

1000 Konstruktionsbeispiele für die Praxis

Bearbeitet von
Heinrich Krahn, Dieter Eh, Thomas Lauterbach

3., erweiterte Auflage 2010. Buch. XL, 495 S. Hardcover

ISBN 978 3 446 42034 2

Format (B x L): 18,9 x 26,5 cm

Gewicht: 1797 g

[Weitere Fachgebiete > Technik > Technik Allgemein > Konstruktionslehre und -technik](#)

Zu [Leseprobe](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

beck-shop.de
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

HANSER



Inhaltsverzeichnis

Heinrich Krahn, Dieter Eh, Thomas Lauterbach

1000 Konstruktionsbeispiele für die Praxis

ISBN: 978-3-446-42034-2

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-42034-2>

sowie im Buchhandel.

Inhaltsverzeichnis

1 Vorrichtungen	1
1.1 Grundsätzliche Ziele	1
1.2 Einteilung der verschiedenen Vorrichtungen	1
1.3 Typische Vorrichtungsarten	1
1.4 Reine Spannvorrichtungen	2
Einseitige Spannung Bild 1-1	2
Doppelseitige Spannung Bild 1-2	2
Zentrische Spannung Bild 1-3	3
Zentrische Doppelspannung Bild 1-4	3
Selbsttätige Spannung Bild 1-5	3
Spannschrauben Bild 1-6, Bild 1-7, Bild 1-8, Bild 1-9	4
Spanneinrichtungen Bild 1-9	5
Anordnungsvarianten für Spannteile Bild 1-10	5
Schwimmende Spannungen mit Hydraulikverriegelungen Bild 1-11	5
Zentrierende Spannung Bild 1-12	6
Mechanische Mehrfachspannung Bild 1-13	6
Verschiedene Spannarten Bild 1-15	7
Mechanische Mehrfachspannung Bild 1-15	7
Bestimmen als überlagerter Zentrier und Spannvorgang Bild 1-16	8
1.5 Grundregeln zur Gestaltung von Vorrichtungen	8
1.6 Regeln für den Konstrukteur	9
2 Verbindung von Vorrichtung und Maschine	11
Auflegen und Anlegen im Vorrichtungsbau, Positionierelemente Bild 2-1	11
Langlochschlitze in der Grundplatte Bild 2-2	12
Nuten und Nutenstein im Vorrichtungsbau Bild 2-3	12
Schlitze für Befestigungsschrauben im Vorrichtungsbau Bild 2-4	12
3 Bohrvorrichtungen	13
3.1 Unterteilung der Bohrspannvorrichtungen	13
3.2 Anwendungsbeispiele Bild 2-142	13
Bohrschablone als Bohrbuchenträger Bilder 3-1 bis 3-6	14
Einschwenkbarer Bohrbuchenträger Bilder 3-1 bis 3-6	14
Führen der Bohrwerkzeuge, Festbohrbuchsen Bilder 3-7 bis 3-9	15
Drehbare und einstellbare Bohrbuchsen Bild 3-10, 3-11 3-12, 3-13	16
Bohrbuchsen für tiefliegende Bohrungen Bild 3-14	16
Spannbohrbuchsen mit Zylindrischer Führung Bild 3-16	17
Spannbohrbuchsen mit Windeführung Bild 3-21	17
Festbohrbuchsen mit Abflachungen Bild 3-25	18
Bohren, Senken und Reiben in Steckbohrbuchsen Bild 3-29, 3-30, 3-31	18
Winkelemente als Bohrbuchenträger Bild 3-32	19
Klappanschläge für leichte Klappen Bild 3-36, 3-35, 3-34	19
Überbrückung von Höhen für die Lage der Bohrbuchsen Bild 3-33	19
Bohrschablone für Werkstücke Bild 3-39, 3-40	20
Genormte Festbohrbuchsen Bild 3-41, 3-42, 3-43, 3-43 a, 3-45	21
Lage der Bohrbuchsen zum Werkstück Bild 3-46, Bild 3-47	22

Gestaltung langer Bohrbuchsen Bild 3-48, Bild 3-49	22
Sichern einer Steckbohrbuchse Bild 3-50 bis Bild 3-55	23
Bohrbuchse mit angedrehtem Bund und Sicherungsstift und Schraube Bild 3-56	24
Bohrbuchse mit angefrästem Bund Bild 3-58	24
Bohrbuchsen mit Drehverschluss Bild 3-59	25
Bohrbuchse mit exzentrischen Andrehungen Bild 3-61	25
Einsteckbohrbuchsen mit eingesetzter Bohrführung Bild 3-66, Bild 3-67	26
Bohrbuchsenanordnung bei gleicher Höhe Bild 3-62	26
Bohrbuchse zum Bohren dicht nebeneinanderliegenden Bohrungen Bild 3-68, Bild 3-69, Bild 3-70	27
Bohrbuchsen mit Verdrehsicherung Bild 3-71	27
Bohrbuchsen mit Stangengriff Bild 3-72 bis 3-76	28
Bohrspannvorrichtung für Pleuelstange Bild 3-77, Bild 3-78	29
Bohrspannvorrichtung für Kupplungshebel Bild 3-79	29
Bohrspannvorrichtung für Kupplungshebel Bild 3-79	29
Nachstellbahre Bohrbuchsen Bild 3-81	30
Spannbohrbuchsen mit Spanneisen Bild 3-82	30
Bohrsabplatte für flanschartige Werkstücke Bild 3-83, Bild 3-83 a, Bild 3-84,	31
Bohrstangenführungen Bild 3-86 bis 3-88	32
Bohrvorrichtung in C-Form Bild 3-91	33
Bohrvorrichtung aus dem Vollen mit Spann und Verschlusselementen Bild 3-89, Bild 3-90	33
Kastenbohrvorrichtung zum Bohren der Justierbohrungen Bild 3-91, 3-92	34
Bohrvorrichtung . Beseitigung der Späne sowie Kühl und Schmierflüssigkeit Bild 3-93, 3-94, 3-95	35
Bohrvorrichtung mit einer Vorsteckscheibe	36
Bohrvorrichtung für Ringe mit Außenform Bild 3-99	37
Bohrvorrichtung in Kastenform Bild 3-100	37
Bohrvorrichtung in Baukastenform in verschiedenen Ausführungen Bild 3-101 Bild 3-102	38
Bohrvorrichtung als Übertrag und Umlenkelement Bild 3-103	39
Ausbohrvorrichtung mit zwei Spanneisen Bild 3-104	39
Bohrvorrichtung mit Schwenkachse Bild 3-105	40
Handbohrvorrichtung mit Spannexzenter Bild 3-106	41
Bohrvorrichtung für Halblech Bild 3-107	42
Kontrollvorrichtung Bild 3-108	42
Bohrvorrichtung mit einer Spannkurve Bild 3-109	43
Waagerechtbohrvorrichtung mit Kurvenspannung Bild 3-110	43
Bohrvorrichtung mit loser Bohrplatte und Spannkeil Bild 3-111	44
Bohrvorrichtung durch Spannkeilspannung Bild 3-113	44
Bohrvorrichtung mit Spannkeil Bild 3-114	45
Selbsttätig bewegtes Flachspanneisen mit Pressluftbefestigung Bild 3-115	45
Lagebestimmung eines Werkstückes durch Spannkeil Bild 3-116	46
Bohrvorrichtung mit abgesetztem Spannkeil Bild 3-117	46
Bohrvorrichtung mit Ausrichtschieber Bild 3-119	48
Bohrvorrichtung für Augenschrauben Bild 3-120	48
Bohrvorrichtung für ein schräges Ölloch Bild 3-121	49
Bohrvorrichtung mit Spannbolzen und schwenkbarem Bohrbuchsenträger Bild 3-122	49
Bohrbuchsenführungsselement als Positionselement Bild 3-123	50
Mitlaufende Führungsbohrbuchse Bild 3-125	50
Positionier und Spannbohrbuchse mit Spanneisen Bild 3-125 a	50
Zwei mitlaufende Führungsbuchsen als Bohrstangenführungsselemente Bild 3-126	50

Bohrbuchenträger einschwenkbar Bild 3-127	51
Aufnahmebolzen Bild 3-129	51
Säulen als Positionierelemente an Universal-Schnellspann-Säulengestell Bild 3-128	51
Kegel als Positionierelement an Universal-Schnellspann-Säulengestell Bild 3-130	51
Automatische Bohrvorrichtung Bild 3-131	52
Schnellspann-Bohrvorrichtung zum Bohren 3 Werkstücke Bild 3-132	53
Druckspindel Bild 3-133	53
Spannkurve Bild 3-134	53
Wendelnutbolzen Bild 3-135	53
Bohrvorrichtung mit Schwenkklappe Bild 3-136	54
Einfache Bohrvorrichtung mit Bohrständen Bild 3-137	55
Bohrvorrichtung für Nabenteile Bild 3-138	56
Bohrvorrichtung für Gussgehäuse Bild 3-139	57
Bohrvorrichtung zum Ansenken mehrerer Bohrungen Bild 3-140	58
Bohrvorrichtung für paketweise Spannung Bild 3-141	59
Bohrvorrichtung mit Federspanner Bild 3-142	59
4 Hilfsvorrichtungen	60
Aufnahme für die Bearbeitung zwischen Spitzen Bild 4-1	60
Werkzeughalter Bild 4-2	61
Handratsche für Rechts und Linkslauf Bild 4-3	62
Aufspannvorrichtung Bild 4-4	63
Spannvorrichtung zum Aufspannen einer Vorrichtung Bild 4-5	63
Klemmsperren Bild 4-6	64
Justiervorrichtung Bild 4-7	64
Schraublehrenhalter Bild 4-8	65
Schraubstock Bild 4-9	65
Rohrschraubstock Bild 4-10	66
Spannvorrichtung für Wellen Bild 4-11	66
Popnietzange Bild 4-12	67
Rohrabschneider Bild 4-13	67
Hebelpresse Bild 4-14	68
Biegevorrichtung Bild 4-15	69
Plattenführungsschnitt Bild 4-16	70
Seilwinde Bild 4-17	71
Handdrehtisch Bild 4-18	72
Stellraste Bild 4-19	73
Spannprisma Bild 4-20	73
5 Montagevorrichtung und Spannvorrichtungen	74
Montageübersicht und Anwendung Bild 5.1	74
Pressvorrichtung mit Presskraftausgleich Bild 5-2	75
Handbet. Montagevorrichtung für Kegelrollenlager Bild 5-3	76
Hydraulische Greifeinheit Bild 5-4	76
Schrägaufzug verschiedene Antriebe Bild 5-5	77
Greifzange für Montage Bild 5-6	78
Positioniereinrichtung für Montage Bild 5-7	78
Montageablauf einer Federung Bild 5-8	79
Automatische Montage von Bolzen Bild 5-9	80

