

Wilhelm G. Kremmers

Excel

in der Maschinenbau-

konstruktion

Bauteilberechnung mit Excel – Beispielsammlung

2., verbesserte und erweiterte Auflage

Mit zahlreichen Abbildungen, Screenshots
und einer CD-ROM



Fachbuchverlag Leipzig
im Carl Hanser Verlag

Inhaltsverzeichnis

1. Projekt: Berechnungen am Rechteck

1	Inhalt und Gestaltungsvorschlag	13
2	Erstellung des Arbeitsplanes	14
3	Ausarbeitung	14
3.1	Schriftart und Schriftgrad für das gesamte Arbeitsblatt.....	14
3.2	Eingabe des Textes	15
3.3	Überschrift vergrößern und unterstreichen.....	16
3.4	Exponenten hoch und Indizes tief stellen.....	16
3.5	Zellen verbinden im Bereich „Widerstandsmoment“	18
3.6	Zellenbreiten verändern bzw. anpassen.....	18
3.7	Zelleninhalte ausrichten	19
3.8	Zellen einrahmen	20
3.9	Zeilen einfügen und Zeilenhöhe verändern.....	21
3.10	Ein- und Ausgabezellen farbig hinterlegen	22
3.11	Eingabe der Formeln	23
3.12	Dezimalstellen der Ausgabefelder einstellen	24
3.13	Gitternetzlinien entfernen und Blatt schützen	24
4	Berechnungsbeispiele	26

2. Projekt: Masseberechnung zusammengesetzter Körper

1	Anwendungsgebiete	29
2	Anforderungen an die Masseberechnung	30
3	Gestaltungsvorschlag des Arbeitsblattes	32
4	Formatierung des Arbeitsblattes	33
4.1	Seite einrichten	33
4.2	Gesamtes Arbeitsblatt formatieren.....	34
4.3	Einstellung der Spaltenbreite.....	34
4.4	Einzelne Zellen formatieren	35
4.5	Rahmenlinien setzen und Zellen farbig hinterlegen.....	35
4.6	Textteile formatieren	37

5 Formeln eingeben.....	38
6 Kommentare einfügen.....	44
6.1 Kommentare für unzulässige Eingaben.....	44
6.2 Kommentare zur Eingabeunterstützung.....	46
7 Berechnungsbeispiele.....	50
1. Beispiel: Lagerdeckel.....	50
2. Beispiel: Kupferplatte.....	51
<u>3. Projekt: Berechnung von Passfedern DIN 6885 hohe Form</u>	
1 Anwendung, Normung und Gestaltung.....	55
2 Berechnungsgrundlagen.....	57
2.1 Allgemeines.....	57
2.2 Flächenpressung an den Kontaktstellen (Methode B).....	58
2.3 Zulässige Flächenpressungen.....	62
3 Gestaltungsvorschlag zur Arbeitsmappe.....	64
3.1 Allgemeines.....	64
3.2 Seite <i>Aufgabenstellung</i>	66
3.3 Seite <i>Faktoren K und f</i>	68
3.4 Seite <i>Haltbarkeitsnachweis</i>	70
4 Erstellung der Seite 1: <i>Aufgabenstellung</i>.....	72
4.1 Blattregisterkarten umbenennen.....	72
4.2 Seite <i>Aufgabenstellung</i> formatieren.....	73
4.3 Kommentare einfügen.....	77
4.3.1 Kommentar zum „ <i>Nenn Drehmoment T_{nenn}</i> “.....	77
4.3.2 Kommentar zum „ <i>Anwendungsfaktor K_A</i> “.....	77
4.3.3 Kommentar zum „ <i>Maximalen Spitzendrehmoment</i> “.....	77
4.3.4 Kommentar zu „ <i>Anzahl der Passfedern i</i> “.....	78
4.3.5 Kommentar zu „ <i>Passfeder Form</i> “.....	78
4.3.6 Kommentar zu „ <i>e</i> “ für einsatzgehärtete Stähle.....	78
4.3.7 Kommentar zu den Werkstoffen.....	78
4.3.8 Kommentare bei unzulässigen Eingaben.....	79

4.4	Abmessungen nach DIN 6885 Bl. 1 einlesen.....	81
4.5	Eingabe der Formeln	82
4.6	Gleichungen mit dem „Formel-Editor“ darstellen.....	84
4.7	Bezugspfeil setzen.....	90
5	Erstellung der Seite 2: Faktoren K und f	92
5.1	Vorformatierte Seite 2	92
5.2	Fehlende Gleichungen mit dem Formeleditor eintragen.....	94
5.3	Wellen-Dmr. d und tragende Länge ℓ_{tr} aus Aufgabenstellung.....	97
5.4	Durchmesser D des Ersatzzylinders berechnen.....	97
5.5	D/d und ℓ_{tr}/d bestimmen	97
5.6	$K_{\lambda e}$ und K_{λ} berechnen	98
5.7	Faktoren K_{veq} , K_{vmax} , f_w , f_L , f_S und f_H bestimmen	98
6	Erstellung der Seite 3: <i>Haltbarkeitsnachweis</i>	101
6.1	Vorbearbeitete Seite 3	101
6.2	Datumsfunktion	101
6.3	Normgerechte Benennung der Passfeder	103
6.4	Formeln für p_{eq} und p_{max}	103
6.5	Relationssymbole für den Spannungsvergleich	104
7	Abschluss	105
8	Einbinden von Zeichnungen	107
9	Berechnungsbeispiele	109
1.	Beispiel: Elastische Bolzenkupplung	109
2.	Beispiel: Antriebswelle eines Servogetriebes für Industrieroboter.....	110

