

# Inhaltsverzeichnis

<b>Konstruktionskataloge . . . . .</b>	1
<b>10 Handhabung von Konstruktionskatalogen . . . . .</b>	1
10.1 Einsatz von Konstruktionskatalogen während des Konstruktionsablaufs (S) <sup>1</sup> . . . . .	1
10.2 Anforderungen an Konstruktionskataloge (S) . . . . .	2
10.3 Einheitlicher Aufbau von Konstruktionskatalogen (S) . . . . .	2
10.3.1 Kataloge mit „eindimensionalem“ Gliederungsteil . . . . .	5
10.3.2 Kataloge mit „zweidimensionalem“ Gliederungsteil . . . . .	6
10.3.3 Kataloge mit „dreidimensionalem“ Gliederungsteil und weitere Kombinationsformen . . . . .	6
10.3.4 Übersichts- und Detailkataloge . . . . .	6
10.4 Einteilung der Konstruktionskataloge nach ihrem Inhalt (S) . . . . .	7
10.4.1 Objektkataloge . . . . .	7
10.4.2 Operationskataloge . . . . .	10
10.4.3 Lösungskataloge . . . . .	10
10.4.4 Beziehungskataloge . . . . .	10
10.4.4 Vergleich der Katalogarten . . . . .	10
10.5 Darstellung des Kataloginhalts (S) . . . . .	11
10.6 Praktische Handhabung von Konstruktionskatalogen . . . . .	12
10.6.1 Anwendung von Lösungskatalogen (S) . . . . .	12
1. Fallbeispiel 1: Bolzensetzwerkzeug . . . . .	13
2. Fallbeispiel 2: Kupplungs-Schaltstellungs-Getriebe . . . . .	15
10.6.2 Anwendung von Objektkatalogen (S) . . . . .	18
1. Fallbeispiel 3: Handnietmaschine . . . . .	19
2. Fallbeispiel 4: Sicherung einer lösbareren Verbindung . . . . .	20
10.6.3 Anwendung von Operationskatalogen (S) . . . . .	21
1. Fallbeispiel 5: Lüfterrad an einem Motor . . . . .	22
10.7 Erstellen von Konstruktionskatalogen . . . . .	23
10.8 Sammlung von Zugriffs- und Gliederungsmerkmalen für Konstruktionskataloge . . . . .	24
10.9 Konstruktionskataloge für Katalogmerkmale . . . . .	25
1. Prinzipblatt zu den Konstruktionskatalogen in den Bildern 10.29 und 10.30 . . . . .	25
2. Konstruktionskatalog Bild 10.29: Zugriffs- und Gliederungsmerkmale für Konstruktionskataloge (Übersichtskatalog) . . . . .	26
3. Konstruktionskatalog Bild 10.30: Sammlung von Zugriffs- und Gliederungsmerkmalen für Konstruktionskataloge (Detailkatalog) . . . . .	27
10.10 Erstellen und Auswerten von Konstruktionskatalogen mit Hilfe des Rechners . . . . .	34
10.10.1 Konstruktionskataloge als Softwaremodule . . . . .	34
10.10.2 Rechnerunterstütztes Erzeugen und Arbeiten mit Konstruktionskatalogen aufgrund einer „Katalogschale“ . . . . .	36
10.11 Schrifttum . . . . .	37

VIII	Inhaltsverzeichnis	
<b>11</b>	<b>Sammlung von Konstruktionskatalogen</b>	<b>39</b>
11.1	Konstruktionskataloge für die Aufgabenformulierungs-Phase (S)	39
11.1.1	Anforderungsarten	39
	1. Festforderungen (F) als Punktforderungen	39
	2. Festforderungen (F) als ungezielte Grenz- und Bereichsforderungen	39
	3. Zielforderungen (Z)	40
	4. Wunschforderungen (W)	40
	5. Beispiele	40
	6. Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.1.1) (S)	41
	7. Konstruktionskatalog 11.1.1, Anforderungsarten	42
11.2	Übertragen von Kräften, Einleiten und Begrenzen von Bewegungen	43
11.2.1	Schlußarten (S)	43
	1. Element- und kombinierte Schlüsse	44
	2. Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.2.1)	48
	3. Konstruktionskatalog 11.2.1, Schlußarten	49
11.2.2	Bewegung einsinnig begrenzen (einseitige Anschlüsse)	51
	1. Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.2.2)	51
