

# Inhaltsverzeichnis

<b>Aufbau und Vorgehensweise des Buches .....</b>	<b>1</b>
Phasen des Methodischen Konstruierens .....	1
Anforderungsliste .....	1
Black-Box-Darstellung .....	2
Funktionsanalyse .....	3
Bildung von Lösungsvarianten .....	3
Morphologischer Kasten .....	3
Bewertung der Varianten .....	4
Entwerfen .....	4
Berechnungen .....	4
Technische Dokumentation .....	5
Produktsicherheit .....	5
Zu den Aufgaben zur Lernzielkontrolle .....	7
Zu den Themenbereichen der Aufgaben .....	8
Zur Bewertung von konstruktiven Übungen und Prüfungen .....	8
Empfohlene Begleitliteratur .....	8
<b>1 Konstruktion einer Bohrvorrichtung .....</b>	<b>9</b>
1.1 Aufgabenstellung .....	9
1.2 Lösungsfindung .....	10
1.2.1 Anforderungsliste .....	10
1.2.2 Black-Box-Darstellung .....	11
1.2.3 Funktionsanalyse .....	12
1.2.4 Morphologischer Kasten zur Variantenbildung .....	12
1.2.5 Bewertung der Varianten .....	13
1.3 Konstruktion .....	15
1.3.1 Hinweise zur Konstruktion .....	15
1.3.2 Konstruktionszeichnung .....	16
1.3.3 Stückliste .....	17
1.4 Berechnungen .....	19
1.4.1 Berechnung der Gewindespindel (Pos. 6) .....	19
1.4.2 Auslegung der Flanschnutter (Pos. 14) .....	21
1.4.3 Festigkeitsnachweis für die Gewindespindel (Pos. 6) an der Stelle des Querstifts (Pos. 21) zur Befestigung des Kreuzgriffs (Pos. 13) .....	22
1.4.4 Querstiftverbindung Kreuzgriff (Pos. 13) – Gewindespindel (Pos. 6) .....	26
1.4.5 Flächenpressung am Druckstück (Pos. 12) der Gewindespindel (Pos. 6) ..	28
1.4.6 Festigkeitsnachweis für die Druckwippe (Pos. 5) .....	30
1.4.7 Festigkeitsnachweis für den Bolzen (Pos. 17) .....	34
1.4.8 Festigkeitsnachweis für den Winkelhebel (Pos. 4) .....	36
1.4.9 Festigkeitsnachweis für den Schweißanschluss zwischen Lagerbock (Pos. 1.3) und Grundplatte (Pos. 1.1) .....	38

1.4.10 Festigkeitsnachweis für die Schweißnaht zwischen Spindelaufnahme (Pos. 1.2) und Grundplatte (Pos. 1.1) .....	41
1.4.11 Auslegung der Druckfeder (Pos. 15) .....	44
<b>2 Konstruktion einer Stoßvorrichtung .....</b>	<b>49</b>
2.1 Aufgabenstellung .....	49
2.2 Lösungsfindung .....	52
2.3 Konstruktion .....	54
2.4 Berechnungen .....	56
2.4.1 Ermittlung der Mindest-Spannkraft .....	56
2.4.2 Bestimmung der maximalen Spannkraft der Gewindespindel (Pos. 7) .....	57
2.4.3 Bestimmung der maximalen Flächenpressung an der Festbacke (Pos. 2) ..	58
2.4.4 Ausführung der Druckplatte (Pos. 4) der Losbacke (Pos. 3) .....	59
2.4.5 Flächenpressung an der Prismenaufgabe der Festbacke (Pos. 2) .....	60
2.4.6 Festigkeitsnachweis für die Gewindespindel (Pos. 7) .....	61
2.4.7 Festigkeitsnachweis für die Gewindespindel (Pos. 7) an der Stelle des Spannstiftes (Pos. 11) zur Befestigung des Sterngriffes (Pos. 10) .....	64
2.4.8 Statischer Festigkeitsnachweis für die Gewindespindel (Pos. 7) an der Stelle des Druckzapfens .....	65
<b>3 Konstruktion einer Seilzugvorrichtung .....</b>	<b>67</b>
3.1 Aufgabenstellung .....	67
3.2 Lösungsfindung .....	68
3.2.1 Anforderungsliste .....	68
3.2.2 Black-Box-Darstellung .....	69
3.2.3 Funktionsanalyse .....	69
3.2.4 Bildung von Lösungsvarianten .....	70
3.2.5 Morphologischer Kasten mit Bewertung der Varianten .....	72
3.3 Konstruktion .....	74
3.3.1 Hinweise zur Konstruktion .....	74
3.3.2 Zeichnungen .....	76
3.3.3 Stückliste .....	78
3.4 Berechnungen .....	79
3.4.1 Berechnung der Gewindespindel (Pos. 3.1) .....	79
3.4.2 Nachprüfung der Flanschnutter (Pos. 2.2) .....	83
3.4.3 Auslegung der Gewindespindellagerung (Pos. 3.2 und 3.3) .....	84
3.4.4 Festigkeitsnachweis der Spindel Mitte Loslager (Pos. 3.1) .....	87
3.4.5 Festigkeitsnachweis für die Übergangsstelle vom Vierkant auf den zylindrischen Teil des Lagersitzes (Pos. 3.1) .....	88
3.4.6 Flächenpressung am Vierkantsitz der Handkurbel (Pos. 3.1) .....	94
3.4.7 Berechnung des Seilwinden-Gestells (Pos. 1) .....	96
3.4.8 Festigkeitsnachweis für die rechte Stütze (Pos. 1.1) .....	101
3.4.9 Festigkeitsnachweis für die Schweißnaht zwischen Befestigungstraverse (Pos. 1.2) und rechter Stütze (Pos. 1.1) .....	104
3.4.10 Spannungsnachweis für die Schweißnaht des Gewindespindel-Lagergehäuses (Pos. 1.5) an der rechten Stütze (Pos. 1.1) .....	106

