

---

## Autorenkurzbiographien

**Dr.-Ing. Dr. h.c. Albert Albers (Kap. 5, 13, 14)** IPEK – Institut für Produktentwicklung, Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

1978–1987 Studium und Promotion an der Universität Hannover; 1986–1988 Wissenschaftlicher Assistent Uni Hannover, 1989–1990 Leiter der Entwicklungsgruppe Zweimassenschwungrad bei der LuK GmbH; 1990–1994 Leitung der Abteilungen Simulation, Versuch, Prototypenbau für alle Kupplungssysteme bei der LuK GmbH; 1994–1995 Entwicklungsleiter Kupplungssysteme und Torsionsschwingungsdämpfer bei der LuK GmbH; 1995–1996 Stellvertretendes Mitglied der Geschäftsleitung bei der LuK GmbH; seit 1996 Leiter des Instituts für Produktentwicklung IPEK der Universität Karlsruhe (TH).

Forschungsschwerpunkte: Antriebstechnik, NVH/Driveability, Mechatronik, CAE-Optimierung, Produktentwicklung und Entwicklungsmethodik.

**Dr.-Ing. Ludger Deters (Kap. 2.4, 10, 11.2, 16)** Lehrstuhl für Maschinenelemente und Tribologie, Institut für Maschinenkonstruktion, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.

1970–1983 Studium und Promotion an der TU Clausthal, 1983–1987 Leiter der Entwicklung und Konstruktion von Turbomolekularpumpen bei der Leybold AG in Köln, 1987–1994 leitende Positionen in Entwicklung und Konstruktion von Textilmaschinen und von Automatisierungssystemen und -komponenten bei der Barmag AG in Remscheid, seit 1994 Professur für Maschinenelemente und Tribologie an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.

Forschungsgebiete: Tribologie, Gleitlager, Wälzlager, Rad/Schiene-Kontakt, Reibung und Verschleiß von Verbrennungsmotorkomponenten.

**Dr.-Ing. Jörg Feldhusen (Kap. 1, 4, 8)** Institut für allgemeine Konstruktionstechnik des Maschinenbaus an der RWTH Aachen.

1977–1989 Studium und Promotion an der TU Berlin, 1989–1994 Hauptabteilungsleiter Elektronikonstruktion der AEG Westinghouse Transportation Systems, 1994–1996 Leiter

Konstruktion und Entwicklung der Duewag Schienenfahrzeuge AG, 1996–1999 Technischer Leiter der Siemensverkehrstechnik Light Rail, seit 1999 Professur für Konstruktions-technik, Leiter des Instituts für allgemeine Konstruktionstechnik des Maschinenbaus an der RWTH Aachen.

Forschungsgebiete: Product-Life-Cycle-Management: Prozesse und Tools, Verbindungstechnik für hybride Strukturen, Konstruktionsmethodik.

**Dr.-Ing. Erhard Leidich (Kap. 2.1 bis 2.3, 7, 9)** Institut für Konstruktions- und Antriebs-technik, Technische Universität Chemnitz, Professur Konstruktionslehre.

1974–1983 Studium und Promotion an der TH Darmstadt, 1984–1985 stellvertr. Abteilungsleiter Turbogetriebe-Konstruktion, 1986 Assist. des techn. Geschäftsführers der Lenze GmbH Aerzen, 1987–1993 Hauptabteilungsleiter Entwicklung und Konstruktion der Lenze GmbH & Co KG Extertal, seit 1993 Leiter der Professur Konstruktionslehre an der TU Chemnitz.

Forschungsgebiete: Welle-Nabe-Verbindungen, Reibdauerbeanspruchung, Gleitlager, kostenorientierte Produktentwicklung, Betriebsfestigkeit.

**Dr. Ing. habil. Heinz Linke (Kap. 15)** Fachgebiet Maschinenelemente, Technische Universität Dresden.

1952–1955 Maschinenbaustudium an der Fachschule Schmalkalden; 1955–1970 Tätigkeit im VEB Strömungsmaschinen Pirna als Berechnungsingenieur, Gruppenleiter, stellv. Abteilungsleiter auf dem Gebiet Gasturbinen (Luftfahrt), Strömungsgetriebe, Schiffsgetriebe, stationäre Anlagen; 1957–1965 Fernstudium an der TU Dresden, Abschluss: Dipl.-Ing. Strömungstechnik; 1967–1970 außerplanmäßige Aspirantur an der TU Dresden, Promotion: Fachgebiet Antriebsdynamik; 1971 Beginn der Tätigkeit an der TU Dresden, Oberassistent, Dozent, ab 1979 Professor für Maschinenelemente, 1978 Habilitation, Fachgebiet Konstruktionstechnik/Maschinenelemente; Ab 2000, nach dem offiziellen Ausscheiden aus der TU Dresden aus Altersgründen, freier Mitarbeiter; Tätigkeiten in der Forschung und für die Industrie auf dem Gebiet Tragfähigkeit/Schadensursachen von Antrieben und Antriebselementen.

Forschungsgebiete: wiss. Arbeiten auf dem Gebiet Zahnradgetriebe, Tribotechnik.