	2. Konstruktionskatalog 11.2.2, einseitige Anschlüsse	52
11.2.3	Bewegung gegensinnig begrenzen (zweiseitige Anschlüsse)	53
	1. Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.2.3)	56
	2. Konstruktionskatalog 11.2.3, zweiseitige Anschlüsse	57
11.2.4	Reibsysteme mit unterschiedlichem Kennlinienverlauf <sup>2</sup> (S)	58
	1. Übertragungsfaktoren	58
	2. Änderung der Übertragungsfaktoren	59
	3. Klemmfähige Reibsysteme	59
	4. Vergleich der Reib- und Einleitungskräfte	59
	5. Übertragungsfaktor und Konstruktionsgrößen	60
	6. Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.2.4)	63
	7. Konstruktionskatalog 11.2.4, Reibsysteme mit unterschiedlichem Kennlinienverlauf	64
11.2.5	Variationsoperationen zur funktionellen Änderung des Reibsystems	65
	1. Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.2.5)	65
	2. Konstruktionskatalog 11.2.5, Variation der Reibsystem-Funktion	66
11.3	Logische Darstellung von Festkörperpaarungen	67
11.3.1	Elementenpaarungen mit technisch wichtigen Körpern	67
	1. Die Logische Schluß-Matrix (S)	67
	2. Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.3.1)	70
	3. Konstruktionskatalog 11.3.1, Elementenpaarungen wichtiger Körper	71
11.3.2	Logische kombinatorische Funktionen an Getrieben (S)	72
	1. Instrumentenklappen als logische Getriebe	72
	2. Prinzipblatt zu den Konstruktionskatalogen 11.3.2 bis 11.3.5	76
	3. Konstruktionskatalog 11.3.2 Negations-Getriebe	76
	4. Konstruktionskatalog 11.3.3 Varianten der Negations-Getriebe	77
	5. Konstruktionskatalog 11.3.4, Grundformen logischer Konjunktions- und Disjunktions-Getriebe	77
	6. Konstruktionskatalog 11.3.5, Varianten der Konjunktions- und Disjunktions-Getriebe	79
11.3.3	Logische sequentielle Funktionen und Getriebe (S)	79
	1. Mechanische RS-Flipflops	79
	2. Mechanische T-Flipflops	79
	3. Prinzipblatt zu den Konstruktionskatalogen 11.3.6 und 11.3.7	82
	4. Konstruktionskatalog 11.3.6, Mechanische T-Flipflops (Tastschalter)	83
	5. Konstruktionskatalog 11.3.7, Varianten mechanischer T-Flipflops (Tastschaltervarianten)	86
11.4	Erzeugen von Kräften und Verändern ihrer Parameter	87
11.4.1	Kraft mit anderen Größen erzeugen (S)	87

11.4	Erzeugen von Kräften und Verändern ihrer Parameter . . . . .	87
11.4.1	Kraft mit anderen Größen erzeugen . . . . .	87
	1. Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.4.1) . . . . .	92
	2. Konstruktionskatalog 11.4.1, Kraft erzeugen . . . . .	88
11.4.2	<b>Einstufige Kraftmultiplikation (S) . . . . .</b>	92
	1. Schaltung von Kraftmultiplikatoren . . . . .	94
	2. Zusatzfunktionen bei Kraftmultiplikatoren . . . . .	97
	3. Leistungsverstärker als Geschwindigkeits- und Kraftmultiplikator . . . . .	100
	4. Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.4.2) . . . . .	103
	5. Konstruktionskatalog 11.4.2, einstufige Kraftmultiplikation . . . . .	104
11.4.3	Mechanische Rücklaufsperrung (S) . . . . .	106
	1. Rücklaufsperrung durch Reibklemmschluß . . . . .	106
	2. Rücklaufsperrung durch normalen Berührungsschluß . . . . .	108
	3. Verschiedene Anwendungsmöglichkeiten von Rücklaufsperrern . . . . .	109
	4. Zusammenschalten von Rücklaufsperrern . . . . .	110
	5. Beispiele für Klemmschluß-Gesperre . . . . .	111
	6. Umschaltbare Rücklaufsperren (S) . . . . .	114
	7. Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.4.3) . . . . .	114
