

M. Eng. Xiaolan Fan, Gilching

**Elastisch-plastisches Beulen  
von Kreisringplatten unter  
Eigenspannungen**

Reihe **18**: Mechanik/  
Bruchmechanik

Nr. **216**

# Inhalt

<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Stand der Forschung . . . . .	1
1.2 Ziele . . . . .	2
<b>2 Die Beuldifferentialgleichungen der elastischen Kreis- bzw. Kreisringplatte unter Eigenspannungen und ihre Randbedingungen</b>	<b>3</b>
2.1 Die allgemeinen Beulgleichungen der elastischen Platte und ihre Randbedingungen . . . . .	3
2.2 Die Integration der Beulgleichungen der elastischen Kreis- bzw. Kreisringplatte unter axialsymmetrischer Beanspruchung . . . . .	9
<b>3 Die Beulgleichung der elastisch-plastischen Kreis- bzw. Kreisringplatte unter axialsymmetrischen Eigenspannungen</b>	<b>15</b>
3.1 Tangentenmodul-Theorie . . . . .	16
3.2 Ersatzmodul-Theorie . . . . .	21
<b>4 Die Bremsscheibe und ihre Eigenspannungen</b>	<b>25</b>
4.1 Temperaturfeld . . . . .	26
4.2 Thermoelastisch-plastische Eigenspannungen der Bremsscheibe . . . .	28
4.2.1 Einleitung . . . . .	28
4.2.2 Elastischer Zustand . . . . .	29
4.2.3 Elastisch-plastischer Zustand . . . . .	31
4.3 Beuleigenwert . . . . .	33
<b>5 Ergebnisse der Bremsscheibe</b>	<b>35</b>
5.1 Elastisches Beulen der ungelagerten Bremsscheibe . . . . .	35
5.1.1 Beuleigenwerte . . . . .	35
5.1.2 Beulformen der ungelagerten Bremsscheibe . . . . .	39
5.2 Plastisches Beulen der ungelagerten Bremsscheibe . . . . .	43

5.2.1	Die Ergebnisse der Tangentenmodul-Theorie . . . . .	43
5.2.2	Die Ergebnisse der Ersatzmodul-Theorie . . . . .	46
5.3	Ergebnisse der gelagerten Bremsscheibe . . . . .	48
5.3.1	Elastisches Beulen der gelagerten Bremsscheibe . . . . .	50
5.3.2	Plastisches Beulen der gelagerten Bremsscheibe . . . . .	52
5.3.3	Beulform der gelagerten Bremsscheibe . . . . .	53
<b>6</b>	<b>Ergebnisse der Bremsscheibe mit der Bremsbelastung durch zwei Brems Elemente</b>	<b>56</b>
6.1	Temperaturverteilung . . . . .	56
6.2	Thermoelastisch-plastische Eigenspannungen . . . . .	57
6.2.1	Elastischer Zustand . . . . .	57
6.2.2	Elastisch-plastischer Zustand . . . . .	59
6.3	Beulergebnisse . . . . .	66
6.3.1	Elastisches Beulen . . . . .	66
6.3.2	Elastisch-plastisches Beulen . . . . .	67
6.3.3	Beulform . . . . .	70
<b>7</b>	<b>Beulen von gefügten Schrumpferbänden</b>	<b>71</b>
7.1	Elastisch-plastische Eigenspannungen des Schrumpferbandes . . . . .	73
7.2	Beuleigenwerte . . . . .	74
7.3	Plastische Randbedingungen . . . . .	76
7.4	Ergebnisse . . . . .	77
7.4.1	Elastisches Beulen . . . . .	77
7.4.2	Elastisch-plastisches Beulen . . . . .	79
7.4.3	Beulform . . . . .	82
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>84</b>
	<b>Literatur</b>	<b>86</b>