**Dr.-Ing. Gerhard Poll (Kap. 11.1 und 11.3, 12, 17)** Institut für Maschinenelemente, Konstruktionstechnik und Tribologie der Leibniz Universität Hannover.

1972–1983 Studium und Promotion an der RWTH Aachen, 1984–1987 Technische Beratung Elektromaschinen und Bahnantriebe bei SKF Schweinfurt, 1987–1992 Projektleiter in den Abteilungen Wälzlagerdichtungen und Tribologie im SKF Forschungszentrum ERC in Nieuwegein, Niederlande, 1992–1996 Leiter Forschung und Entwicklung Wälzlagerdichtungen bei CR Industries in Elgin, Illinois, seit 1996 Leiter des Instituts für Maschinenelemente, Konstruktionstechnik und Tribologie der Leibniz Universität Hannover.

Forschungsgebiete: Tribologie, stufenlose Fahrzeuggetriebe, Wälzlager, Dichtungstechnik, Synchronisierungen, Dynamik von Zahnriementrieben.

**Dr.-Ing. Bernd Sauer (Herausgeber, Kap. 1, 3, 6)** Lehrstuhl für Maschinenelemente und Getriebetechnik, Technische Universität Kaiserslautern.

1976–1987 Studium und Promotion an der TU Berlin, 1988–1993 Leiter der Konstruktion von Bahnantrieben und Motoren bei der AEG Bahntechnik AG, 1993–1997 Hauptabteilungsleiter Berechnung und Vorlaufentwicklung bei AEG Schienenfahrzeuge GmbH, 1997–1998 Entwicklungsbereichsleiter für Fernverkehrstriebzüge bei Adtranz Deutschland GmbH, seit 1998 Inhaber des Lehrstuhls für Maschinenelemente und Getriebetechnik der Technischen Universität Kaiserslautern.

Forschungsgebiete: Tribologie, Wälzlager, Dichtungstechnik, Schraubenverbindungen, Dynamik von Maschinenelementen.

**Dr.- Ing. habil. Jörg Wallaschek (Kap. 18)** Institut für Dynamik und Schwingungen, der Leibniz Universität Hannover.

Studium und Promotion an der Technischen Hochschule Darmstadt, 1987 Promotion, 1991 Habilitation, 1991–1992 Daimler Benz AG, Fachreferatsleiter Schwingungsmechanik am Forschungsinstitut der AEG Frankfurt, seit 1992 Professor Universität Paderborn, Leiter des Lehrstuhles für Mechatronik und Dynamik, seit 2007 Leiter des Institutes für Dynamik und Schwingungen, Leibniz Universität Hannover.

Forschungsgebiete: Maschinendynamik, Piezoelektrische Aktoren, Mechatronische Systeme, Ultraschalltechnik, Rollkontakte.

---

# Sachverzeichnis

## A

Abrasion 22  
Achsabstand 372, 376, 382, 384, 386,  
392–394, 397, 398, 400, 413, 481, 482, 486,  
493, 506, 525, 541  
Achsenwinkel 367, 368, 495, 499, 503  
ACM 227  
Additiv 21, 31, 39, 40, 43  
Additivierung 65, 174, 341  
Adhäsion 10, 16, 22  
aktives Dichtelement 165  
Aktor 236, 258, 636–661  
    piezoelektrischer 640, 641, 642  
    pneumatischer 657  
Aktorprinzipien 639  
Anfahrhilfe, hydrostatische 129  
angestellte Lagerung 152  
Anpresskraft 214  
Anpressvorrichtung 621  
Antriebsmaschine 237  
Antriebsstrang 237  
Antriebssystem 240  
Anwendungsfaktor 423  
Arbeitsmaschine 237  
Asynchronmotor 624, 655, 656  
Ausgangsgröße 2, 3, 12, 237, 369, 637, 638,  
640  
Außenbackenbremsen 297, 298  
Außenring 132, 134, 135  
äußere Axialkraft 140, 170  
Axialfaktoren 170  
Axialgleitlager 29, 78, 79, 103, 106, 108, 110,  
113, 114, 129, 130  
Axialkegelrollenlager 139, 140

