

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Stichwortverzeichnis	XI
Formelzeichenverzeichnis	XIV
Aufbau und Vorgehensweise des Buches	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	7
Zur Bewertung von konstruktiven Übungen und Prüfungen	8
Empfohlene Begleitliteratur	8
1 Konstruktion einer Bohrvorrichtung	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
2 Konstruktion einer Stoßvorrichtung	49
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
3 Konstruktion einer Seilzugvorrichtung	67
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 Befestigungsplatte (Pos. 1.2) und rechter Stütze (Pos. 1.1)	104
3.4.10	Spannungsnachweis für die Schweißnaht des Gewindespindellagergehäuses (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
4	Konstruktion einer Tragrolle	126
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	137
4.3.9	Schraubverbindung der Lagergehäuse mit der Konsole	138
4.4	Konstruktionszeichnung	139
5	Konstruktion eines Getriebes	141
5.1	Aufgabenstellung	141
5.2	Lösungsfindung	142
5.2.1	Anforderungsliste	142
5.2.2	Black-Box-Darstellung	144
5.2.3	Funktionsanalyse	144
5.2.4	Morphologischer Kasten	146
5.2.5	Bewertung der Varianten	148
5.3	Konstruktion	150
5.3.1	Hinweise zur Konstruktion	150
5.3.2	Zeichnungen	152
5.4	Berechnungen	157
5.4.1	Ermittlung der Getriebedaten	157
5.4.2	Bestimmung der Kräfte an der Zwischenwelle	166
5.4.3	Auslegung der Wälzlager	169
5.4.4	Festigkeitsnachweis der Zwischenwelle (Pos. 1.1)	169
5.4.5	Festigkeitsnachweis für die Passfeder (Pos. 2.2) der Antriebswelle	174
5.4.6	Verformung der Zwischenwelle	175
5.4.7	Festigkeitsnachweis für den Abtriebswellenzapfen	176
5.4.8	Festigkeitsnachweis für die Passfeder (Pos. 3.4) der Abtriebswelle	181
5.4.9	Überprüfung der zulässigen Wellenbelastung des E-Motors	183

6 Konstruktion einer Getriebezwischenwelle	185
6.1 Aufgabenstellung	185
6.2 Lösungsfundung	186
6.3 Berechnungen	189
6.3.1 Bestimmung des Wellendurchmessers	189
6.3.2 Bestimmung der Lager- und Nabendistanz	190
6.3.3 Auslegung des Zahnrades	191
6.3.4 Bestimmung der Lagerkräfte	193
6.3.5 Auslegung der Rillenkugellager	193
6.3.6 Festigkeitsnachweis für die Welle	194
6.3.7 Alternative Bestimmung des erforderlichen Mindestdurchmessers	199
6.3.8 Festigkeitsnachweis für die Passfeder	200
6.3.9 Festigkeitsnachweis für den geschweißten Lagerbock	201
6.4 Konstruktionszeichnung	202
7 Konstruktion einer Transport- und Handhabungsvorrichtung	203
Einführende Hinweise	203
7.1 Aufgabenstellung	203
7.2 Lösungsfundung	204
7.2.1 Anforderungsliste	204
7.2.2 Black-Box-Darstellung	205
7.2.3 Funktionsanalyse	206
7.2.4 Morphologischer Kasten	206
7.2.5 Bewertung der Varianten	208
7.3 Konstruktion	209
7.3.1 Darstellung der Gesamtkonstruktion	209
7.3.2 Erläuterung der Hauptkomponenten	210
7.3.3 Handhabung	211
7.4 Berechnungen	212
7.4.1 Berechnung der Bolzenverbindungen	212
7.4.2 Nachprüfung der Hebel auf Knickung in Ausschlagrichtung	215
7.4.3 Schweißnaht an der Bolzenaufnahme	217
7.4.4 Schweißnaht am Schwenktisch	219
7.4.5 Nachweis des Schwenkhebels an der Zylinderanbindung	220
7.4.6 Schraubenberechnung an der Zylinderanbindung	223
Anhang	229