Vorschub und Fixierung von Kettentransportbändern	80
Presswerkzeuge Bild 5-11, Bild 5-12, Bild 5-13, Bild 5-14, Bild 5-15	81
Druckprüfeinrichtung für Druckfedern Bild 5-16	82
Justierelement für Montageeinrichtung Bild 5-17, Bild 5-18, Bild 5-19	82
Gebördelte Verbindungen Bild 5-20	82
Montagevorrichtung für O-Ringe Bild 5-21	83
Montagevorrichtung für 2 Außenlagerringe Bild 5-22	84
Montagevorrichtung mit hydraulischer Unterstützung Bild 5-24	85
Montagevorrichtung für Lagerbauteile Bild 5-23.	86
Montagevorrichtung für Dichtringe und Stopfen Bild 5-25.	87
Einpressvorrichtung für Kugellager mit hydraulischem Gegenhalter Bild 5-26.	88
Schraubenanzieheinrichtung Bild 5-27	89
Schraubenanzieheinrichtung für Tellerradverschraubung Bild 5-28	90
Demontagevorrichtung Stifte ausziehen Bild 5-29.	91
Schraubenanzieheinrichtung für Drehmomentbegrenzer Bild 5-30	92
Schraubvorrichtung Bild 5-31	93
Mehrachsenschraubvorrichtung Bild 5-32.	94
Pendelnietvorrichtung Bild 5-33	95
Pressvorrichtung für Zahnräder und Kugellager Bild 5-34	96
Einpressvorrichtung für Gleitlager Bild 5-36	97
Bördelvorrichtung Bild 5-37	98
Demontagevorrichtung – Lagerausziehvorrichtung Bild 5-38	99
Beschriftungsvorrichtung Bild 5-39	100
Einpressvorrichtung für kleine Achsabstände Bild 5-40	101
Spanndorn zur Aufnahme von 2 verschiedenen Montageteilen Bild 5-41	102
Stempelvorrichtung Bild 5-42	103
Montagesystem Kontrolleinheit Bild 5-43	104
Montagevorrichtung mit hydraulischem Gegenhalter Bild 5-44	105
6 Stützelemente – Unterstützung von Werkstücken	106
Stützbolzen federn Bild 6-1	106
Stützelement hydraulisch Bild 6-2	106
Stützbolzen mit Schraube und Klemmstück Bild 6-3	107
Stützschraube mit Gegenmutter Bild 6-4.	107
Stützschraube mit Einstellmutter Bild 6-5	107
Bewegliche Stütze Bild 6-6	108
Flache Zweipunktwippe mit Federbolzen Bild 6-7	108
Zwei bewegliche Stützpunkte Bild 6-8	108
Flache Dreipunktwippe mit Kugelfläche Bild 6-9	108
Auflagerschwinge mit zwei Stützbolzen Bild 6-10	109
Auflageschwinge mit Lagerbolzen Bild 6-11.	109
Auflageschwinge mit Halteschraube Bild 6-12	109
Stützbolzen über Keilschräge Bild 6-13	110
Stützbolzen über Keilschräge verstellbar Bild 6-14.	110
Stützbolzen mit Keilklemmfläche verstellbar Bild 6-15 .	110
7 Vorrichtungen allgemein aus der Praxis	111
Tetraentriegelungs- und Verriegelungshilfe Bild 7-2, Bild 7-3	111
Schleifvorrichtung für Backenfutter Bild 7-4	112
Abdeckung von Gewindespindeln Bild 7-5	113

Maschinenfuß mit Ölwanne Bild 7-6	113
Höhenverstellbarer Maschinenfuß Bild 7-7	113
Spanneinheit Bild 7-8	114
Wellenlagerung für Elektromotor Bild 7-9	115
Mitnehmer mit Stellungsabfrage und Klemmmöglichkeit Bild 7-10 .	115
Wechselteil für unterschiedliche Rohrdurchmesser Bild 7-11	115
Zentrierverspanner Bild 7-12	116
Handbetätigte Zentriervorrichtung Bild 7-13	116
Rohrzentriereinheit Bild 7-14	117
Spannvorrichtung für Rohre Bild 7-15	117
Zentrierspitze für die Prüfung des Rundlaufs Bild 7-16	118
Mechanische Hubeinheit Bild 7-17	118
Greifer für pneumatische Schwenkeinheit Bild 7-18	119
Haltevorrichtung mit Schiebetischverstellung Bild 7-19	120
Alternativer Drehantrieb mit Getriebe Bild 7-20	120
Vertikalschlitten mit Aufsteckrad Bild 7-21	120
Schnellwechselsystem für Montagewerkzeuge Bild 7-22	121
Verschiebbarer Schwenkbock mit Festanschlag Bild 7-23	121
Entformmechanismus Spritzwerkzeug Bild 7-24	122
Auswerfvorrichtung für Spritzgussteile Bild 7-25	122
Präge oder Biegevorrichtung Bild 7-26	123
Bördelvorrichtung Bild 7-27	124
Drahtzuführung Bild 7-28	125
Band und Streifenführung Bild 7-29	126
Nuteneinstechvorrichtung Bild 7-30	127
Reitstockvorrichtung Bild 7-31, Bild 7-32, Bild 7-33, Bild 7-34, Bild 7-35	128
Schleifvorrichtung Bild 7-36	129
Baukastenspannvorrichtung (Nutsystem) Bild 7-37	130
Mehrfach-Keilspannvorrichtung Bild 7-38	131
Keilspannsegment Bild 7-39	131
Niederzugspanner Bild 7-40	132
Spannbock mit Spannschraube Bild 7-41	132
Spannvorrichtung für Gussstücke Bild 7-42	133
Spannvorrichtung mit Umlenkhebel Bild 7-43	133
Spannvorrichtung mit Handhebelspanner Bild 7-44	134
Hydraulisches Spannelement Bild 7-45	134
Spannvorrichtung mit Rundschaltvorrichtung zum Schleifen Bild 7-46	135
Takteinrichtung für Sägeblattschleifeinrichtung Bild 7-47	136
Werkstückspannvorrichtung Bild 7-48	137
Werkstückabstützung Bild 7-49	137
Spann und Bestimmelemente Bild 7-50	138
Spannvorrichtung mit Spanneisen Bild 7-51	138
Spannvorrichtung – Abstützung über Pendelhalter Bild 7-52	138
Spannelement über Anschlagschraube Bild 7-53	138
Baukastenspannvorrichtung (Bohrungssystem) Bild 7-54	139
Baukastenspannvorrichtung für Frä- und Bohrarbeiten Bild 7-55	140
Rundspannvorrichtung mit Pendelaflagen Bild 7-56	141
Spannvorrichtung für Werkstückaufnahme Bild 7-57	141
Spannvorrichtung mit automatischer Fixierbolzenverstellung Bild 7-58	142
Rundteilespannvorrichtung mit Spannkeilen Bild 7-59	143
Mehrspannvorrichtung Bild 7-60	144
Doppelspanner für Prismateile Bild 7-61	144
Blockspannpratze Bild 7-62	145
Diagonale Spannung Bild 7-63	145

Vertikale Spannung Bild 7-64	145
Innenspannung Bild 7-65	145
Vorrichtungswechselteile 7-66, Bild 7-67, Bild 7-68, Bild 7-69	146
Greif und Spannvorrichtung Bild 7-70	147
Haltevorrichtung für Hub-Dreh-Spanner Bild 7-71	148
Transportsicherung und Verriegelung Bild 7-72	148
Handbetätigte Montagevorrichtung für Sicherungsringe Bild 7-73	149
Spannexzenter mit Spanneisen Bild 7-74	150
Selbstöffnende Kurvenspannvorrichtung Bild 7-75	150
Spannvorrichtung mit Exzenter Bild 7-76	151
Spannvorrichtung, spannen durch Schraube Bild 7-77	151
Spannvorrichtung, spannen durch Stiftschraube Bild 7-78	151
Spannvorrichtung, spannen durch Exzentnerhebel Bild 7-79	151
Spannvorrichtung für Gehäuse Bild 7-80	152
Spannvorrichtung für Wasserpumpengehäuse Bild 7-81	152
Schwenkbares selbstdämmiges Spanneisen Bild 7-82	153
Doppelseitiges schwenkbares Spanneisen mit Rechts und Linksgewinde Bild 7-83	153
Spannvorrichtung für Schaltgehäuse Bild 7-84	154
Spannvorrichtung für Bolzen Bild 7-85	154
Spannvorrichtung für Lagerdeckel Bild 7-86	154
Spanneisen mit vergrößertem Anhebeweg Bild 7-87	155
Zurückziehbares Spanneisen mit vergrößertem Anhebeweg Bild 7-88	155
Pressluft-Hebelspanner für flache Werkstücke Bild 7-89	156
Selbstöffnende Pressluft Gelenk Spanneisen Bild 7-90	156
Spannvorrichtung – Vordreh-Spannvorrichtung mit Spannklappe und Druckfeder Bild 7-91	157
Spannvorrichtung – Anschlag-Spannklappe mit Druckleiste Bild 7-92	157
Spiralscheibenexzenter mit Verlängerungswelle Bild 7-93	158
Exzenterwelle mit Hakenspanneisen Bild 7-94	158
Ausschwenkbarer Spannarm mit schwiebender Druckplatte Bild 7-95	159
Spannhaken mit Kugelgriff und Handverstellung Bild 7-96	159
Prismen-Spannvorrichtung mit Kegelgriff Bild 7-97	159
Spanneisen für hohe Werkstücke Bild 7-98	160
Spannvorrichtung mit Spannbrücke und Spannpratze	160
Ausgleichsspannung mit ungleichen Spannhebeln Bild 7-100	161
Ausgleichsspannung für Gehäuse Bild 7-101	161
Spannvorrichtung mit senkrechtem Hebelspanneisen Bild 7-102	162
Zurückschwenkbares Winkelspanneisen Bild 7-103	162
Spannvorrichtung mit schwenkbarem selbstdämmigem Spanneisen Bild 7-104	163
Spannvorrichtung mit zurückziehbarem Spanneisen Bild 7-105	163
Zangenspannung mit langem Spannweg durch Rechts- und Linksgewinde Bild 7-106	164
Zurückziehbartes Spanneisen mit Zustellung Bild 7-107	164
Schnellspannvorrichtung mit Winkelspanneisen Bild 7-108	165
Selbstdämmiges Spanneisen mit Zustellung Bild 7-109	165
Druckölspanner, verbunden mit Schneckengetriebe und Schraube Bild 7-110	166
8 Fräsvorrichtungen	167
Fräsvorrichtung, Spannen an einem Spannschlitz Bild 8-2	167
Fräsvorrichtung, Schnitt und Spannkraft sollen gleichgerichtet sein Bild 8-3	168
Fräsvorrichtung, Verspannte Werkstücke führen zu fehlerhaften Teilen Bild 8-5 und Bild 8-6	168

