

# **DVS–Gefügekatalog**

# **Schweißtechnik**

# **Nichteisenmetalle**

Bearbeitet von

**U. Krüger, U. Laudien, F. Lemke, P. W. Nogossek**

in der

**Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt  
Berlin**

**Institut der Arbeitsgemeinschaft Schweißtechnik  
Berlin e.V.**

# Inhaltsverzeichnis

## Vorwort

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 1       | Einführung .....  | 1   |
| 2       | Werkstoffliche Grundlagen .....   | 2   |
| 2.1     | Nickel und Nickellegierungen .....  | 2   |
| 2.1.1   | Einteilung der Nickelwerkstoffe .....   | 2   |
| 2.1.1.1 | Nichtaushärtbare Nickellegierungen .....  | 3   |
| 2.1.1.2 | Hochwarmfeste, aushärtbare Nickellegierungen .....  | 5   |
| 2.1.2   | Physikalische Eigenschaften .....   | 6   |
| 2.1.3   | Schweißen .....   | 6   |
| 2.2     | Kupfer und Kupferlegierungen .....  | 7   |
| 2.2.1   | Einteilung der Kupferwerkstoffe .....   | 7   |
| 2.2.2   | Physikalische Eigenschaften .....   | 8   |
| 2.2.3   | Schweißen .....   | 8   |
| 2.3     | Aluminiumlegierungen .....  | 9   |
| 2.3.1   | Einteilung der Aluminiumwerkstoffe .....  | 9   |
| 2.3.1.1 | Nichtaushärtbare Aluminiumlegierungen (naturharte Werkstoffe) .....   | 10  |
| 2.3.1.2 | Aushärtbare Aluminiumlegierungen .....  | 10  |
| 2.3.2   | Physikalische Eigenschaften .....   | 12  |
| 2.3.3   | Schweißen .....   | 12  |
| 2.4     | Titan und Titanlegierungen .....  | 14  |
| 2.4.1   | Einteilung der Titanwerkstoffe .....  | 14  |
| 2.4.2   | Physikalische Eigenschaften .....   | 15  |
| 2.4.3   | Schweißen .....   | 18  |
| 3       | Werkstoffbeschreibung und Bildteil .....  | 21  |
| 3.1     | Nickelwerkstoffe .....  | 21  |
| 3.1.1   | LC-Ni 99,6, Werkstoff-Nr. 2.4061 .....  | 21  |
| 3.1.2   | NiCu 30 Fe, Werkstoff-Nr. 2.4360 (MONEL 400; NICORROS; SILVERIN) .....  | 29  |
| 3.1.3   | NiCr 15 Fe, Werkstoff-Nr. 2.4816 (DA 1573; FERROCHRONIN 7515; FERROTHERM 4816; INCONEL 600; NICROFER 7216; 30 EI) ..... | 37  |
| 3.1.4   | X 10 NiCrAlTi 32 20, Werkstoff-Nr. 1.4876 (FERROTHERM 4876; INCOLOY 800; NICROFER 3220) .....                           | 51  |
| 3.1.5   | G-X 40 NiCrSi 35 25, Werkstoff-Nr. 1.4857 (MÄRKER G 4857) .....   | 59  |
| 3.1.6   | NiCr 21 Mo, Werkstoff-Nr. 2.4858 (INCOLOY 825; NICROFER 4221; NIROSTA 4858) .....                                       | 67  |
| 3.1.7   | NiCr 22 Mo 9 Nb, Werkstoff-Nr. 2.4856 (CABOT 625; INCONEL 625; NICROFER 6020 hMo; NIROSTA 4856) .....                   | 74  |
| 3.1.8   | X 3 NiCrMoCuTi 28 23, Werkstoff-Nr. 1.4503 (CRONIFER 2328) .....  | 77  |
| 3.1.9   | NiMo 28, Werkstoff-Nr. 2.4617 (HASTELLOY B-2; NIMOFER 6928) .....   | 86  |
