

Werkzeug- und Edelstahl



Werkzeugschieber aus Werkzeugstahl mit integrierten, konturnahen Kühlkanälen, Gardena AG

Materialeigenschaften

- Hohe Härte und hohe Duktilität
- Korrosionsbeständigkeit bei Edelstählen
- Hohe Verschleißfestigkeit
- Härtbar

Anwendungsbereiche

- Automobilindustrie
- Werkzeugherstellung
- Maritime Anwendungen
- Medizintechnik
- Maschinenbau

Allgemeines

Bauteile aus Werkzeug- oder Edelstahl zeichnen sich durch eine hohe Härte bei einer hohen Duktilität aus. Durch den gezielten Einsatz von Legierungsbestandteilen sind die Eigenschaften der Materialien präzise einstellbar. Selbst korrosionsbeständige Stahllegierungen wie 1.4404 (316L) lassen sich so mit dem SLM®-Verfahren verarbeiten. Einsatzgebiete für korrosionsbeständige Legierungen finden sich sowohl in der Medizintechnik und Automobilindustrie als auch in der Luft- und Raumfahrt. Werkzeugstahl wird vorwiegend zur Fertigung von Werkzeugen und Formen verwendet, die durch den schichtweisen Aufbau auch mit integrierten Kühlkanälen ausgestattet werden können.

Die guten mechanischen Kennwerte von Werkzeug- und Edelstahl erlauben die Verwendung an stark belasteten Einsatzorten, da durch die gute Verschleißfestigkeit oder ein Randschichthärten die Abnutzung minimiert wird. Durch die hohe zulässige Betriebstemperatur des Stahls kann der Verschleiß der Werkzeuge reduziert werden.

Materialaufbau

Bauteile aus Stahl weisen nach dem Aufbau mit dem SLM®-Verfahren ein homogenes, nahezu porenfreies Gefüge auf, wodurch die mechanischen Kennwerte im Bereich der Materialspezifikation liegen. Durch eine anschließende Nachbehandlung wie Härten, Wärmebehandeln oder Heißisostatisches Pressen (HIP), können die Bauteileigenschaften an die individuellen Bedürfnisse angepasst werden.

Mechanische Kennwerte	Formelzeichen und Einheit	1.4404 / 316L ^{2,3}	1.2709 ^{2,3}	1.4540 / 15-5PH ^{1,3}	17-4PH ^{2,3}
Zugfestigkeit	R_m [MPa]	633 ± 28	1011 ± 39	1100 ± 50	832 ± 87
Dehngrenze	$R_{p0,2}$ [MPa]	519 ± 25	837 ± 76	1025 ± 25	572 ± 25
Bruchdehnung	A [%]	30 ± 5	7 ± 2	16 ± 4	31 ± 3
Brucheinschnürung	Z [%]	49 ± 11	20 ± 6	-	55 ± 4
E-Modul	E [GPa]	184 ± 20	167 ± 24	-	155 ± 22
Härte nach Vickers	[HV10]	209 ± 2	321 ± 7	-	221 ± 4
Rauheit	R_a [μm]	10 ± 2	8 ± 4	-	9 ± 2
Rauheit	R_z [μm]	50 ± 12	41 ± 9	14 ± 2	54 ± 15

1 Schichtdicke 30 μm
 2 Schichtdicke 50 μm
 3 Wie gebaut
 4 Wärmebehandelt