## Axialkraft

äußere 140, 170  
innere 140, 154

Axirollenlager 71, 79–81, 83, 86, 103, 129, 139,  
146, 148, 182, 183

Axialluft 137, 139, 149

Axialnadellager 139, 140

Axialpendelrollenlager 139, 140

Axialrillenkugellager 139, 140

## B

Balgkupplung 284, 286, 304

Bandbremsen 297, 298

Basiszeichen 146

Bauformen, Kupplung 282

Beanspruchung, tribologische 10

Belastung, dynamische 169, 170  
    mittlere äquivalente 170

berührungsfreie Dichtung 165, 166, 198, 201,  
202, 207, 213

Beschleunigungsmessung 666

Betätigen, Kupplung 273

Betätigungssystem 274, 288, 289, 354  
    Kupplung 354

Betriebseingriffswinkel 392, 393, 400, 541

Betriebslagerluft 149, 150

Betriebsviskosität 77, 90, 174

Bezugsprofil 381, 382, 390, 391, 394, 396,  
397, 407, 408, 491

Bezugsviskosität 157, 174

Biegefrequenz 567–569, 571, 574, 578, 590

Blechkäfig 145

Bogenzahnkupplung 284, 285

Bohrgeschwindigkeit 629  
 Bohrreibung 14, 614  
 Bohrschlupf 615, 620, 625, 630  
 Bolzenketten 594, 595  
 bordgeführter Käfig 144  
 Bordscheiben 138  
 Breitenballigkeit 459, 492  
 Breitenfaktor 433–437, 446  
 Breitenlastverteilung 434, 435, 445, 479, 498  
 Breitenreihe 146  
 Bremse 268, 297–299  
 Buchsenketten 595, 599, 600, 611  
 Bügelfederkupplung 288

## C

Cyclo-Getriebe 382, 525, 528

## D

Dehnschlupf 549, 554  
 Dehnungs-Mess-Streifen (DMS) 667  
 Dichtelement  
   aktives 164, 165  
   elastisches 206  
 Dichtmasse 203, 204  
 Dichtscheiben 165, 166, 177, 213  
 Dichtung 158, 159, 164–166, 196–233  
   berührungsfreie 165, 166, 198, 201, 202, 207, 213  
   dynamische 196, 205  
   Gebrauchsdauer 228  
   statische 196, 197, 203  
 Dichtungslaufläche 200, 218  
 dilatante Fluide 61, 62  
 Doppeleingriff 359, 395, 396, 427, 473  
 Drehdurchführung 212  
 Drehmomentenverhältnis 519  
 Drehmomentungleichförmigkeit 279  
 Drehmomentwandler 242  
 Drehungleichförmigkeit 257, 263, 278, 279, 287, 306  
 Drehzahl, mittlere 158, 162  
 Drehzahlbereich 77, 198, 214, 240, 245, 271, 314, 317, 334, 335  
 drehzahlbetätigte Kupplung 291, 292  
 Drehzahlwandler 238, 240, 269, 610  
 Drehzahlwandlung 253, 254, 269  
 Drosselwirkung 198  
 Druckumlaufschmierung 474, 475, 608

Druckwinkel 136, 139, 140, 142, 143, 147, 149, 154, 167, 169, 170  
 Durchmesserreihe 146, 147  
 dynamische Belastung 169–171  
 dynamische Dichtungen 196, 205  
 dynamische Tragzahl 169, 170, 192  
 dynamische Viskosität 55–57, 60, 89, 91, 115

## E

Effekt, elektrodynamischer 648  
 EHD-Schmierung (elastohydrodynamische Schmierung) 30, 37, 38, 40, 41, 156, 165, 197, 230, 615  
 Eigenfrequenz 167, 256, 263, 265, 271, 275, 303, 428, 564  
 Eigenkreisfrequenz 263, 316–318, 428  
 Einbaulagerluft 148–150  
 Eingangsgröße 2, 3, 237, 369, 637, 638, 640  
 Eingriffsfedersteifigkeit 440  
 Eingriffslinie 378, 383, 392–394, 401, 420, 440  
 Eingriffsstrecke 394, 395, 400, 405, 412, 413, 419, 420, 472, 482  
 Eingriffsteilung 389, 394, 412  
 Eingriffsteilungsfehler 439  
 Eingriffswinkel 387, 408–410, 412, 454  
 Einlaufverhalten 83  
 einreihiges Schrägkugellager 140, 141  
 Einscheibenkupplung 290, 290  
 Einzeleingriff 395, 396, 402, 440, 444, 453  
 Einzeleingriffsfaktor 444, 446, 466  
 elastisches Dichtelement 206  
 elastische Lagerung 74  
 Elastizitätsfaktor 361, 444, 446, 466, 480, 502  
 elastohydrodynamische Schmierung 30, 37, 38, 40, 41, 156, 165, 197, 230, 615  
 elektrodynamischer Effekt 648  
 Elektromotor 71, 152, 172, 241, 288, 363, 424, 651–657  
 Encoder 664, 665, 668  
 Energiewandler 638  
 EP-Zusätze (Extrem-Pressure-Zusätze) 414, 476  
 Ermüdungsbruch 177, 361, 415, 416, 451, 452, 463, 470  
 Ermüdungslebensdauer 135, 139, 154, 158, 171  
 Ermüdungsschaden 166, 177, 184, 185, 468, 617

Ersatz-Geradstirnrad 411, 498  
 Ersatzkrümmungsradius 443  
 Ersatz-Schrägstirnrad 497, 498  
 Evolvente 384–389, 391, 392, 402, 486,  
 492–495  
 Evolventenfunktion 386  
 Evolventenverzahnung 32, 381–384, 389, 396,  
 397  
 Eytelweinsche Gleichung 562

