

Literaturverzeichnis

- [1] AMONTONS: De la résistance causée dans les machines. Histoire de l'Académie Royale des Sciences avec des Memoires de Mathématique et de Physique, 1699, Paris 1702, S. 206 — 207.
- [2] AUERBACH, F.: Absolute Härtemessung. Ann. d. Physik 43 (1891) 61—100, und: Über Härtemessung, insbesondere an plastischen Körpern. Ann. d. Phys. 45 (1892) 262 ff.
- [3] BARWELL, F. T., u. D. SCOTT: Effect of Lubricant on Pitting Failure of Ball Bearings. Engineering 182 (1956) 9—12.
- [4] BÄSZLER, O.: Der Einfluß von Wälzlagern auf die Biegeschwingungen von Wellen. Konstruktion 15 (1963) 176—183.
- [5] BERNDT, G.: Über die Gültigkeit der Hertzschen Formeln zur Berechnung der Abplattung von Meßkörpern. Z. techn. Phys. 3 (1922) 14 u. 82 ff.
- [6] BOCHMANN, H.: Die Abplattung von Stahlkugeln und Zylindern durch den Meßdruck, Dissertation Dresden 1927.
- [7] BUTLER R. H., H. R. BEAR u. T. L. CARTER,: Effect of Fiber Orientation on Ball Failures under Rolling-Contact Conditions. NACA TN 3933 (1957).
- [8] CARTER, T. L.: Effect of Fiber Orientation in Races and Balls under Rolling-Contact Fatigue Conditions. NACA TN 4216 (1958).
- [9] CORDIANO, H. V., E. P. COCHRAN u. R. J. WOLFE: Effect of Combustion-Resistant Hydraulic Fluids on Ball Bearing Fatigue Life. ASME Trans. 1956, S. 989.
- [10] COULOMB: Theorie des machines simples en ayant égard au frottement de leurs parties et à la roideur des cordages. Histoire de l'Académie Royale des Sciences avec des Memoires de Mathématique et de Physique, Paris 1785, S. 161—332.
- [11] DELFOSSE, M.: Sur le couple de roulements à billes, Dissertation Lille 1936.
- [12] DETZER, K.: Radiometrische Verschleiß-Untersuchungen an axial belasteten Kugellagern Dissertation TH München 1963.
- [13] DRESCHER, H.: Versuchsstand für Querlager mit schwimmender Reibungswaage. Konstruktion 8 (1956) 228—231.
- [14] ESCHMANN, P.: Aktuelle Probleme der Wälzlagertechnik. Industrie-Anz. 76 (1954) 1203—1206.
- [15] ESCHMANN, P.: Untersuchung über den Einfluß des Verschleißes auf die Lebensdauer der Wälzlager, Dissertation TH Braunschweig 1963.
- [16] ESCHMANN, HASBARGEN u. WEIGAND: Die Wälzlagerpraxis, München 1953.
- [17] FÖPPL, A.: Vorlesungen über technische Mechanik, Bd. V, Leipzig 1907.
- [18] FÖPPL, L.: Der Spannungszustand und die Anstrengung des Werkstoffes bei der Berührung zweier Körper. Forsch. Ing.-Wes. 7, Nr. 5 (1936) 209—221.
- [19] FREUDENTHAL, A. M., u. E. J. GUMBEL: Distribution Functions for the Prediction of Fatigue Life and Fatigue Strength. Proc. Int. Conf. Fatigue of Metals, London 1956, S. 262—271.
- [20] GASSNER, E., u. W. SCHÜTZ: Beurteilung lebenswichtiger Fahrzeugbauteile durch Betriebsfestigkeits-Versuche. The Institution of Mechanical Engineers, 9. International Automobile Technical Congress 1962.
- [21] GASSNER, E., u. O. SVENSON: Einfluß von Störschwingungen auf die Ermüdungsfestigkeit. Stahl u. Eisen 82 (1962) 276—282.
- [22] GOODMAN, J.: The Approach of Flat Elastic Plates under Load when Separated by a Ball of Similar Material. Engineering 3 (1923) 244—246.

- [23] GRASHOF, F.: Theorie der Elasticität und Festigkeit, Berlin 1878, S.49.
