung 718, 720 ff.
  - concurrent engineering (CE) 482
  - Code of Federal Regulation (CFR) 556
  - commercial sterility, *siehe* Reinigung
  - COP (cleaning-out-of-place) 716, 760 ff.
    - Reinigungs- und Desinfektionstauchbäder 763
    - Ultraschallreinigung 761 ff.
  - Coriolis-Effekt 274
- d**
- Dachausführungen 524 f.
    - Blechelemente 527 f.
    - Dachaufbauten 529
    - Dachentwässerung 531
    - Dachformen 525 f.
    - Dachkonstruktionen 527, 530
    - Details 526, 531

- Werkstoffe 527 ff.
- Dampf 634
- Dampfdruck 217, 226
- Dampfsperre 361
- Dampfsterilisation 742
- Dampfstrahlpumpen 222
- Dampfstrahlreinigung, *siehe*  
Reinigungsverfahren
- Decken
  - abgehängte 594 f., 598
  - Baffeln 599
  - Betondecken 594, 598
  - Druckdecken 597
  - drucklose 597
  - modulare Bauweise 596 f.
  - nicht begehbar 597
  - Rasterdecken 595 f.
  - Reinigung 599 f.
  - Sandwichdecken 597
  - Schallschutz 593, 598 ff.
  - Sprinkler 597 f.
  - Wandanbindung 596
- Desinfektion 683, 712 ff.
  - Autoklavieren 714
  - chemische Wirkung 712
  - nasse Hitze 713
  - Sterilfiltration 715
  - trockene Hitze 714
  - UV-Strahlung 715
- Desinfektinonsmittel 685, 689 ff.
  - alkalische 690 f.
  - Kaltdesinfektionsmittel 692
  - neutrale 691
  - saure 692
- Dichtungen 12 f., 45 f., 147 f.
  - Absperrorgane, *siehe* Armaturen
  - berührende Dichtstellen 46
  - berührungslose 48
  - Clip-on- 397
  - Dichtlippen- 57 f., 264 f., 316 f.
  - Dichtspalt 46 f., 264
  - Dichtungsformen 150 f.
  - Doppeldichtprinzip 165
  - druckbeaufschlagte 54 f.
  - dynamische 55 ff.
  - Elastomer- 48 ff.
  - EPDM- 13
  - Flachdichtung 52 ff.
  - Formdichtung 52 f., 165
  - für drehende Bewegungen 58
  - für Längsbewegungen 55
  - Gleitring- 59 f., 228 f., 235 f.
  - Heliumtest 47
  - hermetische Abdichtung 58, 60 f.
  - hygienegerechte Gestaltung 45, 47, 57
  - Klemmverbindungen 52 ff.
  - Kolben- 58
  - Kombinationsringe 52
  - lineare 48
  - Membranen 54 f., 58
  - Messerkanten 318
  - metallische 48 f.
  - Profilring der Verschraubung 52
  - Rundring- (O-Ring) 50 f., 56
  - statische 45 f., 150, 202 f.
  - Wellendichtringe 59
  - Werkstoffwahl 47, 238
- Druckbehälter 352 f., 365 ff.
  - AD-Merkblätter (Arbeitsgemeinschaft  
Druckbehälter) 365
  - äußerer Überdruck 365
  - Außenbereich 365
  - Behälterboden 367
  - Behälterinnendruck 365
  - Druckgeräterichtlinie 365
  - Flanschkonstruktionen 368 ff.
  - geschlossener Behälter 366 ff.
  - Politur 369
  - Rührbehälter 411 ff.
  - Schweißnähte 367 f.
  - Vakuumbehälter 365
  - Werkstoffe 365
  - Zugangsöffnung, *siehe* Mannloch
- drucklose Behälter 352 f., 377 ff.
  - Rührbehälter 411
- e**
- Edelstahl, *siehe* Metalle
- EHEDG 3, 15, 125
  - Armaturen 154
  - Dichtungen 49, 51
  - Elektromotoren 72, 410
  - Förderbänder 310
  - Integration hygienischer Systeme 486,  
488 f.
  - offene Anlagen 330, 343
  - Pumpen 223, 225, 247
  - Reinigbarkeitstests 128, 223
  - Rohrleitungen 642
  - Schraubenverbindungen 62 f.
  - Schweißverbindungen 32 f.
  - Sterilisierbarkeit 684
  - Verpackungen 451
  - Zoneneinteilung 565 f.
- Elastizitätsmodul 98, 175
- Elektroinstallation 652 ff.
  - Kabelverlegung 653 ff.
  - konfektionierte Installationskanäle 655

- Messkabel 654
- offene Kabelgitter 657 f.
- Reinigbarkeit 657
- Starkstromkabel 654
- Technikbereich 654 f.
- Werkstoffe 654 ff.
- Elektromotoren 72 ff.
- hygienegerechte Gestaltung 73 f.
- hygienische Problembereiche 72
- Lüfter 72 f.
- Ventilatoren 72 ff.
- Elektropolieren 6, 9 f., 81 f., 84, 170, 369

**f**

- FDA-Anforderungen
  - Armaturen 170, 174, 196
  - Dichtungen 48
  - offene Anlagen 296, 301, 312, 323
  - Pumpen 254 f.
  - Rohrleitungssysteme 84, 94
- Filtration 399 ff.
  - Adhäsion 402
  - Adsorption 402
  - Anschwemmfiltration 407
  - Cross Flow 402
  - Dead-end 400
  - Feinfiltration 399
  - Filterkuchen 401 f., 405 f.
  - Filtermittel 400 ff.
  - Filtermodul 407
  - Filteroberfläche 401, 403
  - Filtrationsstrom 402
  - Geruchs- und Geschmacksstoffe 399
  - herkömmlich 399 f.
  - hygienische Problemstellen 403 f.
  - Kerzenfilter 407 ff.
  - Membran 402 ff.
  - Membranfilterkerzen 408
  - Membrantuchfilter 406
  - Mikrofiltration 400, 755 ff.
  - Oberflächenfiltration 400 ff.
  - Querstromfiltration 401 f.
  - Schichtenfilter 405, 407
  - Sterilfiltration 400
  - Suspension 400, 405 f.
  - Tiefenfiltration 401 f., 406
  - Ultrafiltration 399 f., 402
  - Ultrafiltrationsmembranen 402
  - Umkehrosmose 400
  - Werkstoffe 404, 408
- Finite-Elemente (FE)-Berechnungen 160, 165
- Flüssigkeiten
  - Dampfdruck 226

