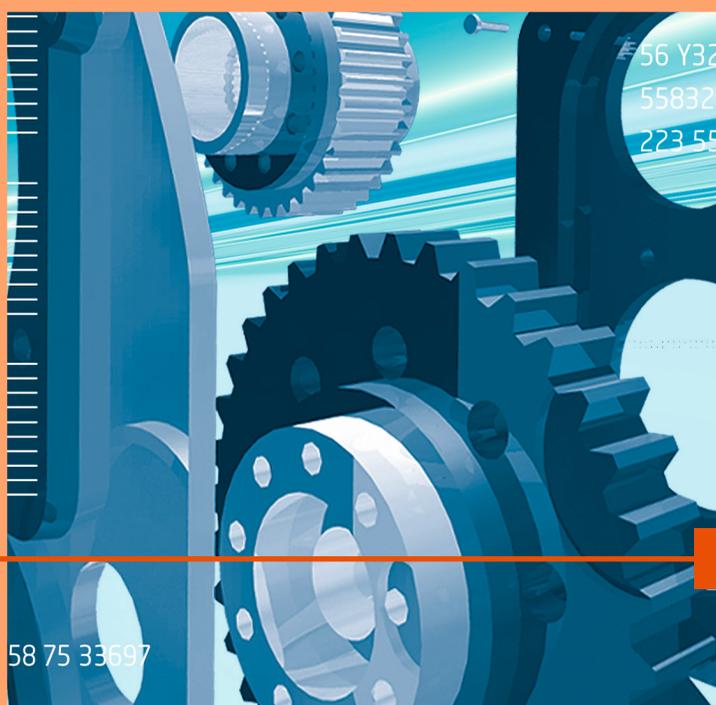


Stephan Regele



Auslegung von Maschinenelementen

Formeln, Einsatztipps,
Berechnungsprogramme



3., aktualisierte Auflage

HANSER

Regele
Auslegung von Maschinenelementen



Ihr Plus - digitale Zusatzinhalte!

Auf unserem Download-Portal finden Sie zu diesem Titel kostenloses Zusatzmaterial. Geben Sie dazu einfach diesen Code ein:

plus-Z8nwV-CrwbF

plus.hanser-fachbuch.de



Bleiben Sie auf dem Laufenden!

Hanser Newsletter informieren Sie regelmäßig über neue Bücher und Termine aus den verschiedenen Bereichen der Technik. Profitieren Sie auch von Gewinnspielen und exklusiven Leseproben. Gleich anmelden unter

www.hanser-fachbuch.de/newsletter

Stephan Regele

Auslegung von Maschinenelementen

Formeln, Einsatztipps, Berechnungs-
programme

3., aktualisierte Auflage

HANSER

Über den Autor:

Dipl.-Ing. Stephan Regele war sechs Jahre Konstrukteur bei der MAN Roland Druckmaschinen AG. Seit 2002 ist er Inhaber eines Ingenieurbüros in der Nähe von Madrid (www.inotec-sl.net). Zu den Hauptgeschäftsfeldern des Unternehmens zählen Entwicklungsprojekte auf den Gebieten des Betriebsmittel- und Prüfvorrichtungsbaus für die Luftfahrt- und Transportindustrie.



Print-ISBN: 978-3-446-47975-3

E-Book-ISBN: 978-3-446-48068-1

Alle in diesem Werk enthaltenen Informationen, Verfahren und Darstellungen wurden zum Zeitpunkt der Veröffentlichung nach bestem Wissen zusammengestellt. Dennoch sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Aus diesem Grund sind die im vorliegenden Werk enthaltenen Informationen für Autor:innen, Herausgeber:innen und Verlag mit keiner Verpflichtung oder Garantie irgendeiner Art verbunden. Autor:innen, Herausgeber:innen und Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und werden keine daraus folgende oder sonstige Haftung übernehmen, die auf irgendeine Weise aus der Benutzung dieser Informationen – oder Teilen davon – entsteht. Ebenso wenig übernehmen Autor:innen, Herausgeber:innen und Verlag die Gewähr dafür, dass die beschriebenen Verfahren usw. frei von Schutzrechten Dritter sind. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt also auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benützt werden dürften.

