



Inhaltsverzeichnis

Karl-Heinz Decker, Karlheinz Kabus

Decker Maschinenelemente

Funktion, Gestaltung und Berechnung

Überarbeitet von Frank Rieg, Gerhard Engelken, Frank Weidermann,
Reinhard Hackenschmidt

ISBN: 978-3-446-41759-5

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-41759-5>

sowie im Buchhandel.

Inhaltsverzeichnis

G Grundlagen

1 Konstruktionstechnik	15
1.1 Normen und Richtlinien	15
1.2 Methodisches Konstruieren	16
1.3 Datenverarbeitung in der Konstruktion	19
1.4 Festigkeitsberechnung	23
1.5 Betriebsfestigkeit nach der FKM-Richtlinie 183	37
1.6 Einführung in die Finite-Elemente-Analyse	56
1.7 Literatur	67
2 Maße, Toleranzen und Passungen	69
2.1 Normzahlen und Normmaße	69
2.2 Geometrische Produktspezifikation	70
2.3 Maße, Abmaße und Toleranzen	72
2.4 ISO-Toleranzsystem	73
2.5 Passungsarten und Passungssysteme	75
2.6 Passungsauswahl	78
2.7 Tolerierungsgrundsätze	80
2.8 Literatur	81
3 Gestaltabweichungen der Oberflächen	83
3.1 Form- und Lagetoleranzen	83
3.2 Anwendung der Maximum-Material-Bedingung	85
3.3 Hinweise für die Praxis	86
3.4 Rauheit der Oberflächen	87
3.5 Literatur	90

N Nichtlösbare Verbindungen

4 Schmelzschweißverbindungen	91
4.1 Verfahren	91
4.2 Werkstoffe, Schweißzusätze, Schweißpositionen	94
4.3 Nahtarten und -formen, Gütesicherung	97
4.4 Gestaltung	102
4.5 Berechnung der Spannungen in Schweißnähten	104
4.6 Schweißverbindungen im Maschinen- und Gerätebau	115
4.7 Schweißverbindungen in Stahlbau und Kranbau	120
4.8 Schweißverbindungen im Stahlbau mit Hohlprofilen	134
4.9 Schweißverbindungen im Druckbehälter- und Kesselbau	140
4.10 Literatur	150
5 Pressschweißverbindungen	152
5.1 Verfahren, Werkstoffe	152
5.2 Punktschweißverbindungen	156
5.3 Buckelschweißverbindungen	161
5.4 Abbrech-Stumpfschweißverbindungen	163
5.5 Schweißen von Kunststoffen	164
5.6 Literatur	167
6 Lötverbindungen	168
6.1 Verfahren, Lote	168
6.2 Gestaltung von Lötverbindungen	173
6.3 Berechnung von Lötverbindungen	175
6.4 Literatur	177

7 Klebverbindungen	178
7.1 Klebstoffe, Verfahren	178
7.2 Gestaltung und Festigkeit der Klebverbindungen	181
7.3 Berechnung von Klebverbindungen	184
7.4 Literatur	188
8 Nietverbindungen	190
8.1 Nietformen, Werkstoffe, Herstellung der Verbindungen	190
8.2 Berechnung von Nietverbindungen	192
8.3 Nietverbindungen im Maschinen- und Gerätebau	196
8.4 Nietverbindungen im Leichtmetallbau	199
8.5 Literatur	203
 L Lösbare Verbindungen	
9 Reibschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen	204
9.1 Fügevorgang und Gestaltung	204
9.2 Grundlagen der Berechnung zylindrischer Pressverbände	206
9.3 Berechnung bei rein elastischer Beanspruchung	210
9.4 Berechnung bei elastisch-plastischer Beanspruchung	219
9.5 Einpresskraft und Fügetemperaturen	222
9.6 Spannelementverbindungen	223
9.7 Klemmverbindungen	230
9.8 Literatur	233
10 Befestigungsschrauben	234
10.1 Gewinde	234
10.2 Werkstoffe	236
10.3 Korrosionsschutz	239
10.4 Ausführung von Schrauben und Muttern	240
10.5 Herstellung der Schrauben und Muttern	244
10.6 Sichern von Schraubenverbindungen	245
10.7 Verbindungsarten, Berechnungsgrundlagen	248
10.8 Kraftfluss, Kerbwirkungen, Gestaltung	249
10.9 Anziehverfahren	251
10.10 Schraubenanziehmoment, Schraubenbeanspruchung beim Anziehen, Anziehfaktor	253
10.11 Nachgiebigkeit von Schraube und Bauteilen	256
10.12 Bleibende Verformung durch Setzen	259
10.13 Wirkungen in vorgespannten Schraubenverbindungen durch eine Betriebslängskraft	260
10.14 Haltbarkeit der Schraubenverbindungen	266
10.15 Systematische Berechnung längsbeanspruchter Schraubenverbindungen	267
10.16 Überslagsberechnung	271
10.17 Gestaltung und Berechnung querbeanspruchter Schraubenverbindungen	272
10.18 Spezialschrauben	275
10.19 Literatur	276
11 Bewegungsschrauben	278
11.1 Bauformen	278
11.2 Gewinde, Werkstoffe	278
11.3 Kräfte, Reibung, Wirkungsgrad, Selbsthemmung	279
11.4 Berechnung der Haltbarkeit und der Stabilität	282
11.5 Kugelgewindetrieb	283
11.6 Literatur	285
12 Formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen	286
12.1 Längskeilverbindungen	286
12.2 Passfederverbindungen	289
12.3 Keilwellenverbindungen	292
12.4 Zahnwellenverbindungen	294
12.5 Polygonwellenverbindungen	296
12.6 Kegelformverbindungen	297
12.7 Stirnzahnverbindungen	300
12.8 Literatur	301