- Druck 213, 217
- Druckabsenkung 226
- entlüftete 240
- Förderung 221, 243, 245
- Massenstrom 213, 217
- Viskositäten 223, 227, 244 f., 253, 257, 392
- Flüssigkeitsfilm 225
- Flüssigkeitsstrahlen 226

**g**

- Gase
  - Druck 213, 217
  - Massenstrom 213, 217
- Gaspolster 245
- Getriebe 71
- Glasfaserverstärkung 293 f.
- Glasgewebe 293, 295
- Glasrohre 91 f.
  - Borosilikat 91 f.
  - Inertheit 91
- GMP (Good Manufacturing Practice) 170, 476, 485 f., 557, 606, 646, 767 f.
  - EU-Leitfaden 493, 557, 567
- Gussmaterialien 224, 232
  - Feinguss-Membranwerkstoff 170 f.
  - Oberflächenfehler 224
- Gute Hygienepraxis 765

**h**

- HACCP, *siehe* Risikoanalyse
- Hooke'scher Bereich, *siehe* Werkstoffe
- Hygienezonen 489 ff.
  - Grenzen 659 ff.
  - Lebensmittelindustrie 489
  - Markierungen 659 f.
  - Pharmaindustrie 493
  - physikalische Grenzen, *siehe* Schleusen
  - schwarze Zone 490
  - Streifenvorhang 660
  - Zone B („Basis“-Zone) 490, 492
  - Zone B0 490 f.
  - Zone B1 491
  - Zone H („hoch“-Zone) 492 f.
  - Zone M („mittel“-Zone) 491 ff.
- hygienische Integration 486 f.
  - Flussdiagramm 487 f.

**i**

- Innenbereiche von Gebäuden 552 ff.
  - Ausführung der baulichen Gestaltung 557 ff.
  - Ausstattung 607 ff.
  - Bodenfläche, *siehe auch* Böden 572 ff.

- Deckenfläche, *siehe* Decken
- Double Containment 572
- elektrische Stromkabel, *siehe* Elektroinstallation
- Elemente eines Innenraumes 552 f.
- Essbereiche 555
- Hygienezonen 559, 561, 568 ff.
- Lebensmittelindustrie 553 ff.
- Licht, *siehe* Beleuchtung
- Luftstrom, *siehe auch* Luft 570 f.
- Materialfluss 568 f.
- Modulbauweise 553
- Pharmaindustrie 556 f., 566 ff.
- Produktionsbereich 560
- Prozesslinien 559 ff.
- Raumanordnung 558 f., 562 ff.
- rechtliche Vorgaben 553 ff.
- sanitäre Einrichtungen 554, 556
- Sicherheitsmaßnahmen 571
- Technikbereich 560 f.
- Tore und Türen, *siehe* Raumtore und -türen
- Trinkwasser, *siehe* Wasser
- unidirektionales Raumkonzept 564
- Verbindung von Räumen 563
- Ver- und Entsorgung 607 ff.
- Wandfläche, *siehe* Wände
- Zonenkonzept 561, 564, 566
- Installation 187
  - Pumpen 226
- Isolatoren 428 ff.
  - Andockbehälter 433 ff.
  - Aufbau 429 f.
  - Ausrüstung 429
  - Filterreinheitsklassen 429
  - Innenraum 429 f., 434 f.
  - Isolator-Containment-Systeme 428, 431 f., 447
  - lufttechnische Versorgung 429
  - Reinigung 429 f.
  - Schleusen 433 f., 436
  - Transfercontainer 433 ff.
- Isolatortechnik 436
- k**
- Kavitation 226 f., 231, 241
  - Heißförderung 226
- KBE (koloniebildende Einheiten) 496, 611 f.
- keimarme-Ausführungen, *siehe* Produktbereich
- Keramik 170
  - Oberflächenbearbeitung 13
  - SSIC 238
- Klebeverbindungen (Stoffschlussverbindungen) 41, 43 f.
  - Adhäsion 43
  - Bindematerial 41
  - Festigkeit 44
  - Kohäsion 43
  - Kunststoffe 43
  - Metalle 43
- Klemmverbindungen 52 f., 129 f., 196 ff.
- Kondensatbildung 339, 360
  - Dampfsperre 361
- Konstruktionsbereiche 2 f.
- Konstruktionselemente 3, 5, 14
- Kontaktflächen 14 ff.
  - Kapillarwirkung 14
  - Strukturen 14 f.
- Kontamination 3 f., 6 ff.
  - Biofilme 6, 17, 413, 682 f.
  - Endotoxine 635 f.
  - Fettbelege 4
  - Foulingschichten 7, 391
  - Kalkablagerungen 4
  - Kreuzkontamination 219, 285, 287, 309, 319 f., 329, 347, 556, 682
  - Mikroorganismen 4, 6 ff.
  - offene Anlagen 283 ff.
  - Pyrogene 493, 635
  - Rekontamination 3, 32, 144, 340, 356, 431
- Kontrolle
  - Behälter 353
  - offene Anlagen 326, 330, 347
- Korrosion 7, 263, 353, 360
  - interkristalline 23
- Korrosionsbeanspruchung 23
- Korrosionsbeständigkeit 4, 7, 83, 108, 268
- Kunststoffe 4, 12
  - Dichtungen 49 ff.
  - Elastomere 12, 14 f., 173, 175
  - hydrophil 404
  - hydrophob 88, 404
  - Klebeverbindungen 43
  - Kontaktflächen 14 f.
  - Membranventil 172 ff.
  - Oberflächenbearbeitung 12 f.
  - PEEK 158, 160
  - PTFE 12, 94, 152 f., 156, 158, 160, 163 f.
  - Rohre 88 ff.
  - Thermoplaste 12, 40
  - Schweißverbindungen 39 ff.
  - unpolar 88
- Kunststoffschweißverfahren
  - Heizelementeschweißen 39
  - Infrarotschweißen 40, 90
  - Laserschweißen 40

