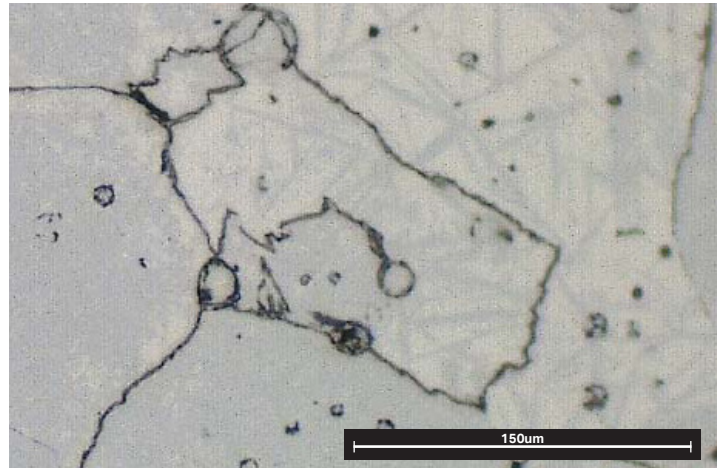


A2 Werkzeugstahl

Andere Bezeichnungen: UNS T30102, DIN 1.2363 , X100CrMoV5, SKD12, BA2

A2 Werkzeugstahl ist ein äußerst vielseitiger, luftgehärteter Werkzeugstahl, der oft als „universaler“ Kaltbearbeitungsstahl betrachtet wird. Er bietet eine Kombination aus guter Verschleißfestigkeit (zwischen O1 und D2) und Zähigkeit. In vergütetem Zustand gilt er als relativ leicht bearbeitbar. Er weist hohe Druckfestigkeit und gute Formbeständigkeit während der Härtung und Vergütung auf. Er wird für zahlreiche Kaltarbeitswerkzeuge verwendet, von Form- und Schneidegeräte zu Teilen mit hoher Abnutzung.

Zusammensetzung	Menge
Chrom	4,75-5,5 %
Molybden	0,9-1,4 %
Kohlenstoff	0,95-1,05 %
Mangan	0,4-1 %
Phosphor	0,3 % max.
Vanadium	0,15-0,5 %
Silicium	0,1-0,5 %
Eisen	bal



Typische mechanische Eigenschaften

	Standard	Markforged Wärmebehandelt ¹	Knetlegiert Wärmebehandelt
0,2 % Druckfestigkeit	ASTM E9	1170 MPa	—
E-Modul	ASTM E9	160 GPa	190 GPa
Härte	ASTM E18	50 HRC	63 HRC
Relative Dichte ⁴	ASTM B923	94,5%	100%

Wärmebehandlung

A2 Werkzeugstahl kann wärmebehandelt werden, um seine Härte und Haltbarkeit zu erhöhen. Markforged empfiehlt die Wärmebehandlung von A2 Werkzeugstahl, um die Materialeigenschaften zu optimieren; er kann aber wie gesintert verwendet werden.

1. Das A2 Werkzeugstahl-Teil in einem Standardofen (nicht Vakuum) auf 970°C (1780°F) erhitzen. Die Teiletemperatur für 30-45 Minuten halten.
2. Das Teil auf unter 65°C (150°F) luftabschrecken.
3. Das A2 Werkzeugstahl-Teil in einem Standardofen doppelt vergüten. Für jede Vergütung das Teil auf 150-550°C² (302-1022°F) erhitzen und für 2 Stunden vergüten, bzw. 1 Stunde pro Zoll Dicke. Bei Doppelvergütung das Teil zwischen den Vergütungen auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

1. Markforged wärmebehandelter A2 Werkzeugstahl wurde auf 970°C (1780°F) erhitzt und einmalig bei 200°C (392°F) für 30 Minuten vergütet.
2. Die Vergütungstemperatur hat eine starke Auswirkung auf die endgültigen Materialeigenschaften. Für mehr Härte bei niedrigen Temperaturen vergüten. Für mehr Zähigkeit bei höheren Temperaturen vergüten.
3. Die Härte wie gesintert kann je nach Ofenbeschickung und Umgebungsbedingungen erheblich variieren. Markforged empfiehlt eine Nachsinter-Wärmebehandlung für maximale Härte und Druckfestigkeit
4. Die relative Dichte für A2 Werkzeugstahl nimmt eine Dichte von 7,86 g/ cm³ an.

Diese Daten stellen typische Werte für Markforged A2 Werkzeugstahl wie gesintert dar. Markforged-Proben wurden mit fester Füllung gedruckt. Die relative Dichte und die Härte wie gesintert wurden intern getestet. 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.