	8. Konstruktionskatalog 11.4.3, mechanische Rücklaufsperrung . . . . .	115
11.5	Gliederketten, Mechanismen und Getriebe . . . . .	116
11.5.1	Geschlossene Einelementenpaarungen, Elementenpaarungen und Ketten bis zu vier Gliedern . . . . .	116
	1. Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.5.1) . . . . .	120
	2. Konstruktionskatalog 11.5.1, Ketten bis zu vier Gliedern . . . . .	121
11.5.2	Zwangsläufige zwei- bis viergliedige Mechanismen mit Dreh-, Schiebe- und Zwiegelenkpaaren (S) . . . . .	123
	1. Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.5.2) . . . . .	125
	2. Konstruktionskatalog 11.5.2, zwangsläufige zwei- bis viergliedige Mechanismen . . . . .	126
11.5.3	Entwicklung verschiedener Getriebe aus gleichem Mechanismus . . . . .	127
	1. Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.5.3) . . . . .	128
	2. Konstruktionskatalog 11.5.3, Entwicklung verschiedener Getriebe aus gleichem Mechanismus . . . . .	129
11.5.4	Varianten einstufiger Reibsysteme (S) . . . . .	130
	1. Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.5.4) . . . . .	130
	2. Konstruktionskatalog 11.5.4, Varianten einstufiger Reibsysteme . . . . .	131
	Detailkatalog 1: Keilsysteme . . . . .	131
	Detailkatalog 2: Hebelsysteme . . . . .	132
	Detailkatalog 3: Schlingbandsysteme . . . . .	132
11.6	Variation der Struktur . . . . .	133
11.6.1	Strukturvariations-Operationen (S) . . . . .	133
	1. Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.6.1) . . . . .	136
	2. Konstruktionskatalog, 11.6.1 Strukturvariations-Operationen . . . . .	136
11.7	Gleichförmig übersetzende Getriebe . . . . .	137
11.4.7	Gleichförmig übersetzende Grundgetriebe (Sonderverzahnungen) (S) . . . . .	137
	1. Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.7.1) . . . . .	141
	2. Konstruktionskatalog 11.7.1, gleichförmig übersetzende Grundgetriebe . . . . .	142
11.8	<b>Feste Verbindungen . . . . .</b>	144
11.8.1	<b>Festlegungen (S) . . . . .</b>	144
11.8.2	<b>Verbindungen und Schlußarten . . . . .</b>	144
11.8.3	<b>Die Rolle der Schlußarten bei der Herstellung von Verbindungen . . . . .</b>	146
11.8.4	<b>Ausführung von Verbindungen . . . . .</b>	148
11.8.5	<b>Erhöhen der Haltekräfte bei kraftschlüssigen Verbindungen . . . . .</b>	148
11.8.6	<b>Anwendungshäufigkeit bestimmter Verbindungen (S) . . . . .</b>	149
11.8.7	Nietverbindungen . . . . .	152
	1. Zum Übersichtskatalog: Nietverbindungen . . . . .	152
	2. Zu den Detailkatalogen: Nichtblindniet-Verbindungen und Blindniet-Verbindungen . . . . .	152
	3. Prinzipblatt zu den Konstruktionskatalogen 11.8.1 bis 11.8.3 . . . . .	154
	4. Konstruktionskatalog 11.8.1, Nietverbindungen (Übersichtskatalog) . . . . .	155

## X Inhaltsverzeichnis

5.	Konstruktionskatalog <b>11.8.2</b> , Nichtblindniet-Verbindungen (Detailkatalog) . . . . .	156
6.	Konstruktionskatalog <b>11.8.3</b> , Blindniet-Verbindungen (Detailkatalog) . . . . .	160
11.8.8	Welle-Nabe-Verbindungen . . . . .	163
1.	Allgemeine Gesichtspunkte ( <b>S</b> ) . . . . .	163
2.	Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.8.4) . . . . .	164
3.	Konstruktionskatalog <b>11.8.4</b> , Welle-Nabe-Verbindungen (Übersichtskatalog) . . . . .	165
4.	Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.8.5) . . . . .	165