- [24] GRIESE, F. W., u. H. BOER: Gestaltung und Schmierung von Lagern an Walzwerksanlagen. VDI-Berichte 36 (1959) 111—121.
- [25] HEATHCOTE, H. L.: Proc. Instn. Auto Engrs. 15 (1921) 569.
- [26] HENTSCHEL, G.: Die Gesetzmäßigkeit der Lagerelastizität, ein Beitrag zur Schwingungsbetrachtung wälzgelagerter Wellen. Konstruktion 7 (1955) 386—388.
- [27] HERTZ, H.: J. reine angew. Math. (Crelle) 92 (1881) 156.
- [28] HERTZ, H.: Über die Berührung fester elast. Körper, Ges. Werke I, Leipzig 1895, S. 155—173.
- [29] HERTZ, H.: Über die Berührung fester elastischer Körper und über die Härte, Ges. Werke I, Leipzig 1895, S. 174—196.
- [30] ILLMANN, A., u. H. K. OBST: Wälzlager in Eisenbahnwagen und Dampflokomotiven. Berlin 1957.
- [31] JACKSON, E. R.: Rolling Contact Fatigue Evaluation of Bearing Materials and Lubricants. ASLE Trans. 2 (1959) 121—128.
- [32] JAEGER, B.: Die angenäherte Berücksichtigung der Elastizität von Kugel- und Rollenlagern bei der Berechnung der biegekritischen Drehzahl. Konstruktion 10 (1958) 87—92.
- [33] JOHNSON, K. L.: A Note on the Influence of Elastic Compliance on Sliding Friction in Ball Bearings. J. Basic Engineering, December 1960.
- [34] JONES, A. B.: Metallographic Observations of Ball Bearing Fatigue Phenomena. Trans. ASME 69 (1947) 435—449.
- [35] JONES, A. B.: Ball Motion and Sliding Friction in Ball Bearings. J. Basic Engineering, Trans. ASME, March 1959, 1—12.
- [36] KARAS, F.: Der Ort größter Beanspruchung in Wälzverbindungen mit verschiedenen Druckfiguren. Forschung 12 (1941) 237—243.
- [37] KESSLER, H.: Untersuchung zur Berührung fester Körper, Dissertation Jena, 1916.
- [38] KIRCHNER, W., H. KORRENN u. G. LAMBERT: Ein neues Verfahren zur Beurteilung der Geräuschqualität von Wälzlagern. Industrieblatt 63 (1963) 218—222.
- [39] KOHAUT, A., u. S. GEBHARDT: Die Reibung in kleinen Kugellagern. Feinmech. u. Präz. 49 (1941) H. 5 u. 6.
- [40] KORRENN, H., W. KIRCHNER u. G. BRAUNE: Die elastische Verformung einer ebenen Stahloberfläche unter linienförmiger Belastung. Werkstattstechnik 53 (1963) H. 1, 27—30.
- [41] KUNERT, K. H.: Die Starrheit des vorgespannten Schrägkugellagerpaares bei radialer Belastung. Industrie-Anz. 1960, Nr. 103, 1763—1768.
- [42] KUNERT, K. H.: Spannungsverteilung im Halbraum bei elliptischer Flächenpressungsverteilung über einer rechteckigen Druckfläche. Forsch. Ing.-Wes. 27 (1961) Nr. 6, 165—174.
- [43] KUNERT, K. H.: Die Starrheit des vorgespannten Schrägkugellagerpaares bei axialer Belastung. Industrie-Anz. 1962, Nr. 54, 1320—1325.
- [44] Laboratorium für Betriebsfestigkeit, Zur Bemessung von Achsschenkeln von Lastkraftwagen. LBF-Bericht 655/2, Darmstadt 1961.
- [45] LAFAY, A.: Recherches experimentales sur les déformations de contact des corps élastiques. Ann. Chem. et Phys. 23 (1901) 241 ff.
- [46] LAMPMANN, H., u. W. VÖLKENING: Walzkraftmessungen und Betriebserfahrungen an einer vollkontinuierlichen siebengerüstigen Warmband-Fertigstraße. Stahl u. Eisen 79 (1959) H. 11, 777—785.
