

# Inhaltsverzeichnis

<b>Aufbau und Vorgehensweise des Buches .....</b>	1
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>	9
1.1 Aufgabenstellung .....	9
1.2 Lösungsfundung .....	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 Flanschmutter (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</b>	<b>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 Prismenauflage 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</b>	<b>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 Flanschmutter (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 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 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 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 Nabendistanz .....	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
7	<b>Konstruktion einer Transport- und Handhabungsvorrichtung .....</b>	202
	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>	.....	239
<b>Sachwortverzeichnis</b>	.....	247