

Bauelemente der Physikalischen Technik

Ein Leitfaden zur Entwicklung
von Forschungsapparaturen

Max Pollermann

Zweite verbesserte und erweiterte Auflage



Springer-Verlag Berlin · Heidelberg · New York 1972

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| 1. Aufgabe und Entwicklung einer Forschungsapparatur | 1 |
| 1.1 Funktionen u.r.d Organe einer Forschungsapparatur | 1 |
| 1.2 Die Struktur einer Forschungsapparatur | 3 |
| 1.3 Die Entwicklung einer Forschungsapparatur | 7 |
| Literaturverzeichnis zu Kap. 1 | 11 |
| | |
| 2. Werkstoffe, Bearbeitung und Einzelteile | 12 |
| 2.1 Werkstoffe und technologische Hilfsmittel (R. LISON)..... | 12 |
| 2.2 Maßangaben, Bearbeitungs- und Passungsangaben | 23 |
| 2.3 Bearbeitungsmethoden | 25 |
| 2.4 Das Gießen | 26 |
| 2.5 Einzelteile | 30 |
| Literaturverzeichnis zu Kap. 2 | 30 |
| | |
| 3. Einfache Körper und Verbindungen..... | 32 |
| 3.1 Die Festigkeit von Stäben | 32 |
| 3.2 Verfahren zur Verbindung | 36 |
| 3.2.1 Die Verschweißung | 36 |
| 3.2.2 Die Verlötzung | 41 |
| 3.2.3 Metall-Keramik-Verbindungen | 43 |
| 3.2.4 Die Verschmelzung | 45 |
| 3.2.5 Die Verklebung | 45 |
| 3.2.6 Die Verkittung und Einbettung | 46 |
| 3.2.7 Formschlüssige Verbindungen..... | 49 |
| 3.2.8 Lösbare Verbindungen | 50 |
| 3.3 Verbindungsformen | 52 |
| 3.4 Stative und Gestelle | 58 |
| Literaturverzeichnis zu Kap. 3 | 62 |
| | |
| 4. Führungen und Lagerungen | 63 |
| 4.1 Die kinematische Führung und Aufstellung | 63 |
| 4.2 Führungen für Translationen | 71 |
| 4.3 Lagerungen | 76 |
| Literaturverzeichnis zu Kap. 4 | 84 |
| | |
| 5. Antriebe und Getriebe | 85 |
| 5.1 Kraftquellen und Kraftspeicher | 85 |
| 5.1.1 Motoren | 85 |
| 5.1.2 Arbeitselemente | 89 |
| 5.1.3 Kraftspeicher..... | 89 |
| 5.2 Kraftleiter | 92 |
| 5.3 Getriebe | 94 |
| Literaturverzeichnis zu Kap. 5 | 108 |

| | |
|--|-----|
| 6. Regel-, Stell- und Meßelemente | 109 |
| 6.1 Regelemente (Sperren, Dämpfer, Regler) | 109 |
| 6.2 Stellelemente (Klemmen, Schalter, Wender, Greifer) | 113 |
| 6.3 Meßelemente (Anzeige, Registrierung, Meßwandler) | 117 |
| Literaturverzeichnis zu Kap. 6 | 122 |
| 7. Feineinstellungen | 123 |
| 7.1 Funktion und Formen der Feineinstellungen | 123 |
| 7.2 Feinverschiebungen und Zentrierungen | 126 |
| 7.3 Feinverdrehungen und Ausrichtungen | 136 |
| 7.4 Feineinstellungen für gemischte Freiheitsgrade | 141 |
| Literaturverzeichnis zu Kap. 7 | 153 |
| 8. Vakuumtechnik und Behälterbau | 154 |
| 8.1 Vakuumssysteme | 154 |
| 8.2 Werkstoffe und Bautypen | 162 |
| 8.3 Pumpen und Gasfallen | 169 |
| 8.4 Starre Verbindungen | 172 |
| 8.5 Bewegliche Vakuumverbindungen | 178 |
| 8.6 Feineinstellungen und mechanische Einführungen | 183 |
| 8.7 Hähne und Ventile | 187 |
| 8.8 Vakuummeßgeräte und Lecksuchverfahren | 192 |
| 8.9 Behälterbau | 195 |
| Literaturverzeichnis zu Kap. 8 | 198 |
| 9. Strömungs- und wärmetechnische Bauelemente | 199 |
| 9.1 Auslegung von Kreisläufen (F. STELZER) | 199 |
| 9.2 Hydraulische und pneumatische Bauelemente (H. STECHEMESSER) | 206 |
| 9.3 Wärmetechnische Bauelemente (F. STELZER) | 220 |
| 9.4 Temperatur-Meßtechnik (H. J. LEYERS) | 223 |
| 9.5 Tieftemperatur-Technik (W. KOEPPE) | 228 |
| Literaturverzeichnis zu Kap. 9 | 239 |
| 10. Elektrotechnik und Elektronik | 241 |
| 10.1 Die Instrumentierung von Versuchsanordnungen (A. PREUSSNER) | 241 |
| 10.2 Stromversorgung | 256 |
| 10.3 Magnete | 261 |
| 10.4 Hochspannungs- und Hochfrequenztechnik | 266 |
| 10.4.1 Hochspannungstechnik | 266 |
| 10.4.2 Hochfrequenztechnik | 273 |
| 10.5 Elektronik (E. VOGELSANG) und Fluidik (F. STELZER) | 274 |
| 10.5.1 Die elektronischen Verfahren | 274 |
| 10.5.2 Die elektronischen Bauelemente | 277 |
| 10.5.3 Die Entwicklung elektronischer Geräte | 282 |
| Literaturverzeichnis zu Kap. 10 | 286 |
| 11. Optik | 288 |
| 11.1 Lichtquellen und Filter | 288 |
| 11.2 Linsen- und Lichtleitsysteme | 293 |
| 11.3 Blenden, Spalte und Fenster | 299 |
| 11.4 Aufbau optischer Systeme | 302 |
| 11.5 Optische Meßgeräte | 306 |
| Literaturverzeichnis zu Kap. 11 | 310 |