- [47] LIEBLEIN, J., u. M. ZELEN: Statistical Investigation of the Fatigue Life of Deep Groove Ball Bearings. J. Res. Nat. Bur. Stand. 47 (1956) 273.
- [48] LOHMANN, G., u. H.-H. SCHREIBER: Zur Bestimmung des Lebensdauerexponenten von Wälzlagern. Werkst. u. Betr. 92 (1959) 188—192.

- [49] LUNDBERG, G.: Elastische Berührung zweier Halbräume. *Forsch. Ing.-Wes.* 10 (1939) Nr. 5, 201—211.
- [50] LUNDBERG, G., u. A. PALMGREN: Dynamic Capacity of Rolling Bearing. *Ing. Vetenskaps Akad. Handl.*, No. 196 (1947).
- [51] MACKS, E. F.: The Fatigue Spin Rig — A New Apparatus for Rapidly Evaluating Materials and Lubricants for Rolling Contact Lubrication. *Eng.* 9 (1953) 254—259.
- [52] MELDAU, E.: Die Druckverteilung in spielfreien Wälzlagern mit unveränderlichem Druckwinkel. *VDI-Forsch.-Heft* 421, Juli/August 1943.
- [53] MELDAU, E.: Die Bewegung der Achse von Wälzlagern bei geringen Drehzahlen. *Werkst. u. Betr.* 84 (1951) 308—313.
- [54] MINDLIN, R. D.: Compliance of Elastic Bodies in Contact. *J. Appl. Mech. Trans. ASME* 71 (1949) 259—268.
- [55] MUZZOLI, M.: L'attrito nei cuscinetti a rotolamento. *Ricerca di Ingegneria* 2 (1934) Nr. 5, 205—238.
- [56] National Physical Laboratory: Elastic Compression of Spheres and Cylinders when Subject to Pressure during Measurement. Report of the Year 1921, Report of the Year 1923.
- [57] NIEMANN, G.: Walzenfestigkeit und Grübchenbildung von Zahnrad- und Wälzlagerwerkstoffen. *Z. VDI* 87 (1943) 521—523.
- [58] OBST, H. K.: Die Lebensdauerbestimmung bei Rollenlagern. Eine vergleichende Betrachtung der Berechnungsverfahren. *Eisenbahntechn. Praxis* 12 (1960) H. 6, 19—24.
- [59] OTTERBURIG, W.: Zylinderrollenlager für Lauf- und Schwanzwellen. *Hansa* 92 (1955) 1691—1695.
- [60] PALMGREN, A.: Die gleitende Reibung im Kugellager. *Kugellager-Z.* 1929, H. 1, 2—12.
- [61] PALMGREN, A.: Streuung der Lebensdauer von Wälzlagern. *Kugellager-Z.* 1950, H. 4, 59—60.
- [62] PALMGREN, A., u. B. SNARE: Influence of Load and Motion on the Lubrication and Wear of Rolling Bearings. *Proc. Conf. Lubrication and Wear, Institution of Mechanical Engineers, London 1957*, S. 454—458.
- [63] PALMGREN, A.: Neue Untersuchungen über Energieverluste in Wälzlagern, *Wälzlager-technische Mitteilungen* Nr. 44.
- [64] PORITZKY, H., C. W. HEWLETT u. R. E. COLEMAN: Sliding Friction of Ball Bearings of the Pivot Type. *J. Appl. Mech., Trans. ASME* 69 (1947) A 261—A 268.
- [65] RASCH, E.: Über die Berechnung der an Kugel- und Rollenlagern auftretenden Materialspannungen. *Eisenbau* 6 (1915) 1—8.
- [66] REYNOLDS, O.: On Rolling Friction, *Philos. Trans. Royal Soc.*, Vol. 166, part 1.
- [67] SCHREIBER, H.-H.: Die axiale Federung von Kugellagern. *Industrie-Anz.* 83 (1961) Nr. 79, 1489—1492.
- [68] SCHREIBER, H.-H.: Zur mathematisch-statistischen Auswertung von Lebensdaueruntersuchen mit Wälzlagern, *Dissertation TH München* 1963.
- [69] SCHREIBER, H.-H., u. G. ULSENHEIMER: Zur Frage der Ermüdungserscheinungen bei Wälzlagern. *Wear* 3 (1960) 122—143.