Spannvorrichtung zum Fräsen eines hartgelöteten Blechteils Bild 8-7	169
Handfräsvorrichtung Bild 8-8	170
Doppelspannvorrichtung zum gleichzeitigen Fräsen von Werkstücken Bild 8-9	171
Spannvorrichtung zum Fräsen von Gussgehäusen Bild 8-10	172
Spannvorrichtung zum Fräsen mit Tiefenspannblockzylinder Bild 8-11	173
Mehrachtfräsvorrichtung Bild 8-12	173
Rundtischspannvorrichtung zum Fräsen von Kleinteilen Bild 8-13	174
Spannvorrichtung zum Fräsen von Blockteilen Bild 8-14	175
Spannvorrichtung zum Fräsen von Rohren Bild 8-15	175
Sonderfräsvorrichtung mit zwei Spannkeilen Bild 8-16	176
Mehrfräserspanndorn Bild 8-18	177
Mehrstückspann-Fräsvorrichtung mit Wälzkörpern Bild 8-19	177
Mehrstückspann-Fräsvorrichtung Bild 8-20	177
Fräsvorrichtung für Konturplatten Bild 8-17	178
Fräsvorrichtung mit Vorsteck-Schwenkscheibe Bild 8-18	178
Reihenspann-Fräsvorrichtung mit plastischer Masse Bild 8-19	179
Reihenspann-Fräsvorrichtung zum mittigen Fräsen Bild 8-20	179
Fräsvorrichtung für zwei Wellen mit Exzeterspannung Bild 8-21	180
Fräsvorrichtung für drei Werkstücke Bild 8-22	180
Reihenspann-Fräsvorrichtung zum mittigen Fräsen Bild 8-23	180
Fräsvorrichtung zum Bolzen schlitten Bild 8-24	181
Mehrspann-Fräsvorrichtung hydraulisch betätigt Bild 8-25	182
Fräsvorrichtung hydraulisch betätigt Bild 8-26	182
Fräsvorrichtung mit einer Exzenterspannung Bild 8-27	183
Fräsvorrichtung pneumatisch betätigt Bild 8-28	183
Reihenspann-Fräsvorrichtung mit plastischer Masse Bild 8-29	183
Einstelleinrichtungen für Fräswerkzeuge Bild 8-30, Bild 8-31, Bild 8-32, Bild 8-33, Bild 8-34, Bild 8-35, Bild 8-36, Bild 8-37	184
Fräswerkzeuge Bild 8-38, Bild 8-39, Bild 8-40, Bild 8-41, Bild 8-42, Bild 8-43, Bild 8-44, Bild 8-45, Bild 8-46, Bild 8-47, Bild 8-48	185
Fräsvorrichtung mit verstellbarem Spanneisen Bild 8-49	186
Ausdrehvorrichtung hydraulisch betätigt Bild 8-50	186
Fräsvorrichtung mit Vierkantschraube und Spannpratze Bild 8-51	186
Fräsvorrichtung mit Schnellspann und Schiebekeil Bild 8-52	187
9 Messvorrichtungen	188
Messvorrichtung für Stirnräder ausmessen Bild 9-2	188
Messvorrichtung zur Prüfung des Schlages Bild 9-3	189
Messvorrichtung zur Prüfung von Zahnrad Bild 9-4	189
Messvorrichtung für Innenbohrung messen Bild 9-5	190
10 Gestaltung von Vorrichtungen und Positionierelementen	191
Falscher und richtiger Aufnahmезapfen Bild 10-2, Bild 10-3	191
Aufnahme eines Werkstücks in zwei Aufnahmезapfen Bild 10-4, Bild 10-5, Bild 10-6	191
Aufnahme der Vorrichtungen auf dem Aufspanntisch Bild 10-7 Bild 10-8	192
Vorrichtungsaufnahme durch einheitliche Führungsnuen Bild 10-9 Bild 10-10	192
Gestaltung von Vorrichtungen Bild 10-11 bis 35	193
Gestaltung von Vorrichtungen Bild 10-39 bis 10-62	194
Feste Füße an Vorrichtungen Bild 10-13 Bild 10-14	195

Eingesetzte Füße in Vorrichtungen Bild 10-15 bis 10-17	195
Gewinde an Bolzen und Säulen Bild 10-18, Bild 10-19	195
Anordnung von Füßen im Vorrichtungsbau Bild 10-20, Bild 10-21	195
Gestaltung im Vorrichtungsbau Säulen-Fixierung Bild 10-22 bis 10-29	196
Gegossener Vorrichtungskörper in einem Stück Bild 10-30	197
Gegossener Vorrichtungskörper aus Grauguss bzw. Aluminiumlegierung Bild 10-31	197
Vorrichtungskörper einer Bohrvorrichtung aus Grauguss und aus dem Vollen gearbeitet Bild 10-32	197
Gegossener Vorrichtungskörper einer Kasten-Bohrvorrichtung Bild 10-33	198
Verschraubter Vorrichtungskörper Bild 10-34	198
Geschweißter Vorrichtungskörper Bild 10-35	198
11 Gestaltung von Zuführeinrichtungen	199
Zuführeinrichtung für Bolzen Bild 11-2	199
Aufnahmedorne für Zuführeinrichtung Bild 11-3	200
Aufnahmedorne für Zuführeinrichtung Bild 11-4 bis Bild 11-6	201
Werkstückaufnahmen für Zuführeinrichtung Bild 11-7, Bild 11-8	202
Montagewerkzeug von Sicherungsringen Bild 11-9, Bild 11-10	202
Laufwagenzuführband Bild 11-11	203
Laufwagenzuführband Bild 11-12	203
Zuführband-Taktband Bild 11-13	204
Zuführband-Deckumlaufband Bild 11-14	204
Zuführband mit Randumlaufband Bild 11-15	204
Überflurheber Bild 11-16	205
Förderbandseitenführung Bild 11-17	205
Mehrfachzuteilen Bild 11-18	206
Vollautomatische Zuführung Bild 11-19	206
12 Teilen, Indexen und Feststellen	207
Zentrierte und richtungsbestimmte Werkstücke Bild 12-2, Bild 12-3, Bild 12-4, Bild 12-5	207
Halbzentriertes Werkstück Bild 12-6	208
Überbestimmtes Werkstück Bild 12-7	208
Halbzentriertes und richtungsbestimmtes Werkstück Bild 12-8	208
Überbestimmtes Werkstück Bild 12-9	208
Spannprisma Bild 12-10	208
Gelenkstange Bild 12-11	208
Bestimmen und fixieren Bild 12-12	208
Zentrieren von Werkstücken Bild 12-13 bis Bild 12-15	208
Zentrisch Aufspannen einer Bohrlehre Bild 12-16	210
Zentrische Doppelkeilschraubenspannung Bild 12-17	210
Halbzentrieren in Mehrfachspannvorrichtung Bild 12-18	211
Halbzentrieren durch zentrisches Spannen Bild 12-19 Bild 12-20	211
Selbsttätige zentrische Hebelspannung Bild 12-21	212
Selbsttätige zentrische Kegel und Keilspannung Bild 12-22	212
Vollzentrieren durch zwei Körnerspitzen Bild 12-23	212
Halbbestimmen in Mehrfachspannvorrichtung Bild 12-24	213
Halbbestimmen in Mehrfachspannvorrichtung Bild 12-25	213
Durch Einlassen und bestimmen von Werkstücken Bild 12-26	213

Halbzentrierte Werkstücke für Aufnahme für Bohren Bild 12-27	214
Prismatische Unterlage beim halbzentrierten Werkstück Bild 12-28	214
Doppelseitige Bearbeitung beim halbzentriertem Werkstück Bild 12-29	215
Reihenspannvorrichtung Bild 12-30	215
Richtiges Zentrieren in Reihenspannvorrichtung Bild 12-31	215
Indexvorrichtungen Bild 12-32 bis 12-38	216
Teilen und Feststellen Bild 12-39 bis Bild 12-44	217
Fixiervorrichtung – Einstellbolzen mit Drehgriff Bild 12-45	218
Einstellbolzen mit Anhebekurve Bild 12-46	218
Indexvorrichtung Bild 12-47 bis Bild 12-49	219
Indexvorrichtung – Doppel-einstellbolzen Bild 12-50	220
Indexvorrichtung – Einstellbolzen Bild 12-51	220
13 Vorrichtungsverschlüsse	221
Hebelverriegelung Bild 13-2	221
Winkelhebel-Verriegelung Bild 13-3	221
Schwenkhebelverschluss Bild 13-4	222
Schnappverschluss nach DIN 6310 Bild 13-5	222
Zugexzenterverschluss Bild 13-6	222
Wirbelschraubverschluss Bild 13-7	223
Steckbolzenverschluss Bild 13-8	223
Drehklappenverschluss Bild 13-9	223
Schlitzscheibenverschluss Bild 13-10	224
Verschluss für längere Dorne Bild 13-11	224
Selbsttätiger Auswerfer Bild 13-12	224
Hebelauswerfer Bild 13-13	224
Auswerfer für Lochkörper Bild 13-14	224
Klinkenverschluss Bild 13-15	225
Gabelverschluss Bild 13-16	225
Indexbolzen Bild 13-17	226
Klappenschraubverschluss Bild 13-18	226
Hakenspanneisen Bild 13-19	227
Schnellspannhaken mit zwei Spanngewinden Bild 13-20	227
Nachstellbarer Spannhaken Bild 13-21	227
Spannhaken an Bohrplatten Bild 13-22	227
Vorsteckscheibenverschluss Bild 13-24	228
Einstellmutter Bild 13-24	228
Einstellmutter Bild 13-25	228
14 Schraubenverbindungen	229
Typische Schraubenverbindungen beim Bohrungssystem Bild 14-2	229
Sechskantverschraubung DIN 7990 Bild 14-3	229
Sechskantpassschraube –Verbindungen Bild 14-4	229
Sechskantschraube DIN 6914	229
Festsetzen einer Welle mit einem Keilstück Bild 14-6	230
Festsetzen einer Welle durch zwei Druckstücke Bild 14-7	230
Sicherung einer Sechskantmutter Bild 14-8	230
Klemmbuchse für Säule Bild 14-9	230
Sicherung einer Säulenmutter Bild 14-10	230
Sicherung einer selbstgefertigten Säulenmutter Bild 14-10	230

Sicherung einer Säulenmutter (Kalotte) Bild 14-11	230
Linsenkuppe Schraube Bild 14-12	231
Schraube mit Ansatzkuppe Bild 14-13	231
Schlitz-Schraube mit Kegelansatz Bild 14-14	231
Schlitz –Schraube Bild 14-15	231
4 Kant –Schraube mit Ansatzspitzer Bild 14-16	231
Schlitzschraube mit Spitze	231
Sicherung einer Schraube durch Mutter Bild 14-18	231
Sicherung durch ein Sicherungsblech Bild 14-19	231
Sicherung einer Schraube durch Sicherungsblech Bild 14-20	231
Rohrverbindungen –Gusseisen Bild 14-21	232
Rohrverbindungen Gusseisen –Vorschweißflansch Bild 14-22	232
Rohrverbindungen Stahlrohr mit aufgewalzten Flansch Bild 14-23	232
Rohrverbindung Stahlrohr mit Überwurf –Flansch Bild 14-24	232
Rohrflansch-Verbindungen mit Vor und Rücksprung Bild 14-25	232
Verbindungen Bild 14-17	233
Verbindungen –Schweißen Bild 14-28	234
Sicherung von Bauteilen –Austauschbarer Aufnahmebolzen Bild 14-28	235
Austauschbarer Aufnahmebolzen für große Stückzahlen Bild 14-29	235
Sicherung eines eingeschraubten Bauelementes Bild 14-30	235
Sicherung einer Rundmutter Bild 14-31	235
Sicherung eines eingeschraubten Elements Bild 14-32	235
Bestimmungsbolzen mit großer Auflage Bild 14-33	235
Sicherung eines Bauelementes Bild 14-34	235
Sicherung einer geschlitzten Mutter Bild 14-35	236
Sicherung einer Sechskantmutter Bild 14-36	236
Sicherung einer Kreuzlochmutter Bild 14-37	236
Sicherung eines eingeschraubten Elementes Bild 14-38	236
Sicherung eines eingeschraubten Teils Bild 14-39	236
Festsetzen einer Gewindestange mit Gewindestift Bild 14-40	237
Hubbegrenzung durch Nut und Gewindestift Bild 14-41	237
Hubbegrenzung einer Welle Bild 14-42	237
Festsetzen von Bolzen mit Gewindestift Bild 14-43	237
Verschraubung mit langer und kurzer Zylinderschraube Bild 14-44	237
Sichern einer eingeschraubten Stange mit Gewindestift Bild 14-45	237
Kugelfixierung von Wechselzapfen Bild 14-46	238
Kugel mit Feder Bild 14-47	238
Einstellbare Auflagebolzen Bild 14-48	238
Einstellbare Auflagebolzen Bild 14-49	238
Feststehende Auflagebolzen Bild 14-50	238
Feststehende Auflagebolzen Bild 14-51, Bild 14-52, Bild 14-53	238
Aufnahmebolzen mit Zylinderstift Bild 14-54	238
Aufnahmebolzen mit einem Gewindestift gesichert Bild 14-55	238
Aufnahmebolzen mit einem Gewindestift von unten gesichert Bild 14-56	238
15 Einfache Spannbeispiele von Spanneinrichtungen	239
Spannbügel mit einfachen Schrauben Bild 15-2 bis Bild 15-4	239
Hakenschrauben Bild 15-5	239
Hakenmutter Schraubstockähnlich Bild 15-6	239
Gelenkschrauben für Spannvorrichtung Bild 15-7/15-8	239
Griffmutter mit Druckknopf Bild 15-9	240
Doppelte Gelenkschraube Bild 15-10	240