13	Stift- und Bolzenverbindungen	303
13.1	Stifte	303
13.2	Bolzen	305
13.3	Festigkeitsberechnung	306
13.4	Literatur	311
14	Federn	312
14.1	Kennlinien, Federarbeit	312
14.2	Schwingverhalten	313
14.3	Zusammenwirken mehrerer Federn	314
14.4	Werkstoffe, Halbzeuge	316
14.5	Zylindrische Schraubenfedern aus runden Drähten oder Stäben	316
14.6	Tellerfedern als Druckfedern	328
14.7	Gewundene Schenkelfedern als Drehfedern	337
14.8	Stabfedern als Drehfedern	343
14.9	Spiralfedern als Drehfedern	346
14.10	Blattfedern als Biegefedern	348
14.11	Ringfedern als Druckfeder	350
14.12	Luftfedern	353
14.13	Weitere Metallfedern	355
14.14	Gummifedern	358
14.15	Literatur	360
 D Drehbewegungselemente		
15	Achsen und Wellen	362
15.1	Werkstoffe, Gestaltung	363
15.2	Biegemomente, Längskräfte und Torsionsmomente	364
15.3	Überschlagsberechnung auf Torsion und Biegung	368
15.4	Achsen und Wellen gleicher Biegebeanspruchung	369
15.5	Berechnung auf Gestaltfestigkeit (Dauerhaltbarkeit)	370
15.6	Durchbiegung	378
15.7	Verdrehwinkel	402
15.8	Kritische Drehzahlen	403
15.9	Tragfähigkeitsberechnung von Wellen und Achsen nach DIN 743	406
15.10	Literatur	417
16	Tribologie: Reibung, Schmierung und Verschleiß	418
16.1	Reibung	418
16.2	Verschleiß	420
16.3	Schmierstoffe (Übersicht)	422
16.4	Schmieröle	423
16.5	Schmierfette	431
16.6	Schmierpasten	432
16.7	Schmierwachse	432
16.8	Festschmierstoffe	433
16.9	Gleitlacke	433
16.10	Literatur	434
17	Gleitlager	436
17.1	Hydrostatisch und hydrodynamisch geschmierte Gleitlager, Mehrflächenlager, Grenzschichtschmierung	436
17.2	Schmierstoffzufuhr, Schmiersysteme	440
17.3	Abweichungen von der Lagergeometrie	445
17.4	Gleitwerkstoffe	446
17.5	Wärmewirkungen, Kühlung	454
17.6	Gestaltung der Radiallager	456
17.7	Berechnung der hydrodynamisch geschmierten Radiallager	461
17.8	Gestaltung der Axiallager	479
17.9	Berechnung der Axiallager	482
17.10	Wartungsfreie Gleitlager	487
17.11	Literatur	488

18 Wälzlager	490
18.1 Aufbau, Kennzeichen	490
18.2 Belastungsmöglichkeiten, Einbaurichtlinien	494
18.3 Besondere Ausführungen von Wälzlagern	500
18.4 Tragfähigkeit und Lebensdauer	502
18.5 Belastung von Kegelrollen- und Schrägkugellagern	506
18.6 Besondere Belastungsfälle	510
18.7 Grenzdrehzahl	510
18.8 Schmierung der Wälzlager	511
18.9 Literatur	514
19 Lager- und Wellendichtungen	516
19.1 Schleifende Dichtungen	516
19.2 Berührungsfreie Dichtungen	522
19.3 Literatur	525
20 Wellenkupplungen und -bremsen	526
20.1 Einteilung der Wellenkupplungen	526
20.2 Starre Kupplungen	526
20.3 Drehsteife Ausgleichskupplungen	527
20.4 Formschlüssig nachgiebige, drehelastische Wellenkupplungen	533
20.5 Kraftschlüssig drehnachgiebige Kupplungen	546
20.6 Formschlüssige Schaltkupplungen	548
20.7 Reibkupplungen als kraftschlüssige Schaltkupplungen	550
20.8 Fliehkraftkupplungen als drehzahlbetätigte Kupplungen	564
20.9 Momentbetätigte Kupplungen als Sicherheitskupplungen	565
20.10 Richtungsbetätigte Kupplungen als Freilaufkupplungen	568
20.11 Bremsen	573
20.12 Mehrmassen-Torsionsschwinger	578
20.13 Literatur	583
 Z Zahnräder	
21 Grundlagen für Zahnräder und Getriebe	585
21.1 Rad- und Getriebearten	585
21.2 Verzahnungsgesetz	588
21.3 Zykloidenverzahnung	592
21.4 Evolventenverzahnung	594
21.5 Literatur	598
22 Abmessungen und Geometrie der Stirn- und Kegelräder	599
22.1 Null-Außenverzahnung	599
22.2 Planverzahnung, Bezugsprofil	601
22.3 Null-Innenverzahnung	601
22.4 Null-Schrägverzahnung	603
22.5 Profilverschiebung	606
22.6 Geometrische Grenzen	611
22.7 Profilüberdeckung	614
22.8 Geradverzahnte Kegelräder	616
22.9 Schräg- und bogenverzahnte Kegelräder	622
22.10 Literatur	625
23 Gestaltung und Tragfähigkeit der Stirn- und Kegelräder	627
23.1 Zahnkräfte an Stirnrädern	627
23.2 Zahnkräfte an Kegelrädern	629
23.3 Reibung, Wirkungsgrad, Übersetzung	633
23.4 Gestaltung der Räder aus Stahl und aus Gusseisen	635
23.5 Gestaltung der Räder aus Kunststoffen	640
23.6 Verzahnungssysteme, Verzahnungsqualität	642
23.7 Schmierung, Schmierstoffe	645
23.8 Begriffe der Tragfähigkeit	647
23.9 Allgemeine Einflussfaktoren	649