**F**

Federkennlinie 280, 291, 340  
 Festkörperreibung 13–16, 23, 26, 30, 31, 205,  
 345, 346, 615  
 Festlager 71, 75, 138, 151, 152  
 Festlegung von Lagerringen 147  
 Fest-Loslagerung 151  
 Festschmierstoffe 29, 30, 41, 42, 49, 54, 55,  
 78, 145, 155, 164  
 Feststoffschmierung 164  
 Fette 29, 49, 51, 52, 62, 118, 155, 159  
 Fettgebrauchsdauer 51, 135, 158, 220  
 fettgeschmiertes Gleitlager 116–118  
 Fettmengenregler 158, 159, 164, 220, 221  
 Fettschmierung 1, 17, 76, 117, 156, 158–160  
 Fettwechselfristen 158  
 Filzring 165  
 Flächenpressung 166, 199, 200, 203, 229, 283,  
 304, 311, 312, 321, 346  
 Flachriemen 549, 550–553, 555–557  
 Flachriemenscheiben 553  
 flankenoffene Keilriemen 557  
 Flankenpressung 382, 383, 395, 403, 412, 430,  
 431, 441, 445, 446, 450  
 Fliehkraftspannung 522, 561, 567, 577  
 Fliehkraftwirkung 475, 522, 561, 562, 567,  
 569, 590  
 Fluide, dilatante 61, 62  
 Flüssigkeitsfilm, hydrodynamischer 164  
 Flüssigkeitsreibung 10, 15, 16, 32, 78, 81  
 Förderstruktur 231, 232  
 Förderwirkung 162, 199  
 Formänderungsschlupf 614, 620, 631  
 Formgedächtniseffekt 658, 659  
 Formschleifverfahren 483  
 formschlüssige Kupplung 274, 283, 289, 290,  
 291, 293, 310, 319  
 Föttinger-Kupplung 295  
 FPM 227

Freiheitsgrad 238, 256, 257, 270, 305  
 fremdbetätigte Kupplungen 274, 288, 295,  
 297  
 fremdgeschaltete Kupplung 274, 288  
 Fressen 83, 414, 415, 617  
 Friktionswerkstoff 338, 340–350  
 Fußkreisdurchmesser 359, 389, 391, 489, 490,  
 499, 540, 597

**G**

Gebrauchsdauer von Dichtungen 228  
 Geradstirnrad, virtuelles 497  
 Gesamtüberdeckung 408  
 Gesamtübersetzung 263, 370–372, 379, 479  
 Geschwindigkeit, optimale 571  
 Getriebe 2, 5, 46, 64, 242  
 hydraulisches 252  
 hydrodynamisches 254  
 hydrostatisches 252  
 Lebensdauer 172  
 Getriebeverlust 470, 471  
 Getriebeverlustgrad 470, 471  
 Gewaltbruch 415, 451, 462  
 Gleichlaufgelenke 287  
 Gleichstrom-Motor 651, 652  
 Gleitgeschwindigkeit 20, 21, 36, 54, 78, 90,  
 93, 97, 98, 101, 104, 108, 115, 116, 131,  
 179, 312, 344, 361, 417–420  
 Gleitlager 5, 9, 77  
 fettgeschmiertes 116  
 wartungsfreies 131  
 Gleitlagerwerkstoffe 84, 85  
 Gleitreibung 13, 14, 17  
 Gleitringdichtungen 165, 208, 214  
 Gleitschuhe 79, 80  
 Gleitwege 421  
 Gleitzone 563, 570  
 Graufleckigkeit 414, 415  
 Grenzreibung 10, 15, 31, 81, 82  
 Grenzschmierung 30, 31, 38, 40  
 Grenzzähnezahl 401  
 Größenfaktor 449, 450, 462  
 Grübchenbildung 166, 450, 465  
 Grübchen-Dauerfestigkeit 448, 543  
 Grübchenfestigkeit 448  
 Grundkreis 360, 384  
 Grundkreisdurchmesser 359, 389  
 Grundkreisteilung 389  
 Gümbelscher Halbkreis 92

**H**

Haftschmierstoffe 42, 52  
 Haftzone 563, 570  
 Halbtoroidgetriebe 618, 620, 625  
 Haltebremse 297, 320, 321  
 Harmonic-Drive 525  
 Hauptkrümmungsradius 629, 630  
 Hauptresonanz 426–428  
 Herstelllagerluft 149  
 Hertzsche Pressung 170, 174, 362, 420, 441, 442  
 Hertzsche Theorie 167, 442  
 Hirth-Verzahnung 283  
 HNBR 227, 228  
 Hüllkurve 378–381, 384, 385, 404  
 Hülltriebe 249, 548  
 Hybridlager 146  
 Hydraulikzylinder 202, 640, 657, 658  
 hydraulische Kupplung 253, 294  
 hydraulischer Aktor 638, 657  
 hydraulisches Getriebe 252  
 Hydrodynamik 15, 30, 252  
 hydrodynamische Schmierung 32, 78  
 hydrodynamischer Flüssigkeitsfilm 164  
 hydrodynamisches Getriebe 254  
 Hydrostatik 252, 253  
 hydrostatische Anfahrhilfe 129  
 hydrostatische Kupplung 296  
 hydrostatisches Getriebe 252  
 hydrostatisches Gleitlager 78, 118  
 hydrostatische Schmierung 38  
 Hyperboloide 365, 366  
 Hypoidgetriebe 365, 369, 493  
 Hystereseverluste 178