Doppelte Vierkantschraubenanordnung Bild 15-11	240
Doppelte Schraubenbolzenanordnung Bild 15-12	240
Zwiebelschraube mit zwei Hakenmuttern Bild 15-13	240
Zwiebelschraube Bild 15-14	240
Steckschraube Bild 15-15	240
Gewindegelenk zum Spannen Bild 15-16 Bild 15-17	240
Spanneisenanordnung am Vorrichtungskörper Bild 15-18	241
Spannklaue mit gelenkig verbundenen Einzelteilen Bild 15-19	241
Spanneisen zum Verschieben Bild 15-20	241
Spanneisen zum Ausschwenken Bild 15-21	241
Spanneisen zum Abnehmen Bild 15-22	241
Verstellbares Spanneisen Bild 15-23	241
Gekröpfte Spanneisen Bild 15-24	241
Gekröpfte Spanneisen für Doppelspannung Bild 15-25	241
Feder als Hilfsspannmittel Bild 15-26	242
Federspannung Bild 15-27	242
Federspannung mit Entspannungshebel Bild 15-28	242
Anwendung von Spannplatten für Flach und Kreisquerschnitte Bild 15-29 bis 15-32	243
Spannplatte für Maschinenteile Bild 15-33	243
Spannplatte für Maschinenteile mit schwenkbarem Spanneisen Bild 15-34	243
Anwendung genormter Spanneisen auf den Maschinentisch Bild 15-35, Bild 15-36, Bild 15-37, Bild 15-38	244
Drehvorrichtung mit Auswuchtmassen Bild 15-39/15-40	244
 16 Verbindungselemente Feder – Keile – Scheibenfeder	245
Verbindungselemente Bild 16-3	246
Axiale Sicherung Bild 16-4, Bild 16-5, Bild 16-6, Bild 16-7	246
Die gebräuchlichsten Längsfedern Bild 16-8/16-9	247
Verbindungselemente Hohlkeil, Tangentenkeil, Passfeder	247
Verschiedene Keilarten Bild 16-10, Bild 16-11 Bild 16-12 Bild 16-13	248
Gleitfeder, Scheibenfeder Bild 16-14 bis Bild 16-21	249
Schraubenverbindung Bild 16-22 Bild 16-23	250
Keile bewegen und spannen Bild 16-24	250
Querkeil zum Verbinden Bild 16-25	250
Verbindungselemente Platte, Zylinderstift, Kegel Bild 16-26	251
Gelenkbolzen Bild 16-27	251
Möbelrollen Bild 16-28	251
Riegelhalter Bild 16-29	251
Verbindung eines Zahnrades mit der Welle Bild 16-30	251
 17 Transporteinrichtungen	252
Pressen auf dem Doppelgurtband Bild 17-2	252
Drucklaufspeicher Bild 17-4	253
Transferstrecke mit automatischem Antrieb Bild 17-5	253
Transferstrecke mit Handvorschub Bild 17-6	254
Transportwagen Bild 17-7 und Bild 17-8	254
Transferstation für Handmontage Bild 17-9, Bild 17-10, Bild 17-11	256
Spannbügel Bild 17-12, Bild 17-13, Bild 17-14, Bild 17-15, Bild 17-16	256
Transferstation für Kugellagermontage Bild 17-17	257

Transferstation Schrauben montieren Bild 17-18	258
Transferstation mit Takteinrichtung Bild 17-19	259
Transferstation mit Werkstückspannaufnahme Bild 17-20	260
Stifteinpressstation Bild 17-21	261
Station zur Auftragung von Dichtstoffen Bild 17-22	262
Beschichtungsstation Bild 17-23	263
Transferstation zum Buchsen einpressen Bild 17-24	264
18 Räumvorrichtung	265
Räumvorrichtung –Wirkungsweise und Anwendung Bild 18-2	265
19 Haltevorrichtung für Schweißbrenner	266
Haltevorrichtungen Bild 19-2 bis Bild 19-5	266
20 Handhebelpresse	267
Handhebelpresse Bild 20-2	267
Handhebelpresse –Explosionszeichnung Bild 20-3	268
21 Spandorne, Spannvorrichtungen allgemein	269
Funktionsbeschreibung Blatt Nr.	269
Betätigung des Druckkolbens bei einer Spannvorrichtung Bild 21-1	269
Verbindung –Spanndorn –Maschinenspindel Bild 21-2, Bild 21-3, Bild 21-4	270
Kegelverbindungen Bild 21-5	270
Drehbare Spanneinheit für Innenspannung Bild 21-6	271
Drehbare Spanneinheit mit drei Spannelementen Bild 21-7	272
Drehbare Spannvorrichtung Bild 21-8	273
Handspannfutter für Rundteile Bild 21-9	274
Spannvorrichtung für Rundteile Bild 21-10	274
Spanndorn für Drehmaschine Bild 21-11	275
Drehspannvorrichtung Bild 21-12	275
Spannvorrichtung für runde Flachteile Bild 21-14	276
Flachspannvorrichtung Bild 21-15	276
Spannfutter zum Spannen Bild 21-16	277
Spannfutter zum Spannen von Zahnrädern Bild 21-17	277
Spannvorrichtung zum Spannen von 2 unterschiedlichen Durchmessern Bild 21-18	278
Spannvorrichtung zum Spannen von kurzen Zentrierungen mit Abstützböcken Bild 21-19	279
Spannvorrichtung –Membranspanner Bild 21-20	280
Spannvorrichtung für Rundeteile Bild 21-21	280
Flachspanndorn für dünnwandige Werkstücke Bild 21-22	281
Korbspannfutter für zwei verschiedene Werkstücke Bild 21-23	281
Mechanischer Drehspanndorn Bild 21-24	282
Spannfutter zum Spannen kurzer Werkstücke Bild 21-25	282
Kegeldorn mit festem Grundkörper Bild 21-26	283
Membranspannfutter für dünnwandige Leichtmetallteile Bild 21-27	283

Scheibenblock –Spannfutter für Außenspannung Bild 21-28	284
Scheibenblock –Spannfutter für Innenspannung Bild 21-29	284
Korbfutter für Außenspannung Bild 21-30	284
Flachdorn für Innenspannung Bild 21-31	284
Spannen mit Kegelbüchsen Bild 21-32	285
Außen spannen mit Kegelhülse Bild 21-33	285
Innen spannen mit Kegelhülse Bild 21-34	285
22 Spielfreie Wellen –Naben –Verbindungen	286
Ringfeder-Spannverbindungen Bild 22-1	286
Spielfreie –Welle –Naben-Verbindung Bild 22-2	287
Nabenverbindung für hohe Drehmomente Bild 22-3	287
Wellenverbindung mit 2 Spannsätzen Bild 22-5	287
Hebelbefestigung mit Spannsatz Bild 22-20	287
Riemenscheibenbefestigung Bild 22-5	287
Kegelradbefestigung Bild 22-6	287
Wellen –Naben-Verbindungen Bild 22-7 bis 22-19	287
23 Einbaubeispiele von Toleranzringen	289
Wellenlagerung –Toleranzringen	289
Einbau von Toleranzringen Bild 23-3 bis 23-8	290
Einbaubeispiele –Toleranzhülsen Bild 23-9 bis 23-18	291
24 Stanzen, Glätten und Verbinden	292
Folgewerkzeug –Abstreifer, Suchstift Bild 24-2	292
Hydraulikpresse für Kleinteile Bild 24-3	293
Reihenwerkzeug Bild 24-4, Bild 24-5, Bild 24-6/7	294
Feinstanzwerkzeug Bild 24-8	295
Glattwalzwerkzeug für Lagersitze Bild 24-9/24-10	296
25 Elektromechanische Schnellspannsysteme	297
Elektromechanisches Schnellspannsystem mit Spannklaue Bild 25-2	297
Elektromechanisches Schnellspannsystem Bild 25-3	298
Elektromechanisches Schnellspannsystem mit ausschwenkbarem Zuganker Bild 25-4	299
Elektromechanisches Schnellspannsystem mit ausschwenkbarem Zuganker Bild 25-5	300
26 Geradführungen allgemein, Schlitteneinheiten	301
Schwalbenschwanzführung Bild 26-2	302
Führung einer optischen Bank Bild 26-3	302
Offene Prismenführung größerer Breite Bild 26-4	302
Wälzkörperführung Bild 26-5 Bild 26-5	302
Wälzkörperführung bei großer Führungsbreite Bild 26-6, Bild 26-7	302

Flachführung Bild 26-7	303
Flachführung mit T-förmiger Führung Bild 26-8	303
Flachführung mit Druckleiste Bild 26-9	303
Flachführung mit Druckschraube Bild 26-10	303
Schlittenführung mit Führungsrollen Bild 26-11	304
Schlittenführung – Doppelrolle Bild 26-15	304
Schlittenführung – Rolle Bild 26-12, Bild 26-13, Bild 26-14, Bild 26-16	304
Schlittenführung mit Schmalbettführung Bild 26-17	305
Falsche und richtige Schlittenführung Bild 26-18, Bild 26-19	305
Schlittenführung –Fräsmaschine Bild 26-20, Bild 26-21	305
27 Einbaubeispiele Federn	306
Werkzeug-Schneidwerkzeug Bild 27-2	307
Einbaubeispiele Federn Bild 27-3 bis 27-10	308
Einbaubeispiele Tellerfedern Bild 27-11 bis 27-20	309
Einbau von Gummifedern Bild 27-21 bis Bild 27-28	310
28 Spannzylinder	311
Druckspanner in Form eines Schraubstocks Bild 28-2	312
Druckluftspanner für Außenspannung Bild 28-3	312
Druckluftspanner – Zahnstange Bild 28-4	313
Druckluftspanner für Innenspannung Bild 28-5	313
Spannen durch Hohlkolbenzylinder Bild 28-6/7/8	314
Hohlkolbenzylinder einfachwirkend Bild 28-9	315
Hohlkolbenzylinder – Tellerfedern Bild 28-10	315
Hohlkolbenzylinder – Spanneisen Bild 28-11	315
29 Formschlüssige Nietverbindungen	316
Kunststoff-Nietverbindungen Bild 29-2	316
Nietverbindungen Bild 29-3	317
Blindniet mit Sollbruchstelle Bild 29-4	318
Durchzieh-Blindniet Bild 29-5	318
Blindniet mit Langbruchdorn Bild 29-6	318
Spreiz-Blindniet Bild 29-7	318
Blind-Einnietmutter Bild 29-8	318
Nietvorrichtung Bild 29-9	319
Halbrundniet Bild 29-10	320
Nietstiftverbindung Bild 29-11	320
Hohlniet Bild 29-12	320
Hohlnietverbindung Bild 29-13	320
Tonnen oder Flachkopf Bild 29-14	320
Kegelspitz oder Konuskopf Bild 29-15	320
Glatthautnietung Bild 29-16	320
Glatthautnietung Bild 29-17	320
Nietverbindungen im Maschinen und Gerätebau Bild 29-18	320