Die endgültige Entscheidung über die Eignung der Informationen für die vorgesehene Verwendung in einer bestimmten Anwendung liegt in der alleinigen Verantwortung des Nutzers.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Werkes, oder Teilen daraus, vorbehalten. Wir behalten uns auch eine Nutzung des Werks für Zwecke des Text- und Data Mining nach § 44b UrhG ausdrücklich vor. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Einwilligung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung – mit Ausnahme der in den §§ 53, 54 UrhG genannten Sonderfälle –, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

© 2024 Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, München

www.hanser-fachbuch.de

Lektorat: Dr. Philippa Söldenwagner-Koch

Covergestaltung: Max Kostopoulos

Titelmotiv: © Atelier Frank Wohlgemuth, Bremen

Satz: Eberl & Koesel Studio, Kempten

Druck: CPI Books GmbH, Leck

Printed in Germany

Vorwort

Das vorliegende, aktualisierte Werk hat seinen Ursprung in meiner täglichen Arbeit als Konstrukteur und dem daraus entspringenden Bedürfnis, ein Nachschlagewerk zur Verfügung zu stellen, das die notwendigen Informationen zur Auslegung von Maschinen- und Verbindungselementen in anwenderbetonter, kompakter und zeitsparender Weise zusammenfasst.

Seit der letzten überarbeiteten und erweiterten Auflage sind mehrere Kapitel neu hinzugekommen, wie z. B. Laufräder, Planetengetriebe und als größtes Kapitel die Antriebsauslegung der Getriebe- und Fördertechnik. Dieses letztgenannte Kapitel umfasst die Auslegung von Fördersystemen, Getrieben und elektrischen Antrieben, also den kompletten Antriebsstrang. Zuerst wird eine Fördereinheit ausgelegt. Dazu gehören lineare Fördereinheiten (Rollengurtförderer, Gewindespindelantrieb, Hebewerk), oszillierende Fördersysteme (Schubkurbel) und Schrittschaltwerke (Malteserkreuzgetriebe). Als nächstes wird das vorgeschaltete Getriebe (Stirnrad- oder Planetenradgetriebe) berechnet. Und als letztes werden die Kennwerte des elektrischen Antriebs (Direktantrieb, Getriebemotor) ermittelt.

Das Konzept des Werkes ist streng lösungsorientiert. Das heißt, die für die Lösung einer Aufgabenstellung notwendigen Informationen, wie Problembeschreibung, Skizzen, Berechnungsgleichungen und Tabellenwerte, sind jeweils umfassend dem entsprechenden Abschnitt zugeordnet und nicht über das Buch verstreut. Das für die Anwendung dieser Informationen notwendige theoretische Wissen des Benutzers wird vorausgesetzt. Deshalb kann und will dieses Werk kein Lehrbuch der Mechanik und Maschinenelemente ersetzen sondern es soll ein zuverlässiger Begleiter des praktisch tätigen Konstrukteurs sein und ihn in seiner täglichen Arbeit unterstützen.

Praktische Excel-Berechnungstools stehen unter plus.hanser-fachbuch.de zum Download bereit. Zwar gibt es bereits viele ähnliche Programme, allerdings benötigen die meisten davon konkrete Literatur, um damit Berechnungen durchführen zu können. Die mitgelieferten Excel-Tools wurden so konzipiert, dass der zeitliche Rechenaufwand für den Konstrukteur so gering wie nur möglich gehalten wird. Die Programme sind selbsterklärend, sie besitzen leicht verständliche und übersichtliche Eingabe- und Ausgabemasken. Die vorgegebenen Werkstofftabellen sind erweiterbar, sodass jederzeit mit neuen Materialwerten gerechnet werden kann. Bei fehlerhaften bzw. widersprüchlichen Eingaben erscheinen Fehlermeldungen mit Korrekturhinweisen. Sollte die mechanische Sicherheit nicht erfüllt werden, so gibt ein Hinweis die nötige Information zur Korrektur bestimmter Variablen. Das Übertragen von spezifischen Kennwerten und Konstanten aus diesem oder anderen Büchern entfällt, da diese Werte einprogrammiert sind und über Menüs eingestellt werden können. Mit diesen Excel-Tools können daher eigenständig und ohne weitere Hilfsmittel in kurzer Zeit Berechnungen durchgeführt werden.