- Ultraschallschweißen 40
- Wärmgasschweißen 40
- WNF-Verfahren 39

**I**

- Lager 69 ff.
  - Gleitlager 70, 346
  - Wälzlager 70 f., 346
  - Werkstoffe 70
- LBG 258
- Leckage 143, 145, 154 f., 157, 187, 610
  - Bereich 143, 154, 165 f., 188, 193
  - Erkennung 143, 165, 190
  - Raum 143, 154 f., 183, 190 f., 193 ff.
  - Ventil 154, 165 f., 183, 188 ff.
  - Wellenabdichtung 234
- Lebensmittelhygienepaket 764
- Lebensmittelhygieneverordnung 476, 610, 637, 646
- Lebensmittelrecht 476, 764
- Lebensmittelsicherheit 764
- LFBG 48, 254
- LMBG 255
- Lötverbindungen (Stoffschlussverbindungen) 41
  - Benetzungstemperatur 42
  - Bindematerial 41
  - Grundwerkstoff 42
- Luft 570 f., 608 ff.
  - Airborne Molecular Contaminations (AMC) 620, 623
  - Aufbereitung 614 f.
  - Außenluft 609
  - Belüftungssystem 612 f.
  - Drallströmung 625
  - Druckluft 612, 624
  - gekühlte Luft 609
  - Kontamination 624, 628
  - laminare Verdrängungsströmung 627 ff.
  - Leckagen 610, 625
  - Parallelströmung 625
  - Prozessluft 608, 610
  - Qualität 610 ff.
  - Raumlufte 609, 625
  - Steuer- und Geräteluft 608, 610
  - turbulente Mischströmung 627, 630
  - Verwirbelung 629
  - Zirkulation 624
  - Zuluft 611, 625 f.
- Luftauslass 625 f.
- Luftfeuchtigkeit 613, 615, 624, 629
- Luftfilter 608, 610 f., 615 ff.
  - Filter-Fan-Units (FFU) 621
  - Filterkombinationen 620

- Filterkontrollsysteme 624
- Grobfilter 758
- HEPA-Filter (High Efficiency-Particulate Air) 618 f., 622 f., 757
- Mikrofilter 755 f.
- ULPA-Filter (Ultra Low Penetration Air) 619, 757
- Luftfluss 570 f., 609
- Luftführungskonzept 627 f., 632
- Luftversorgungsanlage 614 f., 620, 622, 630 f.
- Luftwechsel 632

**m**

- Mannloch 367, 373 ff.
  - Deckel 376
  - Dichtung 374 f.
  - Konstruktion 374 ff.
  - Verschlüsse 373
- Maschinenrichtlinie 72, 96, 225
  - Entleerbarkeit (Drainability) 225
- Metall
  - Austenit 7 f., 20, 23 ff.
  - chemische Oberflächenbearbeitung 7, 9 f.
  - Chrom 7, 21 f., 25
  - Delta-Ferrit ( $\delta$ -Ferrit) 24
  - Dichtungen 48 f.
  - Edelstahl, 6 f., 14, 20 ff.
  - Ferrit 7
  - elektrochemische Oberflächenbearbeitung 7, 9 ff.
  - elektrochemisches Potenzial 21 f., 360, 391
  - Klebeverbindungen 43
  - Kontaktflächen 14 f.
  - Legierungsbestandteile 24
  - Lochfraß, *siehe auch* Metalle 107 f., 360
  - Lötverbindungen 42
  - low carbon steels 24, 238, 391
  - mechanische Oberflächenbearbeitung 7 ff.
  - nicht rostender Edelstahl 20 ff.
  - rostender Stahl 7
  - Schöffler-Diagramm 24
  - Wärmeausdehnungskoeffizient 20
  - Zusatzmaterialien 24 f.
- Mikroorganismen, *siehe* Kontamination
- Molche 208 f., 704
  - Doppelkugelform 209
  - Reinigungsstation 212
  - Rohrleitungssysteme 208 ff.
  - Werkstoffe 209
- Molchempfangsstation 210 ff.
- Molchsensoren 210