30 Kupplungen allgemein	321
Zweiflächigen Sicherheitskupplung Bild 30-2	322
Sperrkörper-Sicherheitskupplung Bild 30-3	322
Klauenkupplung Bild 30-4	323
Kreuzgelenkkupplung Bild 30-5	323
Lederlaschenkupplung Bild 30-7	323
Bandfederkupplung Bild 30-8	323
Gummikupplung Bild 30-9	323
Zahnkupplung Bild 30-10	324
Schaltbare Kupplung mit Formpaarung Bild 30-11	324
Schaltbare Kupplung Bild 30-12	324
Schaltbare Bolzenkupplung Bild 30-13	324
Drehelastische Kupplung Bild 30-14	324
Elastische Klauenkupplung Bild 30-15	324
Schlangenfederkupplung Bild 30-16	324
Stabfederkupplung Bild 30-17	324
Hülsenkupplung Bild 30-18	325
Hülsenkupplung mit axialem Ausgleich Bild 30-19	325
Hülsenkupplung durch Hülse Bild 30-20	325
Scheibenkupplung mit einem Mitnehmerbolzen Bild 30-21	325
Scheibenkupplung mit Mitnehmerbolzen und Zentrieransatz Bild 30-22	325
Scheibenkupplung mit mehreren Mitnehmerbolzen und elastischer, dämpfender Zwischenlage Bild 30-23	325
Klauenkupplung Bild 30-24	325
Kreuzgelenkkupplung Bild 30-25	325
Federringkupplung Bild 30-27325	
Kreuzgelenkkupplung mit zylindrischem Mittelteil Bild 30-28	325
Kreuzgelenkkupplung mit Koppelring 2 Bild 30-28	325
Kugelgelenkkupplung Bild 30-29	325
Schaltkupplung Bild 30-30	326
Mechanische Kupplung Bild 30-31	327
Antrieb mit Kupplung und zwei Abtriebe Bild 30-32	327
31 Anwendungsbeispiele Lager, Wälzlager Axiallager, Zylinderlager	329
Axial-Kippsegment-Lager Bild 31-2	330
Rillenkugellager Bild 31-3	331
Wälzlager Bild 31-4	331
Axial-Rillenkugellager Bild 31-5	331
Kugel Bild 31-6	331
Zylinder Bild 31-7	331
Nadel Bild 31-8	331
Kegel Bild 31-9	331
Tonne Bild 31-10	331
Loslager, Festlager Bild 31-11	331
Wellenlagerung und Dichtring Bild 31-12	332
Wellenlagerung mit zwei Dichtringen Bild 31-13	332
Wellenlagerung und Filzring Bild 31-14	332
Wellenlagerung mit nichtschleifendem Dichtring Bild 31-15	332
Lagerbefestigung durch leichte Presspassung Bild 31-16	333
Lagerbefestigung durch Wellenmutter Bild 31-17	333
Lagerbefestigung durch angeschraubte Scheibe Bild 31-18	333

Lagerbefestigung durch Sprengring Bild 31-19	333
Lagerbefestigung durch Spannhülse Bild 31-20	333
Lagerbefestigung durch Abziehhülse Bild 31-21	333
Lagerbefestigung durch Scheibe Bild 31-22	334
Lagerbefestigung mit Spannhülse, Mutter Bild 31-23	334
Lagerbefestigung durch Sprengring Bild 31-24	334
Einbaubeispiele Lager Bild 31-25 bis Bild 31-30	335
Schmierung und Abdichtung von Lagern Bild 31-31 bis 31-35	335
Einbaubeispiel Wälzlagern Bild 31-36	336
Spelfreie Lagerung Bild 31-37	336
Festlager Bild 31-38	336
Einbau von Schulterkugellagern Bild 31-39	336
Wellenlagerung Bild 31-40	337
Isometrische Zusammenstellung – Lagerung 31-41	337
Explosionszeichnung Bild 31-42	338
Spindellagerung Bild 31-43	339
Wellenlagerung – Gehäuse Bild 31-44	339
Kugelführungsbuchse Bild 31-45	340
Kugelführungsbuchse mit Dichtring Bild 31-46	340
Kugelführungsbuchse mit Abdichtung Bild 31-47	340
Führungsteil bei Verschlusschlitteneinheit Bild 31-48	340
Schmierung durch Fetttröpfchen Bild 31-48	341
Fixierung mittels Labyrinthdeckel Bild 31-49	341
Fixierung der Wellenscheibe Bild 31-50	341
Axiale Fixierung durch Anlaufscheibe Bild 31-51	341
Seitliche Festlegung mit Sprengring Bild 31-52	341
Einsatzbuchse mit Demontagering Bild 31-53	341
Lager – Nadellager – Ölnut Bild 31-54	342
Dichtungselement Bild 31-55	342
Lager – Nadellager – Axialfixierung Bild 31-56	342
Lager – Nadellager – Anlaufbund Bild 31-57	342
Lager – Nadellager – Nadelhülsenbord Bild 31-58	342
Lager – Nadellager – Manschettendichtung Bild 31-59	342
Lager – Zwischenwelle – Zahnradbefestigung Bild 31-60	343
Lager – Zwischenwelle – Stützlager Bild 31-60	343
Lager – Zwischenwelle – Nadellager Bild 31-62	343
Lager – Zwischenwelle – Wälzlagern Bild 31-63	344
Lager – Zwischenwelle – Nadellagerung Bild 31-64	344
Lager – Zwischenwelle – Rillenlager Bild 31-65	344
Antrieb – Ritzelwelle – Wellengestaltung Bild 31-66	345
Antrieb – Ritzelwelle – Lagerflansch Bild 31-67	345
Antrieb – Ritzelwelle – Wälzlagern Bild 31-68	346
Antrieb – Welle – Flanscheinbau Bild 31-69	346
Abziehwerkzeug Bild 31-70	347
Abziehwerkzeug für Außenring Bild 31-71	347
Abziehwerkzeug – Hydraulik Bild 31-72	347
Montageeinbaubeispiele Lager einpressen Bild 31-73 bis Bild 31-76	348
Lager auf Welle einpressen Bild 31-77	349
Lager in Gehäuse und Welle einpressen Bild 31-78	349
Demontage Lager Bild 31-79	350
Demontagewerkzeug für Lager Bild 31-80	350

3-D-Darstellungen	351
3-D-Darstellungen ohne 2-D-Entsprechung im Buch	411
32 Wichtige Richtlinien und Normen	443
33 Partner der Industrie	449
34 Lieferanten und Hersteller	452
35 Ausgewählte Internet–Adressen	454
36 Anleitung für beiliegende DVD	460
37 Literatur- und Quellenverzeichnis	461
38 Stichwortverzeichnis deutsch	464
39 Stichwortverzeichnis englisch	473
40 Teileverzeichnis	482

Table of contents

1. Appliances	1
1.1 Basic aims	1
1.2 Classification of the different kinds of appliances	1
1.3 Typical kinds of appliances	1
1.4 Clamp devices only	2
One-sided clamping figure 1-1	2
Double-sided clamping figure 1-2	2
Centric clamping figure 1-3	3
Centric double clamping figure 1-4	3
Self-acting clamping figure 1-5	3
Clamp screws figure 1-6, figure 1-7, figure 1-8, figure 1-9	4
Clamping devices figure 1-9	5
Modifications of arrangements for clamping parts figure 1-10	5
Floating clampings with hydraulical locking devices figure 1-11	5
Centering clamping figure 1-12	6
Mechanical multiple clamping figure 1-13	6
Different kinds of clamping figure 1-15	7
Mechanical multiple clamping figure 1-15	7
Fixing as superimposed centering and clamping process figure 1-16	8
1.5 Basic rules for the design of devices	8
1.6 Rules for the design	9
2. Connection of devices and machines	11
Putting and laying in the construction of devices, positionning elements figure 2-1	11
Long-hole slits in the base plate figure 2-2	12
Key ways and key way blocks in the device design figure 2-3	12
Slits for fastening screws in the device design figure 2-412	
3. Drilling devices	13
3.1 Subdivision of drill clamping devices	13
3.2 Examples of application figure 2-142	13
Drill jig as drill bushing support figures 3-1 to 3-6	14
Swivelling drill bushing support figures 3-1 to 3-6	14
Guiding of drill tools fixed drill bushings figures 3-7 to 3-9	15
Turnable and adjustable drill bushings figure 3-10, 3-11, 3-12, 3-13	16
Drill bushings for deep seated holes figure 3-14	16
Clamp drill bushings with cylindrical guide figure 3-16	17
Clamp drill bushings with thread guide figure 3-21	17
Fixed drill bushings with flattenings figure 3-25	18
Drilling, counter-sinking and reaming in plug-in drill bushings figures 3-29, 3-30, 3-31	18
Angle elements as drill bushing support figure 3-32	19
Flap stops for light flaps figure 3-36, 3-35, 3-34	19
Bridging over of heights for the position of drill bushings figure 3-33	19
Drill jig for work pieces figure 3-39, 3-40	20
Standardized fixed drill bushing figure 3-41, 3-42, 3-43, 3-43 a, 3-45	21
Position of drill bushings related to the work piece figure 3-46, 3-47	22

Construction of long drill bushings figure 3-48, figure 3-49	22
Securing of a plug-in drill bushing figure 3-50 to figure 3-55	23
Drill bushing with turned-on collar and locking pin and screw figure 3-56	24
Drill bushing with milled-on collar figure 3-58	24
Drill bushings with rotary fastener figure 3-59	25
Drill bushing with eccentric turnings-on figure 3-61	25
Plug-in drill bushings with inserted drilling guide figure 3-66, 3-67	26
Arrangement of drill bushings at equal height figure 3-62	26
Drill bushing for drilling of holes tightly adjacent figure 3-68, 3-69, 3-70	27
Drill bushings with twisting locking figure 3-71	27
Drill bushings with rod bar handle figure 3-72 to 3-76	28
Drill clamp device for connecting rod figure 3-77, 3-78	29
Drill clamp device for coupling lever figure 3-79	29
Adjustable drill bushings figure 3-81	30
Clamp drill bushings with clamping iron figure 3-82	30
Drilling jig for flange like work pieces figure 3-83, figure 3-83 a, figure 3-84	31
Drilling bar guides figure 3-86 to 3-88	32
Drilling device in C-form figure 3-91	33
Drilling device out of the solid with clamping and locking elements figure 3-89, figure 3-90	33
Box drilling device for drilling of adjusting holes figure 3-91, 3-92	34
Drilling device. Elimination of bore chips as well as cooling soluble oil figure 3-93, 3-94, 3-95	35
Drilling device with a cotter-washer	36
Drilling device for rings with outer shape figure 3-99	37
Drilling device in box shape figure 3-100	37
Drilling device in unit-composed system in different executions fig. 3-101, fig. 3-102	38
Drilling device as transmission and guide element figure 3-103	39
Drilling out device with two clamping irons figure 3-104	39
Drilling device with swivel axis figure 3-105	40
Hand drilling device with clamping eccentric figure 3-106	41
Drilling device for fixing plate figure 3-107	42
Check device figure 3-108	42
Drilling device with a clamp curve figure 3-109	43
Horizontal drilling device with curve clamp figure 3-110	43
Drilling device with loose drilling plate and clamping wedge figure 3-111	44
Drilling device using clamp wedge clamping figure 3-113	44
Drilling device with clamping wedge figure 3-114	45
Self-acting moved flat clamping iron with compressed air attachment figure 3-115	45
Determination of work piece position by clamping wedge figure 3-116	46
Drilling device with stepped clamping wedge figure 3-117	46
Drilling device with alignment slide figure 3-119	48
Drilling device for eye bolts figure 3-120	48
Drilling device for an inclined oil-hole figure 3-121	49
Drilling device with clamp bolts and swivelling drill bushing support figure 3-122	49
Drill bushing guide element as positionning element figure 3-123	50
Guide drill bushing running-with figure 3-125	50
Positioner and clamp drill bushing with clamp iron figure 3-125 a	50
Two guide bushings running-with as drill rod guide elements figure 3-126	50
Drill bushing support swivelling figure 3-127	51
Pick-up bolts figure 3-129	51
Pillars as positionning elements at universal-quick clamp-pillar frame figure 3-128	51
Cone as positionning element at universal-quick clamp pillar frame figure 3-130	51