**I**

Innenbackenbremse 297, 298  
 Innenring 132, 134, 135, 137, 294  
 innere Axialkraft 140, 154

**K**

Käfig 134  
 bordgeführter 144  
 wälzkörpergeführter 144  
 Kantentragen 84  
 Kapillarviskosimeter 56  
 Kegelräder 495, 498  
 Kegelradgetriebe 493

Kegelrollenlager 135, 140  
 zweireihiges 140  
 Keilriemen 550, 552, 553, 556–558  
 flankenoffener 557  
 Keilriemengetriebe 553, 578  
 Keilriemenscheiben 579, 581, 585  
 Keilriemen-Wirklänge 581  
 Keilrippenriemen 557, 558, 584  
 Kennmoment 312, 313, 320  
 Kennungswandlung 239  
 Ketten 52, 249, 372, 593, 594  
 Kettenarten 594  
 Kettengeschwindigkeit 595, 598  
 Kettengetriebe 246, 593  
 Kettengliederzahl 595, 597, 598, 604  
 Kettenlängung 549, 599  
 Kettenrad 593, 595, 596  
 Abmessungen 597  
 Kettenspannung 600  
 kinematische Viskosität 56, 157, 180  
 kinetische Energie 254, 258, 259, 299  
 Klassierung von Kupplungen 273  
 Klauenkupplung 282–284, 288, 302  
 kleinste Schmierspalthöhe 79, 103–105  
 Klemmkörperfreilauf 293–295  
 Kolbenringe 212  
 Kommutator 651–653  
 Konsistenzklasse 64, 159  
 Kontaktflächen 8  
 Kopfhöhenänderungsfaktor 390, 400, 412, 541  
 Kopfkreisdurchmesser 359, 389–391, 397, 410, 489, 497, 499, 540, 597  
 Kopfkürzung 391, 400, 413  
 Kopfspiel 359, 390, 391, 397  
 Koppelgetriebe 250, 251, 530  
 Korrosion 1, 29  
 Kraftschlussausnutzung 622, 625, 628  
 Kreisbogenverzahnung 382  
 Kreuzkegelrollenlager 140, 141  
 Kreuzzylinderrollenlager 140, 141  
 Krümmungsradius 379, 396, 400–402, 440  
 Kugelfallviskosimeter 56  
 Kugelführungen 143  
 Kugellager 134–137  
 Kugelumlaufsysteme 143  
 Kühlung 87, 88, 96  
 Kupplung 237, 241  
 ausgleichende 274  
 Betätigen 253  
 Betätigungssystem 354

- Bauformen 282
  - drehelastische 279, 314
  - drehstarre 272, 314
  - drehzahlbetätigte 291, 292
  - formschlüssige 274, 283, 289, 290, 291, 293, 310, 319
  - fremdbetätigte 274, 288, 295, 297
  - fremdgeschaltete 274, 288
  - hydraulische 253, 294
  - hydrostatische 296
  - Klassierung 273
  - momentbetätigte 292, 293, 337
  - schaltbare 288
  - Schalten 273
  - selbstschaltende 274
- Kupplungsberechnung 352
- Kupplungsleistung 515
- Kupplungsmoment 268, 269, 276, 306, 310
- Kupplungsscheibe 291, 304
- Kupplungswerkstoffe 338
- Kurvengetriebe 250, 251
- Kurzzeichen für Wälzlager 146, 147
- Kutzbachplan 513
  
- L**
- Labyrinth 165, 166, 196, 198
- Lageranordnung
  - O-Anordnung 142, 151, 155
  - X-Anordnung 142, 151, 155
- Lagerbelastung 154, 158, 169
  - spezifische 79, 81, 84, 86, 89
- Lagerkäfig 144, 145
- Lagerlebensdauer 166, 170
- Lagerluft 76, 136, 148
- Lagerringe, Festlegung 147
- Lagerspiel, relatives 89, 90
- Lagerung 69
  - elastische 74
  - schwimmende 152
- Lamellenkupplung 291, 292
- Lamellenpaketkupplung 284, 286
- Längung der Kette 549, 599
- Laser-Doppler-Interferometer 666
- Laser-Interferometer 664
- Lastkennlinie 239
- Lastkollektiv 179, 269, 429
- Lasttrum 548, 550, 554, 561, 563, 564
- Lasttrumkraft 550, 564
- Lastverteilung 167, 169, 433
  
- Laufbahn 134, 135
- Lebensdauer, modifizierte 172
- Lebensdauerfaktor 361, 448, 449, 460, 466
- Leckage 221
- Leckageverluste 206, 296
- Leertrumdurchhang 593
- Leistung 236, 237
  - übertragbare 571, 572, 583, 588, 632
- Leistungsbremse 297, 321
- Leistungsverlust 419, 469, 471, 476, 515
  - Reibradgetriebe 633
- Linienberührung 9, 134, 135, 156
  - modifizierte 134, 135
- Longitudinalaktor 642
- Loslager 71, 74, 138, 139
  