- Molchstationen 209  
Molchtechnik 208 ff.
- n**  
Niederspannungsrichtlinie 72  
Normen 5 f., 16  
– Beleuchtung 648  
– CEN/TC153 423 ff.  
– DIN 5 ff.  
– Elektroinstallationskanäle 655  
– ISO 41, 50, 52, 90, 126 f.  
– VDMA-Einheitsblatt 24242 5
- o**  
Oberflächen 3 ff.  
– Bearbeitungsverfahren 7 ff.  
– Beizen 9 f.  
– Benetzung 697 f., 707  
– Berührungsflächen 14  
– elektropolierte 6, 9 ff.  
– Energie 7  
– Feinstruktur 4  
– glasperlenbestrahlte 172  
– konstruktive Ausföhrung 15 ff.  
– Löcher 223, 226 f.  
– Luncker 223  
– mechanisch Polieren 172  
– nicht produktberöhrte 3, 20  
– Passivschicht 6 f., 9  
– Porigkeit 6, 223  
– produktberöhrte 4 f., 15  
– Rauheit 4 ff.  
– Reinigungsverhalten 5 f.  
– Repassivieren 10  
– Strömungsprofil 701 f.  
– Struktur 6 f.  
– Wandschubspannung 6, 701 ff.  
Oberflöchengeometrie 15 ff.  
– Profile 19  
Oberflöchenqualität 3 ff.  
Oberflöchenvertiefungen 223  
offene Anlagen 283 ff.  
– Abgrenzungen an Bändern 305 ff.  
– Anforderungen 285 ff.  
– Antriebselemente von Bändern 313, 319 ff.  
– Bandanordnungen 306 f.  
– Bodenabstand 330  
– durchlössige Bänder 304 f.  
– Elemente 283, 287 ff.  
– Föhrungselemente von Bändern 313 ff.  
– Föhrungsschienen 313 ff.  
– FüÖe von Apparaten 341 ff.  
– Gehäuse 326 ff.  
– Geräte zur Bandreinigung 324 ff.  
– Gestelle 331 ff.  
– Gleitlager 314 f.  
– Gleitschienen 313 ff.  
– Halterungen 311 f.  
– Haubenkonstruktion 337 ff.  
– hygienische Risikobereiche 312  
– In-line-Bandreinigung 323, 325 f.  
– konstruktive Gestaltung 284 ff.  
– kontinuierliche offene Fördereinrichtungen 287 ff.  
– Lagerung von Apparaten 331  
– Leitern 347, 350  
– Löfferbereich 319 f., 329  
– Maschinengröße 330  
– modulare Förderbänder 296 ff.  
– Modulusföhrungen 301 ff.  
– nicht-modulare Förderbänder 291 ff.  
– nicht unmittelbar produktberöhrte 286  
– offener Produktbereich 284  
– Plattenkettenbänder 311  
– Plattformen 347 ff.  
– produktberöhrte Bereiche 283, 285 ff.  
– Räder von Apparaten 341, 346  
– Rahmen 331 ff.  
– Reinigbarkeit 284, 292, 301 ff.  
– Spannvorrichtung 318 f.  
– Transportband-Anlagen 290 ff.  
– Trommelmotor 320 ff.  
– Umlenkelemente von Bändern 313 ff.  
– unmittelbar produktberöhrte 286 f.  
– Werkstoffe 293 f., 296 ff.  
– Zahnräder 322 ff.
- p**  
Paneele 146 f.  
Pestizide, *siehe* Schödlingsbekämpfung  
Pharmazie 6  
Poisson-Konstante 50  
Poren 30  
Precision Targeting, *siehe* Schödlingsbekämpfung  
Probennahme  
– aus Rohrleitungen 202 ff.  
– On-line- 200  
Probennahmesystem 202  
Probennahmeventil 200 ff.  
Produktbereich  
– aseptisch 6, 75, 184 f., 200, 213, 218, 223, 228 f., 234, 431  
– höhere Hygieneanforderungen 199  
– keimarm 159, 164, 184 f., 197 f., 203, 213, 228  
– Nicht- 8, 72 f., 229, 359, 411

- offen 284 ff.
  - steril 159, 166, 186, 200, 202 ff.
  - Produkt
    - Feuchtigkeitsgehalt, *siehe*  $a_w$ -Wert
    - fließfähig 384 f., 411 ff.
    - pulverförmig 385, 448
    - Reinheit 681
    - Schüttgut 385 f., 389, 432
    - trocken 413 f.
  - Produkthaftung 683
  - Produktionsstillstandzeiten 208
  - Produktqualität 681, 683
  - Produktraum 164
  - Produkttransportsysteme, *siehe* Rohrleitungen
  - Produktverluste 208
  - Projektierung 480 f.
  - Prozess
    - geschlossen 1 f., 76, 410 f., 437 ff.
    - Nassprozess 438, 565, 642
    - offen 1 f., 410 f., 448 ff.
    - Reinigung 683 ff.
    - semikontinuierlicher Prozessschritt 567
    - trocken 140 f., 446 f., 565, 571, 572
  - Prozessautomatisierung 221
  - Prozesslinien 351, 437, 560 f.
    - Abfüllmaschinen, *siehe* Abfüllen
    - geschlossen 437 ff.
    - Mischanlage für alkoholfreie Getränke 437 ff.
    - Rundläufer-Maschinen, *siehe* Abfüllung von Getränken
    - Trockenprozess Gewürzverarbeitung 446 f.
    - Verpackungsmaschinen, *siehe* Verpacken
    - Wasser mit definierten Reinheitsanforderungen 439 ff.
  - Prozessüberwachung 200
  - Prozesswasser, *siehe* Wasser
  - Pumpen 221 ff.
    - allgemeine Hygieneanforderung 222
    - Betriebsdruck 225
    - betriebstechnische Anforderungen 226 ff.
    - Blockbauweise 231
    - Dampfstrahlpumpen 222
    - Drehkolbenpumpen 247 ff.
    - Drosselventil 245
    - Druckmittelflüssigkeit 269 f.
    - Dosiergenauigkeit 254
    - Dosierkolbenpumpen 265 f.
    - dynamische 227
    - Einbau 227
    - Entleerung 222, 225 f., 230 f., 236
    - Entspannungsbehälter 240
    - Exzentrerschneckenpumpen 222, 252 ff.
    - Hochdruckanwendung 262 f.
    - Hubkolbenpumpen 222, 260 ff.
    - Kapselpumpen, *siehe* Drehkolbenpumpen
    - Kreiselpumpen 221 f., 226 ff.
    - Kreiskolbenpumpen 247 ff.
    - Laufräder 232 ff.
    - Leckverluste 245
    - Luftschraube 241
    - Medium-Gas-Gemisch 240
    - Membranpumpen 266 ff.
    - Motor 233 f.
    - Pumpenelemente 225 ff.
    - Reinigbarkeit 221 ff.
    - Rotationsverdrängerpumpen 247, 252 ff.
    - Rotor 252 ff.
    - Saugleitung 231 f., 242
    - Scheibenkolbenpumpen 264
    - Schlauchpumpen 222, 259 f.
    - Scraper 258 f.
    - Seitenkanalpumpen 242 ff.
    - Selbstansaugen 222, 240 ff.
    - Sinuspumpen 222, 258 f.
    - statische 227
    - Stator 253 f.
    - Sterilpumpen 238
    - Strömungspumpen 222
    - Überstromventil 245
    - Verdrängerpumpen 221 f., 225, 244 f.
    - Wandschubspannung 223
    - Wasserstrahlpumpen 222
    - Werkstoffwahl 231 f., 236, 238, 248, 252 ff.
    - Wirkungsgrad 247
    - Zahnrادpumpen 222, 251 f.
    - Zentrifugalwirkung, *siehe* Zentrifugen
  - Pumpengeräusche 232
- q**
- Qualifizierung (Qualification) 3, 444
  - Design (DQ) 444
  - Installation (IQ) 444
  - Operation (OQ) 444
  - Qualitätskontrolle 200
- r**
- Rauheit 4 ff.
    - Mittenrauwert ( $R_a$ ) 4, 6, 366
  - Rauheitsanforderungen 5
  - Rauheitsempfehlungen 6
  - Rauheitsprofil 4
  - Rauheitswerte 5
  - Raumtore und -türen 600 ff.
    - Horizontaltor 601 f.