Automatic drill device figure 3-131	52
Quick clamp-drill device for drilling 3 work pieces figure 3-132	53
Pressure spindle figure 3-133	53
Clamp curve figure 3-134	53
Spiral groove bolt figure 3-135	53
Drill device with swivel flap figure 3-136	54
Simple drill device with drill upright figure 3-137	55
Drill device for hub parts figure 3-138	56
Drill device for cast casing figure 3-139	57
Drill device for countersinking of several holes figure 3-140	59
Drill device for pile clamping figure 3-141	59
Drill device with spring clasper figure 3-142	59
4. Auxiliary devices	60
Pick-up for the shaping between points figure 4-1	60
Tool handle figure 4-2	61
Hand ratchet for right hand and left hand running figure 4-3	62
Clamping on device figure 4-4	63
Clamp device for clamping on of a device figure 4-5	63
Clamp barring figure 4-6	64
Adjusting device figure 4-7	64
Screw gauge handle figure 4-8	65
Vise figure 4-9	65
Pipe vise figure 4-10	66
Clamp device for shafts figure 4-11	66
Pop rivet tongs figure 4-12	67
Pipe cutter figure 4-13	67
Lever press figure 4-14	68
Bending device figure 4-15	69
Plate guiding cut figure 4-16	70
Rope winch figure 4-17	71
Hand rotary table figure 4-18	72
Set catch figure 4-19	73
Clamp prism figure 4-20	73
5 Assembly device and clamp devices	74
Assembly device and clamp devices	74
Assembly outline and application figure 5-1	74
Pressing device with press power compensation figure 5-2	75
Hand-operated assembly device for taper roller bearing figure 5-3	76
Hydraulical gripping unit figure 5-4	76
Inclined lift of different drives figure 5-5	77
Gripping tongs for assembly figure 5-6	78
Positionning installation for assembly figure 5-7	78
Assembling process of a spring system figure 5-8	79
Automatic assembly of bolts figure 5-9	80
Advance and fixing of chain transport bands	80
Pressing tools figure 5-11, figure 5-12, figure 5-13, figure 5-14, figure 5-15	81
Pressure test equipment for compression springs figure 5-16	82
Adjusting element for assembly equipment figure 5-17, figure 5-18, figure 5-19	82

Bordered connections figure 5-20	82
Assembly device for O-rings figure 5-21	83
Assembly device for 2 outside bearing rings figure 5-22	84
Assembly device with hydraulical support figure 5-24	85
Assembly device for bearing components figure 5-23	86
Assembly device for sealing rings and plugs figure 5-25	87
Pressing-in device for ball bearings with hydraulical holder-up figure 5-26	88
Screws tightening equipment figure 5-27	89
Screws tightening equipment for drive bevel wheel srewing figure 5-28	90
Disassembly device pins extractor figure 5-29	91
Screws tightening equipment for torque limiter figure 5-30	92
Screw device figure 5-31	93
Multiple screw device figure 5-32	94
Pendulum rivet device figure 5-33	95
Pressing device for gear wheels and ball bearings figure 5-34	96
Pressing-in device for slide bearing figure 5-36	97
Border device figure 5-37	98
Disassembly device-bearing extracting device figure 5-38	99
Lettering device figure 5-39	100
Pressing-in device for small axle distances figure 5-40	101
Mandrel for taking-up of 2 different assembly parts figure 5-41	102
Stamp device figure 5-42	103
Assembly system control unit figure 5-43	104
Assembly device with hydraulical holder-up 5-44	105
6 Supporting elements-supporting of work pieces	106
To spring supporting bolts figure 6-1	106
Supporting element hydraulical figure 6-2	106
Supporting bolts with screw and clamp piece figure 6-3	107
Supporting screw with counter-nut figure 6-4	107
Supporting screw with adjusting nut figure 6-5	107
Movable support figure 6-6	108
Flat two-point hinged plate with spring bolts figure 6-7	108
Two movable supporting points figure 6-8	108
Flat three-point hinged plate with spherical surface figure 6-9	108
Support rocker arm with two supporting bolts figure 6-10	109
Support rocker arm with bearing bolts figure 6-11	109
Support rocker arm with locking screw figure 6-12	109
Supporting bolts via wedge inclination figure 6-13	110
Supporting bolts adjustable via wedge inclination figure 6-14	110
Supporting bolts adjustable with wedge clamp surface figure 6-15	110
7 Devices generally taken from the practice	111
Tetra releasing-and locking aids figure 7-2, figure 7-3	111
Grinding device for jaw chuck figure 7-4	112
Covering of threaded spindles figure 7-5	113
Machine foot with oil pan figure 7-6	113
Machine foot with adjustable height figure 7-7	113
Clamp unit figure 7-8	114
Shaft bearing for electromotor figure 7-9	115

Dog with position feed-back and jam possibility figure 7-10	115
Change component for varying pipe diameter figure 7-11	115
Centering clamp piece figure 7-12	116
Hand-operated centering device figure 7-13	116
Pipe centering unit figure 7-14	117
Clamp device for pipes figure 7-15	117
Centering point for the testing of true running 7-1	118
Mechanical lifting unit figure 7-17	118
Gripper for pneumatic swivelling unit figure 7-18	119
Holding device with slide table displacement figure 7-19	120
Alternative turning drive with gear figure 7-20	120
Vertical slide with slip-on wheel figure 7-21	120
Quick changing system for assembly tools figure 7-22	121
Movable swivel trestle with fixed stop figure 7-23	121
Removing from the mould mechanism injection moulding die figure 7-24	122
Throwing out device for die-cast parts figure 7-25	122
Stamping or bending device figure 7-26	123
Bordering device figure 7-27	124
Wire feeding figure 7-28	125
Band and Strip guide figure 7-29	126
Cutting-in device for grooves figure 7-30	127
Tailstock device figure 7-31, figure 7-32, figure 7-33, figure 7-34, fig. 7-35	128
Grinding device figure 7-36	129
Unit-composed clamp device (groove system) figure 7-37	130
Multiple-wedge clamp device figure 7-38	131
Wedge clamp segment figure 7-39	131
Down pulling clamp device figure 7-40	132
Clamp trestle with clamping screw figure 7-41	132
Clamping device for castings figure 7-42	133
Clamping device with reversing lever figure 7-43	133
Clamping device with hand lever clamp figure 7-44	134
Hydraulical clamping element figure 7-45	134
Clamping device with round switching device for grinding figure 7-46	135
Cycle equipment for saw-blade grinding installation figure 7-47	136
Work piece clamping device figure 7-48	137
Work piece support figure 7-49	137
Clamping and fixing element figure 7-50	138
Clamping device with clamp iron figure 7-51	138
Clamping device-support through pendulum hold fast figure 7-52	138
Clamping element through stop screw figure 7-53	138
Unit-composed clamp device (drilling system) figure 7-54	139
Unit-composed clamp device for milling and drilling work 7-55	140
Round clamping device with pendulum support figure 7-56	141
Clamping device for work piece reception figure 7-57	141
Clamping device with automatic fixing bolt displacement figure 7-58	142
Round component clamping device with clamping wedges figure 7-59	143
Multiple clamping device figure 7-60	144
Double clammer for prism components figure 7-61	144
Block clamp claw figure 7-62	145
Diagonal clamping figure 7-63	145
Vertical clamping figure 7-64	145
Internal clamping figure 7-65	145
Device changing components figure 7-66, figure 7-67, figure 7-68, fig. 7-69	146
Gripping and clamping device figure 7-70	147

Holding device for stroke-rotary-clamper figure 7-71	148
Transport securing and locking figure 7-72	148
Hand operated assembly device for locking rings figure 7-73	149
Clamping eccentric with clamp iron figure 7-74	150
Automatical opening curve clamps device figure 7-75	150
Clamping device with eccentric figure 7-76	151
Clamping of clamp device by screw figure 7-77	151
Clamping of clamp device by stud bolt figure 7-78	151
Clamping of clamp device by eccentric lever figure 7-79	151
Clamp device for housing figure 7-80	152
Clamp device for water pump housing figure 7-81	152
Swivelling self-acting clamp iron figure 7-82	153
Double sided swivelling clamp iron with right-handed and left-handed thread figure 7-83	153
Clamp device for switch housing figure 7-84	154
Clamp device for bolts figure 7-85	154
Clamp device for bearing cover figure 7-86	154
Clamp iron with enlarged lifting way figure 7-87	155
Withdrawal clamp iron with enlarged lifting way figure 7-88	155
Compressed air-lever clamper for flat work pieces figure 7-89	156
Automatical opening compressed air link clamp iron figure 7-90	156
Rough-turn-clamp device with clamp flap and compression spring figure 7-91	157
Clamp device-limit stop-clamp flap with pressure strap figure 7-92	157
Spiral disk eccentric with prolongation shaft figure 7-93	158
Eccentric shaft with hook clamp iron figure 7-94	158
Out swivelling clamp arm with suspending pressure plate figure 7-95	159
Clamp hook with ball handle and hand shifting figure 7-96	159
Prisms-clamp device with tapered handle figure 7-97	159
Clamp iron for tall work pieces figure 7-98	160
Clamp device with clamp bridge and clamp claw figure 7-99	160
Balance clamping with unequal clamp levers figure 7-100	161
Balance clamping for housing figure 7-101	161
Clamp device with vertical lever clamp iron figure 7-102	162
Return swivelling angle clamp iron figure 7-103	162
Clamp device with swivelling self-acting clamp iron figure 7-104	163
Clamp device with withdrawal clamp iron figure 7-105	163
Draw-in clamping with long clamp movement by right-handed and left-handed thread figure 7-106	164
Withdrawal clamp iron with tension position figure 7-107	164
Quick clamp device with angle clamp iron figure 7-108	165
Self-acting moved clamp iron with tension position figure 7-109	165
Pressure oil clamp combined with worm gear and screw figure 7-110	166
8 Milling devices	167
Milling device clamping at a clamp slit figure 8-2	167
Milling device cutting and clamping power shall act in the same direction figure 8-3	168
Milling device. Incorrect clamped work pieces cause defective components figure 8-5 and figure 8-6	168
Clamp device for milling of a hard soldered sheet component figure 8-7	169
Hand-milling device figure 8-8	170
Double clamp device for simultaneous milling of work pieces figure 8-9	171

