

TECHNOLOGIE

W E R K S T O F F E

Metalle, Keramik und Kunststoffe
sowie
Statik und Festigkeitslehre

von
Reinhard Schuberth

2. überarbeitete Auflage

HT2713

HANDWERK UND TECHNIK - HAMBURG

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis verwendeter Formelzeichen.....	V
Tabellenverzeichnis.....	VI
1 Einführung in die Technik.....	1
1.1 Technik - Technologie.....	1
1.2 Technik, Gesellschaft und Umwelt.....	1
1.3 Struktur technischen Handelns.....	2
1.4 Technische Systeme.....	4
1.4.1 Der Systembegriff.....	4
1.4.2 Teilsysteme.....	5
1.4.3 Anordnung von Teilsystemen.....	6
1.4.4 Klassifizierung technischer Systeme.....	8
1.4.5 Schlußbemerkung.....	9
2 Werkstoffe.....	10
2.1 Vorbemerkungen.....	10
2.2 Werkstoffgruppen und Werkstoffeigenschaften.....	10
2.3 Prüf- und Untersuchungsmethoden.....	14
2.3.1 Beanspruchung von Werkstoffen.....	14
2.3.2 Zugversuch, Spannungs-Dehnungs-Diagramm.....	16
2.3.3 Härteprüfverfahren.....	29
2.3.4 Elektrische Leitfähigkeit.....	31
2.3.5 Prüfmethoden zur Bestimmung der Werkstoffstrukturen.....	35
2.3.5.1 Gefügeuntersuchungen.....	35
2.3.5.2 Feinstrukturuntersuchungen.....	38
2.4 Strukturen und Eigenschaften von Werkstoffen.....	40
2.4.1 Strukturen und Eigenschaften des Kohlenstoffs.....	40
2.4.2 Bindungskräfte und -arten.....	41
2.4.3 Einteilung der Werkstoffe nach ihrer Struktur.....	45
2.4.4 Erste Eigenschaften.....	46
2.5 Metalle.....	49
2.5.1 Allgemeine Kennzeichnung.....	49
2.5.2 Gefügaufbau.....	50

2.5.3 Mikrostruktur.....	52
2.5.3.1 Raumgittertypen.....	52
2.5.3.2 Gitterfehler.....	54
2.5.3.3 Diffusion.....	57
2.5.4 Verformbarkeit.....	58
2.5.4.1 Elastische Verformung.....	58
2.5.4.2 Plastische Verformung, Kaltverfestigung.....	59
2.5.4.3 Erholung und Rekristallisation.....	63
2.5.5 Legierungen.....	65
2.5.5.1 Grundbegriffe.....	65
2.5.5.2 Grundtypen: Mischkristall und Kristallgemisch.....	66
2.5.5.3 Thermische Analyse.....	68
2.5.5.4 Zustandsdiagramme.....	70
2.5.5.4.1 Vollkommene Löslichkeit im flüssigen und im festen Zustand (Mischkristallbildung).....	71
2.5.5.4.2 Vollkommene Löslichkeit im flüssigen und vollkommene Unlöslichkeit im festen Zustand (Kristallgemischbildung).....	72
2.5.5.4.3 Vollkommene Löslichkeit im flüssigen und beschränkte Löslichkeit im festen Zustand.....	76
2.5.5.5 Eigenschaftsänderung durch Legieren.....	78
2.5.5.6 Die Eisen-Kohlenstoff-Legierung.....	80
2.5.5.6.1 Reines Eisen.....	80
2.5.5.6.2 Das Eisen-Kohlenstoff-Diagramm.....	81
2.5.5.6.3 Eigenschaftsänderung des Stahls durch den Kohlenstoff.....	86
2.5.6 Maßnahmen zur Härte- und Festigkeitssteigerung.....	88
2.5.6.1 Martensithärtung von Stahl.....	89
2.5.6.2 Ausscheidungshärten.....	92
2.6 Keramische Werkstoffe.....	95
2.6.1 Definition und Einteilung.....	95
2.6.2 Eigenschaften und Strukturen.....	98
2.6.3 Zement und Beton.....	101
2.6.4 Glas.....	111
2.6.5 AusblickTechnische Keramik.....	120
2.7 Kunststoffe.....	123
2.7.1 Herstellungsverfahren und Aufbau von Kunststoffen.....	123
2.7.2 Eigenschaften und Strukturen.....	127
2.7.3 Formgebung von Kunststoffen.....	132
2.7.4 Verändern der Kunststoffeigenschaften.....	134
2.7.5 Faserverstärkte Kunststoffe.....	138
2.8 Verbundwerkstoffe.....	141
2.9 Übersicht: Strukturen und Eigenschaften der Werkstoffe.....	143

3 Ausgewählte Berechnungsmethoden der Technischen Mechanik	144
3.1 Konstruktion und Werkstoffe.....	144
3.2 Statik.....	147
3.2.1 Grundlagen.....	147
3.2.2 Das Freimachen von Bauteilen.....	150
3.2.3 Zentrales Kräftesystem.....	154
3.2.3.1 Zusammenfassen von Kräften.....	154
3.2.3.2 Bestimmen unbekannter Kräfte.....	158
3.2.4 Allgemeines Kräftesystem.....	166
3.2.4.1 Moment und Kräftepaar.....	166
3.2.4.2 Zusammenfassen von Kräften.....	168
3.2.4.3 Bestimmen unbekannter Kräfte.....	171
3.2.5 Innere Kräfte und Momente.....	176
3.2.5.1 Beidseitig gelagerter Balken.....	178
3.2.5.2 Einseitig eingespannter Balken.....	183
3.2.6 Computer-Programme zur Statik.....	186
3.2.6.1 Zentrales Kräftesystem.....	187
3.2.6.2 Allgemeines Kräftesystem.....	192
3.2.6.3 Beidseitig gelagerte Balken.....	198
3.3 Festigkeitslehre.....	203
3.3.1 Grundlagen.....	203
3.3.2 Beanspruchung auf Zug und Druck.....	208
3.3.3 Beanspruchung auf Biegung.....	216
3.4 Optimierung.....	225
Anhang: Kurzbezeichnungen für Eisenwerkstoffe.....	233
Stichwortverzeichnis.....	235