- [70] STRIBECK, R.: Kugellager für beliebige Belastungen *Z. VDI* 45 (1901) 73—79, 118—125.
- [71] STRIBECK, R.: Prüfverfahren für gehärteten Stahl unter Berücksichtigung der Kugelform. *Z. VDI* 51 (1907) 1445—1451, 1500—1506, 1542—1547.
- [72] TABOR, D.: The Mechanism of Rolling Friction. *Research Laboratory for the Physics and Chemistry of Surfaces. Proc. Roy. Soc. A.* 229 (1955) 198—222.
- [73] TOMLINSON, G.: Molecular Theorie of Friction. *Phil. Mag.* 7 (1929) 905—939.
- [74] VÖLKENING, W., u. W. WIELAND: Die Gestaltung von Rollenachslagern für Schienenfahrzeuge. *ETR-Eisenbahntechn. Rundschau*, 1961, H. 12, 535—541.
- [75] WAY, S.: Pitting due to Rolling Contact. *J. Appl. Mech.* 2 (1935) A 49—A 58.

- [76] WEBER, C.: Beitrag zur Berührung gewölbter Oberflächen beim ebenen Formänderungszustand. *Z. angew. Math. Mech.* 13 (1933) 11—16.
- [77] WEIBULL, W.: A Statistical Representation of Fatigue Failure in Solids. *Acta Polytechnica, Mech. Eng. Ser. 1* (1949) No. 9.
- [78] WEIBULL, W.: New Methods for Computing Parameters of Complete or Truncated Distributions. The Aeronautical Research Institute of Sweden Rep. 58 (1955).
- [79] WINKLER, E.: *Lehre von der Elastizität und Festigkeit, Teil 1*, Prag 1867, S. 43.

Sachverzeichnis

- Abgedichtete Lager 175
 Achslager s. Rollenachslager
 Ausfallverteilung 11
 Ausführungsvarianten 150, 156
 Auslaufverfahren 65
 Aussagesicherheit 19
 Axiale Federung 44, 49, 56, 60
 Axial-Rillenkugellager 48, 71
 Axialschlag 104, 116, 117, 118
 Axial-Schrägkugellager 48
 — Zylinderrollenlager 50, 147
- Befestigungsmittel 147, 165, 169
 Belastungskollektiv 8, 9, 28, 142
 Betriebs-Bedingungen 28, 69, 94
 — spiel 132, 133
 Bohrreibung 63
 Bordreibung 63, 86
- Dichtung 149, 172
 Drehspeindellagerung 75, 83, 96
 Drehzahl 69, 75, 77
 Dreiwellenprüfstand 23
 Druckwinkel 44, 46, 69, 144
 Dynamometer-Methode 65
- Einbauspiel 132
 Einfachheit der Konstruktion 144, 159, 164, 168, 171, 174, 176, 179
 Einspritzpumpe 81
 Einstellbarkeit 145
 Elektromotor 96, 134, 136, 173
 Elementenprüfstand 8, 21
 Ermüdung 4, 10, 79
 Ermüdungs-laufzeit 4, 7, 10, 82
 — versuch 7, 13, 15
 Ersatzbeschaffung 157, 161, 166, 169
- Faserrichtung 6
 Federkonstante 38
 Federung 30, 100
 — der Wälzkörper 32
 — der Einzellager 35
 — vorgespannter Lager 50
 Federungsbeiwert 40, 44, 48, 50
 Fehlerdiagramm 116, 122, 125, 127
 Fluchtfehler 145, 146
 Förderbandrolle 97, 170
 Förderseilscheibe 97, 158
 Form-abweichung 102, 130
 — änderungen der Ringe 133
 — prüfung 105, 117, 118
 Führungsgenauigkeit 30, 81, 83, 95
- Gebrauchsdauer 93, 95, 143
 Genauigkeit 143, 157
 Geräusch-arme Lager 102, 115, 143
 — kontrolle 118, 131
 — ursachen 98, 99, 120
 Gleitreibung 62, 64
 Großserie 150
 Grübchenbildung 4
- Hertzsche Gleichungen 33
 Hydraulikmontage 148
