

1	Aufbau und Vorgehensweise des Buches	1
1.1	Phasen des Methodischen Konstruierens	1
1.2	Anforderungsliste	2
1.3	Black-Box-Darstellung	3
1.4	Funktionsanalyse	4
1.5	Bildung von Lösungsvarianten	4
1.6	Morphologischer Kasten	5
1.7	Bewertung der Varianten	5
1.8	Entwerfen	5
1.9	Berechnungen	6
1.10	Technische Dokumentation	7
1.11	Produktsicherheit	7
1.12	Zu den Aufgaben zur Lernzielkontrolle	10
1.13	Zu den Themenbereichen der Aufgaben	10
1.14	Zur Bewertung von konstruktiven Übungen und Prüfungen	10
1.15	Empfohlene Begleitliteratur	11
2	Konstruktion einer Bohrvorrichtung	13
2.1	Aufgabenstellung	13
2.2	Lösungsfindung	15
2.2.1	Anforderungsliste	15
2.2.2	Black-Box-Darstellung	16
2.2.3	Funktionsanalyse	17
2.2.4	Morphologischer Kasten zur Variantenbildung	18
2.2.5	Bewertung der Varianten	18
2.3	Konstruktion	20
2.3.1	Hinweise zur Konstruktion	20
2.3.2	Konstruktionszeichnung	21
2.3.3	Stückliste	22

2.4	Berechnungen	24
2.4.1	Berechnung der Gewindespindel (Pos. 6)	24
2.4.2	Auslegung der Flanschmutter (Pos. 14)	26
2.4.3	Festigkeitsnachweis für die Gewindespindel (Pos. 6) an der Stelle des Querstifts (Pos. 21) zur Befestigung des Kreuzgriffs (Pos. 13)	27
2.4.4	Querstiftverbindung Kreuzgriff (Pos. 13) – Gewindespindel (Pos. 6)	30
2.4.5	Flächenpressung am Druckstück (Pos. 12) der Gewindespindel (Pos. 6)	32
2.4.6	Festigkeitsnachweis für die Druckwippe (Pos. 5)	36
2.4.7	Festigkeitsnachweis für den Bolzen (Pos. 17)	39
2.4.8	Festigkeitsnachweis für den Winkelhebel (Pos. 4)	41
2.4.9	Festigkeitsnachweis für den Schweißanschluss zwischen Lagerbock (Pos 1.3) und Grundplatte (Pos. 1.1)	43
2.4.10	Festigkeitsnachweis für die Schweißnaht zwischen Spindelaufnahme (Pos 1.2) und Grundplatte (Pos. 1.1)	46
2.4.11	Auslegung der Druckfeder (Pos. 15)	49
3	Konstruktion einer Stoßvorrichtung	55
3.1	Aufgabenstellung	55
3.2	Lösungsfindung	59
3.3	Konstruktion	61
3.4	Berechnungen	63
3.4.1	Ermittlung der Mindest-Spannkraft	63
3.4.2	Bestimmung der maximalen Spannkraft der Gewindespindel (Pos. 7)	64
3.4.3	Bestimmung der maximalen Flächenpressung an der Festbacke (Pos. 2)	65
3.4.4	Ausführung der Druckplatte (Pos. 4) der Losbacke (Pos. 3)	65
3.4.5	Flächenpressung an der Prismenauflage der Festbacke (Pos. 2)	66
3.4.6	Festigkeitsnachweis für die Gewindespindel (Pos. 7)	67
3.4.7	Festigkeitsnachweis für die Gewindespindel (Pos. 7) an der Stelle des Spannstifts (Pos. 11) zur Befestigung des Sterngriffes (Pos. 10)	70
3.4.8	Statischer Festigkeitsnachweis für die Gewindespindel (Pos. 7) an der Stelle des Druckzapfens	71
4	Konstruktion einer Seilzugvorrichtung	73
4.1	Aufgabenstellung	73
4.2	Lösungsfindung	74
4.2.1	Anforderungsliste	74