4. Projekt: Berechnung zylindrischer Schraubendruckfedern

1	Berechnungs- und Konstruktionsgrundlagen.....	117
1.1	Anwendungsbereich	117
1.2	Theoretisches Druckfederdiagramm	117
1.3	Konstruktionsgrundlagen	117
1.4	Berechnungsgrundlagen (Haltbarkeitsnachweis)	123
2	Gestaltungsvorschlag zur Federberechnung.....	128

2.1	Seite <i>Federwahl</i>	128
2.2	Seite <i>Tabellen</i>	129
2.3	Seite <i>Einzelheiten</i>	130
2.4	Seite <i>Lösungen</i>	131
2.5	Seite <i>Bestellvordruck</i>	133
3	Erstellung der Seite <i>Federwahl</i>	133
3.1	Erstellung <i>Federwahl</i> linke Seitenhälfte	136
3.2	Erstellung <i>Federwahl</i> rechte Seitenhälfte	152
4	Erstellung der Seite <i>Einzelheiten</i>	158
5	Erstellung der Seite <i>Lösungen</i>	163
6	Außendurchmesser D_e vorgegeben	165
7	Berechnungsbeispiele	168
1.	Beispiel: Ventulfeder	168
2.	Beispiel: Spannfeder in einem Pneumatikzylinder	171

5. Projekt: Schweißnahtberechnung

1	Anwendungsbereich	175
2	Berechnungsgrundlagen	175
2.1	Allgemeines	175
2.2	Zug- und Druckbeanspruchung	177
2.3	Biegebeanspruchung	177
2.4	Biege- und Zug-/Druckbeanspruchung	178
2.5	Normal- und Schubbeanspruchung	180
2.6	Berechnung des Flächenmomentes 2. Grades	182
3	Gestaltungsvorschlag zur Schweißnahtberechnung	184
3.1	Seite <i>Aufgabenstellung</i>	185
3.2	Seite <i>Spannungsnachweis</i>	188
3.3	Seite <i>Zulässige Spannungen im Maschinenbau</i>	189
3.4	Seite <i>Zulässige Spannungen im Stahlbau</i>	190
3.5	Seite <i>Anwendungsfaktor K_A</i>	190
3.6	Seite <i>Konstruktionshilfen</i>	192

4	Erweiterung der Symboleisten	193
5	Erstellung der Seite <i>Aufgabenstellung</i>.....	195
6	Erstellung der Seite <i>Spannungsnachweis</i>	203
7	Optimierung der Schweißnahtdicke.....	205
8	Schaltflächen zur Makroaktivierung	208
9	Korrektur	211
10	Berechnungsbeispiele.....	214
	1. Beispiel: Biegesteifer Trägeranschluss.....	214
	2. Beispiel: Geschweißter Rollenbock.....	218

6. Projekt: Tragfähigkeitsberechnung von Wellen

1	Anwendungsbereich.....	223
2	Berechnungsgrundlagen.....	223
	2.1 Allgemeines	223
	2.2 Sicherheit gegen Dauerbruch bei reiner Biegung	224
	2.3 Sicherheit gegen Dauerbruch bei dynamischer Torsion	226
	2.4 Sicherheit gegen Fließen bei ruhender Torsion	227
	2.5 Sicherheit gegen Dauerbruch bei Biegung und Torsion	228
	2.6 Kerbwirkungs- und Formzahlen, Einflussfaktoren.....	229
3	Gestaltungsvorschlag zur Wellenberechnung	234
	3.1 Allgemeines	234
	3.2 Seite <i>Aufgabenstellung</i>	234
	3.3 Seite <i>Biegung</i>	236
	3.4 Seite <i>Torsion dyn</i>	237
	3.5 Seite <i>Biegung und Torsion</i>	238
	3.6 Seite <i>Torsion stat</i>	240
4	Erstellung der Seite <i>Aufgabenstellung</i>.....	240
	4.1 Vorhandene Funktionen	240
	4.2 Einrichten der Schaltflächen.....	242
	4.3 Einrichten der Kombinationsfelder.....	244
	4.4 Seite <i>Werkstoffe</i>	247

4.5	Ansteuerung der Festigkeitsnachweise	251
4.6	Ergänzungen zur Seite <i>Biegung und Torsion</i>	253
4.7	Optimierung des Wellendurchmessers d	263
5	Berechnungsbeispiele.....	268
1.	Beispiel: Antriebswelle eines Servogetriebes für Industrieroboter.....	268
2.	Beispiel: Getriebewelle.....	271
	Sachwortverzeichnis	277