

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
Langlochschnitte in der Grundplatte Bild 2-2	12
Nuten und Nutensteine 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 Bohrbuchsenträger Bilder 3-1 bis 3-6	14
Einschwenkbarer Bohrbuchsenträger 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 Gewindeführung 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
Winklelemente als Bohrbuchsenträger 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
Nachstellbare Bohrbuchsen Bild 3-81	30
Spannbohrbuchsen mit Spanneisen Bild 3-82	30
Bohrschablone 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 Verschlusselemente 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 Halteblech Bild 3-107	42
Kontrollvorrichtung Bild 3-108	42
Bohrvorrichtung mit einer Spannkurve Bild 3-109	43
Waagrechtbohrvorrichtung 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
Bohrbuchsenführungselement 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 Bohrstangenführungselemente Bild 3-126	50

Bohrbuchsenträger 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 Schwenklappe Bild 3-136	54
Einfache Bohrvorrichtung mit Bohrständer 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
Mehrfachschraubvorrichtung 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
Zentrierspanner 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 Rundschaftvorrichtung 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 Anschlagsschraube Bild 7-53	138
Baukastenspannvorrichtung (Bohrungssystem) Bild 7-54	139
Baukastenspannvorrichtung für Fräs- und Bohrarbeiten Bild 7-55	140
Rundspannvorrichtung mit Pendelaufgaben Bild 7-56	141
Spannvorrichtung für Werkstückaufnahme Bild 7-57	141
Spannvorrichtung mit automatischer Fixierbolzenverstellung Bild 7-58	142
Rundteilspannvorrichtung 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
Vorrichtungswchselteile 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 selbsttätiges 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 schwebender 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 selbsttätigem 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
Zurückziehbares Spanneisen mit Zustellung Bild 7-107	164
Schnellspannvorrichtung mit Winkelspanneisen Bild 7-108	165
Selbsttätig bewegtes Spanneisen mit Zustellung Bild 7-109	165
Druckkölsanner, 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
Mehrfachfräsvorrichtung 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
Mehrfräaserspanndorn 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 schlitzen Bild 8-24	181
Mehrspann-Fräsvorrichtung hydraulisch betätigt Bild 8-25	182
Fräsvorrichtung hydraulisch betätigt Bild 8-26	182
Fräsvorrichtung mit einer Exzeterspannung 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 Positionierelemente	 191
Falscher und richtiger Aufnahmezapfen Bild 10-2, Bild 10-3	191
Aufnahme eines Werkstücks in zwei Aufnahmezapfen 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 Führungsnuten 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 – Doppeleinstellbolzen 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
Hakenschauben 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
Gewindebolzen 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
Gekröpftes Spanneisen Bild 15-24	241
Gekröpftes 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 Maschinentische 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 Rundteile 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 Spannzyylinder	 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
Hohlmet Bild 29-12	320
Hohlmetverbindung 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
Zweiflächen 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 30-27	325
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 Wälzlager Bild 31-36	336
Spielfreie 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 Fettnippel 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 – Wälzlager Bild 31-63	344
Lager – Zwischenwelle – Nadellagerung Bild 31-64	344
Lager – Zwischenwelle – Rillennlager Bild 31-65	344
Antrieb – Ritzelwelle – Wellengestaltung Bild 31-66	345
Antrieb – Ritzelwelle – Lagerflansch Bild 31-67	345
Antrieb – Ritzelwelle – Wälzlagerung 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 positioning 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 positioning elements at universal-quick clamp-pillar frame figure 3-128	51
Cone as positioning 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
Hydraulic gripping unit figure 5-4	76
Inclined lift of different drives figure 5-5	77
Gripping tongs for assembly figure 5-6	78
Positioning 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 screwing 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
Hydraulic 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 clasper 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	178
Milling device for contour plates figure 8-17	178
Milling device with cotter swivel disk figure 8-18	179
Series clamp-milling device with plastic material figure 8-19	179
Series clamp-milling device for centre milling figure 8-20	180
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	181
Milling device for slitting of bolts figure 8-24	182
Multiple clamp-milling device hydraulically operated figure 8-25	182
Milling device hydraulically operated figure 8-26	183
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	184
Adjusting equipment for milling tools figure 8-30 to figure 8-37	185
Milling tools figure 8-38 to figure 8-48	186
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	187
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 positioning 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	196
Design in device construction pillar fixation figure 10-22 to 10-29	197
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-pretwelded 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 machine 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 clamber in form of a vice figure 28-2	312
Compressed air clamber for outside clamping figure 28-3	312
Compressed air clamber-gear rack figure 28-4	313
Compressed air clamber 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-safety 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