- M**
- magnetische Kupplung 296
- Magnetlager 73
- magnetostriktiver Aktor 660
- Makroschlupf 244, 614, 616
- Massenreduktion 258
- Massenträgheit 257, 258, 261
- Massivkäfige 145
- Maximaldrehzahl 180
- mechatronisches System 236, 258, 636
- Mehrfachkette 595
- Mehrfachübersetzung 261
- Mehrflächen-Axiallager 129, 130
- Mehrleitflächenlager 79, 80, 82, 90, 101, 102
- Mehrscheibenkupplung 291
- Mehrschichtriemen 556, 568
- Mikropitting 414
- Mikroschlupf 616
- Mikrospaltdichtung 200, 208, 230
- Mindestbelastung 152, 177
- Mindestdurchmesser 521, 558, 572, 573
- Mineralöl 29, 42–46, 53, 57, 60, 63, 65, 127, 128, 161, 162
  - Dauertemperatur 474
  - spezifische Wärme 475
  - Viskosität 59, 157
  - volumenspezifische Wärmekapazität 90, 97
- minimale Schmierfilmdicke 38, 79, 92
- Minimalmengenschmierung 133, 158
- Mischreibung 10, 81, 82
- mittlere äquivalente dynamische
  - Belastung 170
- mittlere Drehzahl 158, 162



Modellbildung 256, 257, 281, 649  
 modifizierte Lebensdauer 172  
 modifizierte Linienberührung 134, 135  
 Modul 360, 370, 388  
 momentbetätigte Kupplung 292, 293, 337  
 Momentenreduktion 261  
 Momentenverhältnis 245, 254, 360, 373  
 Multilayer-Aktor 642

**N**

Nachschmierfrist 158  
 Nachsetzzeichen 146  
 Nadelkränze 133  
 Nadellager 135, 137  
 NBR (Nitril-Butadien-Kautschuk) 165, 227  
 Neubefettung 158  
 Newtonsches Verhalten 60  
 Nitril-Butadien-Kautschuk 165, 227  
 Nominelle Lebensdauer 171, 172  
 Normaleingriffswinkel 408, 409  
 Normalflankenspiel 488  
 Normalmodul 360, 408, 411, 456  
 Normalschnitt 362, 408, 409  
 Normalteilung 408, 409, 540  
 Nutzkraft 548, 560–562

**O**

Oberflächenzerrüttung 22  
 Oktoide 493  
 Ölbadschmierung 162  
 Öle 155, 160  
 Öleinspritzschmierung 162  
 Ölmenge 162, 163, 475  
 Önebelschmierung 162  
 Ölschmierung 160  
 Ölüber Temperatur 474, 475  
 Ölumlaufschmierung 76, 77, 87, 162, 183  
 optimale Geschwindigkeit 571

**P**

Pendelkugellager 139–141  
 Pendelrollenlager 135, 139, 140, 141, 143  
 Piezoelektrischer Effekt 641  
 Pitting 183  
 Planetengetriebe 243, 247, 510, 515  
   Wirkungsgrad 511, 515  
 Planeten-Stellkoppelgetriebe 530, 623  
 pneumatischer Aktor 657

Polygoneffekt 593, 598  
 Pourpoint 44, 49, 63  
 Profikorrektur 492  
 Profil 381, 482  
 Profilüberdeckung 394, 395, 411, 412  
 Profilver schiebung 411, 412, 481, 482, 493, 497  
 Profilver schiebungsfaktor 453, 482, 506  
 Profilver schiebungssumme 480, 495  
 Profilver schiebungswinkel 387, 487  
 Protuberanzwerkzeug 459, 483, 523  
 Pumpenleistung 124, 128, 130  
 Pumpenmoment 254  
 Punktberührung 134, 135

**R**

Radialfaktoren 170  
 Radialgleitlager 14, 15, 29, 78, 88, 100  
 Radialkraft 71, 143, 167, 169, 215, 216  
 Radialluft 149  
 Radialwellendichtringe 166, 199, 200, 206  
 Rauheitsfaktor 361, 450, 461, 464, 470, 503  
 Referenzbelastung 182  
 Referenzdrehzahl 136, 182  
   thermische 182  
 Referenztemperatur 182  
 Referenzviskosität 182  
 Referenzzustand 183  
 Regelbremse 297, 321  
 Reibmoment 12, 143, 180, 208, 311  
 Reibradgetriebe 248, 370, 613  
   mit fester Übersetzung 622  
   Leistungsverlust 633  
 Reibradius 310, 311, 349  
 Reibradwerkstoffe 626  
 Reibung 1, 12, 132, 137, 143  
 Reibungsarten 13  
 Reibungskoeffizient 13, 39, 180  
 Reibungsleistung 124, 125, 130  
 Reibungsmechanismus 16  
 Reibungsschwingungen 17  
 Reibungszahl 12, 13, 15, 17, 20, 26, 28, 31, 81, 93, 94, 100, 346, 362, 473, 564  
 Reibungszustände 14  
 Reibwerkstoffe 342  
 relatives Lagerspiel 89, 90  
 Relaxation 215  
 Reluktanzmotor 651, 653, 654  
 Retarder 298  
 Reynoldszahl 89