Mein Dank geht an dieser Stelle an Dr.-Ing. Claus Müller, Dipl.-Ing. Klaus-Rüdiger Härtel und Dipl.-Ing. (FH) Géza Típecska, die mit ihren Ratschlägen und praxisnahen Informationen maßgeblich zum Gelingen dieses Buches beigetragen haben.

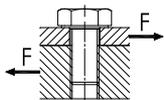
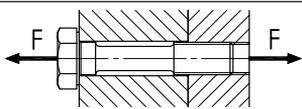
Madrid, im April 2024

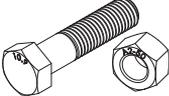
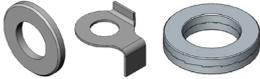
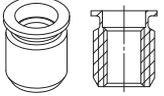
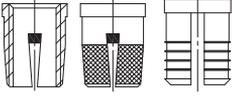
Stephan Regele

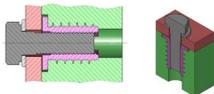
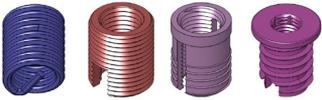
Für Kritik, Anregungen, Hinweise und Verbesserungsvorschläge unter der Adresse info@maschinenelemente.biz bin ich jederzeit dankbar.

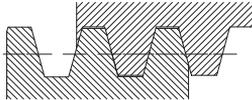
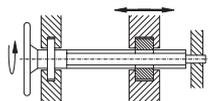
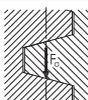
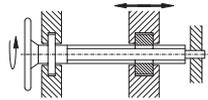
Auf der Webseite <http://www.maschinenelemente.biz> werden dann diese Veränderungen veröffentlicht.

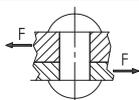
Inhalt

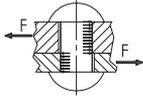
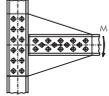
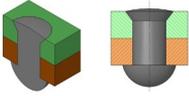
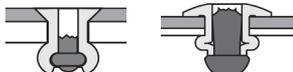
1	Werkstoffe		1	
1.1	Werkstofftechnik		$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$	1
1.2	Stahl	Bau-, Vergütungs-, Einsatzstähle...	3	
1.3	Gusswerkstoffe	Gusseisen, Temperguss, Stahlguss...	4	
1.4	Nichteisenmetalle	Cu-, Al-, Mg-Legierungen...	5	
1.5	Kunststoffe	Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere...	6	
2	Schraubenverbindungen	Berechnungen	7	
2.1	Gewindetabellen und -normen		7	
2.2	Montagevorspannkraft und Anziehdrehmoment		9	
2.3	Querbelastete Schrauben		13	
2.4	Nachgiebigkeit der Schrauben und Bauteile		14	

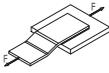
2.5	Einschraubtiefe/Mutterhöhe		15
2.6	Bezeichnungssysteme der Schrauben und Muttern		17
		Praxistipps	19
2.7	Schrauben		19
2.8	Muttern		28
2.9	Scheiben		35
2.10	Losdrehicherung durch Kleben		38
2.11	Hersteller und Lieferanten		39
3	Gewindeeinsätze	Berechnungen	40
3.1	Drahtgewindeeinsatz Helicoil®		40
3.2	Gewindeeinsatzbuchse Ensart® S / SB		43
3.3	Gewindeeinsatzbuchse Kobsert®		44
3.4	Gewindeeinsatzbuchse Expansionsert® / Sprederst®		45

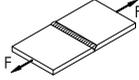
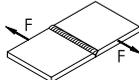
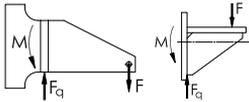
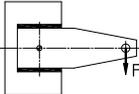
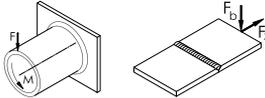
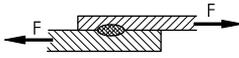
		Praxistipps	47
3.5	Funktion und Wirkung von Gewindeeinsätzen		47
3.6	Gewindeeinsätze		47
3.7	Hersteller und Lieferanten		51

