

Wolfgang Weißbach (Hrsg.) | Michael Dahms

Aufgabensammlung Werkstoffkunde

Fragen - Antworten

9., überarbeitete und erweiterte Auflage

STUDIUM



Inhaltsverzeichnis

Die grau unterlegten Teile des Lehrbuchinhalts
sind das Inhaltsverzeichnis der Aufgabensammlung.

	Fragen	<u>Antworten</u>
1	Grundlegende Begriffe und Zusammenhänge ..	65
1.1	Gegenstand und Bedeutung der Werkstoffkunde	65
1.2	Entwicklungsrichtungen der Werkstofftechnik	65
1.3	Wie lassen sich die unterschiedlichen Eigenschaften der Werkstoffe erklären?	66
1.4	Auswahlprinzip für Werkstoffe	67
2	Metallische Werkstoffe	68
2.1	Metallkunde	68
2.1.1	Vorkommen	68
2.1.2	Metallbindung	68
2.1.3	Metalleigenschaften	68
2.1.4	Die Kristallstrukturen der Metalle (Idealkristalle) 4	69
2.1.5	Entstehung des Gefüges und seine Ausrichtungen	70
2.1.6	Verformung am Idealkristall (Modellvorstellung)	70
2.2	Struktur und Verformung der Realkristalle	71
2.2.1	Kristallfehler	71
2.2.2	Verformung der Realkristalle und Veränderung der Eigenschaften	72
2.3	Verfestigungsmechanismen	73
2.3.1	Mischkristallverfestigung	73
2.3.2	Verformungsverfestigung	74
2.3.3	Korngrenzenverfestigung	74
2.3.4	Teilchenverfestigung	74
2.3.5	Verfestigungsmechanismen kombiniert	74
2.4	Vorgänge im Metallgitter bei höheren Temperaturen (Thermisch aktivierte Prozesse)..... 8	75
2.4.1	Allgemeines.....8	75
2.4.2	Kristallerholung und Rekristallisation 8	76
2.4.3	Kornvergrößerung (-Wachstum).....9	76
2.4.4	Warmumformung.....9	77
2.4.5	Diffusion	77
2.4.6	Werkstoffverhalten bei höheren Temperaturen unter Beanspruchung.....10	77
2.5	Legierungen (Zweistofflegierungen).....10	78
2.5.1	Begriffe.....10	78
2.5.2	Zustandsdiagramme, Allgemeines	79
2.5.3	Zustandsdiagramm mit vollkommener Mischbarkeit der Komponenten (Grundtyp I).....11	80

2.5.4	Allgemeine Eigenschaften der Mischkristall-Legierungen.....	12	81
2.5.5	Eutektische Legierungssysteme (Grundtyp II).....	12	81
2.5.6	Allgemeine Eigenschaften der eutektischen Legierungen.....	13	82
2.5.7	Ausscheidungen aus übersättigten Mischkristallen.....	13	83
2.5.8	Zustandsdiagramm mit intermetallischen Phasen.....	13	83
2.5.9	Übung zur Auswertung eines Zustandsdiagrammes.....	13	83
2.5.10	Vergleich von homogenen und heterogenen Legierungen		
2.5.11	Übersicht über Phasenumwandlungen im festen Zustand		
3	Die Legierung Eisen-Kohlenstoff.....	14 ^V	84
3.1	Abkühlkurve und Kristallarten des Reineisens.....	14	84
3.2	Erstarrungsformen.....	15	85
3.3	Das Eisen-Kohlenstoff-Diagramm (EKD).....	16	86
3.3.1	Erstarrungsvorgänge.....	16	86
3.3.2	Die Umwandlungen im festen Zustand.....	17	87
3.4	Einfluss des Kohlenstoffs auf die Legierungseigenschaften.....	19	90
4	Stähle.....	21	92
4.1	Erzeugung und Klassifizierung.....	21	92
4.1.1	Allgemeines		
4.1.2	Ausgangsstoffe und Aufgaben der Stahlerzeugung		
4.1.3	Rohstahlerzeugung.....	21	92
4.1.4	Sekundärmetallurgie		
4.1.5	Vergießen und Erstarren des Stahles		
4.1.6	Eisenbegleiter und Wirkung auf Gefüge und Stahleigenschaften.....	22	93
4.1.7	Einfluss der Legierungselemente.....	23	94
4.1.8	Einteilung der Stähle.....	24	96
4.2	Stähle für allgemeine Verwendung.....	24	97
4.3	Baustähle höherer Festigkeit.....	24	97
4.4	Stähle mit besonderen Eigenschaften.....	25	97
4.5	bis 4.7 Weitere Stahlgruppen.....	25	98
4.8	Stahlguss.....	25	98
5	Wärmebehandlungen des Stahles.....	27	100
5.1	Allgemeines.....	27	100
5.2	Glühverfahren.....	27	101
5.2.1	Normalglühen.....	27	101
5.2.2	Glühen auf bestimmte Verarbeitungseigenschaften.....	28	102
5.2.3	Spannungsarmglühen.....	28	103
5.2.4	Diffusionsglühen.....	29	103
5.2.5	Rekristallisationsglühen.....	29	104
5.3	Härten und Vergüten.....	29	105

