









3D-DRUCK MIT METALLEN

Bei diesem Verfahren wird Metallpulver zu einem festen Gegenstand verschmolzen. Unsere Anlagen erreichen eine sehr hohe Detailgenauigkeit. Wir bieten Ihnen die Produktion von Objekten aus Edelstahl, Werkzeugstahl, Aluminium, Inconel, CobaltCrom, Messing und Kupfer an. Dieses Kupfer ist elektrisch hoch leitfähig und ermöglicht so neue Einsatzgebiete. Alle Produkte sind mediendicht und weisen eine hohe Stabilität auf. Abhängig vom Material können Sie bei PROTIQ Wanddicken ab 0,3 mm realisieren.

| MATERIAL | | | | MS1 – 1.2709 | PH1 – 1.4540 | 1.4542 | 316L – 1.4404 | AlSi9Cu3 | AlSi10Mg |
|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|-------------------|--|---|---|---|---|---|
| | | | | Werkzeugstahl | Edelstahl | | | Aluminium | |
| | | | |  |  |  |  |  |  |
| | Eigenschaften | Zustand | Einheit | | | | | | |
| Allgemeine Eigenschaften | Dichte Lasergeschmolzen | – | g/cm ³ | 8 – 8,1 | 7,8 | 7,8 | 7,8 | 2,7 | 2,67 |
| Mechanische Kennwerte ** | Zugfestigkeit | „wie gebaut“ | Mpa | 1.100 ± 100 | 1.050 ± 50 | min. 850 | 570 | 380 ± 40 | 405 ± 20 |
| | | „nach Wärmebehandlung“ | Mpa | min. 1930 | min. 1.310 | 850 | – | – | 325 ± 20 |
| | Streckgrenze (Rp 0,2%) | „wie gebaut“ | Mpa | 1.050 ± 100 | 1.000 ± 50 | 530 ± 50 | 470 | 200 ± 40 | 230 ± 10 |
| | | „nach Wärmebehandlung“ | Mpa | min. 1862 | min. 1.170 | 550 | – | – | 220 ± 10 |
| | Bruchdehnung | „wie gebaut“ | % | 9 ± 4 | 16 ± 4 | min. 25 | > 15 | 2,5 ± 1 | 3,5 ± 2 |
| | | „nach Wärmebehandlung“ | % | 4 ± 2 | min. 10 | 29 | – | – | 7 ± 2 |
| | Elastizitätsmodul | „wie gebaut“ | Gpa | 150 ± 20 | – | 170 ± 30 | 200 | 62 ± 10 | 65 ± 5 |
| | | „nach Wärmebehandlung“ | Gpa | 180 ± 20 | – | 180 | – | 62 ± 10 | 65 ± 5 |
| Härte | „wie gebaut“ | HRC | 33 – 37 | 30 – 35 | – | 20 | – | 120 HBW | |
| | „nach Wärmebehandlung“ | HRC | 50 – 52 | 40 – 45 | – | – | – | – | |
| Charpy-Kerb-schlagzähigkeit | „wie gebaut“ | J | 45 ± 10 | – | – | – | – | – | |
| | „nach Wärmebehandlung“ | J | 11 ± 4 | – | – | – | – | – | |
| Thermische Kennwerte | Wärmeleitfähigkeit | „wie gebaut“ | W/(m*K) | 15 ± 0,8 | 13,7 ± 0,8 | 13 | – | – | 103 ± 5 |
| | | „nach Wärmebehandlung“ | W/(m*K) | 20 ± 1 | 15,7 ± 0,8 | – | – | – | – |
| | Spezifische Wärmekapazität | „wie gebaut“ | J/K | 450 ± 20 | 460 ± 20 | – | – | – | – |
| | | „nach Wärmebehandlung“ | J/K | 450 ± 20 | 470 ± 20 | – | – | – | – |
| Elektrische Kennwerte | elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern) | „wie gebaut“ | MS/m | – | – | – | – | – | – |
| | | „nach Wärmebehandlung“ | MS/m | – | – | – | – | – | – |
| Typische prozessbedingte Kennwerte* | Max. Betriebstemperatur | – | °C | ca. 400 | – | 550 | – | – | – |
| | Oxidationsresistent bis zu | – | °C | – | – | – | – | – | – |
| | Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz) | – | µm | 4 – 6,5/20 – 50 | 2,5 – 4,5/15 – 40 | 2,5 – 4,5/15 – 40 | 3 – 7/20 – 40 | – | 7 – 10/50 – 60 |
| | Genauigkeit | – | mm | ± 0,1 | ± 0,1 | ± 0,1 | ± 0,1 | – | ± 0,1 |
| | Minimale Wandstärke | – | mm | 0,3 – 0,4 | 0,3 – 0,4 | 0,3 – 0,4 | 0,3 – 0,4 | – | 0,4 |