- Kühlraumtüren 604 f.
- Oberflächenbeschaffenheit 601
- Öffnungszeit 601 f.
- Pendeltor 602 f.
- Reinraumtüren 605 ff.
- Sichtscheiben 606
- Streifenvorhang 603
- Vertikaltor 601 f.
- Werkstoffwahl 600 ff.
- Reibung 262, 318
- Reibungskoeffizient 262, 296
- Reibungskraft 318
- Reibungswärme 262
- Reinigung 199 f., 681 ff.
  - Abflauen (Selfdraining) 18 f., 96, 207, 216, 220, 430
  - Anforderungen in der Lebensmittelindustrie 763 ff.
  - Anforderungen in der Pharmaindustrie 767 ff.
  - aseptische Bedingungen (commercial sterility) 684
  - Foodborn Disease 763
  - Härtebildner 685 f.
  - log-5-Keimreduzierung 684
  - Nachweisgrenzen 683
  - Sinner'scher Kreis 693
  - Sprühkugeln 370 f.
  - Sprüschatten 370 f.
  - Spülanschlüsse 187, 195
  - Spülkammer 166, 188, 194, 199 f., 225, 250, 415
  - Spülkanal 195
  - Spülung 194 f.
  - von Behältern 254 f., 352, 370
- Reinigungsanlagen 715 ff.
  - Gestaltung 715 ff.
  - Klasse I, *siehe* CIP (cleaning-in-place)
  - Klasse II, *siehe* COP (cleaning-out-of-place)
- Reinigungseffekt 194, 196 f., 685 f., 693 ff.
  - Absaugen 710, 744
  - Bürsten 709
  - dynamische Sprühgeräte 735 ff.
  - Feststoffpartikel 710 ff.
  - mechanischer 700 ff.
  - Molche 704
  - Pfropfenströmung 703 f.
  - pulsierende Zweiphasenströmung 703
  - Rieselfilm 704 f., 731, 745
  - Schaum 706 f.
  - Spritzen 705 f.
  - Sprühen 705 f.
  - statische Sprühkugeln 731 ff.
  - Trockeneispartikel 711 f.
  - turbulenter Rieselstrom 736
  - turbulente Rohrströmung 701 f., 731
  - Ultraschall 708 f.
- Reinigungsgeräte
  - Bürsten 749 f.
  - dynamische Spritzgeräte 735 f.
  - dynamische Sprühgeräte 735 ff.
  - Filter, *siehe* Luft-Filter
  - Gelreinigung 747 f.
  - Hochdruckgeräte 745 ff.
  - Niederdruckgeräte 745, 747 f.
  - Orbital-Reinigungsgeräte 71, 739 ff.
  - Reinraum 751 f.
  - Sauggeräte 754 ff.
  - Schaumreinigung 747 f.
  - Scheuersaugmaschine 753 f.
  - Scheuer- und Wischgeräte für Nassreinigung 749 ff.
  - Werkstoffe 749 f.
  - Wisch-Sauggeräte 754
  - Zielstrahlreiniger 737 ff.
- Reinigungsintervalle 166, 356
- Reinigungsmethoden 194 ff.
- Reinigungsmittel 6, 156, 172, 189, 194, 197, 638, 685
  - Benetzung 697 ff.
  - chlorhaltige 296
  - Desinfektinonsmittel, *siehe* Desinfektion
  - Detergenzien 688
  - Diffusion 694 f.
  - Emulgatoren 688
  - feste 685, 743 f.
  - flüssige 685 f.
  - konfektionierte 685
  - Kosten 733
  - Laugen (alkalische Mittel) 685 ff.
  - Lösungsvermögen 685 f.
  - Netzmittel 688
  - pulverförmige 686, 743
  - Säuren 685, 687 f.
  - Strömungsgeschwindigkeit 172
  - synthetische Detergenzien (Syndet) 688
  - Temperatureinfluss 696 f.
  - Tenside 688 f.
  - Threshold-Effekt 687
  - Verbrauch 208
  - vollkonfektionierte 685
  - Weichmacher 686
  - Wirkungsweise 694 f.
- Reinigungsprozess
  - aseptisch 684, 720
  - Dampfsterilisation 742
  - Inaktivierung pathogener Keime, *siehe* Desinfektion

