

Dieter Radaj

Ermüdungsfestigkeit

Grundlagen für Leichtbau,
Maschinen- und Stahlbau

Zweite, neubearbeitete und erweiterte Auflage
mit 379 Abbildungen



Springer

Inhaltsverzeichnis

Liste der Formelzeichen	IX
1 Einführung	1
1.1 Problem des Ermüdungsschadens	1
1.2 Phänomen der Materialermüdung	5
1.3 Strukturierungen zur Ermüdungsfestigkeit	7
1.4 Einschlägige Buchpublikationen	10
2 Schwingfestigkeit	11
2.1 Begriffe und Bezeichnungen	11
2.2 Wöhler-Versuch und Wöhler-Linie	14
2.3 Zeit- und Dauerfestigkeitsschaubild	21
2.4 Dehnungs-Wöhler-Linie	29
2.5 Statistische Auswertung von Schwingfestigkeitsversuchen.	37
3 Weitere Einflußgrößen zur Schwingfestigkeit.	53
3.1 Einfluß des Werkstoffs.	53
3.2 Einfluß der Belastungsart	60
3.3 Einfluß der Beanspruchungsmehrachsigkeit.	60
3.4 Einfluß der Probengröße	79
3.5 Einfluß der Oberflächenverfestigung	84
3.6 Einfluß der Eigenspannungen	90
3.7 Einfluß der Oberflächenrauigkeit	94
3.8 Einfluß der Oberflächenbeschichtung.	101
3.9 Einfluß der Korrosion	102
3.10 Einfluß der Temperatur	107
4 Kerbwirkung	113
4.1 Erscheinungsformen der Kerbwirkung	113
4.2 Kerbbeanspruchung an eigentlichen Formkerben	120
4.3 Kerbbeanspruchung an Öffnungen und Einschlüssen	129

4.4	Elastisch-plastische Kerbbeanspruchung	137
4.5	Kerbwirkung bei Dauerfestigkeit	146
4.6	Spannungsgradientenansatz	149
4.7	Spannungsmittelungsansatz	155
4.8	Spannungsabstandsansatz	160
4.9	Weitere Ansätze und Vergleich	162
4.10	Kerbwirkung abhängig von der Mittelspannung	166
4.11	Kerbwirkung abhängig von Eigenspannungen	169
4.12	Kerbwirkung abhängig vom Oberflächenzustand	171
4.13	Kerbwirkung bei Zeit- und Kurzzeitfestigkeit	175
4.14	Kerbwirkung bei zusammengesetzter Belastung	184
4.15	Kerbwirkung abhängig von der Temperatur	190
5	Betriebsfestigkeit	193
5.1	Beanspruchungs-Zeit-Funktion	193
5.2	Lastkollektiv	196
5.3	Betriebsfestigkeitsversuch und Lebensdauerlinie	218
5.4	Schadensakkumulation und Schädigungsparameter	232
5.5	Kerbmechanischer Ansatz	258
5.6	Konzepte zur Lebensdauervorhersage	267
5.7	Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile	271
6	Langrißbruchmechanik zur Ermüdungsfestigkeit	280
6.1	Phänomene Anrißbildung und Rißfortschritt	280
6.2	Rißfrontbeanspruchung	283
6.3	Beanspruchung an Rissen im Kerbgrund	294
6.4	Rißfortschrittsgleichungen	305
6.5	Einfluß der Mittellast und der Probendicke	326
6.6	Einfluß des Rißschließens	331
6.7	Einfluß des Werkstoffs	341
6.8	Einfluß der Korrosion, Frequenz und Temperatur	346
6.9	Einfluß der nichteinstufigen Belastung	354
7	Kurzrißbruchmechanik zur Ermüdungsfestigkeit	370
7.1	Bedeutung des Kurzrißverhaltens	370
7.2	Schwellenwert zum Kurzrißfortschritt	374
7.3	Zyklische elastisch-plastische Beanspruchungskennwerte	396
7.4	Kurzrißfortschrittsgleichungen	407
7.5	Kurzriß im Kerbgrund	417
7.6	Schadensakkumulation und Lebensdauer	442
	Literaturverzeichnis	452
	Sachverzeichnis	513