- rheopexes Verhalten 62  
Riemenbreite 558, 566, 568, 574–577, 588, 590, 592  
Riemengetriebe 549, 552, 554, 559  
Riemenlänge 560, 571  
Riemenlebensdauer 572  
Riemenprofile 583  
Riemenscheiben 571–573  
Riemenspannvorrichtung 561  
Riemenvorspannkraft 560, 561, 564  
Rillenkugellager 134, 136, 137  
Ritzeldurchmesser 480  
Rollenketten 595, 596  
Rollenlager 134, 135, 137  
Rollenumlaufschuhe 143  
Rollreibung 13, 179, 246  
Rotaryketten 595  
Rundriemen 552, 553  
Rutschmoment 312, 337
- S**  
Satzrädereigenschaft 381, 382  
Schalenkupplung 283  
Schalten 273, 274  
Schalthäufigkeit 299, 321  
Schaltmoment 310, 312, 322  
Schälung 183, 184  
Scheibenbremse 297, 298  
Scheibendurchmesser 556, 567, 568  
Scheibenkupplung 283, 290  
Scherverluste 133, 162, 178  
Schleifaufmaß 483  
Schleifringläufer 655  
Schlupf 143, 144, 179, 180, 249, 250, 254, 269, 276, 310, 312, 552, 613  
Schmierfette 42, 47, 48, 52  
Schmierfilmdicke 79, 92, 93, 98, 100, 101, 108, 109, 156, 205  
    minimale 38, 79, 92  
Schmierfrist 51, 158, 159  
Schmierring 87  
Schmierstoff 29, 30  
Schmierstoffdurchsatz 93  
Schmierstoffviskosität 16, 81, 88  
Schmierstoffzufuhr 88  
Schmierung 1, 18, 28, 29, 117  
    elastohydrodynamische 30, 37, 38, 40, 41, 156, 165, 197, 230, 615  
    hydrostatische 38, 79  
Schnecke 359, 360, 369, 503, 505  
Schneckengetriebe 365, 369, 493, 502, 504, 505, 509  
Schneckenrad 360, 361, 369, 503, 504, 506  
Schrägenfaktor 361, 445  
Schräggkugellager 14, 140, 142  
    einreihiges 140, 141  
    zweireihiges 140, 141  
Schräglager 136, 139, 140  
Schrägungswinkel 362, 394, 408, 409  
Schrägverzahnung 409  
Schraubgetriebe 365, 502  
Schulterkugellager 140  
Schutzlippen 165  
schwimmende Lagerung 152  
selbstschaltende Kupplung 274  
Selbstspannung 569  
Sensor 236, 636  
    kapazitiver 664  
Spannrolle 548, 550, 560, 566, 569, 572  
Spannungskonzentrationsfaktor 452  
Spannungskorrekturfaktor 452  
spezifische Lagerbelastung 79, 81, 84, 86, 89  
spezifisches Gleiten 419, 420  
Spiralverzahnung 494  
Sprungüberdeckung 407, 481, 498, 499, 541  
Standgetriebe 510, 511, 516, 518, 524  
statische Dichtung 196, 197, 203  
statische Tragzahl 170  
Steifigkeiten 257, 258, 260  
Stellsignal 636  
Stick-slip 17  
Stirneingriffswinkel 408, 540  
Stirnfaktor 433, 439, 454  
Stirnmodul 360, 408, 411, 497, 499, 540  
Stirnschnitt 404, 405, 408, 411  
Stirnteilung 408, 409  
Stirnzahnkupplung 283  
Stopfbuchse 206  
Stoppbremse 297, 321  
Stribeck-Kurve 14, 15, 81  
Stützlager 138  
Subsystem 237  
Summengeschwindigkeit 361, 421  
Swampsche Methode 515  
Synchronmotor 656, 657  
Syntheseöle 42, 46

**T**

Tandemanordnung 142  
 Tauchschmierung 473, 475–477, 607  
 Tauchspulen-Aktor 648  
 Teilkegel 495, 497  
 Teilkegelwinkel 362, 495, 497  
 Teilkreis 359, 360, 388, 392, 397  
 Teilkreisdurchmesser 359, 387, 388, 390, 394  
 Teilschmierung 30, 31, 40, 41  
 Teilung 360, 389, 398, 409, 588  
 thermische Referenzdrehzahl 182  
 thixotropes Verhalten 61  
 Toleranzklasse 149  
 Tonnenlager 135, 137, 139, 143  
 Toroidalrollenlager 135, 137, 139, 143  
 Toroidgetriebe 617, 618, 620  
 Torsionssteifigkeit 256, 260, 261, 263  
 Trag-Stützlagerung 152  
 Tragzahl 167, 170  
   dynamische 169, 170, 192  
   statische 169, 170  
 Transversalaktor 643  
 Triangulationsverfahren 664  
 tribochemische Reaktion 9, 22, 24  
 Tribologie 1, 2  
 tribologische Beanspruchung 10  
 tribotechnisches System 2, 3  
 Triebstockerzahnung 382  
 Tropfölschmierung 162  
 Tropfschmierung 607  
 Trumkraftverhältnis 562, 563  
 Trumneigungswinkel 575, 576, 586, 591, 602  
 Turbinenmoment 254

