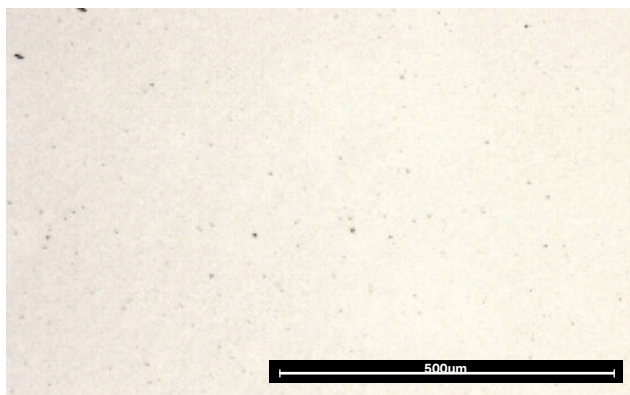


# D2

## WERKZEUGSTAHL

Andere Bezeichnungen: DIN 12379, ASTM A681, UNS T30402, BD 2

D2 Werkzeugstahl ist ein luftgehärteter Werkzeugstahl mit hohem Kohlenstoff- und Chromanteil, der wärmebehandelt werden kann, um ihm besondere Härte und Druckfestigkeit zu verleihen. D2 Werkzeugstahl bietet ausgezeichnete Verschleißfestigkeit und wird häufig in Kaltarbeitenwendungen eingesetzt, die scharfe Kanten, Abriebfestigkeit und Druckfestigkeit erfordern. Markforged D2 Werkzeugstahl erfüllt die chemischen Anforderungen von ASTM A681.



Zusammensetzung	Gewicht in %
Chrom	11 - 13
Kohlenstoff	1,4 - 1,6
Molybdän	0,7 - 1,2
Vanadium	0,5 - 1,1
Nickel + Kupfer	0,75 max
Mangan	0,1 - 0,6
Silicium	0,1 - 0,6
Phosphor	0,03 max
Schwefel	0,03 max
Eisen	bal

Physikalische Eigenschaften	Test	Markforged wärmebehandelt <sup>1</sup>	Knetlegierung wärmebehandelt <sup>2</sup>
0,2 % Druckfestigkeit [MPa]	ASTM E9	1690	2200
Elastizitätsmodul [GPa]	ASTM E9	187	210
Härte <sup>3,5</sup> [HRC]	ASTM E18	55	62
Relative Dichte <sup>4</sup> [%]	ASTM B923	97	100

### Wärmebehandlung

D2 Werkzeugstahl kann wärmebehandelt werden, um nach einem optionalen Vergütungs- und Bearbeitungsschritt die Härte und Haltbarkeit zu erhöhen. Markforged empfiehlt die Wärmebehandlung von D2 Werkzeugstahl, um die Materialeigenschaft für Ziellanwendungen zu optimieren.

- Langsam auf 760°C (1400°F) erhitzen, die Temperatur mindestens 30 Minuten lang halten.
- Auf 1040°C (1904°F) erhitzen. Die Teiletemperatur für 30-45 Minuten halten.
- Das Teil auf unter 65°C (150°F) luftabschrecken.
- Die relative Dichte für D2 Werkzeugstahl nimmt eine Dichte von 7,7 g/cm³ an.
- Das Teil vergüten. Für jede Vergütung das Teil auf 200°C (392°F) erhitzen und 30 Minuten lang vergüten. Bei Doppelvergütung das Teil zwischen den Vergütungen auf Raumtemperatur abkühlen lassen. Hinweis: Es können auch Vergütungen bei höheren Temperaturen verwendet werden. Dadurch wird die Zähigkeit erhöht, aber die Härte verringert.

- Markforged wärmebehandelter D2 Werkzeugstahl wurde auf 1040°C (1904°F) erhitzt und einmalig bei 200°C (392°F) für 30 Minuten vergütet.
- Wärmebehandlungsdaten für Knetlegierung aus Bohler-Uddeholm: [http://cdna.terasrenki.com/ds/1.2379\\_X153CrMoV12\\_AISI-D2\\_SS-2310\\_Datasheet\\_2.pdf](http://cdna.terasrenki.com/ds/1.2379_X153CrMoV12_AISI-D2_SS-2310_Datasheet_2.pdf)
- Die Markforged-Härte wurde an Probestücken gemessen, die mit fester Füllung gedruckt wurden.
- Die relative Dichte für D2 Werkzeugstahl nimmt eine Dichte von 7,7 g/cm³ an.
- Die Härte wie gesintert kann je nach Ofenbeschickung und Umgebungsbedingungen erheblich variieren. Markforged empfiehlt eine Nachsinter-Wärmebehandlung für maximale Härte und Druckfestigkeit

Diese Daten stellen typische Werte für Markforged D2 Werkzeugstahl dar. Markforged-Proben wurden mit fester Füllung gedruckt. Dichtedaten wurden intern getestet, und alle anderen Daten wurden von externen Quellen getestet und bestätigt. Diese repräsentativen Daten wurden nach Standardmethoden getestet, gemessen oder berechnet und können ohne Vorankündigung geändert werden. Markforged übernimmt keine ausdrücklichen oder stillschweigenden Gewährleistungen.