Clamp device for milling of cast housings figure 8-10	172
Clamp device for milling with depth clamp block cylinder figure 8-11	173
Multiple milling devices figure 8-12	173
Turntable clamp device for milling of small pieces figure 8-13	174
Clamp device for milling of block components figure 8-14	175
Clamp device for milling of pipes figure 8-15	175
Special milling device with two clamp wedges figure 8-16	176
Multiple milling cutter mandrel figure 8-18	177
Multiple piece clamp-milling device with rolling bodies figure 8-19	177
Multiple piece clamp-milling device figure 8-20	177
Milling device for contour plates figure 8-17	178
Milling device with cotter swivel disk figure 8-18	178
Series clamp-milling device with plastic material figure 8-19	179
Series clamp-milling device for centre milling figure 8-20	179
Milling device for two shafts with eccentric clamping figure 8-21	180
Milling devices for three work pieces figure 8-22	180
Series clamp-milling device for centre milling figure 8-23	180
Milling device for slitting of bolts figure 8-24	181
Multiple clamp-milling device hydraulically operated figure 8-25	182
Milling device hydraulically operated figure 8-26	182
Milling device with an eccentric clamping figure 8-27	183
Milling device pneumatically operated figure 8-28	183
Series clamp-milling device with plastic material figure 8-29	183
Adjusting equipment for milling tools figure 8-30 to figure 8-37	184
Milling tools figure 8-38 to figure 8-48	185
Milling device with adjustable clamp iron figure 8-49	186
Turning out device hydraulically operated figure 8-50	186
Milling device with square screw and clamp claw figure 8-51	186
Milling device with quick clamp and sliding dog figure 8-52	187
9 Measuring devices	188
Measuring device for gauging of spur wheel figure 9-2	188
Measuring device for testing of eccentricity figure 9-3	189
Measuring device for testing of gear wheel figure 9-4	189
Measuring device for gauging of internal hole figure 9-5	190
10 Design of devices and positionning elements	191
Wrong and correct pick-up pivot figure 10-2, figure 10-3	191
Pick-up of a work piece in two pick-up pivots figure 10-4, figure 10-5, fig. 10-6	191
Pick-up of devices on the working table figure 10-7, figure 10-8	192
Device pick-up by uniform guide groove figure 10-9, figure 10-10	192
Design of devices figure 10-11 to 10-35	193
Design of devices figure 10-39 to 10-62	194
Fixed feet at devices figure 10-13, figure 10-14	195
Inserted feet in devices figure 10-15 to 10-17	195
Threads at bolts and pillars figure 10-18, figure 10-19	195
Arrangement of feet in device construction figure 10-20, figure 10-21	195
Design in device construction pillar fixation figure 10-22 to 10-29	196
Cast en bloc of device body figure 10-30	197
Cast en bloc of device body made of gray cast iron or aluminium alloy fig. 10-31	197

Device body of a drill device made of gray cast iron and cut from the solid block figure 10-32	197
Cast device body of a box-drill device figure 10-33	198
Screwed up device body figure 10-34	198
Welded device body figure 10-35	198
11 Design of feeding equipment	199
Feeding equipment for bolts figure 11-2	199
Pick-up mandrels for feeding equipment figure 11-3	200
Pick-up mandrels for feeding equipment figure 11-4 to figure 11-6	201
Work piece pick-up for feeding equipment figure 11-7, figure 11-8	202
Assembly tool of securing rings figure 11-9, figure 11-10	202
Travelling rolley feed band figure 11-11	203
Travelling rolley feed band figure 11-12	203
Feed band-phase band figure 11-13	204
Feed band-deck circulation band figure 11-14	204
Feed band with brink circulation band figure 11-15	204
Over floor lift figure 11-16	205
Conveying belt side guide figure 11-17	205
Multiple allotting figure 11-18	206
Full automatic feeding figure 11-19	206
12 Parts, indexes and fixing	207
Centered and direction-fixed work pieces figure 12-2, figure 12-3, figure 12-4, figure 12-5	207
Half-centered work piece figure 12-6	208
Over-appointed work piece figure 12-7	208
Half-centered and direction-fixed work piece figure 12-8	208
Over-appointed work piece figure 12-9	208
Clamp prism figure 12-10	208
Hinge bar figure 12-11	208
Appointing and fixing figure 12-12	208
Centering of work piece figures 12-13 to figure 12-15	208
Centric clamping of a drill jig figure 12-16	210
Centric double key screw clamping figure 12-17	210
Half centering in multiple clamp device figure 12-18	211
Half centering by centric clamping figure 12-19, figure 12-20	211
Self-acting centric lever clamping figure 12-21	212
Self-acting centric cone-and wedge clamping figure 12-22	212
Full centering by two lathe center figure 12-23	212
Half fixing in multiple clamp device figure 12-24	213
Half fixing in multiple clamp device figure 12-25	213
By sinking in and fixing of work pieces figure 12-26	213
Half centered work pieces for pick-up for drill figure 12-27	214
Prismatic shim at half-centered work piece figure 12-28	214
Double-sided machining at half-centered work piece figure 12-29	215
Series clamp device figure 12-30	215
Correct centering in series clamp device figure 12-31	215
Index devices figure 12-32 to 12-38	216
Parting and fixing figure 12-39 to figure 12-44	217
Fixing device-setting bolt with turning handle figure 12-45	218

Setting bolt with lifting-up curve figure 12-46	218
Index device figure 12-47 to figure 12-49	219
Index device-double setting bolt figure 12-50	220
Index device-setting bolt figure 12-51	220
13 Device locks	221
Lever locking figure 13-2	221
Angle lever-locking figure 13-3	221
Swivel lever lock figure 13-4	222
Catch lock acc. to DIN 6310 figure 13-5	222
Pull eccentric lock figure 13-6	222
Vortex screw lock figure 13-7	223
Plug-in bolt lock figure 13-8	223
Turning flaps lock figure 13-9	223
Slit disk lock figure 13-10	224
Lock for longer mandrels figure 13-11	224
Self-acting ejector figure 13-12	224
Lever ejector figure 13-13	224
Ejector for hole body figure 13-14	224
Latch lock figure 13-15	225
Forked lock figure 13-16	225
Index bolt figure 13-17	226
Flaps screw lock figure 13-18	226
Hook clamp iron figure 13-19	227
Quick clamp hook with two clamp threads figure 13-20	227
Readjustable clamp hook figure 13-21	227
Clamp hook at drill plates figure 13-22	227
Plug-in disk lock figure 13-24	228
Adjusting nut figure 13-24	228
Adjusting nut figure 13-25	228
14 Screw connections	229
Typical screw connections with drilling system figure 14-2	229
Hexagon cap screwing DIN 7990 figure 14-3	229
Hexagon cap shoulder screw-connections figure 14-4	229
Hexagon cap screw DIN 6914	229
Fixing of a shaft by a key piece figure 14-6	230
Fixing of a shaft by two thrust pieces figure 14-7	230
Securing of a hexagon nut figure 14-8	230
Clamp bushing for a pillar figure 14-9	230
Securing of a pillar nut figure 14-10	230
Securing of a shop-made pillar nut figure 14-10	230
Securing of a pillar nut (spherical cap) figure 14-11	230
Rounded off end screw with cap point figure 14-12	231
Screw with joining rounded-end figure 14-13	231
Slotted-screw with cone lug figure 14-14	231
Slotted-screw figure 14-15	231
Square-screw with lug sharpener figure 14-16	231
Slotted-screw with point figure 14-17	231
Securing of a screw by a nut figure 14-18	231

Securing of by a locking plate figure 14-19	231
Securing of a screw by a locking plate figure 14-20	231
Pipe connections-cast iron figure 14-21	232
Pipe connections cast iron-prewelded flange figure 14-22	232
Pipe connections steel pipe with rolled-on flange figure 14-23	232
Pipe connection steel pipe with cap-flange figure 14-24	232
Pipe flange-connections with projection and setback figure 14-25	232
Connections figure 14-17	233
Connections-welding figure 14-28	234
Securing of components-interchangeable pick-up bolts figure 14-28	235
Interchangeable pick-up bolt for great piece numbers figure 14-29	235
Securing of a screwed-in construction element figure 14-30	235
Securing of a round nut figure 14-31	235
Securing of a screwed-in element figure 14-32	235
Fixing bolt with large fixed support figure 14-33	235
Securing of a construction element figure 14-34	235
Securing of a slotted nut figure 14-35	236
Securing of a hexagon nut figure 14-36	236
Securing of a capstan nut figure 14-37	236
Securing of a screwed-in element figure 14-38	236
Securing of a screwed-in component figure 14-39	236
Fixing of a threaded bar with threaded pin figure 14-40	237
Lift limit by groove and threaded pin figure 14-41	237
Lift limit of a shaft figure 14-42	237
Fixing of bolt with threaded pin figure 14-43	237
Screwing with long and short cap screw figure 14-44	237
Securing of a screwed-in bar with threaded pin figure 14-45	237
Ball fixing of change pivot figure 14-46	238
Ball with spring figure 14-47	238
Adjustable fixed support bolt figure 14-48	238
Adjustable fixed support bolt figure 14-49	238
Stationary fixed support bolt figure 14-50	238
Stationary fixed support bolt figure 14-51, figure 14-52, figure 14-53	238
Pick-up bolt with cylindrical pin figure 14-54	238
Pick-up bolt secured by a threaded pin figure 14-55	238
Pick-up bolt secured from below by a threaded pin figure 14-56	238
15 Simple clamp examples of clamp devices	239
Clamp clip with simple screws figure 15-2 to figure 15-4	239
Hook screws figure 15-5	239
Hook nut similar to vice figure 15-6	239
Hinge screws for clamp device figure 15-7 / 15-8	239
Handle nut with push button figure 15-9	240
Double hinge screw figure 15-10	240
Double square screw arrangement figure 15-11	240
Double stud arrangement figure 15-12	240
Bulbiform screw with two hook nuts figure 15-13	240
Bulbiform screw figure 15-14	240
Plug-in screw figure 15-15	240
Threaded bolt for clamping figure 15-16, figure 15-17	240
Clamp iron arrangement at device body figure 15-18	241
Clamp claw with component parts hinged connected figure 15-19	241
Clamp iron for shifting figure 15-20	241
Clamp iron for swinging out figure 15-21	241
Clamp iron for taking up figure 15-22	241

Adjustable clamp iron figure 15-23	241
Cranked clamp iron figure 15-24	241
Cranked clamp iron for double clamping figure 15-25	241
Spring as clamping remedy figure 15-26	242
Spring clamping figure 15-27	242
Spring clamping with releasing lever figure 15-28	242
Application of clamp plates for flat and circular cross section figure 15-29 to 15-32	243
Clamp plate for parts of machines figure 15-33	243
Clamp plate for tables of machines with swivelling clamp iron figure 15-34	243
Application of standardized clamp iron on the table of machine figure 15-35 to figure 15-38	244
Rotary device with balancing masses figure 15-39 / 15-40	244
16 Connections elements spring-keys-disk springs	245
Connection elements figure 16-3	246
Axial securing figure 16-4, figure 16-5, figure 16-6, figure 16-7	246
The most usual longitudinal springs figure 16-8 / 16-9	247
Connection elements hollow key, tangent key, fitting key	247
Different kinds of keys, figure 16-10, figure 16-11, figure 16-12, figure 16-13	248
Sliding spring, disk spring, figure 16-14 to figure 16-21	249
Screw connection figure 16-22, figure 16-23	250
Keys to move and to clamp figure 16-24	250
Cross key (cotter) for connecting figure 16-25	250
Connection elements plate, cylindrical pin, cone figure 16-26	251
Hinge bolt figure 16-27	251
Rolling of furniture figure 16-28	251
Sliding catch-bolt holder figure 16-29	251
Connection of a gear wheel with the shaft figure 16-30	251
17 Transport equipments	252
Pressing on the double webbing figure 17-2	252
Pressure conveyer storage figure 17-4	253
Transfer line with automatic drive figure 17-5	253
Transfer line with hand advance figure 17-6	254
Transfer car figure 17-7 and figure 17-8	254
Transferstation for hand assembly figure 17-9, figure 17-10, figure 17-11	256
Clamp clip figure 17-12 to figure 17-16	256
Transferstation for ball bearing assembly figure 17-17	257
Transferstation screws mounting figure 17-18	258
Transferstation with phase equipment figure 17-19	259
Transferstation with work piece clamp pick-up figure 17-20	260
Pressing-in station for pin 17-21	261
Station for coating of sealing materials figure 17-22	262
Coating station figure 17-23	263
Transferstation for pressing-in bushings figure 17-24	264
18 Reaming device	265
Reaming device-mode of action and application figure 18-2	265