| | |
|--|-----|
| 12. Strahlentechnik | 311 |
| 12.1 Geladene Teilchen (Beschleunigertechnik) | 311 |
| 12.1.1 Beschleunigeranordnungen (B. POLLERMANN) | 311 |
| 12.1.2 Elektronen- und Ionenquellen, Targets und Röntgenröhren | 314 |
| 12.1.3 Strahlführungssysteme | 318 |
| 12.1.4 Schlitze, Beobachtungs- und Wechselvorrichtungen | 323 |
| 12.1.5 Analysatoren und Spektrometer | 325 |
| 12.1.6 Elektronenoptische Geräte | 328 |
| 12.1.7 Plasmaphysik | 332 |
| 12.1.8 Energiedirektumwandlung mit geladenen Teilchen | 334 |
| 12.2 Neutrale Teilchen (Strahlrohrtechnik) (W. SCHARENBERG) | 337 |
| 12.2.1 Forschungsreaktoren und Strahlrohranordnungen | 338 |
| 12.2.2 Kollimatoren | 342 |
| 12.2.3 Abschirmungen und Strahlenfänger (M. SEKKAL) | 345 |
| 12.2.4 Moderatoren, Filter und Konverter | 350 |
| 12.2.5 Monochromatoren und Polarisatoren | 356 |
| 12.2.6 Strahlenverschlüsse und verstellbare Blenden | 359 |
| 12.2.7 Diffraktometer und Spektrometer | 361 |
| 12.3 Bestrahlungstechnik | 365 |
| 12.3.1 Strahlenquellen | 365 |
| 12.3.2 Probenbestrahlung | 367 |
| 12.3.3 Materialbestrahlung | 369 |
| 12.3.4 Auswechselvorrichtungen | 372 |
| 12.3.5 Behälter und Tresore | 374 |
| 12.3.6 Zellen | 375 |
| 12.4 Strahlenmeßtechnik | 376 |
| 12.4.1 Folien und Fenster | 377 |
| 12.4.2 Ionisationskammern | 379 |
| 12.4.3 Impulskammern und Zählrohre | 382 |
| 12.4.4 Szintillationszähler und Čerenkov-Zähler | 386 |
| 12.4.5 Halbleiterdetektoren | 388 |
| 12.4.6 Kalorimeter | 389 |
| 12.4.7 Sonden | 391 |
| 12.4.8 Meßverfahren | 392 |
| 12.5 Strahlenspurtechnik | 393 |
| 12.5.1 Nebelkammern | 394 |
| 12.5.2 Blasenkammern | 397 |
| 12.5.3 Funkenkammern | 398 |
| 12.5.4 Kernspurplatten (H.-B. GREISS) | 400 |
| Literaturverzeichnis zu Kap. 12 | 402 |
| Anhang | 404 |
| Bezugsquellenverzeichnis | 406 |
| Sachverzeichnis | 410 |
| Verzeichnis der Leitblätter | 422 |