5.	Konstruktionskatalog <b>11.8.5</b> , Welle-Nabe-Verbindungen (Detailkatalog) . . . . .	166
11.9	Bewegliche Verbindungen . . . . .	169
11.9.1	Geradführungen ( <b>S</b> ) . . . . .	170
1.	Geradführungen mit gleicher Profilform . . . . .	171
2.	Geradführungen mit unterschiedlicher Profilform . . . . .	171
3.	Prinzipblatt zu den Konstruktionskatalogen 11.9.1, 11.9.2 und 11.9.3 . . . . .	173
4.	Konstruktionskatalog <b>11.9.1</b> , Geradführungen mit gleicher Profilform . . . . .	174
5.	Konstruktionskatalog <b>11.9.2</b> , Geradführungen mit unterschiedlicher Profilform . . . . .	175
6.	Geradführungen mit Wälzkörpern ( <b>S</b> ) . . . . .	176
7.	Gliederung des Detailkatalogs „Geradführungen mit Wälzkörpern“ . . . . .	176
7.1	Der Hauptteil . . . . .	177
7.2	Der Zugriffsteil . . . . .	177
8.	Zusammenfassung . . . . .	177
9.	Konstruktionskatalog <b>11.9.3</b> , Geradführungen mit Wälzkörpern . . . . .	178
11.9.2	Rotationsführungen (Lager) . . . . .	184
1.	Zum Übersichtskatalog: Lager ( <b>S</b> ) . . . . .	184
2.	Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.9.4) . . . . .	186
3.	Konstruktionskatalog <b>11.9.4</b> , Rotationsführungen, Lager (Übersichtskatalog) . . . . .	187
4.	Gleitlager . . . . .	188
5.	Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.9.5) . . . . .	189
6.	Konstruktionskatalog <b>11.9.5</b> , Gleitlager (Detailkatalog) . . . . .	190
7.	Wälzlager . . . . .	191
8.	Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.9.6) . . . . .	193
9.	Konstruktionskatalog <b>11.9.6</b> , Wälzlager (Detailkatalog) . . . . .	194
11.9.3	Schrifttum zu den Lagerkatalogen . . . . .	196
11.10.	Variationsmöglichkeiten für Kontur und Gestalt . . . . .	196
11.10.1	Gestaltvariations-Operationen ( <b>S</b> ) . . . . .	197
1.	Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.10.1) . . . . .	200
2.	Konstruktionskatalog <b>11.10.1</b> , Gestaltvariations-Operationen . . . . .	200
11.11	Umformverfahren ( <b>S</b> ) . . . . .	201
11.11.1	Zum Übersichtskatalog: Druckumformen . . . . .	201
1.	Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.11.1) . . . . .	202
2.	Konstruktionskatalog <b>11.11.1</b> , Druckumformen (Übersichtskatalog) . . . . .	203
11.11.2	Zum Detailkatalog: Gesenkformen . . . . .	204
1.	Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.11.2) . . . . .	205
2.	Konstruktionskatalog <b>11.11.2</b> , Gesenkformen (Detailkatalog) . . . . .	206
11.12	Kleben . . . . .	208
11.12.1	Zu den Katalogen: Kleben ( <b>S</b> ) . . . . .	208
1.	Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.12.1; 11.12.2) . . . . .	208
2.	Konstruktionskatalog <b>11.12.1</b> : Klebverbindung von platten- und zylinderförmigen Einzelteilen (Übersichtskatalog) . . . . .	209
3.	Konstruktionskatalog <b>11.12.2</b> : Klebverbindung von parallel liegenden Platten (Detailkatalog) . . . . .	210
11.13	<b>Tolerierte Maße</b> . . . . .	212
11.13.1	<b>Tolerierte Grenzmaße und ihre Summierung</b> . . . . .	212
11.13.2	<b>Vektorcharakter der einzelnen Größen (<b>S</b>)</b> . . . . .	213
11.13.3	<b>Rechnen mit Allgemeinen Maßen (<b>S</b>)</b> . . . . .	213
11.13.4	<b>Toleranzsummierung</b> . . . . .	214
11.13.5	<b>Maßketten</b> . . . . .	216
11.13.6	<b>Berechnung des Einzelmaßes bei vorgegebenem resultierenden Maß (<b>S</b>)</b> . . . . .	218

11.13.7	<b>Maßkette mit Einbeziehung von Rundpassungen</b> . . . . .	220