19 Holding device for welding torch	266
Holding devices figure 19-2 to figure 19-5	266
20 Hand lever press	267
Hand lever press figure 20-2	267
Hand lever press-explosion drawing figure 20-3	268
21 Mandrels, clamp devices generally	269
Functional description sheet No	269
Operating of pressure piston at a clamp device figure 21-1	269
Connection-mandrel-spindle of maschine figure 21-2, fig. 21-3, fig. 21-4	270
Connections of cones figure 21-5	270
Turnable clamp unit for internal clamping figure 21-6	271
Turnable clamp unit with three clamp elements figure 21-7	272
Turnable clamp device figure 21-8	273
Hand clamping chuck for round components figure 21-9	274
Clamp device for round components figure 21-10	274
Mandrel for turning machine figure 21-11	275
Turning clamp device figure 21-12	275
Clamp device for round flat components figure 21-14	276
Flat clamp device figure 21-15	276
Clamping chuck for clamping figure 21-16	277
Clamping chuck for clamping of gear wheels figure 21-17	277
Clamp device for clamping of 2 different diameters figure 21-18	278
Clamp device for clamping of short centerings with supports figure 21-19	279
Clamp device-diaphragm clamp figure 21-20	280
Clamp device for round components figure 21-21	280
Flat mandrel for thin-walled work pieces figure 21-22	281
Basket clamping chuck for two different work pieces figure 21-23	281
Mechanic rotary mandrel figure 21-24	282
Clamping chuck for clamping of short work pieces figure 21-25	282
Conical mandrel with solid base body figure 21-26	283
Diaphragm clamping chuck for thin-walled light metal components fig. 21-27	283
Disk block-clamping chuck for outside clamping figure 21-28	284
Disk block-clamping chuck for inside clamping figure 21-29	284
Basket clamping chuck for outside clamping figure 21-30	284
Flat mandrel for inside clamping figure 21-31	284
Clamping with cone cups figure 21-32	285
Outside clamping with taper sleeve figure 21-33	285
Inside clamping with taper sleeve figure 21-34	285
22 Shafts-hubs-connections free from backlash	286
Annular spring-clamp connections figure 22-1	286
Shafts-hubs-connection free from backlash figure 22-2	287
Hub connections for high torques figure 22-3	287
Shaft connection with 2 clamp sets figure 22-5	287
Lever fixation with clamp set figure 22-20	287

Pulley fastening figure 22-5	287
Bevel gear fastening figure 22-6	287
Shafts-hubs-connections figure 22-7 to 22-19	287
23 Mounting arrangements of tolerance rings	289
Shaft bearing-tolerance rings	289
Mounting of tolerance rings figure 23-3 to 23-8	290
Mounting arrangements-tolerance sleeves figure 23-9 to 23-18	291
24 Punching, planishing and connecting	292
Follow-on tool-stripper, pilot pin figure 24-2	292
Hydraulic press for small parts figure 24-3	293
Series tool figure 24-4, figure 24-5, figure 24-6 / 7	294
Fine punching tool figure 24-8	295
Planishing tool for bearing seats figure 24-9 / 24-10	296
25 Electro-mechanical quick clamping systems	297
Electro-mechanical quick clamping system with clamp claw figure 25-2	297
Electro-mechanical quick clamping system figure 25-3	298
Electro-mechanical quick clamping system with swivelling tie rod figure 25-4	299
Electro-mechanical quick clamping system with swivelling tie rod figure 25-5	300
26 Straight guides generally, slide units	301
Dove tail guide figure 26-2	302
Guide of a optical work-bench figure 26-3	302
Open prism guide of larger width figure 26-4	302
Rolling body guide figure 26-5	302
Rolling body guide at large guide width figure 26-6, figure 26-7	302
Flat guide figure 26-7	303
Flat guide with T-formed guide figure 26-8	303
Flat guide with pressure gib figure 26-9	303
Flat guide with pressure screw figure 26-10	303
Slide guide with guide roller figure 26-11	304
Slide guide-double roller figure 26-15	304
Slide guide-roller figure figure 26-12, figure 26-13, fig. 26-14, fig. 26-16	304
Slide guide with narrow bed guide figure 26-17	305
Wrong and correct slide guide figure 26-18, figure 26-19	305
Slide guide-milling machine figure 26-20, figure 26-21	305
27 Mounting arrangements springs	306
Tool-cutting tool figure 27-2	307
Mounting arrangements springs figure 27-3 to 27-10	308
Mounting arrangements cup springs figure 27-11 to 27-20	309
Mounting of rubber springs figure 27-21 to figure 27-28	310

28 Clamp cylinder	311
Pressure clamer in form of a vice figure 28-2	312
Compressed air clamer for outside clamping figure 28-3	312
Compressed air clamer-gear rack figure 28-4	313
Compressed air clamer for inside clamping figure 28-5	313
Clamping by trunk piston cylinder figure 28-6 / 7 / 8	314
Trunk piston cylinder single-acting figure 28-9	315
Trunk piston cylinder-cup springs figure 28-10	315
Trunk piston cylinder-clamp iron figure 28-11	315
29 Form made rivet connections	316
Artificial material-rivet connections figure 29-2	316
Rivet connections figure 29-3	317
Blind rivet with specified location of rupture figure 29-4	318
Drawing through-blind rivet figure 29-5	318
Blind rivet with long fracture spike figure 29-6	318
Straddle-blind rivet figure 29-7	318
Blind-rivet nut figure 29-8	318
Rivet device figure 29-9	319
Half-round rivet figure 29-10	320
Rivet pin connection figure 29-11	320
Hollow rivet figure 29-12	320
Hollow rivet connection figure 29-13	320
Barrel-shaped or flat head figure 29-14	320
Taper pointed or cone head figure 29-15	320
smooth-skinned riveting figure 29-16	320
smooth-skinned riveting figure 29-17	320
Rivet connections in machines and construction of implements figure 29-18	320
30 Couplings, generally	321
Two planes safety coupling figure 30-2	322
Ratchet body-saftey coupling figure 30-3	322
Claw coupling figure 30-4	323
Universal joint coupling figure 30-5	323
Leather strap coupling figure 30-7	323
Flat coil spring coupling figure 30-8	323
Rubber coupling figure 30-9	323
Tooth coupling figure 30-10	324
Switchable coupling with form mating assembly figure 30-11	324
Switchable coupling figure 30-12	324
Switchable bolt coupling figure 30-13	324
Turning elastic coupling figure 30-14	324
Elastic claw coupling figure 30-15	324
Spiral spring coupling figure 30-16	324
Torsion spring suspension coupling figure 30-17	324
Sleeve coupling figure 30-18	325
Sleeve coupling with axial compensation figure 30-19	325
Sleeve coupling by sleeve figure 30-20	325
Disk coupling with a driving pin figure 30-21	325

Disk coupling with driving pin and centering lug figure 30-22	325
Disk coupling with several driving pins of elastic damping intermediate spacer figure 30-23	325
Claw coupling figure 30-24	325
Universal joint coupling figure 30-25	325
Spring washer coupling figure 30-27	325
Universal joint coupling with cylindrical middle part figure 30-28	325
Universal joint coupling with connecting ring 2 figure 30-28	325
Ball joint coupling figure 30-29	325
Switching coupling figure 30-30	326
Mechanical coupling figure 30-31	327
Drive with coupling and two power take-off figure 30-32	328
31 Examples of application bearing, ball bearing, Axial bearing, cylinder bearing	329
Axial tilting segment-bearing figure 31-2	330
Grooved ball bearing figure 31-3	331
Roller bearing figure 31-4	331
Axial grooved ball bearing figure 31-5	331
Ball figure 31-6	331
Cylinder figure 31-7	331
Needle figure 31-8	331
Cone figure 31-9	331
Barrel figure 31-10	331
Loose bearing, fixed bearing figure 31-11	331
Shaft bearing and sealing ring figure 31-12	332
Shaft bearing with two sealing rings figure 31-13	332
Shaft bearing and felt ring figure 31-14	332
Shaft bearing with non-dragging sealing ring figure 31-15	332
Bearing attachment by light press-fit figure 31-16	333
Bearing attachment by shaft nut figure 31-17	333
Bearing attachment by screwed-on disk figure 31-18	333
Bearing attachment by spring ring figure 31-19	333
Bearing attachment by clamping sleeve figure 31-20	333
Bearing attachment by withdrawal sleeve figure 31-21	333
Bearing attachment by disk figure 31-22	334
Bearing attachment with clamping sleeve nut figure 31-23	334
Bearing attachment by spring ring figure 31-24	334
Mounting examples bearing figure 31-25 to figure 31-30	335
Lubrication and sealing of bearings figure 31-31 to 31-35	335
Mounting example roller bearing figure 31-36	336
Bearing free from backlash figure 31-37	336
Fixed bearing figure 31-38	336
Mounting of magneto-type ball bearings figure 31-39	336
Shaft bearing figure 31-40	337
Isometric assembly drawing-bearing figure 31-41	338
Explosion drawing figure 31-42	338
Spindle bearing figure 31-43	339
Shaft bearing-housing figure 31-44	339
Ball guide bushing figure 31-45	340
Ball guide bushing with sealing ring figure 31-46	340
Ball guide bushing with sealing figure 31-47	340
Guide part with plug slide unit figure 31-48	340
Lubrication by grease nipple figure 31-48	341
Fixing by means of labyrinth cover figure 31-49	341
Fixing of shaft disk figure 31-50	341

Axial fixing by stop disk figure 31-51	341
Lateral fixing with spring ring figure 31-52	341
Inserted bushing with dismounting ring figure 31-53	341
Bearing-needle roller bearing-oil groove figure 31-54	342
Sealing element figure 31-55	342
Bearing-needle roller bearing-axial fixing figure 31-56	342
Bearing-needle roller bearing-rod-stop figure 31-57	342
Bearing-needle roller bearing-needle bush rim figure 31-58	342
Bearing-needle roller bearing-hat leather sealing figure 31-59	342
Bearing-intermediate shaft-gear wheel attachment figure 31-60	343
Bearing-intermediate shaft: step bearing figure 31-60	343
Bearing-intermediate shaft: needle roller bearing figure 31-62	343
Bearing-intermediate shaft: roller bearing figure 31-63	344
Bearing-intermediate shaft: needle roller bearing figure 31-64	344
Bearing-intermediate shaft: grooved ball bearing figure 31-65	344
Drive-pinion gear shaft-shaft construction figure 31-66	345
Drive-pinion gear shaft-bearing flange figure 31-67	345
Drive-pinion gear shaft-roller bearing figure 31-68	346
Drive-shaft-flange mounting figure 31-69	346
Withdrawal tool figure 31-70	347
Withdrawal tool for outside ring figure 31-71	347
Withdrawal tool-hydraulic figure 31-72	347
Examples of assembly installation bearing pressing-in fig. 31-73 to fig. 31-76	348
Bearing to press in on shaft figure 31-77	349
Bearing to press in housing and on shaft figure 31-78	349
Disassembly bearing figure 31-79	350
Disassembly tool for bearing figure 31-80	350
3-D-Designs	351
3-D-Designs without 2-D-Equivalent in the book	411
32 Important guide lines and standards	443
33 Partner of industry	449
34 Suppliers and manufactures	452
35 Selected internet-addresses	454
36 Service instruction for enclosed CD-ROM	460
37 Literature and list of references	461
38 Index of headlines (German)	464
39 Index of headlines (English)	473
40 List of parts (German-English)	482