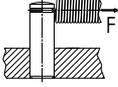
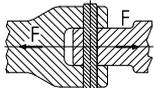
4	Bewegungsschrauben	Berechnungen	52
4.1	Gewindetabellen und -normen (Trapezgewinde, Sägewinde)		52
4.2	Gewindeauslegung		54
4.3	Festigkeitsnachweis	$\sigma_v = \sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot \tau^2} < \sigma_{v,zul}$	55
4.4	Flächenpressung der Gewindeflanken		57
4.5	Prüfung auf Knicksicherheit		59

5	Nietverbindungen	Berechnungen	60
5.1	Scherspannung im Nietquerschnitt		60
5.2	Zugspannung im Niet		60

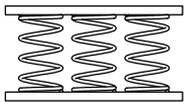
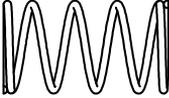
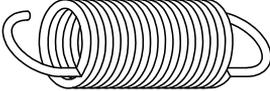
5.3	Lochleibungsdruck im Nietschaft		60
5.4	Momentenanschluss		62
		Praxistipps	63
5.5	Nietverbindungen allgemein		63
5.6	Niete		63
5.7	Verschiedene Blindniettypen im Vergleich		66
5.8	Hersteller und Lieferanten		67

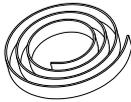
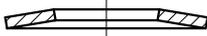
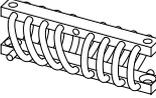
6	Klebeverbindungen	Berechnungen	68
6.1	Festigkeitsnachweis		68
		Praxistipps	70
6.2	Kleben allgemein		70
6.3	Klebstoffarten	Epoxidharz-, Schmelzklebstoffe ...	72
6.4	Oberflächenbehandlung		73

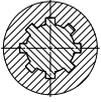
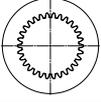
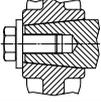
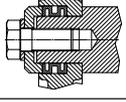
6.5	Konstruktive Gestaltung der Klebeverbindung		74
6.6	Hersteller und Lieferanten		74
7	Schweißverbindungen	Berechnungen	75
7.1	Zug-/Druckbeanspruchung		75
7.2	Scherung		75
7.3	Torsion		75
7.4	Biegung		76
7.5	Schubbeanspruchung durch Drehmoment		78
7.6	Überlagerte Beanspruchungen		79
7.7	Zulässige Spannungen in den Schweißnähten	$\sigma_{zul} = \sigma_{zul}^* \cdot K_A$	79
7.8	Punktschweißverbindungen		80

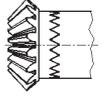
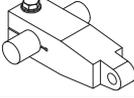
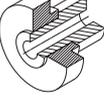
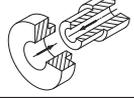
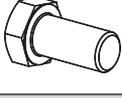
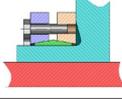
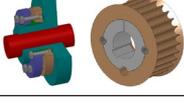
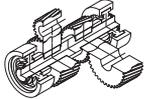
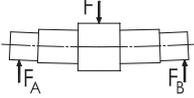
8	Bolzen und Stifte	Berechnungen	82
8.1	Steckstiftverbindung		82
8.2	Querstiftverbindung		83
8.3	Längsstiftverbindung		84
8.4	Bolzen (Gelenkbolzen)		85

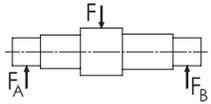
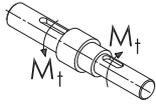
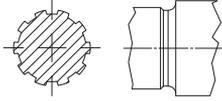
9	Sicherungsringe	Berechnungen	87
9.1	Sicherungsringe für Wellen		87
9.2	Sicherungsringe für Bohrungen		89
9.3	Tragfähigkeitsberechnung der Nut		91

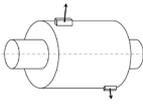
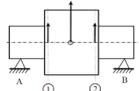
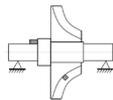
10	Federn	Berechnungen	92
10.1	Grundlagen		92
10.2	Zylindrische Druckfedern		94
10.3	Zylindrische Zugfedern		95

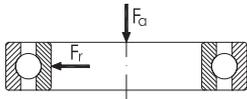
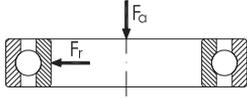
10.4	Drehfedern		96
10.5	Spiralfedern		97
10.6	Tellerfedern		98
10.7	Gummifedern		100
10.8	Drahtseilfedern		103