4.2.2	Black-Box-Darstellung	75
4.2.3	Funktionsanalyse	75
4.2.4	Bildung von Lösungsvarianten	76
4.2.5	Morphologischer Kasten mit Bewertung der Varianten	78
4.3	Konstruktion	80
4.3.1	Hinweise zur Konstruktion	80
4.3.2	Zeichnungen	82
4.3.3	Stückliste	84
4.4	Berechnungen	85
4.4.1	Berechnung der Gewindespindel (Pos. 3.1)	85
4.4.2	Nachprüfung der Flanschnutter (Pos. 2.2)	88
4.4.3	Auslegung der Gewindespindellagerung (Pos. 3.2 und 3.3)	89
4.4.4	Festigkeitsnachweis der Spindel Mitte Loslager (Pos. 3.1)	92
4.4.5	Festigkeitsnachweis für die Übergangsstelle vom Vierkant auf den zylindrischen Teil des Lagersitzes (Pos. 3.1)	93
4.4.6	Flächenpressung am Vierkantsitz der Handkurbel (Pos. 3.1)	98
4.4.7	Berechnung des Seilwinden-Gestells (Pos. 1)	100
4.4.8	Festigkeitsnachweis für die rechte Stütze (Pos. 1.1)	105
4.4.9	Festigkeitsnachweis für die Schweißnaht zwischen Befestigungstraverse (Pos. 1.2) und rechter Stütze (Pos. 1.1)	108
4.4.10	Spannungsnachweis für die Schweißnaht des Gewindespindel- Lagergehäuses (Pos. 1.5) an der rechten Stütze (Pos. 1.1)	109
4.4.11	Kräfte an der Schraubverbindung (an Pos. 1.2)	110
4.4.12	Nachweis der Schraubverbindung (an Pos. 1.2)	114
4.4.13	Berechnung des Führungsstücks (Pos. 2.1)	120
4.4.14	Auslegung der Bolzenverbindung (Pos. 2.6) zur Anbindung des Seilschlösses (Pos. 2.3)	126
5	Konstruktion einer Tragrolle	129
5.1	Aufgabenstellung	129
5.2	Lösungsfindung	130
5.3	Berechnungen	132
5.3.1	Bestimmung des Achsdurchmessers	132
5.3.2	Auslegung der Rillenkugellager	133
5.3.3	Bestimmung der Tragrollenwandstärke	134
5.3.4	Festlegung der Abmessungen	135
5.3.5	Spannungsnachweis für die Schweißverbindungen der Rolle	136
5.3.6	Spannungsnachweis für den oberen Konsolstab	137
5.3.7	Festigkeitsnachweis für den Stützstab auf Knickung	139
5.3.8	Berechnung der Schweißverbindungen der Konsole	140
5.3.9	Schraubverbindung der Lagergehäuse mit der Konsole	141
5.4	Konstruktionszeichnung	142

6	Konstruktion eines Getriebes	145
6.1	Aufgabenstellung	145
6.2	Lösungsfindung	146
6.2.1	Anforderungsliste	146
6.2.2	Black-Box-Darstellung	148
6.2.3	Funktionsanalyse	148
6.2.4	Morphologischer Kasten	150
6.2.5	Bewertung der Varianten	152
6.3	Konstruktion	154
6.3.1	Hinweise zur Konstruktion	154
6.3.2	Zeichnungen	157
6.4	Berechnungen	162
6.4.1	Ermittlung der Getriebedaten	162
6.4.2	Bestimmung der Kräfte an der Zwischenwelle	171
6.4.3	Auslegung der Wälzlager	173
6.4.4	Festigkeitsnachweis der Zwischenwelle (Pos. 1.1)	174
6.4.5	Festigkeitsnachweis für die Passfeder (Pos. 2.2) der Antriebswelle	178
6.4.6	Verformung der Zwischenwelle	179
6.4.7	Festigkeitsnachweis für den Abtriebswellenzapfen	180
6.4.8	Festigkeitsnachweis für die Passfeder (Pos. 3.4) der Abtriebswelle	185
6.4.9	Überprüfung der zulässigen Wellenbelastung des E-Motors	186
7	Konstruktion einer Getriebez Zwischenwelle	189
7.1	Aufgabenstellung	189
7.2	Lösungsfindung	190
7.3	Berechnungen	193
7.3.1	Bestimmung des Wellendurchmessers	193
7.3.2	Bestimmung der Lager- und Nabenabstände	194
7.3.3	Auslegung des Zahnrades	195
7.3.4	Bestimmung der Lagerkräfte	196
7.3.5	Auslegung der Rillenkugellager	197
7.3.6	Festigkeitsnachweis für die Welle	197
7.3.7	Alternative Bestimmung des erforderlichen Minstdurchmessers	202
7.3.8	Festigkeitsnachweis für die Passfeder	203
7.3.9	Festigkeitsnachweis für den geschweißten Lagerbock	205
7.4	Konstruktionszeichnung	206

8 Konstruktion einer Transport- und Handhabungsvorrichtung 207

8.1 Aufgabenstellung 207

8.2 Lösungsfindung 209

8.2.1 Anforderungsliste 209

8.2.2 Black-Box-Darstellung 210

8.2.3 Funktionsanalyse 211

8.2.4 Morphologischer Kasten 211

8.2.5 Darstellung der entwickelten Varianten 212

8.2.6 Bewertung der Varianten 214

8.3 Konstruktion 215

8.3.1 Darstellung der Gesamtkonstruktion 215

8.3.2 Erläuterung der Hauptkomponenten 216

8.3.3 Handhabung 217

8.4 Berechnungen 218

8.4.1 Berechnung der Bolzenverbindungen 218

8.4.2 Nachprüfung der Hebel auf Knickung in Ausschlagrichtung . . . 221

8.4.3 Schweißnaht an der Bolzenaufnahme 223

8.4.4 Schweißnaht am Schwenktisch 225

8.4.5 Nachweis des Schwenkhebels an der Zylinderanbindung 227

8.4.6 Schraubenberechnung an der Zylinderanbindung 229

8.4.7 Alternative Schweißnahtberechnungen
an der Bolzenaufnahme der Schubstange 234

Anhang 245

Stichwortverzeichnis 255