

HANSER

# **1000 Konstruktionsbeispiele für die Praxis**

Heinrich Krahn, Dieter Eh, Thomas  
Lauterbach

Mit CAD-Daten für die Zeichnungserstellung

ISBN 3-446-22712-1

Inhaltsverzeichnis

Weitere Informationen oder Bestellungen unter  
<http://www.hanser.de/3-446-22712-1> sowie im Buchhandel

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Vorrichtungen</b>	<b>1</b>
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
<b>2 Verbindung von Vorrichtung und Maschine</b>	<b>11</b>
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
<b>3 Bohrvorrichtungen</b>	<b>13</b>
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
Winkелеlemente 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 Pleustange 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 Führungsbuchse 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 Bohrstander 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
<b>4 Hilfsvorrichtungen</b>	<b>60</b>
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
<b>5 Montagevorrichtung und Spannvorrichtungen</b>	<b>74</b>
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
<b>6 Stützelemente – Unterstützung von Werkstücken</b>	<b>106</b>
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 Zweipunktstütze mit Federbolzen Bild 6-7	108
Zwei bewegliche Stützpunkte Bild 6-8	108
Flache Dreipunktstütze mit Kugelfläche Bild 6-9	108
Auflagerschwinge mit zwei Stützbolzen Bild 6-10	109
Auflagerschwinge mit Lagerbolzen Bild 6-11.	109
Auflagerschwinge 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
<b>7 Vorrichtungen allgemein aus der Praxis</b>	<b>111</b>
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
Nuteneinsteckvorrichtung 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 Rundscharfvorrichtung 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 Primateile 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
Druckölspanner, verbunden mit Schneckengetriebe und Schraube Bild 7-110	166
<b>8 Fräsvorrichtungen</b>	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
<b>9 Messvorrichtungen</b>	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
<b>10 Gestaltung von Vorrichtungen und Positionierelemente</b>	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
<b>11 Gestaltung von Zuführeinrichtungen</b>	<b>199</b>
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
<b>12 Teilen, Indexen und Feststellen</b>	<b>207</b>
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
<b>15 Einfache Spannbeispiele von Spanneinrichtungen</b>	<b>239</b>
Spannbügel mit einfachen Schrauben Bild 15-2 bis Bild 15-4	239
Hakensrauben 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
<b>16 Verbindungselemente Feder – Keile – Scheibenfeder</b>	<b>245</b>
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
<b>17 Transporteinrichtungen</b>	<b>252</b>
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
<b>18 Räumvorrichtung</b>	265
Räumvorrichtung –Wirkungsweise und Anwendung Bild 18-2	265
<b>19 Haltevorrichtung für Schweißbrenner</b>	266
Haltevorrichtungen Bild 19-2 bis Bild 19-5	266
<b>20 Handhebelpresse</b>	267
Handhebelpresse Bild 20-2	267
Handhebelpresse –Explosionszeichnung Bild 20-3	268
<b>21 Spandorne, Spannvorrichtungen allgemein</b>	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
Flachspandorn 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
<b>22 Spielfreie Wellen –Naben –Verbindungen</b>	<b>286</b>
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
<b>23 Einbaubeispiele von Toleranzringen</b>	<b>289</b>
Wellenlagerung – Toleranzringen	289
Einbau von Toleranzringen Bild 23-3 bis 23-8	290
Einbaubeispiele – Toleranzhülsen Bild 23-9 bis 23-18	291
<b>24 Stanzen, Glätten und Verbinden</b>	<b>292</b>
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
<b>25 Elektromechanische Schnellspannsysteme</b>	<b>297</b>
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
<b>26 Geradfürungen allgemein, Schlitteneinheiten</b>	<b>301</b>
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
<b>27 Einbaubeispiele Federn</b>	<b>306</b>
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
<b>28 Spannzyylinder</b>	<b>311</b>
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
<b>29 Formschlüssige Nietverbindungen</b>	<b>316</b>
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
Hohl Niet Bild 29-12	320
Hohl Nietverbindung 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

<b>30 Kupplungen allgemein</b>	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
<b>31 Anwendungsbeispiele Lager, Wälzlager Axiallager, Zylinderlager</b>	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

---

<b>32 Wichtige Richtlinien und Normen</b>	351
<b>33 Partner der Industrie</b>	357
<b>34 Lieferanten und Hersteller</b>	360
<b>35 Ausgewählte Internet –Adressen</b>	362
<b>36 Anleitung für beiliegende CD-ROM</b>	368
<b>37 Literatur- und Quellenverzeichnis</b>	369
<b>38 Stichwortverzeichnis</b>	372