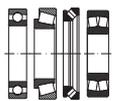
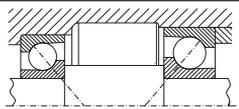
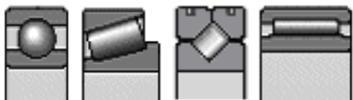
11	Welle-Nabe-Verbindung	Berechnungen	107
11.1	Passfeder (formschlüssig)		107
11.2	Keilwelle (formschlüssig)		108
11.3	Zahnwelle (formschlüssig)		108
11.4	Kegelpressverband (kraftschlüssig)		109
11.5	Kegelspannring (kraftschlüssig)		110
11.6	Sternscheiben (kraftschlüssig)		112
11.7	Druckhülse (kraftschlüssig)		113

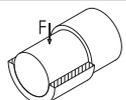
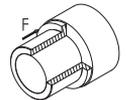
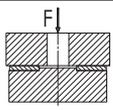
11.8	Kegelspannring (kraftschlüssig)		114
11.9	Stirnzahnverbindung		116
11.10	Klemmverbindung (kraftschlüssig)		117
11.11	Zylindrischer Pressverband, Berechnung rein elastischer Beanspruchung		119
11.12	Fügetemperatur		121
11.13	Vorspannkräfte für kraft- schlüssige Spannelemente		122
		Praxistipps	124
11.14	Funktion und Wirkung von Spannelementen		124
11.15	Spannelemente		126
11.16	Hersteller und Lieferanten		132
12	Achsen und Wellen	Berechnungen	133
12.1	Biegemomenten- und Querkraftverlauf		133
12.2	Durchbiegung		135

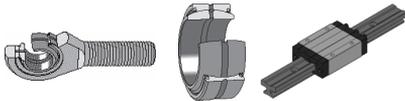
12.3	Biegekritische Drehzahl		136
12.4	Verdrehwinkel		137
12.5	Berechnung gefährdeter Wellenquerschnitte		138
12.6	Allgemeine Festigkeitsberechnung	$\sigma_v = \sqrt{\sigma_b^2 + 3 \cdot (\alpha_0 \cdot \tau_t)^2}$	145

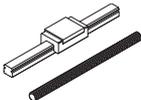
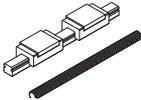
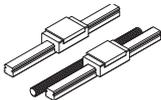
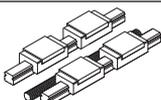
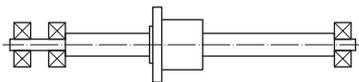
13	Auswuchttechnik	Berechnungen	146
13.1	Definition		146
13.2	Unwuchtarten		147
13.3	Auswuchtgüte	$G = \omega \cdot e_{zul}$	148
13.4	Zuordnung der Ausgleichsebenen		149
13.5	Auswuchten auf Umschlag		153

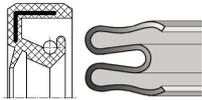
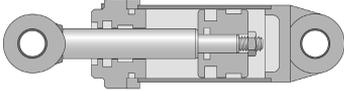
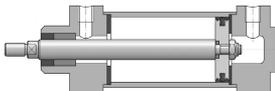
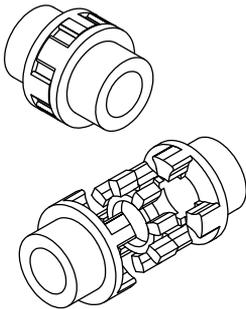
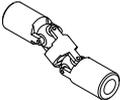
14	Wälzlager	Berechnungen	155
14.1	Dynamische äquivalente Belastung		155
14.2	Statische äquivalente Belastung		155

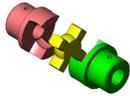
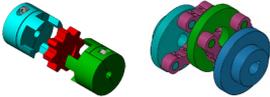
14.3	Berechnungsfaktoren X, Y, X ₀ , Y ₀		156
14.4	Schrägkugel- bzw. Kegelrollenlager		159
14.5	Lebensdauerberechnung	$L = \left(\frac{C \cdot f_r}{P} \right)^3 \cdot 10^6$	161
		Praxistipps	162
14.6	Auswahl der Wälzlager		162
14.7	Wälzlager		163
14.8	Hersteller und Lieferanten		168