- Pasteurisieren 683
- Sanitisieren 685
- Sterilfiltration 715
- Sterilisation 684, 691
- Reinigungsvalidierung
  - Anforderungen in der Lebensmittel-industrie 763 ff.
  - Anforderungen in der Pharmaindustrie 767 ff.
  - Mehrproduktanlagen (Multi-Purpose-Plants) 768
  - Standard-Arbeitsanweisungen (SOP) 767 f.
  - Validierungsteam 768
  - Worst-Case-Betrachtung 768
- Reinigungsverhalten 5
  - pulsierende Zweiphasenströmung 703 f.
  - turbulente Rohrströmung 701 f., 731
- Reinigungsverfahren
  - Dampfstrahlreinigung 719, 745
  - Durchflussreinigung 99
  - dynamische Sprühreinigung 735 ff.
  - In-line-Systeme 323, 325 f.
  - In-place-, *siehe* CIP
  - manuelle Verfahren 683, 744 ff.
  - Nassreinigung 385, 414, 681 f., 685, 691, 693, 716 ff.
  - Nasssterilisation 457
  - Rieselfilmreinigung 704, 731, 745
  - Reinigung der dynamischen Dichtungsbereiche 194
  - Saugverfahren 710
  - Schaumreinigung 706 ff.
  - Spritzreinigung 372, 411, 693, 705 f., 746
  - Sprühreinigung 194, 220, 370 f., 411 f., 638, 693, 705
  - statische Sprühkugeln 732 ff.
  - Strömungsreinigung 693 ff.
  - taktweises Anlüften der Ventilteller 194 f.
  - Trockeneisreinigung 759 f.
  - Trockenreinigung 14, 614, 682, 691, 694, 743 f., 754 ff.
  - Zielstrahl-Reinigung 189, 693, 737 ff.
- Reinigungswasser 208
- Reinigungszeiten 15, 208, 695 f.
- Reinräume 417 f., 431, 453 f., 457, 494 ff.
  - Mikroorganismen in koloniebildenden Einheiten, *siehe auch* KBE 496
  - Partikelzahlen 494 ff.
  - Reinraumklassen nach EN ISO 14 644-1 495, 632 f.
  - Reinraumklassen nach GMP-Leitlinie 494 f., 565
  - Reinraumkleidung 671 ff.
- Reinraumtechnik 489, 611, 632 f.
- Reinstwasser, *siehe* Wasser
- Risikoanalyse 3, 444, 477, 485 f., 690, 764, 766 f.
  - 3-A Accepted Practices 463
  - FMEA (failure-mode and -effect analysis) 486
  - Guidebook on HACCP der USDA 766
  - HACCP-Konzept 462, 485 f., 501, 682, 754, 764, 767
- Rohre 6, 78 ff.
  - aus nicht rostendem Stahl 6
  - Betriebstemperaturen 88 f.
  - Edelstahlrohre 79 ff.
  - Elektropolieren 81 f.
  - Glasrohre 90 f.
  - Herstellungsprozess 79 ff.
  - Korrosionsbeständigkeit 83, 108
  - Lochfraß, *siehe* Metalle
  - nahtlose 79, 81
  - Oberflächenbearbeitung 81
  - Oberflächenqualität 78, 81 f., 84 f.
  - reinigungsgerechte Gestaltung 79
  - Schweißen 84 ff.
  - Schweißnaht 79, 86 f.
  - Wärmeausdehnungskoeffizient 88, 98
  - Werkstoffe 78 f., 82 f., 88 ff.
- Rohrleitungen 17, 75 ff.
  - Anordnung 114 ff.
  - Befestigung 114 ff.
  - Installation 76, 114, 118
  - Isolierung 114
  - lösbare Verbindungen, *siehe* Verbindungen
  - Reinigung 114
  - Schüttgut- 209
  - Schweißen 33 ff.
  - Wartung 114
- Rohrleitungssysteme 75 ff.
  - Absicherung 216 ff.
  - Bypass-Leitung 103 f., 212, 240, 243, 246
  - Dehnungskompensatoren 111 ff.
  - Dichtheitsprüfung 118
  - Doppelwand- Rohrsysteme 88, 90
  - Druckprüfung 118
  - Formstücke 108 f.
  - Gaseinschlüsse 100 f.
  - horizontale 96 f.
  - hygienische Gestaltung 96 ff.
  - hygienische Problemstellen 78, 101, 112
  - Isolierung 107 f., 114
  - Kunststoff- 88 ff.
  - Leitungselemente 108 ff.
  - Masterplan 76

- Messeinrichtungen 76
  - molchbare 208 ff.
  - Reinigungsleitung 103
  - Rohrbogen 102 f., 108 f., 145
  - Rohrleitungspläne 77 f.
  - Rohrverbindungen 76
  - Rohrzäune 146 f.
  - Sammelleitung 356 f.
  - Schaugläser 110 f.
  - Selbstentleerung (Selfdraining) 96 ff.
  - Toträume 103 ff.
  - Totwasserbereiche 102 ff.
  - Totzonen 105 f.
  - Rührbehälter 411
    - feststehende Behälter 411
    - geschlossen 416
    - hygienische Problemzonen 412
    - konstruktive Gestaltung 411
    - offen 415 f.
    - Rührerformen 411 f., 415
    - Wellendurchführung 412
- S**
- Schädlingsbekämpfung 497 ff.
    - GPS-System 500
    - Pestizide 499 f.
  - Schläuche 93 f., 178 f.
    - Aufbau 93 f.
    - Eigenschaften 93 f.
    - Innenoberfläche 93
    - Oberfläche 93
    - Schweißen 95
    - Wellschläuche 95
    - Werkstoffe 93 f., 178
  - Schleusen
    - Aufbau 663 ff.
    - Ausführungen 663 ff.
    - dreistufig 667
    - Doppelschleuse 666, 670
    - Kleinteilschleusen 662, 669 f.
    - Konzepte 661 ff.
    - Luftdusche 667 f.
    - Materialschleusen 661 f., 669
    - permanentes Monitoringsystem 671
    - Personenschleusen 661 ff.
    - Reinraumkleidung, *siehe* Reinräume
    - Sanitäreinrichtungen 673 ff.
    - sit-over-bank (Übersteigebank) 666 f.
    - Zugangs- und Abgangsbereich 665
  - Schleusenmobiliar 671 f.
  - Schmieden 170 f.
  - Schmutz 682 f.
    - Ablösungseffekte 693, 695 f.
    - chemisch gebunden 682
    - Diffusion 696
    - emulgierbar 682
    - kontinuierliche Schmutzschicht 702
    - Löslichkeit 682, 685 f., 697
    - physikalisch anhaftend 682
    - Scherfestigkeit 702
    - steril 683
    - suspendierbar 682
    - Trägersubstanzen 685
    - trocken 754 ff.
    - Viskosität 696 f.
  - Schmutzreste 696, 702
  - Schraubenverbindungen 61 ff.
    - Flanschverbindungen 65 ff.
    - Gestaltung der Verbindung 63
    - Gestaltung von Gewindespindeln 65 f.
    - hygienegerechte Muttern 62 f.
    - hygienegerechte Schrauben 62 f.
    - hygienische Problembereiche 61 f.
    - überlappend 64
  - Schweißverbindungen 20 ff.
    - Bleche 36 f.
    - Dampfkapillare (keyhole) 29
    - Hygieneanforderungen 29 f., 35 ff.
    - Inertisierung 33 ff.
    - Kunststoffe 38 ff.
    - Nahtgefüge 21 ff.
    - Pilgerschrittschweißen 38
    - Rohrleitungen 33 ff.
    - Schweißgeschwindigkeit 26, 28 ff.
    - Schweißnähte 5, 21 ff.
    - Schweißnahtfehler 30 ff.
    - Schweißraupe 29 f., 34
  - Schweißverbindungen von nicht rostendem Edelstahl 20 ff.
    - Chromgehalt 21 f.
    - Chromkarbid 22 f.
    - elektrochemisches Potenzial, *siehe* Metalle
    - Lösungsglühen 25
    - Nachbehandlung von Schweißnähten 25 f.
    - Schweißnähte 21 ff.
    - Spannungsarmglühen 25
    - Verzunderung 20
    - Zusatzwerkstoff 22, 25
  - Schweißverfahren 26 ff.
    - Elektronenstrahlschweißen 29, 79
    - Gasschmelzverfahren 26
    - Laserstrahlschweißen 29
    - Mehrlagenschweißen 27
    - Metall-Inert-Gas-Verfahren (MIG) 27
    - Orbitalschweißen 27
    - Plasmaschneiden 28
    - Plasmaschweißen (WPL) 27 f.

