

Inhalt

1. Bedeutung der Schadenanalyse	1
1.1. Warum treten heute noch Schäden auf?	1
1.2. Stellung der Werkstoffkunde in der Schadenanalyse	3
1.3. Empirische Schadenanalyse	4
1.4. Systematische Schadenanalyse	4
2. Grundlagen einer systematischen Schadenanalyse	6
2.1. Was sind die Gemeinsamkeiten aller Schäden?	6
2.2. Schadenmechanismus	7
3. Ermittlung der Schadenart	9
3.1. Problematik	9
3.2. Werkstoffkundliche Untersuchungsverfahren	12
3.2.1. Metallographie	12
3.2.1.1. Schlifffherstellung	13
3.2.1.2. Schlifffbeurteilung am Lichtmikroskop	18
3.2.1.3. Schlifffbeurteilung am Rasterelektronenmikroskop	22
3.2.2. Fraktographie	26
3.2.2.1. Makrofraktographie	27
3.2.2.2. Mikrofraktographie	31
3.2.3. Mechanische Prüfung	39
3.2.3.1. Härteprüfung	40
3.2.3.2. Festigkeitsprüfung bei statischer Beanspruchung	45
3.2.3.3. Festigkeitsuntersuchung bei schlagartiger Beanspruchung	50
3.2.3.4. Bruchmechanische Prüfungen	53
3.2.3.5. Festigkeitsprüfung unter dynamischer Beanspruchung	61
3.2.3.6. Festigkeitsprüfung unter thermischer Zusatzbeanspruchung	64
3.2.3.7. Bauteilbezogene Prüfungen	69

3.2.4. Chemische Analyse	69
3.2.4.1. Atomabsorptionsspektroskopie	72
3.2.4.2. UV/VIS-Photometrie	75
3.2.4.3. Röntgenfluoreszenzanalyse	76
3.2.4.4. Induktivgekoppeltes Plasmaverfahren	77
3.2.4.5. Infrarotspektroskopie	78
3.2.4.6. Gravimetrische Verfahren	80
3.2.4.7. Chromatographie	81
3.2.5. Feinbereichsanalyse	81
3.2.5.1. Die elektronenstrahlangerregte Röntgenmikroanalyse	83
3.2.5.2. Die Auger-Elektronen-Spektroskopie	94
3.3. Hilfsmittel (Richtlinien, Schadenkataloge)	95
4. Ermittlung der Schadenursache	99
4.1. Problematik	99
4.2. Methoden zur Informationsverarbeitung	102
4.2.1. Die allgemeine Problemlösungsmethode (APM)	102
4.2.2. Die Kepner-Tregoe-Methode	104
4.3. Methoden zur Darstellung von möglichen Schadenursachen	106
4.3.1. Relevanzbaumverfahren	106
4.3.2. Fehlerbaumanalyse	107
4.4. Methoden, um mögliche Ursachen zu beweisen (Simulation)	110
5. Methoden der systematischen Schadenanalyse	117
5.1. Grundlagen der systematischen Schadenanalyse	117
5.2. Programmierter Schaden- und Schwachstellenanalyse (PROSA)	119
5.2.1. Aufbau-logik der PROSA	120
5.2.2. Arbeits-PROSA	121
5.2.3. Untersuchungsbogen	122
5.2.4. Entscheidungsbogen	128
5.2.5. Basis-PROSA	128
5.2.6. Dokumentation und Ablage	133
5.2.7. Einsatzmöglichkeiten der PROSA	135
5.3. Fallbeispiel zur PROSA	136

6. Rechnergestützte Schadenanalyse	152
6.1. Rechnergestützte PROSA	152
6.2. Schaden-Expertensysteme	153
7. Fachliteratur	155
8. Sachwortverzeichnis	162