23.10	Zahnfußtragfähigkeit der Stirnräder	652
23.11	Flanken- bzw. Grübchentragfähigkeit der Stirnräder	654
23.12	Zahnfußtragfähigkeit der Kegelräder	657
23.13	Flanken- bzw. Grübchentragfähigkeit der Kegelräder	659
23.14	Berechnung der Räder aus thermoplastischen Kunststoffen auf Tragfähigkeit und Verformung	660
23.15	Laufgeräusche, Ausführung von Getrieben	665
23.16	Literatur	668
24	Zahnradpaare mit sich kreuzenden Achsen	670
24.1	Eingriffsverhältnisse von Schraub-Stirnradpaaren	670
24.2	Zahnkräfte und Wirkungsgrad an Schraub-Stirnradpaaren	671
24.3	Tragfähigkeit von Schraub-Stirnradpaaren, Schmierung	674
24.4	Hyperboloid- und Hypoid-Schraubradpaare	675
24.5	Geometrie der Schneckenradsätze	676
24.6	Zahnkräfte und Wirkungsgrad an Schneckenradsätzen	682
24.7	Gestaltung der Schnecken und Schneckenräder	684
24.8	Schmierung und Verzahnungsqualität von Schneckenradsätzen	686
24.9	Tragfähigkeit von Schneckenradsätzen	688
24.10	Ausführung von Schneckengetrieben	689
24.11	Literatur	690
 H Hülltriebe		
25	Kettentriebe	692
25.1	Anordnung von Kettentrieben	692
25.2	Kettenarten, Endverbindung	694
25.3	Kettenräder	697
25.4	Spann- und Führungseinrichtungen	700
25.5	Auswahl von Rollenketten und deren Berechnung	702
25.6	Schmierung der Kettentriebe	706
25.7	Literatur	707
26	Flachriementriebe	709
26.1	Theoretische Grundlage für Riementriebe	709
26.2	Vorspannmöglichkeiten, Triebarten	712
26.3	Riemenwerkstoffe, Endverbindung	714
26.4	Riemenscheiben	715
26.5	Geometrie der Flachriementriebe	718
26.6	Übersetzung, Riemen-geschwindigkeit, Biegefrequenz	720
26.7	Berechnung der Antriebe mit Leder- und Geweberiemen	721
26.8	Berechnung von Antrieben mit Mehrschichtriemen	725
26.9	Spannrollentrieb	729
26.10	Literatur	730
27	Keilriementriebe	731
27.1	Wirkungsweise, Ausführung genormter Keilriemen	731
27.2	Keilriemenscheiben	734
27.3	Berechnung der Antriebe mit Keilriemen und Keilrippenriemen	736
27.4	Weitere Ausführungen von Keilriemen und Keilriementrieben	742
27.5	Literatur	743
28	Synchron- oder Zahnriementriebe	745
28.1	Ausführung der Synchron- oder Zahnriemen und -scheiben	746
28.2	Übersetzung und Geometrie der Synchronriementriebe	748
28.3	Berechnung von Antrieben mit Synchron- oder Zahnriemen	749
28.4	Literatur	753

F Führungselemente für Flüssigkeiten und Gase

29	Rohrleitungen	754
29.1	Grundlagen	754

29.2	Rohrarten	756
29.3	Rohrformstücke	758
29.4	Rohrverbindungen	760
29.5	Dehnungsausgleicher	765
29.6	Rohrhalterungen	767
29.7	Darstellung von Rohrleitungen	770
29.8	Berechnung von Rohrleitungen	770
29.9	Literatur	777
30	Armaturen	780
30.1	Allgemeines	780
30.2	Ventile	781
30.3	Schieber	783
30.4	Hähne	785
30.5	Klappen	785
30.6	Armaturenantriebe	786
30.7	Literatur	787
	Sachwortverzeichnis	788