- Unterpulverschweißen (UP) 26, 367
  - WIG-Orbitalschweißverfahren 84 ff.
  - WNF (glatte Spezialschweißung) 90
  - Wolfram-Inertgas-Schweißen (WIG) 26 ff.
  - Sedimentation, *siehe* Zentrifugen
  - Sensoren 270 ff.
    - Drucksensoren 275, 277 f., 280 f.
    - Edelmembran 275 ff.
    - Edelstahlstab 271
    - Füllstandmessung 271 f.
    - Hersteller 270
    - induktive Durchflussmessgeräte 273 f.
    - In-line-Messungen 277, 281
    - Konstruktion 282
    - Massendurchflussmesser 274 f.
    - pH-Messsonde 271
    - produktberührte Bereiche 271 ff.
    - Prozessanbindung 278 ff.
    - Reinigbarkeit 271 ff.
    - Rohrmembransensoren 273
    - Rohrsensoren 272 f.
    - stabförmige 271 f.
    - Temperatursensor 271 f., 279 f.
    - Trübungsmessgerät 278
    - Werkstoffe 276 f.
  - Sensorelemente 271
  - Siloausläufe 388 f.
  - Silogestaltung 388
  - Siloquerschnitt 386, 389
  - Silos 352, 384 ff.
    - Außensilos 505
    - Big Bags, *siehe* Behälter
    - Entleeren 385 ff.
    - first in/first out 385
    - Fließprofile 386
    - für Feststoffprodukte 384 ff.
    - Getreidesilos 385
    - Großraumsilos 352
    - Kernflusssilos 386 f.
    - Massenfusssilos 385 ff.
    - Outdoor-Betonsilos 388
    - Schüttgut 385 f., 389
    - Schwerkrafteinwirkung 385
    - Speichervolumen 388
    - Werkstoffe 388
  - SIP 269 f., 769
    - Isolatoren 436
    - Pumpen 234, 236, 251, 269
    - Sensoren 270
    - Sterilisierbarkeit 236
  - Standard-Arbeitsanweisungen (Standard Operating Procedures, SOP) 767 f.
  - STLB (spezielle technische Liefer- und Bezugsbedingungen) 467
  - steril, *siehe* Produktbereich
  - Strömung
    - kontinuierlich 221
    - Umströmung 203, 282
  - Strömungsenergie 221
  - Strömungsschatten 185, 224, 261, 279, 412
  - Strömungsverhalten 221 f.
  - Suspensionen 244 f., 257, 400f, 405 f., 682
- t**
- Tenside 687 ff.
    - Alkylbenzolsulfonat (LAS) 688
    - Alkylpolyglykoside (APGs) 688 f.
    - Alkylsulfonat (SAS) 688
    - Benetzung 697 ff.
    - Doppelschicht 697 f.
    - Drei-Phasen-System 699 f.
    - elektrostatische Kräfte 697 f.
    - Fettalkoholpolyglycoether (AEO) 688 f.
    - Fettalkoholsulfat (FAS) 688
    - hydrophil 697
    - hydrophob 697, 699
    - lipophil 697
    - Mizellen 697 f.
    - Seife 688
    - Zwei-Phasen-System 697
  - Tore
    - Antriebe 542
    - Anordnung 537
    - Arten 537
    - Doppeltore 537
    - Hochgeschwindigkeitstore 541
    - horizontale Schiebetore 540
    - Lebensdauer 537
    - linear öffnende 537
    - Rolltore 541 ff.
    - Sektionaltore 543
    - selbsttätiges Schließen 536
    - thermische Isolierung 536
    - vertikal öffnende 538 f., 541
    - Werkstoffe 538
  - Toträume 17 f., 77, 154, 181, 187, 210
    - Behälter 356 ff.
    - Pumpen 246 f.
    - Rohrleitungen 103 ff.
    - Sensoren 279, 281 f.
    - Zentrifugen 422
  - Totwasserbereiche 17, 197
    - Behälter 357
    - offene Anlagen 287
    - Pumpen 224 f., 253
    - Rohrleitungen 102 ff.