| MATERIAL | | | | IN625 | IN718 | CoCrW | RS-Kupfer | CuNi2SiCr | RS-Messing |
|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|-------------------|--|---|---|---|---|---|
| | | | | Inconel | | CobaltChrom | Kupfer | | Messing |
| | | | |  |  |  |  |  |  |
| | Eigenschaften | Zustand | Einheit | | | | | | |
| Allgemeine Eigenschaften | Dichte Lasergeschmolzen | – | g/cm ³ | 8,4 | 8,15 | 8,6 | 8,92 | 8,84 | 8,20 ± 0,6 |
| Mechanische Kennwerte ** | Zugfestigkeit | „wie gebaut“ | Mpa | 900 ± 50 | 980 ± 50 | – | 167 ± 10 | 251 ± 10 | 250 ± 50 |
| | | „nach Wärmebehandlung“ | Mpa | min. 827 | min. 1.241 | 1030 | 219 ± 10 | 595 ± 10 | – |
| | Streckgrenze (Rp 0,2%) | „wie gebaut“ | Mpa | 615 ± 50 | 634 ± 50 | – | 80 ± 10 | 190 ± 10 | – |
| | | „nach Wärmebehandlung“ | Mpa | min. 414 | min. 1.034 | 635 | 139 ± 10 | 508 ± 10 | – |
| | Bruchdehnung | „wie gebaut“ | % | 35 ± 5 | 27 ± 5 | – | – | 34 ± 5 | 2 ± 1,25 |
| | | „nach Wärmebehandlung“ | % | min. 30 | min. 12 | 10 | – | 15 ± 5 | – |
| | Elastizitätsmodul | „wie gebaut“ | Gpa | 140 ± 20 | 160 ± 20 | – | 94 ± 10 | 89 ± 5 | – |
| | | „nach Wärmebehandlung“ | Gpa | 160 ± 20 | 170 ± 20 | 230 | 70 ± 10 | 97 ± 5 | – |
| Härte | „wie gebaut“ | HRC | – | ca. 30 | – | – | – | – | |
| | „nach Wärmebehandlung“ | HRC | – | ca. 43 – 47 | – | – | – | – | |
| Charpy-Kerbschlagzähigkeit | „wie gebaut“ | J | – | – | – | – | – | – | |
| | „nach Wärmebehandlung“ | J | – | – | – | – | – | – | |
| Thermische Kennwerte | Wärmeleitfähigkeit | „wie gebaut“ | W/(m*K) | – | – | – | – | – | – |
| | | „nach Wärmebehandlung“ | W/(m*K) | – | 12 | – | – | – | – |
| Spezifische Wärmekapazität | „wie gebaut“ | J/K | – | – | – | – | – | – | |
| | „nach Wärmebehandlung“ | J/K | – | – | – | – | – | – | |
| Elektrische Kennwerte | elektrische Leitfähigkeit (Rand/Kern) | „wie gebaut“ | MS/m | – | – | – | 13/13 | – | 8/8 |
| | | „nach Wärmebehandlung“ | MS/m | – | – | – | 50/32 | – | – |
| Typische prozessbedingte Kennwerte* | Max. Betriebstemperatur | – | °C | ca. 650 | ca. 650 | – | – | – | – |
| | Oxidationsresistent bis zu | – | °C | ca. 980 | ca. 980 | – | – | – | – |
| | Rauheit nach Sandstrahlen (Ra/Rz) | – | µm | 4 – 6,5/20 – 50 | 4 – 6,5/20 – 50 | – | 8 – 9/40 – 50 | – | 6,6/41 |
| | Genauigkeit | – | mm | ± 0,1 | ± 0,1 | – | ± 0,1 | – | – |
| | Minimale Wandstärke | – | mm | 0,3 – 0,4 | 0,3 – 0,4 | – | 0,6*** | – | 0,6 |

* Je nach Bauteilgeometrie und Abmaßen können diese Werte variieren

** Die mechanischen Eigenschaften können in Abhängigkeit von der X-, Y-, Z-Lage der Prüfkörper und den Belichtungsparametern variieren.

*** Minimale Wandstärke für mediendichte Kupferbauteile 1 mm