

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1	Entwicklung der Federntechnik .....	1
1.2	Das Maschinenelement Feder .....	2
	Literatur .....	5
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b> .....	<b>7</b>
2.1	Federentwurf .....	7
2.2	Einfluss der Herstellung auf die Federfunktion .....	25
2.3	Federprüfung .....	50
2.4	Normen für Federn und Federwerkstoffe .....	55
	Literatur .....	56
<b>3</b>	<b>Werkstoffe</b> .....	<b>63</b>
3.1	Anforderungen, Einteilung und Werkstoffwahl .....	63
3.2	Werkstoffarten .....	67
3.3	Einflüsse auf das Federungsverhalten von Metallfedern .....	78
3.4	Werkstoffdaten für den Entwurf .....	95
	Literatur .....	99
<b>4</b>	<b>Berechnungsgrundlagen für Einzelfedern</b> .....	<b>103</b>
4.1	Zug- und druckbeanspruchte Federn .....	103
4.2	Biegebeanspruchte Federn .....	113
4.3	Torsionsbeanspruchte Federn .....	148
	Literatur .....	214
<b>5</b>	<b>Entwurf von Federanordnungen</b> .....	<b>225</b>
5.1	Geschichtete Anordnung von Einzelfedern .....	225
5.2	Schraubenfedersätze .....	239
5.3	Federn und Anordnungen für konstante Kräfte und Momente .....	256
5.4	Federantriebe .....	266
	Literatur .....	322

XIII

<b>6 Konstruktionen mit Federn</b> .....	327
6.1 Anwendung konstruktionstechnischer Methoden .....	327
6.2 Ausgewählte Konstruktionsbeispiele .....	338
6.3 Konstruktionen bei speziellen Anforderungen .....	381
6.4 Darstellungsarten von Federn in Konstruktionen .....	391
Literatur .....	394
<b>7 Schwingungsverhalten von Schraubenfedern</b> .....	401
7.1 Grundlagen und Modelle .....	401
7.2 Längsschwingungen von Schraubenfedern .....	404
7.3 Querschwingungen von Schraubenfedern .....	416
7.4 Drehschwingungen von Schraubenfedern .....	419
7.5 Einflüsse von Gestalt und konstruktiver Anordnung .....	421
7.6 Schwingungsanalyse mit Hilfe der FEM .....	423
7.7 Experimentelle Schwingungsanalyse .....	424
7.8 Berechnungsbeispiele und Untersuchungsergebnisse .....	425
Literatur .....	438
<b>8 Tribologische Beanspruchungen von Federn</b> .....	441
8.1 Grundlagen .....	441
8.2 Reibstellen an Metallfedern .....	443
8.3 Charakterisierung der Reibstellen und der Verschleißschäden .....	448
8.4 Reibungs- und Verschleißuntersuchungen an Schraubendruckfedern ....	449
8.5 Einwirkungsmöglichkeiten auf das Verschleißverhalten .....	455
Literatur .....	457
<b>9 Rechnereinsatz zum Federentwurf</b> .....	461
9.1 Stand, Bedingungen, Methoden, Tendenzen .....	461
9.2 Kommerzielle Programme zum Federentwurf .....	473
9.3 Programm zur Schraubendruckfederoptimierung .....	483
9.4 Programme zum Entwurf von Federantrieben .....	498
9.5 Anwendung der Finite Elemente Methode .....	513
9.6 Anwendung der Mehrkörpersimulation .....	553
9.7 Ausblick .....	579
Literatur .....	582
<b>Sachverzeichnis</b> .....	595