3.4.11	Kräfte an der Schraubverbindung (an Pos. 1.2)	107
3.4.12	Nachweis der Schraubverbindung (an Pos. 1.2)	110
3.4.13	Berechnung des Führungsstücks (Pos. 2.1)	117
3.4.14	Auslegung der Bolzenverbindung (Pos. 2.6) zur Anbindung des Seilschlusses (Pos. 2.3)	124
<b>4</b>	<b>Konstruktion einer Tragrolle</b>	<b>126</b>
4.1	Aufgabenstellung	126
4.2	Lösungsfindung	127
4.3	Berechnungen	128
4.3.1	Bestimmung des Achsdurchmessers	128
4.3.2	Auslegung der Rillenkugellager	129
4.3.3	Bestimmung der Tragrollenwandstärke	130
4.3.4	Festlegung der Abmessungen	131
4.3.5	Spannungsnachweis für die Schweißverbindungen der Rolle	132
4.3.6	Spannungsnachweis für den oberen Konsolstab	133
4.3.7	Festigkeitsnachweis für den Stützstab auf Knickung	135
4.3.8	Berechnung der Schweißverbindungen der Konsole	136
4.3.9	Schraubverbindung der Lagergehäuse mit der Konsole	137
4.4	Konstruktionszeichnung	138
<b>5</b>	<b>Konstruktion eines Getriebes</b>	<b>140</b>
5.1	Aufgabenstellung	140
5.2	Lösungsfindung	141
5.2.1	Anforderungsliste	141
5.2.2	Black-Box-Darstellung	143
5.2.3	Funktionsanalyse	143
5.2.4	Morphologischer Kasten	145
5.2.5	Bewertung der Varianten	147
5.3	Konstruktion	149
5.3.1	Hinweise zur Konstruktion	149
5.3.2	Zeichnungen	151
5.4	Berechnungen	156
5.4.1	Ermittlung der Getriebedaten	156
5.4.2	Bestimmung der Kräfte an der Zwischenwelle	165
5.4.3	Auslegung der Wälzlager	168
5.4.4	Festigkeitsnachweis der Zwischenwelle (Pos. 1.1)	168
5.4.5	Festigkeitsnachweis für die Passfeder (Pos. 2.2) der Antriebswelle	173
5.4.6	Verformung der Zwischenwelle	174
5.4.7	Festigkeitsnachweis für den Abtriebswellenzapfen	175
5.4.8	Festigkeitsnachweis für die Passfeder (Pos. 3.4) der Abtriebswelle	180
5.4.9	Überprüfung der zulässigen Wellenbelastung des E-Motors	182
<b>6</b>	<b>Konstruktion einer Getriebezwischenwelle</b>	<b>184</b>
6.1	Aufgabenstellung	184
6.2	Lösungsfindung	185
6.3	Berechnungen	188

6.3.1	Bestimmung des Wellendurchmessers .....	188
6.3.2	Bestimmung der Lager- und Nabenabstände .....	189
6.3.3	Auslegung des Zahnrades .....	190
6.3.4	Bestimmung der Lagerkräfte .....	192
6.3.5	Auslegung der Rillenkugellager .....	192
6.3.6	Festigkeitsnachweis für die Welle .....	193
6.3.7	Alternative Bestimmung des erforderlichen Mindestdurchmessers .....	198
6.3.8	Festigkeitsnachweis für die Passfeder .....	199
6.3.9	Festigkeitsnachweis für den geschweißten Lagerbock .....	200
6.4	Konstruktionszeichnung .....	201
<b>7</b>	<b>Konstruktion einer Transport- und Handhabungsvorrichtung .....</b>	<b>202</b>
	Einführende Hinweise .....	202
7.1	Aufgabenstellung .....	202
7.2	Lösungsfindung .....	203
7.2.1	Anforderungsliste .....	203
7.2.2	Black-Box-Darstellung .....	204
7.2.3	Funktionsanalyse .....	205
7.2.4	Morphologischer Kasten .....	205
7.2.5	Bewertung der Varianten .....	207
7.3	Konstruktion .....	208
7.3.1	Darstellung der Gesamtkonstruktion .....	208
7.3.2	Erläuterung der Hauptkomponenten .....	209
7.3.3	Handhabung .....	210
7.4	Berechnungen .....	211
7.4.1	Berechnung der Bolzenverbindungen .....	211
7.4.2	Nachprüfung der Hebel auf Knickung in Ausschlagrichtung .....	214
7.4.3	Schweißnaht an der Bolzenaufnahme .....	216
7.4.4	Schweißnaht am Schwenktisch .....	218
7.4.5	Nachweis des Schwenkhebels an der Zylinderanbindung .....	219
7.4.6	Schraubenberechnung an der Zylinderanbindung .....	222
7.4.7	Alternative Schweißnahtberechnungen an der Bolzenaufnahme der Schubstange .....	227
	<b>Anhang .....</b>	<b>239</b>
	<b>Sachwortverzeichnis .....</b>	<b>247</b>