

## Ni-Alloy HX / 2.4665 / B435<sup>[1]</sup>

### Allgemeines

Die Nickel-Chrom-Eisen-Legierung HX wurde Mitte des 19. Jahrhunderts entwickelt. Die mechanisch-technologischen Eigenschaften der Legierung wurden seitdem kontinuierlich verbessert. HX ist heute ein bedeutender Werkstoff für den Einsatz in Hochtemperaturumgebungen und korrosiven Medien. Aufgrund der hervorragenden Korrosionsbeständigkeit und der guten Warmfestigkeit wird HX zur Herstellung von bspw. Abgasleitungen, Brennkammerteilen, Kraftwerks- und Flugzeugturbinenteilen sowie Ofenteilen verwendet. Die maximale Einsatztemperatur für korrosiv und statisch belastete Bauteile beträgt bei diesem Werkstoff 1177°C. Die Zeitstandfestigkeit bei hochbelasteten Bauteilen wird bis zu einer Einsatztemperatur von 850°C angegeben.

### Materialaufbau

Bauteile aus HX weisen nach dem Aufbau mit dem SLM<sup>®</sup>-Verfahren ein homogenes, nahezu porenfreies Gefüge auf, wodurch die mechanischen Kennwerte im Bereich der Materialspezifikation liegen. Durch eine anschließende Nachbehandlung wie Wärmebehandeln (z.B. Lösungsglügen) oder heißisostatisches Pressen (HIP), können die Bauteileigenschaften an die individuellen Bedürfnisse angepasst werden.

### Chemische Zusammensetzung [Massenanteil in %]<sup>[7]</sup>

Ni	Cr	Fe	Mo	Co	Si	W	Mn	C	P	S	O
Balance	20,00 – 23,00	17,00 – 20,00	8,00 – 10,00	0,50 – 2,50	1,00	0,20 – 1,00	1,00	0,05 – 0,15	0,04	0,03	/

### Pulvereigenschaften

Partikelgröße <sup>[7]</sup>	10 – 45 µm	Partikelform <sup>[8]</sup>	Sphärisch
Massendichte <sup>[2]</sup>	8,46 g/cm <sup>3</sup>	Wärmeleitfähigkeit <sup>[6]</sup>	9,7 W/(m·K)



## Ni-Alloy HX / 2.4665 / B435<sup>[1]</sup>

<b>30 µm / 400 W<sup>[3]</sup></b>		Wie gebaut
------------------------------------	--	------------

Aufbaurrate <sup>[6]</sup>	[cm³/h]	9,1 cm³/h
Bauteildichte <sup>[5]</sup>	[%]	> 99,5 %

<b>Zugprüfung<sup>[9]</sup></b>		M	SD
Zugfestigkeit	R <sub>m</sub> [MPa]	772	24
Dehngrenze	R <sub>p0,2</sub> [MPa]	595	28
Bruchdehnung	A [%]	20	6
Brucheinschnürung	Z [%]	21	7
Elastizitätsmodul	E [GPa]	162	11

<b>Härteprüfung<sup>[10]</sup></b>		M	SD
Vickershärte	HV10	248	4

<b>Rauheitsmessung<sup>[11]</sup></b>		Wie gebaut	
		M	SD
Mittenrauwert	Ra [µm]	9	1
Gemittelte Rautiefe	Rz [µm]	60	6

## Ni-Alloy HX / 2.4665 / B435<sup>[1]</sup>

<b>Schichtdicke 50 µm<sup>[4]</sup></b>	<b>Wie gebaut</b>	
---	-------------------	--

Aufbaurrate <sup>[6]</sup>	[cm <sup>3</sup> /h]	15,1 cm <sup>3</sup> /h
Bauteildichte <sup>[5]</sup>	[%]	> 99,0 %

<b>Zugprüfung<sup>[9]</sup></b>		M	SD
Zugfestigkeit	R <sub>m</sub> [MPa]	664	78
Dehngrenze	R <sub>p0,2</sub> [MPa]	499	23
Bruchdehnung	A [%]	15	7
Brucheinschnürung	Z [%]	14	8
Elastizitätsmodul	E [GPa]	146	22

<b>Härteprüfung<sup>[10]</sup></b>		M	SD
Vickershärte	HV10	237	6

<b>Rauheitsmessung<sup>[11]</sup></b>		<b>Wie gebaut</b>	
		M	SD
Mittenrauwert	Ra [µm]	9	2
Gemittelte Rautiefe	Rz [µm]	45	11

## Ni-Alloy HX / 2.4665 / B435<sup>[1]</sup>

Die Eigenschaften und mechanischen Kennwerte gelten für von SLM Solutions geprüftes und vertriebenes Pulver, das mittels der Original-Parameter von SLM Solutions auf den Maschinen von SLM Solutions gemäß der jeweils gültigen Bedienungsanleitung (inklusive Installationsbedingungen und Wartung) verarbeitet wurde. Die Bestimmung der Bauteileigenschaften erfolgt gemäß angegebener Vorgehensweisen. Weitere Details zu den von SLM Solutions verwendeten Vorgehensweisen sind auf Anfrage erhältlich.

Die Angaben entsprechen unserem Kenntnis- und Erfahrungsstand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung und bilden für sich allein keine ausreichende Grundlage für eine Bauteilauslegung. Bestimmte Eigenschaften von Produkten oder Bauteilen oder die Eignung von Produkten oder Bauteilen für spezifische Anwendungen werden nicht garantiert. Der Hersteller von Produkten oder Bauteilen ist für die qualifizierte Überprüfung der Eigenschaften und der Eignung für konkrete Anwendungen verantwortlich. Der Hersteller von Produkten oder Bauteilen ist verantwortlich für die Wahrung möglicher Schutzrechte Dritter sowie bestehender Gesetze und Bestimmungen.

<sup>[1]</sup> Material gemäß DIN 17744:2002, ASTM B435.

<sup>[2]</sup> Materialdichte variiert im Rahmen der möglichen Variationen der chemischen Zusammensetzung.

<sup>[3]</sup> Materialdatei Inc\_SLM\_BP2.1\_30\_Stripes-US\_T200\_S09-02\_V4101

<sup>[4]</sup> Materialdatei: Inc\_SLM\_BP2.1\_50\_Stripes-US\_T0\_S32-04\_V4101

<sup>[5]</sup> Optische Dichtebestimmung mittels Lichtmikroskopie.

<sup>[6]</sup> Theoretische Aufbaurrate je Laser = Schichtdicke x Scangeschwindigkeit x Spurabstand.

<sup>[7]</sup> Bzgl. pulverförmigen Ausgangsmaterials.

<sup>[8]</sup> Gemäß DIN EN ISO 3252:2001.

<sup>[9]</sup> Zugprüfung gemäß DIN EN ISO 6892-1:2017 B (DIN 50125:2016 – B6x30); Ausrichtung: 0°, 90°; Wärmebehandlung: keine; Prüfmaschine: Zwick 1484; Lastbereich: 200 kN; Prüfgeschwindigkeit 0,008 1/s; Prüftemperatur: Raumtemperatur; Prüflabor: EWIS GmbH. Die Proben sind vor dem Zugversuch abgedreht worden.

<sup>[10]</sup> Härteprüfung gemäß DIN EN ISO 6507-1:2018.

<sup>[11]</sup> Rauheitsmessung gemäß DIN EN ISO 4288:1998;  $\lambda_c = 2,5$  mm.