	Fragen	Antworten
5.3.1	Allgemeines.....	29 105
5.3.2	Austenitfall.....	30 105
5.3.3	Martensit, Struktur und Bedingungen für die Entstehung	30 105
5.3.4	Härtbarkeit der Stähle.....	30 106
5.3.5	Verfahrenstechnik.....	31 107
5.3.6	Härteverzug und Gegenmaßnahmen.....	32 108
5.3.7	Zeit-Temperatur-Umwandlung (ZTU-Schaubilder)	32 109
5.3.8	Vergüten.....	33 111
5.4	Aushärten.....	34 111
5.4.1	Allgemeines.....	34 111
5.4.2	Verfahren.....	34 112
5.4.3	Ausscheidungshärtende Stähle.....	35 113
5.4.4	Vergleich Härten/Vergüten und Aushärten.....	35 113
5.4.5	Ausscheidungsvorgänge mit negativen Auswirkungen .	35 114
5.5	Thermomechanische Verfahren.....	36 114
5.6	Verfahren der Oberflächenhärtung.....	36 114
5.6.1	Überblick.....	36 114
5.6.2	Randschichthärten.....	36 115
5.6.3	Einsatzhärten.....	37 115
5.6.4	Nitrieren, Nitrocarburieren.....	37 117
5.6.5	Weitere Verfahren (Auswahl)	
5.6.6	Mechanische Verfahren.....	38 118
6	Eisen-Gusswerkstoffe.....	39 119
6.1	Übersicht und Einteilung.....	39 119
6.2	Allgemeines über Gefüge- und Graphitbildung bei Gusseisen	39 119
6.3	Gusseisen mit Lamellengraphit GJL.....	40 120
6.4	Gusseisen mit Kugelgraphit GJS.....	40 121
6.5	Temperguss (GJMW und GJMB).....	41 121
6.6	Gusseisen mit Vermiculargraphit.....	41 122
6.7	Sonderguss.....	41 122
7	Nichteisenmetalle.....	42 123
7.1	Allgemeines.....	42 123
7.2	Bezeichnung von NE-Metallen und-Legierungen	42 123
7.3	Aluminium.....	42 124
7.3.1	Vorkommen und Gewinnung.....	42 124
7.3.2	Einteilung der Aluminium-Knetwerkstoffe	43 124
7.3.3	Unlegiertes Aluminium, Serie 1000.....	43 124
7.3.4 bis 7.3.6	Aluminium-Legierungen.....	43 125
7.3.7	Aushärten der Aluminium-Legierungen.....	44 126
7.3.8	Neuentwicklungen	
7.4	Kupfer.....	45 127
7.5	Magnesium.....	45 127
7.6	Titan.....	45 127
7.7	Nickel (DIN 17743).....	45 128
7.8	Druckgusswerkstoffe	

	Fragen	Antworten
8 Anorganisch-nichtmetallische Werkstoffe.....	46	129
9 Kunststoffe (Polymere).....	47	131
9.1 Allgemeines.....	47	131
9.2 Monomere Stoffe und Entstehung der Polymere.....	47	131
9.3 Strukturen der Makromoleküle.....	48	133
9.4 Gefügeveränderungen bei Polymeren.....	49	134
9.5 Duroplaste.....	49	134
9.6 Thermoplaste.....	50	135
9.7 Elastomere.....	51	136
9.8 Statistische Daten und Eigenschaftsvergleiche		
10 Verbundstrukturen und Verbundwerkstoffe.....	52	137
11 Werkstoffe besonderer Herstellung oder Eigenschaften.....	53	138
11.1 Pulvermetallurgie, Sintermetalle.....	53	138
11.2 Schichtwerkstoffe und Schichtherstellung.....	54	139
11.3 Lager- und Gleitwerkstoffe.....	54	140
11.4 Werkstoffe für Lötungen.....	54	140
11.5 Werkstoffe mit steuerbaren Eigenschaftsänderungen		
12 Korrosionsbeanspruchung und Korrosionsschutz.....	55	141
13 Tribologische Beanspruchung und werkstofftechnische Maßnahmen.....	57	143
14 Überlegungen zur Werkstoffauswahl.....	58	145
15 Werkstoffprüfung.....	59	146
15.1 Aufgaben, Abgrenzung.....	59	146
15.2 Prüfung von Werkstoffkennwerten.....	59	146
15.3 Messung der Härte.....	59	146
15.4 Prüfung der Festigkeit bei statischer Belastung.....	60	148
15.5 Prüfung der Festigkeit bei dynamischer Belastung.....	61	149
15.6 Prüfung der Zähigkeit.....	61	149
15.7 Prüfung von Verarbeitungseigenschaften		
15.8 Untersuchung des Gefüges.....	63	151
15.9 Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung und Qualitätskontrolle.....	63	151
15.10 Überprüfung der chemischen Zusammensetzung.....	63	152
Übunasklausur. Zeit: 90 Minuten.....	153	154