**U**

Überdeckungsfaktor 361, 362, 445  
 Überlastungsfaktor 445  
 Überlebenswahrscheinlichkeit 27, 172  
 Übersetzung 240, 241, 243, 245, 248, 258,  
   259, 263, 363  
 Übersetzungsaufteilung 479, 480  
 Übersetzungsverhältnis 243, 493, 494, 550,  
   551, 553, 570  
 übertragbare Leistung 571, 572, 583, 588, 632  
 Umlaufgetriebe 510  
 Umlaufschmierung 77, 87, 88, 90, 96, 475  
 Umschlingungswinkel 549, 553, 559  
 Unterschnitt 384, 401, 402

**V**

Vergößerungsfaktor 263  
 Verlagerungen 274, 277, 279  
 Verlustleistung 129, 182, 183, 244, 325  
 Verschleiß 1, 2, 8, 10, 21, 23  
   durch Rutschen 621  
 Verschleißfestigkeit 84  
 Verschleißpartikel 1, 10, 22  
 Verstellbereich 617, 623, 624  
 Verstellgetriebe 555, 556, 558, 617, 624  
 Verzahnungsgesetz 375  
 Verzahnungstoleranzen 483  
 virtuelle Zähnezahl 410  
 virtuelles Geradstirrad 497  
 Viskosimeter 56  
 Viskosität 30, 36, 38, 42, 44, 55, 476, 477  
   dynamische 55–57, 60, 89, 91, 115  
   kinematische 56, 157, 180  
 Viskositätsindex 48, 49  
 Vogelpohl-Formel 62  
 Voice-Coil-Aktoren 640  
 vollrollige Zylinderrollenlager 139  
 Vollschröpfung 30, 32  
 Volltoroidgetriebe 618, 620  
 Vorsetzzeichen 146  
 Vorspannkraft 216, 555, 560, 561, 562, 583

**W**

Walkpenetration 64  
 Wälzen 73, 132  
 Wälzermüdung 133, 174  
 Wälzgerade 378, 379  
 Wälzgeschwindigkeit 472, 476, 513, 629  
 Wälzgetriebe 365, 613  
 Wälzkörper 73, 132  
 wälzkörpergeführter Käfig 144  
 Wälzkreis 376, 397  
 Wälzkreisdurchmesser 382, 393  
 Wälzlager 9, 64, 73, 132  
   Werkstoffe 146  
 Wälzlagerdichtung 164, 217, 218  
 Wälzlagerschmierung 155  
 Wälzleistung 516  
 Wälzleistungsflussrichtung 517, 519, 520  
 Wälzpunkt 359, 376  
 Wälzschleifverfahren 483  
 Wandlerüberbrückungskupplung 330  
 Wandlung 237

- Wärmebelastung 303, 304, 313, 319, 325, 329  
Wärmebilanz 96  
Wärmeeintrag 320, 324  
Wärmekapazität 90, 97  
Wärmeleistung 320, 324, 325  
wartungsfreies Gleitlager 131  
Wellenabdichtung 208  
Wellenabstand 548, 553, 554, 557, 559, 560,  
562, 568, 573, 575  
Wellenbelastung 577, 583, 584, 587  
Wellendichtung 87  
Wellenleistung 516  
Werkstoffpaarungsfaktor 450, 466, 480  
Werkzeugkopfhöhe 401  
Wheatstonesche Brückenschaltung 667, 668  
Winkelringe 138  
Wirkdurchmesser 277, 549, 559, 566, 578,  
581, 585  
Wirklflächenpaare 238, 272  
Wirkungsgrad 13, 124, 226, 238, 244, 245,  
254, 362, 369, 372  
    Planetengetriebe 511, 515  
Wöhlerlinie 429  
Wolfsche Symbole 525
- virtuelle 410  
Zahnflankenschaden 414  
Zahnfußbruch 414, 415  
Zahnfußtiefe 360, 390  
Zahnfußtragfähigkeit 402, 451  
Zahnhöhe 360, 390  
Zahnkopfhöhe 390, 497  
Zahnnormalkraft 423, 441, 443  
Zahnradgetriebe 245, 247, 363  
Zahnriemen 550, 553, 558, 559, 587  
Zahnstange 363, 367, 380  
Zahntangentalkraft 422  
Zahnverlustfaktor 473  
Zahnweite 398, 486, 488  
Zonenfaktor 361, 444  
Zugkrafthyperbel 240  
Zugmittel 548  
Zugmittelgetriebe 548  
zweireihiges Kegelrollenlager 140  
zweireihiges Schrägkugellager 140, 141  
Zwischenstoff 2, 5  
Zykloidenverzahnung 382, 383  
Zylinderrollenlager 32, 135, 137, 138  
    vollrolliges 139  
Zylinderschneckengetriebe 504, 505, 507, 532
- Z**  
Zahnbreite 359, 394, 407, 433, 436, 447, 466,  
478, 489, 495  
Zahndicke 386, 391, 392, 398, 401, 486  
Zähnezahl 491, 497, 499, 587, 588, 590