11.13.8	<b>Deutung der Zahlenwerte für resultierende Maße</b> . . . . .	220
11.13.9	<b>Zweidimensionale Toleranzsummierung</b> . . . . .	222
11.13.10	Regeln zur Berechnung der Grenzmaßtoleranzen . . . . .	223
	1. Prinzipblatt (Konstruktionskatalog 11.13.1) . . . . .	224
	2. Konstruktionskatalog <b>11.13.1</b> , Regeln zur Berechnung der Grenzmaßtoleranzen . . . . .	225
11.14	Anwendung von Konstruktionskatalogen und Lösungssammlungen beim Konstruieren . . . . .	226
11.14.1	<b>Beispiel: Korkenzieher (S)</b> . . . . .	226
	1. Aufgabenstellung . . . . .	226
	2. Funktionen und Funktionsstrukturen . . . . .	226
	3. Prinziplösungen mit Lösungssammlungen . . . . .	226
	4. Prinziplösung mit Hilfe von Konstruktionskatalogen . . . . .	227
11.15	Schrifttum . . . . .	231
<b>12</b>	<b>Bewertung und Auswahl von Lösungen</b> . . . . .	235
12.1	Vorgehensweisen und Problematik der Auswahlverfahren . . . . .	235
12.2	<b>Bewertungsmetrik (S)</b> . . . . .	236
12.2.1	Skalen mit verschiedenem Niveau (S) . . . . .	237
12.2.1.1	Die Nominalskala . . . . .	237
12.2.1.2	Die Ordinalskala . . . . .	237
12.2.1.3	Die Intervallskala . . . . .	239
12.2.1.4	Die Verhältnisskala . . . . .	239
12.2.1.5	Die Absolute Skala . . . . .	240
12.3	Bekannte Bewertungsverfahren . . . . .	240
12.3.1	Technisch-Wirtschaftliche Bewertung . . . . .	240
12.3.1.1	Technische Bewertung . . . . .	241
12.3.1.2	Technische Wertigkeit . . . . .	241
12.3.1.3	Wirtschaftliche Bewertung . . . . .	241
12.3.1.4	Wirtschaftliche Wertigkeit . . . . .	241
12.3.1.5	Kostenkomponenten . . . . .	241
12.3.1.6	Kostenstruktur . . . . .	242
12.3.1.7	Gesamtbewertung, <i>s</i> -Diagramm . . . . .	242
12.3.2	Nutzwertanalyse . . . . .	243
12.3.2.1	Entwickeln eines Zielsystems . . . . .	243
12.3.2.2	Bewertung der Eigenschaften (S) . . . . .	244
12.3.3	Vergleich der Bewertungssysteme: Technisch-Wirtschaftliches Konstruieren und Nutzwertanalyse . . . . .	245
12.4	Auswahl von Bewertungsskalen (S) . . . . .	245
12.5	Anwendung von Bewertungsverfahren . . . . .	247
12.5.1	Beschreibung von Funktionen und gestalteten Teilen . . . . .	247
12.6	Merkmalsbeschreibungen in Konstruktionskatalogen (S) . . . . .	247
12.7	Verschiedene Verfahren zur Wertfestlegung von Merkmalseigenschaften . . . . .	250
12.7.1	Die „Siebmethode“ . . . . .	250
12.7.2	Geraden- und Hyperbelverfahren . . . . .	252
12.7.3	Wichtige Bewertungsfunktionen . . . . .	253
	1. Linear steigende Wertefunktion . . . . .	253
	2. Linear fallende Wertefunktion . . . . .	254
	3. Steigende Sättigungsfunktion . . . . .	254
	4. Fallende Sättigungsfunktion . . . . .	254
12.7.4	Verschiedene Möglichkeiten der Punktbewertung für die Gesamtfunktion (S) . . . . .	254
12.7.5	Abbildung der Eigenschaftswerte auf einer Zahlengeraden . . . . .	256
12.8	Wahl und Ausführung eines Bewertungsverfahrens, gezeigt am Beispiel der Korkenzieher-Varianten . . . . .	256
12.8.1	Auswahl des Bewertungsverfahrens (S) . . . . .	257
12.8.2	Ausführung der Bewertung und Auswahl des bestbewerteten Produkts . . . . .	257
12.9	Schrifttum . . . . .	259

**Rechnereinsatz**

<b>13</b>	<b>Stützpunktanordnungen zur Sperrung und Kopplung von Bewegungen</b>	261
13.1	Bewegungssperrung über Stützpunkte (S) . . . . .	261
13.1.1	Grundsätzliche Zusammenhänge . . . . .	261
