

DER SICHERE WEG ZUR MEISTERPRÜFUNG IM KF

Professor Dr. Paul Schöndorf

# Werkstoffkunde

Vogel Buchverlag

Technische Akademie des Kraftfahrzeuggewerbes (TAK)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Geleitwort</b> . . . . .	5
<b>Vorwort</b> . . . . .	7
<b>1 Chemische und physikalische Grundbegriffe</b> . . . . .	13
1.1 Chemische Begriffe . . . . .	13
1.1.1 Was ist Chemie? . . . . .	13
1.1.2 Stoffgemische und reine Stoffe . . . . .	13
1.1.3 Zerlegung und Aufbau von Stoffen . . . . .	14
1.1.4 Elemente und Verbindungen . . . . .	15
1.1.5 Atome . . . . .	16
1.1.6 Atomaufbau und Periodensystem . . . . .	16
1.1.7 Chemische Bindungsarten, Moleküle und Ionen . . . . .	20
1.1.8 Chemische Symbole, Formeln und Gleichungen . . . . .	23
1.1.9 Chemische Massenberechnungen und Wertigkeit (Stöchiometrie) . . . . .	24
1.2 Chemische Vorgänge . . . . .	27
1.2.1 Oxidation und Reduktion . . . . .	27
1.2.2 Säuren, Basen, Salze . . . . .	30
1.2.3 Elektrochemische Vorgänge . . . . .	32
Galvanisches Element	
Elektrochemische Spannungsreihe	
Vorgänge beim Laden und Entladen eines Bleiakkumulators	
Brennstoffzelle	
Elektrolyse	
1.3 Organische Chemie . . . . .	37
1.3.1 Einführung . . . . .	37
1.3.2 Erdöl, Erdgas und Kohle . . . . .	38
1.3.3 Kettenförmige Kohlenwasserstoffe, gesättigte Kohlenwasserstoffe . . . . .	40
1.3.4 Ringförmige Kohlenwasserstoffe (Aromate) . . . . .	44
1.4 Physikalische Werkstoffeigenschaften und Werkstoffprüfung . . . . .	44
1.4.1 Allgemeine Werkstoffeigenschaften . . . . .	44
Dichte	
Schmelzpunkt	
Thermische Längenausdehnung	
Wärmeleitfähigkeit	
Elektrische Leitfähigkeit	
1.4.2 Mechanische Werkstoffeigenschaften und Werkstoffprüfung . . . . .	46
Werkstoffverhalten bei Zugbeanspruchung (Zugversuch)	
Härteprüfverfahren	
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung	
<b>2 Korrosion und Korrosionsschutz von Metallen</b> . . . . .	55
2.1 Chemische Korrosion . . . . .	55
2.2 Elektrochemische Korrosion . . . . .	55
2.3 Erscheinungsformen der Korrosion . . . . .	56
2.3.1 Flächenkorrosion . . . . .	56
2.3.2 Lochfraßkorrosion . . . . .	57
2.3.3 Sauerstoffkorrosion (Konzentrationselement) . . . . .	57
2.3.4 Spannungsrißkorrosion . . . . .	57
2.3.5 Reibkorrosion . . . . .	58
2.3.6 Interkristalline Korrosion . . . . .	58
2.4 Korrosionsschutz . . . . .	58
2.4.1 Konstruktive Maßnahmen . . . . .	58
2.4.2 Werkstoffauswahl . . . . .	59
2.4.3 Änderung des Korrosionsmittels (Zusatz von Inhibitoren) . . . . .	59
2.4.4 Aufbringung von Schutzschichten . . . . .	59
Verzinken	
Verchromen	
Eloxieren von Aluminium	
2.4.5 Weitere Korrosionsschutzmaßnahmen . . . . .	62

<b>3</b>	<b>Werkstoffenteilung und Normung</b>	63
3.1	Metalle	63
3.1.1	Eisenwerkstoffe	63
3.1.2	Nichteisenmetalle	63
3.1.3	Leichtmetalle	63
3.1.4	Schwermetalle	64
3.2	Nichtmetallische Werkstoffe	64
3.2.1	Kunststoffe	64
3.2.2	Glas und Keramik	64
3.2.3	Faserverbundwerkstoffe	64
3.3	Metallische Verbundwerkstoffe (Sintermetalle)	64
3.4	Systematische Benennung der Werkstoffe	64
3.4.1	Benennung der Stähle	64
3.4.2	Bezeichnung der Nichteisenmetalle (NE-Metalle)	67
3.4.3	Bezeichnung der Kunststoffe	68
3.4.4	Bezeichnung der keramischen Werkstoffe und Gläser	69
<b>4</b>	<b>Werkstoffe: Eigenschaften, Verarbeitung, Anwendung</b>	71
4.1	Eisenmetalle, NE-Metalle, Sinterwerkstoffe	71
4.1.1	Aufbau der Metalle und Verhalten bei einer Verformung Verformung Kaltverfestigung und Kaltumformung Rekristallisation und Warmumformung	71
4.1.2	Umformtechnik Walzen Schmieden Strangpressen Fließpressen Tiefziehen	76
4.1.3	Gießereitechnik	79
4.1.4	Eigenschaftänderung durch Legieren	81
4.1.5	Wärmebehandlung von Stahl Härten Vergüten Oberflächenhärten	82
4.1.6	Wärmebehandlung von Aluminium (Aushärten)	85
4.1.7	Unlegierte und legierte Stähle Stähle für allgemeine Verwendung nach DIN 17 100 Karosseriebleche und höherfeste Karosseriebleche Einsatzstähle nach DIN 17 210 Vergütungsstähle nach DIN 17 200 Rostfreie und hitzebeständige Stähle	86
4.1.8	Stahlguß und Gußeisen Stahlguß Gußeisen Gußeisen mit Lamellengraphit: GG nach DIN 1691 Gußeisen mit Kugelgraphit: GGG nach DIN 1693 Temperguß nach DIN 1692	92
4.1.9	Aluminium	95
4.1.10	Magnesium	100
4.1.11	Titan	101
4.1.12	Sinterwerkstoffe/Pulvermetallurgie (PM)	101
4.2	Kunststoffe und Keramik	102
4.2.1	Wirtschaftliche Bedeutung der Kunststoffe für den Fahrzeugbau	103
4.2.2	Vergleich der Kunststoffe mit Metallen	104
4.2.3	Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe: Monomere und Polymere Verstärkte Kunststoffe, Verbundwerkstoffe Schaumstoffe Altern der Kunststoffe	107
4.2.4	Verarbeitungsverfahren Verarbeitung von unverstärkten und von mit Kurzglasfasern verstärkten Duromeren Schäumen von Kunststoffen Verarbeitung von mit Langfasern verstärkten Kunststoffen zu Verbund- werkstoffen Verarbeitung von mit Langfasern verstärkten Duromeren Verarbeitung von mit Langglasfasern verstärkten Thermoplasten Kleben und Schweißen von Kunststoffen	112
4.2.5	Keramische Werkstoffe und Gläser	119
4.3	Anwendungsbeispiele für Werkstoffe im Kfz	121