- Totzonen
  - Behälter 356 f., 370
  - Filter 621
  - Pumpen 246
  - Rohrleitungen 105 f.
  - Sensoren 279
- Trockenbereiche 3, 153, 361
- u**
- USDA/FSIS, offene Anlagen 297, 312
- v**
- Validierung
  - Anlagengestaltung 483, 571
  - Reinigung, *siehe* Reinigungsvalidierung
  - Rohrleitungssysteme 187
- VE (vollentsalztes Wasser) 89
- Ventile, *siehe* Armaturen
- Verbindungen zum Lösen für Rohrleitungen und Apparateanschlüsse 119 ff.
  - Edelstahlverbindungen mit metallischer Dichtstelle 120 ff.
  - Flanschverbindungen 132 ff.
  - Klemmverbindungen 129 ff.
  - Milchrohrverschraubung 123 ff.
  - Schlauchanschlüsse 138 ff.
  - SMS-Verschraubung 126
  - Verbindungen bei Kunststoffbauelementen 135 f.
  - Verbindungen für Glasbauteile 137 f.
  - Verbindungen für trockene Prozesse 140 ff.
  - Verschraubung nach ISO 2853 126 f.
  - Verschraubungen mit Polymerdichtungen 122 ff.
  - Verschraubungen mit Rundringdichtungen 127 ff.
- Verbraucherschutz 681, 683, 715
- Verladestellen 544 ff.
  - Andockstellen 545 f., 549
  - Dichtelemente 546 f., 549
  - konstruktive Gestaltung 547
  - Ladebrücke 550 f.
  - Verladeschleusen 548 f.
- Verpacken 448 ff.
  - aktive Lebensmittelkontakt-Materialien 450
  - aseptische Verpackungen 452
  - bewegte Verpackungsbereiche 451 f.
  - hygienegerechte Verpackungen 451
  - intelligente Lebensmittelkontakt-Materialien 450
  - lineare Verpackungsmaschinen 468 ff.
  - Schlauchbeutelmaschine 472 ff.
  - Schutzfoliensystem 449
  - Tiefzieh-Verpackungsmaschine 469 f.
- w**
- Wachsausschmelzverfahren 170
- Wände 517 ff.
  - Anforderungen 585
  - chemische Beständigkeit 585
  - Deckenanbindung 590
  - Modulform 588 ff.
  - Problembereiche an Außenwänden 519 ff.
  - Profilmwände 524
  - Reinigung 584 f.
  - Schutzsysteme 591 ff.
  - Übergänge zwischen Außenwand und Sockel 518 f.
  - Verkleidungen 522 ff.
  - Wandausführungen 585 ff.
  - Wandschubspannung 162, 223
  - Werkstoffe 585 f.
- Wärmeausdehnungskoeffizient 20, 88, 98
- Wärmetauscher 390 f.
  - Effizienz 391
  - Kreuzstrom 390
  - Plattenwärmetauscher 396
  - Röhrenwärmetauscher 392 ff.
  - Rohrbündelwärmetauscher 393 ff.
  - Schüttgüter 397
  - Strömungskörper 395
  - Strömungstotzonen 392, 393
  - Strömungsverhältnisse 395
  - Verschmutzung 397
  - Viskositäten 392
  - Wärmedurchgangswert 395
  - Wärmeleitfähigkeit 391
  - Wärmeübergang 395
  - Wärmeübertragung 390
  - Werkstoffe 391 f.
- Wartung 187, 232, 490
  - Behälter 352, 362, 365, 682
  - Beleuchtung 647
  - offene Anlagen 326, 347
  - Pumpen 232
- waschaktive Substanzen, *siehe* Tenside
- Wasser 89 f., 234, 423, 439 ff.
  - Abwasserbeseitigung, *siehe* Abwasser
  - Aqua Purificata (AP, gereinigtes Wasser) 439 f., 442, 445, 635 f.
  - aufbereitet 634
  - Aufbereitungsanlagen 633, 637
  - behandelt (BW) 636
  - Brauchwasser 634
  - Dampf 634

- Eis 634
- elektrochemische Entsalzung (CDI) 441
- Elektro-Deionisation 441, 445
- entkontaminiert (EW) 636
- Entsalzung 440 f.
- Härtebildner 685 f.
- Härtestabilisierung 441, 445
- Highly Purified Water (HPW) 439 f., 445, 636
- Leitfähigkeit 441 f.
- Oberflächenspannung, *siehe auch* Tenside 688
- Prozesswasser, *siehe* Wasser
- Qualität 439 f., 633 ff.
- sauberes Meerwasser 634
- sauberes Wasser 634
- TOC (Total Organic Carbon) 441 f., 636
- Trinkwasser (Potable Water) 439, 633 ff.
- VE-Wasser (vollentsalztes Speisewasser) 442, 445
- Versorgung 634 ff.
- Wasseraufbereitungsanlagen 90, 440 ff.
- water for injection (WFI) 79, 89, 234, 439 f., 443, 636, 720
- Wellen 66 ff.
- Wellenkupplungen 69
- Wellen-Naben-Verbindungen 68
- Werkstoff
  - Benetzungsverhalten 157
  - Eigenschaften 4
  - Gefügestruktur 11 f.
  - Hooke'scher Bereich 351
- Werkstoffermüdung 267
- Werkstofffehler 30
- Z**
- Zentrifugen
  - Ausführungsarten 417 f., 422
  - Düsentrommel 419
  - Entleerbarkeit 419, 422
  - Filterzentrifuge 417 ff.
  - Filtration 416
  - konstruktive Gestaltung 417 ff.
  - Schneckenförderer 417
  - Sedimentation 416
  - Tellerseparatoren 418, 420 f.
  - Vollmanteltrommel 419 f.
  - Wellendurchführung 417
  - Zentrifugalwirkung 227, 245, 416, 418