| 3.1.10  | NiMo 16 Cr 16 Ti, Werkstoff-Nr. 2.4610 (HASTELLOY C-4; NICROFER 6616 hMo; NIROSTA 4610) .....                           | 94  |
| 3.1.11  | NiMo 16 Cr 16 W, Werkstoff-Nr. 2.4819 (HASTELLOY C-276; NICROFER 5716 hMoW; NIROSTA 4819) .....                         | 100 |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 3.1.12 | NiCr 22 Co 12 Mo, Werkstoff-Nr. WL 2.4663 (INCONEL 617; NICROFER 5520 Co)  | 104 |
| 3.1.13 | NiCr 20 Co 20 MoTi, Werkstoff-Nr. WL 2.4650 (C 263; NICROFER 5120 CoTi; NIMONIC 263)                             | 111 |
| 3.1.14 | NiCr 19 NbMo, Werkstoff-Nr. WL 2.4668 (INCONEL 718; NICROFER 5219 Nb; Ni-P-100-HT)                               | 116 |
| 3.2    | Kupferwerkstoffe   | 121 |
| 3.2.1  | SF-Cu F 25, Werkstoff-Nr. 2.0090   | 121 |
| 3.2.2  | E-Cu 57, Werkstoff-Nr. 2.0060  | 124 |
| 3.2.3  | CuNi 10 Fe, Werkstoff-Nr. 2.0872 (CN 102; CUNIFER 10)  | 129 |
| 3.2.4  | CuZn 40 F 42, Werkstoff-Nr. 2.0360   | 132 |
| 3.3    | Aluminiumwerkstoffe  | 139 |
| 3.3.1  | G-AlSi 12, Werkstoff-Nr. 3.3581 / A 413.0  | 139 |
| 3.3.2  | AlMn 1 F 19, Werkstoff-Nr. 3.0515 / 3103   | 143 |
| 3.3.3  | AlMg 1 F 21, Werkstoff-Nr. 3.3315 / 5005 A;<br>AlMg 3 G 27, Werkstoff-Nr. 3.3535 / 5754                          | 145 |
| 3.3.4  | AlMg 4,5 Mn F 28, Werkstoff-Nr. 3.3547 / 5083  | 151 |
| 3.3.5  | AlMgSi 0,7 F 27, Werkstoff-Nr. 3.3210 / 6005 A;<br>AlMg 0,4 Si 1,2 F 24, Werkstoff-Nr. —/—                       | 155 |
| 3.3.6  | AlMg 1 SiCu F 29, Werkstoff-Nr. 3.3211 / 6061 / WL 3.3214 T6   | 161 |
| 3.3.7  | AlZn 4,5 Mg 1 F 34 (Blech), Werkstoff-Nr. 3.4335 / 7020;<br>AlZn 4,5 Mg 1 F 35 (Strangpreßprofil)                | 165 |
| 3.3.8  | AlCuMg 1 F 40, Werkstoff-Nr. 3.1325 / 2017 A;<br>AlCuMg 2 F 44, Werkstoff-Nr. 3.1355 / 2024; WL 3.1364 T3        | 172 |
| 3.3.9  | AlCu 6, Werkstoff-Nr. —/ 2219 T851   | 179 |
| 3.3.10 | AlLiCu, Werkstoff-Nr. —/ 8090 T8/0 (DTD XXXA)  | 187 |
| 3.4    | Titanwerkstoffe  | 196 |
| 3.4.1  | Ti 99,5 F 35, Werkstoff-Nr. 3.7035 / WL 3.7034 (Grade 2; F-2)  | 196 |
| 3.4.2  | Ti 99 Pd 0,2 F 35, Werkstoff-Nr. —/— (Grade 7; F-7)  | 199 |
| 3.4.3  | TiAl 6 V 4, Werkstoff-Nr. 3.7165 / WL 3.7164   | 202 |
| 3.4.4  | TiCu 2 G, Werkstoff-Nr. —/WL 3.7124  | 208 |
| 4      | Ätzmittel  | 213 |
| 5      | Literatur  | 214 |
| 6      | Anhang   | 217 |
|        | Tabelle Ia bis Ih Zusammenstellung der Schweißparameter  | 218 |
|        | Tabelle IIa und IIb Zusammenstellung von physikalischen Kennwerten der im Gefügekatalog beschriebenen Werkstoffe | 226 |
|        | Tabelle IIIa bis IIId Chemische Zusammensetzung der im Gefügekatalog aufgeführten Werkstoffe                     | 228 |
|        | Tabelle IVa und IVb Chemische Zusammensetzung der verwendeten Schweißzusatzwerkstoffe                            | 231 |