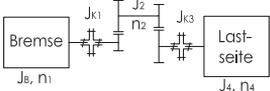
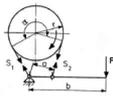
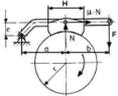
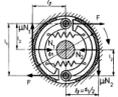
15	Gleitlager und -führungen	Berechnungen	169
15.1	Radialgleitlager		169
15.2	Bundbuchse		169
15.3	Axialgleitlager		170
		Praxistipps	172
15.4	Auswahl der Gleitlager		172

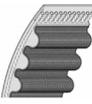
15.5	Verschiedene Anwendungen		176
15.6	Hersteller und Lieferanten		177

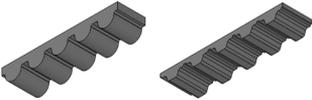
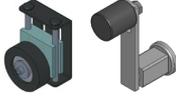
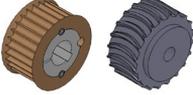
16	Linearführungen	Berechnungen	178
16.1	Auslegung: ein Wagen auf einer Schiene		179
16.2	Auslegung: zwei Wagen auf einer Schiene		180
16.3	Auslegung: zwei Wagen auf zwei Schienen		181
16.4	Auslegung: vier Wagen auf zwei Schienen		182
16.5	Bedingung für kombinierte Belastungen	$\Sigma \frac{F}{C} + \Sigma \frac{M}{M_0} \leq 1$	184
16.6	Leistungsauslegung	$P = M \cdot \omega = M \cdot 2\pi n$	184
16.7	Knicksicherheit der Antriebs- spindel		187
16.8	Kritische Drehzahl der Antriebs- spindel	n_k	188
16.9	Nominelle Lebensdauer	$L = \left(\frac{C}{F_m} \right)^a \cdot 50000$	188

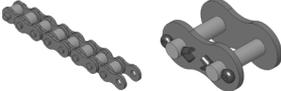
17 Dichtungstechnik		Praxistipps	191
17.1	Übersicht		191
17.2	Dichtungselemente		192
17.3	Dichtungselemente für Hydraulikzylinder		202
17.4	Dichtungselemente für Pneumatikzylinder		207
18 Kupplungen		Berechnungen	213
18.1	Kupplungsdrehmoment ohne genaue Betriebsdaten		213
18.2	Kupplungsdrehmoment		214
18.3	Verdrehwinkel einer elastischen Kupplung		216
18.4	Periodisches Wechseldrehmoment		217
18.5	Wellengelenke		218
18.6	Trägheitsmomente		219

		Praxistipps	220
18.7	Funktion und Wirkung von schaltbaren Kupplungen		220
18.8	Nicht schaltbare Kupplungen		221
18.9	Hersteller und Lieferanten		235

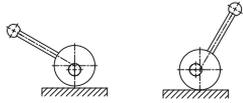
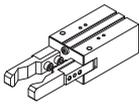
19	Bremsen	Berechnungen	236
19.1	Allgemeine Berechnungen		236
19.2	Bandbremsen		237
19.3	Außenbackenbremsen		241
19.4	Innenbackenbremsen		243
19.5	Kegelbremsen		244
19.6	Lamellenbremse		246
19.7	Teilscheibenbremsen		246

20	Zahnräder	Berechnungen	247
20.1	Allgemeine Berechnungen		247
20.2	Geradverzahntes Stirnradpaar		248
20.3	Schrägverzahntes Stirnradpaar		249
20.4	Geradverzahntes Kegelradpaar		249
20.5	Schrägverzahntes Kegelradpaar		251
20.6	Schneckenradsatz		252
20.7	Planetengetriebe		253
21	Zahnriementriebe	Berechnungen	256
21.1	Auslegung		256
		Praxistipps	268
21.2	Zahnriementriebe allgemein		268
21.3	Zahnriemenwerkstoffe		269

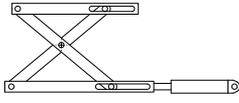
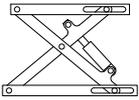
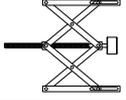
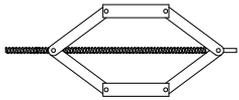
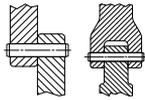
21.4	Zahnriemenprofile		270
21.5	Zahnriemenspanner		273
21.6	Zahnriemenräder		276
21.7	Auslegung der Zahnriementriebe		277
21.8	Hersteller und Lieferanten		277