13.1.2	Berührungsschluß, Kraftschluß . . . . .	261
13.2	Technische Flächen und Stützpunkte . . . . .	262
13.3	Die Abhängigkeit von Freiheit und Sperrung der Bewegung verschiedener Körper (Sätze 1.1 – 2.2) (S) . . . . .	263
13.4	Vereinbarungen über die <i>Indizierung</i> und <i>Operationen</i> mit Stütz- und Freiheitsvektoren . . . . .	268
13.5	Algebraische Formulierung der Sperrungen mit Stützpunkten . . . . .	271
13.6	Beispiele für die Bewegungssperrung und -kopplung mit Stützvektoren (Sätze 3.1 – 3.4) . . . . .	276
13.7	Ermitteln der Rotationssperrungen bei vorliegenden Stützvektoren mit Hilfe der <i>Sperrtafeln</i> (S) . . . . .	281
13.8	Das Arbeiten mit Sperrtafeln (Regeln) . . . . .	281
13.9	Anwenden der Sperrtafeln . . . . .	284
13.10	Bewegungssperrung mit Stützvektoren bei häufig auftretenden Fällen (Sätze 4.1, 4.2) . . . . .	290
13.11	Übersicht, Sperrung, Kopplung und Freiheit einfacher und kombinierter Rotationssinne mit Symbolkästen (Beispiel für das praktische Vorgehen) (S) . .	296
13.12	Kopplungssperrung von „Ein-Ebenen“-Rotationssinnen durch direkt gesperrte „Ein“- und „Mehr-Ebenen“-Rotationssinne . . . . .	301
13.13	Ermitteln der durch Kopplung gesperrten „Ein-Ebenen“-Rotationssinne (orthogonalen) mittels Tabelle (S) . . . . .	302
13.14	Bewegungssperrung von Körpern durch Stützvektoren mit besonderen Anordnungen . . . . .	305
13.14.1	Bewegungssperrung mit minimaler Stützvektorzahl . . . . .	307
13.14.2	Kopplungssperrung bei direkter Sperrung von drei „Zwei-Ebenen“-Rotationssinnen (S) . . . . .	307
13.15	Ermitteln der Bewegungssperrung durch Stützpunkte für Fälle der Praxis . . . . .	310
13.16	Aufstellen der Schluß-Matrix aufgrund der Stützpunktanordnungen . . . . .	310
13.17	Erfassen potentieller Sperrungen (S) . . . . .	317
13.18	Ermitteln der Mehrfach-Sperrungen und Mehrfach-Passungen bei orthogonalen Stützvektoren . . . . .	324
13.18.1	Mehrfach-Sperrungen, ebene Beispiele . . . . .	324
13.18.2	Mehrfach-Sperrungen für räumliche Fälle . . . . .	327
13.18.3	Mehrfach-Passungen (S) . . . . .	328
13.19	Schrifttum . . . . .	330
<b>14</b>	<b>Konstruieren mit dem Rechner, interaktiv sowie automatisch</b> . . . . .	331
14.1	Gegenwärtiger Stand der Rechnerunterstützung beim Konstruieren . . . . .	331
14.2	Modellübergang, Voraussetzung für das Konstruieren (S) . . . . .	333
14.3	Mögliche und praktizierte Aufteilung der Konstruktionstätigkeit zwischen Mensch und Rechner (S) . . . . .	334
14.3.1	Grundsätzliche Aufteilung . . . . .	334
14.3.2	In der Praxis übliche Aufteilung . . . . .	335
14.4	Die Aufgabe der technischen Zeichnung in konventioneller und rechnergenerierter Form (S) . . . . .	337

14.4.1	Die Geometrie . . . . .	337
14.4.2	Die Technologie . . . . .	337
14.4.3	Die Änderungen . . . . .	337
14.4.4	Vorschriften . . . . .	339
14.4.5	Zeichnungsorganisation . . . . .	339
14.5	Dreidimensionale Teilebeschreibung mit dem Rechner . . . . .	339
14.5.1	Volumen-, flächen- und vektororientierte Beschreibungsverfahren (S) . . . . .	340
14.5.2	Darstellung technischer Zeichnungen am Bildschirm . . . . .	341
14.6	Modellieren, Konstruieren, Projizieren, Rekonstruieren (S) . . . . .	342
14.6.1	Modellieren, Konstruieren . . . . .	342
14.6.2	Projizieren, Rekonstruieren mit Hilfe von Daten-Strukturen . . . . .	345