 Hydrostatische Waage 65
 Hysterese 63
- Käfig 61, 87, 101, 157
 — reibung 61
 — verschleiß 80, 82, 87, 90
 Kegelrollenlager 49, 50, 56, 60, 71, 72, 73, 74, 75, 90
 Körperschall 98
 Korrosion 80, 83, 89
 Kraftfluß 144
 Kugelprüfstand 24, 25
 Kupplungslager 178
- Lageabweichung 102
- Lager-kollektiv 7, 27
 — kombination 72
 — luft s. Radialspiel
 Lastwinkel 69, 144
 Laufgenauigkeit 104
 — geräusch 89, 95, 98
 Lebensdauer, mittlere 12
 —, nominelle 11, 16, 18, 27
 —, rechnerische 16, 79
 — rechnung, Unsicherheit der 9, 26, 79, 142
 — streuung 10, 27
 Linienberührung 24, 32
 Loslager 76, 137
 Luftschall 98
- Messung des Axialschlages 117, 118
 — der Federung 35
 — der Formabweichungen 105
 — des Radialschlages 117, 118
 — des Reibmomentes 64
 Mischreibung 63, 64, 85, 87
 Montage 137, 147, 165, 169
- Nadellager 72, 82
- Oberflächenfehler 105
 Ovalität 103, 108, 111
- Passungen, Einfluß der 132, 133, 134
 Pendel-kugellager 71, 78
 — rollenlager 71, 73, 77
 Pittings 4, 16
 Prüfstand für Ermüdungsversuche 21
 — für Reibungsmessungen 64
 — für Verschleißmessungen 85, 86
 Punktberührung 24, 32
- Radiale Federung 36, 42, 51
 Radialschlag 103, 108, 111, 116, 117, 118

- Radialspiel 39, 45, 46, 100, 132, 133
 --vergrößerung 81, 83, 89
 Rauigkeit 105, 124
 Reibung 61, 84, 146
 — am Bord 63
 — in der Druckfläche 62
 — des Käfigs 61
 — des Schmiermittels 62
 Reibungs-pendel 65
 --verluste 61, 74, 78, 79
 --waage 65
 Reibwert 63, 64, 68, 70, 84
 Rillen-kugellager 36, 45, 48, 71
 Rillenübermaß 37, 48
 Ringprüfstand 22
 Ritzellagerung 74, 96
 Rollenachslager 8, 76, 80, 96, 161
 Roll-kupplung 86
 --reibung 62
 Schaltgetriebe 8, 82, 96
 Schiffswellenlager 80, 97, 168
 Schleifspindellager 81, 96
 Schlupf 62
 Schmier-mittel 4, 62, 85, 87
 --zustand 63, 64, 92
 Schrägkugellager 44, 48, 51, 57, 71, 73, 74
 Schwingungs-dämpfung 101
 --erregung 98, 101, 104
 Serienfertigung 150, 166, 175, 177, 180
 Sonderausführungen 150, 156
 Starrheit s. Federung
 Stoßfaktor 142
 Talyrond-Meßgerät 105
 Talysurf-Meßgerät 105
 Tastschrieb 106, 126
 Typenverwilderung 150
 Umbauteile, Genauigkeit der 131
 Umweltbedingungen 92, 94, 96, 97
 Unterhaltung 144, 148, 149, 155, 166, 173
 Verformung, elastische 31
 Verschleiß 79, 149
 —, zulässiger 95, 96, 97
 --faktor 90, 94, 96
 --geschwindigkeit 93
 --prüfstand 85
 --untersuchung 85, 86, 88
 --ursachen 84
 Verschmutzung 83, 149
 Versuchsdauer 10, 16
 Vierkugelapparat 24
 Vorderradlager, Kfz 29, 73, 97
 Vorspannung 43, 50
 Wälzkörper, Federung der 32
 Wälzlager, ideales 100
 —, wirkliches 102
 Walzenprüfstand 21
 Walzwerkslager 8, 81, 96
 Wartung 144, 149
 Wasserpumpenlager 153
 Weibull-Verteilung 11
 Werkstoff-Hysterese 63
 Winkelfehler 137
 Wirtschaftlichkeit 140
 Zylinderrollenlager 42, 71, 72, 77, 81, 82, 100, 151