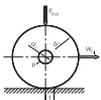
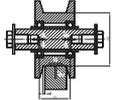
22	Kettentriebe	Praxistipps	279
22.1	Kettentriebe allgemein		279
22.2	Rollenketten		280
22.3	Kettenräder		282
22.4	Kettenspanner		283
22.5	Kettenführungen für Rollenketten		284
22.6	Schmierung		285

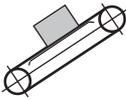
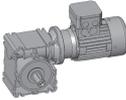
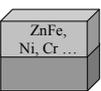
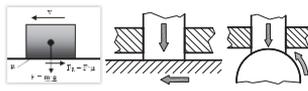
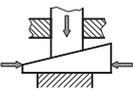
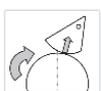
22.7	Schubketten		286
22.8	Auslegung der Kettentriebe		287
22.9	Hersteller und Lieferanten		288

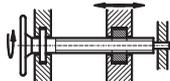
23	Greif- und Spannmechanismen	Berechnungen	289
23.1	Exzentrerspanner		289
23.2	Schubstangenspanner		291
23.3	Greifer		295

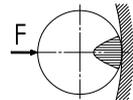
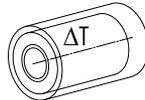
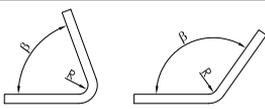
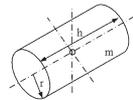
24	Pneumatik- und Hydraulikzylinder	Berechnungen	303
24.1	Pneumatikzylinder		303
24.2	Hydraulikzylinder		305
24.3	Gasfeder		307
24.4	Hersteller und Lieferanten		308

25	Scherenhubtische	Berechnungen	310
25.1	Scherenhubtisch, Typ 1		310
25.2	Scherenhubtisch Typ 2		313
25.3	Scherenhubtisch Typ 3		317
25.4	Scherenwagenheber		321
25.5	Antriebsauslegung einer Gewindespindel	$M = F \cdot \tan(\alpha + \rho_G) \cdot \frac{d_2}{2}$	322
25.6	Gelenkbolzenauslegung		324

26	Laufräder	Berechnungen	327
26.1	Laufkraft		327
26.2	Fahrwiderstand		329
26.3	Lagerkräfte an einem Laufrad		330
26.4	Antriebsleistung eines Fahrwerkes	$P = M \cdot \omega$	332

27	Antriebsauslegung der Getriebe- und Fördertechnik	Berechnungen	333
27.1	Fördertechnik		335
27.2	Getriebetechnik		400
27.3	Elektrischer Antrieb		423
28	Korrosionsschutz	Praxistipps	442
28.1	Korrosion	$2Fe + \frac{3}{2}O_2 + 3H_2O \rightarrow 2Fe(OH)_3$	442
28.2	Korrosionsschutz		444
28.3	Hersteller und Lieferanten		445
29	Reibung	Berechnungen	446
29.1	Gleit- und Haftreibung		446
29.2	Keilreibung		448
29.3	Reibrichtgesperre		449
29.4	Rollreibung		450

29.5	Gewindereibung		452
29.6	Reibwerte	μ, μ_0	453

30	Technische Grundlagen	Berechnungen	454
30.1	Hertzsche Pressung		454
30.2	Knickbeanspruchung		456
30.3	Thermische Ausdehnung		460
30.4	Blechabwicklung		462
30.5	Massenträgheitsmomente		464
30.6	Lineare Interpolation	$y_0 = \frac{y_{+1} - y_{-1}}{x_{+1} - x_{-1}} \cdot (x_0 - x_{-1}) + y_{-1}$	470

31	Excel-Programme	siehe Online-Kapitel 31	472
----	-----------------	-------------------------	-----

32	Anhang		473
	Internet-Adressen ausgewählter Hersteller und Lieferanten		473
	Literaturhinweise		476
	Index		477

SCHLÜSSEL IM BUS

Ein Schlüssel liegt in diesem Bus.

Ein Schlüssel liegt in diesem Bus.

Es handelt sich in diesem Fall, ich schätze,
ganz einfach: um zwei Inbus-Schlüssel-Sätze

Willy Astor

Unverrichter der Dinge

© 2006 Verlag Antje Kunstmann GmbH, München