14.6.3	Die ASP-Struktur (S) . . . . .	346
14.6.4	Rekonstruktion von Strecken, Kreisbögen und Sichtkanten . . . . .	347
14.6.5	Maßnahmen zur Bereinigung und Interpretation von Rekonstruktions-Modellen . . . . .	351
14.7	Rechnerunterstütztes Konstruieren mit Modellen und Programm-Modulen für jeden Konstruktions-Arbeitsabschnitt . . . . .	352
14.7.1	Konstruktion einer Hydraulik-Steuerplatte mit interaktivem Einsatz des Rechners . . . . .	352
14.7.2	Ausführung der Hydraulik-Steuerplatten-Konstruktion (S) . . . . .	353
14.8	Erhöhen der Rechnerintelligenz; automatische Ausführung kleiner Konstruktionen . . . . .	357
14.8.1	Voraussetzungen für die Übertragung „konstruktiver Intelligenz“ an den Rechner (S) . . . . .	357
14.8.2	Grad der „Konstruktionsintelligenz“ . . . . .	358
14.8.3	Realisieren des Abstraktions- und Konkretisierungsvermögens durch den Rechner . . . . .	359
14.8.4	Konstruieren aufgrund des Abstraktions- und Konkretisierungsvermögens . . . . .	361
14.8.5	Voraussetzungen für die Übertragung konstruktiver Schritte an den Rechner (qualitative Variation) (S) . . . . .	363
14.8.6	Entwicklung neuer konstruktiver Lösungen durch den Rechner mit Hilfe von Schluß-Matrizen . . . . .	364
14.8.7	Übergang von abstrakten zu konkreteren Produktdarstellenden Modellen durch den Rechner mit Hilfe von Konstruktionskatalogen . . . . .	365
14.9	Vom Rechner automatisch zu konstruierende Verbindungen bei vorgegebener Funktion . . . . .	371
14.9.1	Gesicherte, berührungsschlüssige, montier- und demontierbare Rotationsverbindungen (S) . . . . .	371
14.10	Erkennen der Funktion und ihre Realisierung mit generierten Körperelementen . . . . .	372
14.10.1	Ermitteln möglicher Körperpaarungen aufgrund der Werteanordnung in der Schluß-Matrix . . . . .	372
14.10.2	Einfluß der Kraftschlüsse auf die Kopplungsbeziehungen von Schluß-Matrizen . . . . .	375
14.10.3	Synthese von Elementenpaarungen aufgrund vorgegebener Schluß-Matrizen . . . . .	375
14.10.4	Generieren von Körperpaarungen durch den Rechner (S) . . . . .	378
14.11	Automatische Durchführung einer Konstruktion durch den Rechner . . . . .	379
14.11.1	Konstruieren eines Fenstergelenks (S) . . . . .	379
14.11.2	Funktionsgleichung (S) . . . . .	380
14.11.3	Lösungs-Methode . . . . .	382
14.11.4	Varianten für den Ersatz des Kugelgelenks (S) . . . . .	383
14.11.5	Die Befestigung von Gelenkteilen an der Fensterfassung . . . . .	385
14.11.6	Feste Verbindungen zwischen Fenster F und Gelenk G mit Schrauben (S) . . . . .	385
14.11.7	Befestigung am „vierteiligen“ Gelenk mit <i>einer</i> Schraube . . . . .	387
14.11.8	Kraftschlüsse – Übergang zur Schlußarten-Matrix . . . . .	392
14.11.9	Funktion für das Fenstergelenk mit sechs Teilen . . . . .	393
14.11.9.1	Feste Verbindung mit <i>zwei</i> Schrauben . . . . .	393

XIV      Inhaltsverzeichnis

14.11.9.2	Funktionen der sechsteiligen Verbindung . . . . .	395
14.11.10	Weitere Freiheiten und Sperrungen am <i>ganzen</i> Fenster F . . . . .	396
14.12	Schrifttum . . . . .	398
<b>15</b>	<b>Begriffe, Definitionen und Übersichten</b> . . . . .	400
15.1	Begriffserläuterungen und Definitionen . . . . .	400
15.2	Verzeichnis der Konstruktionskataloge . . . . .	445
15.3	Im Schrifttum verfügbare Katalog- und Lösungssammlungen . . . . .	447
	<b>Sachverzeichnis</b> . . . . .	463