

Materialdatenblatt

Material Data Sheet

Ni-Alloy IN718 / 2.4668



Allgemeines

IN718 ist eine ausscheidungshärtbare Nickel-Chrom-Legierung mit einer Dichte von circa $8,2 \text{ g/cm}^3$ [2]. Bereits in den frühen 1960er Jahren entwickelt, ist es immer noch das meist eingesetzte Material für Turbinen-Bauteile mit einer Betriebstemperatur bis zu $700 \text{ }^\circ\text{C}$. IN718 vereint eine sehr gute Korrosionsbeständigkeit bei sowohl hohen als auch tiefen Temperaturen und eine gute Oxidationsbeständigkeit bis $1000 \text{ }^\circ\text{C}$ mit sehr guter Schweißbarkeit und Beständigkeit gegen Rissbildung an den Schweißnähten. Zudem weist die Legierung eine hohe Zug-, Dauer-, Kriech- und Bruchfestigkeit bei Temperaturen bis zu $700 \text{ }^\circ\text{C}$ auf. Neben (Gas-) Turbinenbauteilen sind Triebwerkskomponenten, Raketenbauteile und generell Komponenten im Hochtemperaturbereich übliche Anwendungsbeispiele für IN718.

General

IN718 is a precipitation-hardenable nickel-chromium alloy with a density of circa 8.2 g/cm^3 [2]. Developed in the early 1960's, this alloy is still considered the material of choice for the majority of aircraft engine components with service temperatures below $700 \text{ }^\circ\text{C}$. IN718 combines a very good corrosion resistance at high and low temperatures and a good corrosion resistance at temperatures to $1000 \text{ }^\circ\text{C}$ with outstanding weldability including resistance to postweld cracking. Furthermore, the alloy has excellent tensile, fatigue, creep, and rupture strength at temperatures up to $700 \text{ }^\circ\text{C}$.

Materialaufbau

Bauteile aus IN718 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 Wärmebehandeln (z.B. Ausscheidungshärten), können die Bauteileigenschaften an die individuellen Bedürfnisse angepasst werden.

Besides components for (gas) turbines, IN718 can be used for engine components, rocket parts, and in high temperature environments in general.

Material Structure

SLM®-processed components out of IN718 show a homogenous, nearly non-porous structure. The mechanical properties are in the range of material specifications. Through subsequent processing such as heat treatment (e.g. precipitation hardening), material properties can be adjusted to the individual required conditions.

Materialdatenblatt

Material Data Sheet



Ni-Alloy IN718 / 2.4668

Physikalische und chemische Eigenschaften Physical and Chemical Properties

Massendichte ^[2] Mass density ^[2]	8,2 g/cm ³		
Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C Thermal conductivity at 20 °C	11,2 W/(m·K)		
Schichtdicke Layer thickness	30 µm ^[3]	60 µm ^[4]	
Bauteildichte ^[5] Component density ^[5]	>99,5 %	>99,5 %	
Theoretische Aufbaurrate je Laser ^[6] Theoretical build-up rate per laser ^[6]	16,85 cm ³ /h	25,92 cm ³ /h	
Chemische Zusammensetzung [Massenanteil in %] ^[7] Chemical composition [Mass fraction in %] ^[7]	Element	Min.	Max.
	Ni	50,00	55,00
	Cr	17,00	21,00
	Fe	Balance	Balance
	Ta + Nb	4,75	5,50
	Mo	2,80	3,30
	Ti	0,65	1,15
	Al	0,20	0,80
	Cu		0,30
	C		0,08
	Si		0,35
	Mn		0,35
	B		0,006
	Co		1,00
	P		0,015
	S		0,015
Partikelgröße ^[7] Particle size ^[7]	10 – 45 µm		
Partikelform ^[8] Particle shape ^[8]	Sphärisch Spherical		

Materialdatenblatt

Material Data Sheet



Ni-Alloy IN718 / 2.4668

Mechanische Kennwerte

Mechanical Data

Schichtdicke 30 µm ^[3] Layer thickness 30 µm ^[3]	Wie gebaut As-built		Wärmebehandelt ^[12] Heat-treated ^[12]	
	M	SD	M	SD
M: Mittelwert M: Mean SD: Standardabweichung SD: Standard deviation				

Zugprüfung^[9]

Tensile test^[9]

			Wie gebaut		Wärmebehandelt	
			M	SD	M	SD
Zugfestigkeit Tensile strength	R _m [MPa]	0° 90°	1027 1098	20 20	1507 1412	20 86
Dehngrenze Offset yield strength	R _{p0,2} [MPa]	0° 90°	684 764	6 14	1281 1225	32 68
Bruchdehnung Elongation at break	A [%]	0° 90°	29 27	5 5	9 11	5 5
Brucheinschnürung Reduction of area	Z [%]	0° 90°	40 39	5 3	17 25	2 6
Elastizitätsmodul Young's modulus	E [GPa]	0° 90°	168 183	10 24	230 186	33 15

Härteprüfung^[10]

Hardness test^[10]

			Wie gebaut		Wärmebehandelt	
			M	SD	M	SD
Härte nach Vickers Vickers hardness	HV10		303	7	470	4

Zähigkeitsprüfung^[10]

Tenacity test^[10]

			Wie gebaut		Wärmebehandelt	
			M	SD	M	SD
Kerbschlagenergie Impact energy	[J]	0° 90°	70 80	5 8	23 28	2 3

Rauheitsmessung^[11]

Roughness measurement^[11]

			Wie gebaut		Wärmebehandelt	
			M	SD	M	SD
Mittenrauwert Roughness average	Ra [µm]		6	2	-	-
Gemittelte Rautiefe Mean roughness	Rz [µm]		47	5	-	-

Materialdatenblatt

Material Data Sheet



Ni-Alloy IN718 / 2.4668

Mechanische Kennwerte

Mechanical Data

Schichtdicke 60 µm ^[4] Layer thickness 60 µm ^[4]	Wie gebaut As-built		Wärmebehandelt ^[12] Heat-treated ^[12]	
	M	SD	M	SD
M: Mittelwert M: Mean SD: Standardabweichung SD: Standard deviation				

Zugprüfung^[9]

Tensile test^[9]

			Wie gebaut		Wärmebehandelt	
			M	SD	M	SD
Zugfestigkeit Tensile strength	R _m [MPa]	0° 90°	1037 942	20 15	1467 1369	22 20
Dehngrenze Offset yield strength	R _{p0,2} [MPa]	0° 90°	665 606	29 8	1248 1206	24 12
Bruchdehnung Elongation at break	A [%]	0° 90°	38 31	5 5	13 15	5 5
Brucheinschnürung Reduction of area	Z [%]	0° 90°	35 36	3 6	18 22	4 4
Elastizitätsmodul Young's modulus	E [GPa]	0° 90°	172 154	48 13	182 194	10 7

Härteprüfung^[10]

Hardness test^[10]

			Wie gebaut		Wärmebehandelt	
			M	SD	M	SD
Härte nach Vickers Vickers hardness	HV10		292	6	458	9

Zähigkeitsprüfung^[10]

Tenacity test^[10]

			Wie gebaut		Wärmebehandelt	
			M	SD	M	SD
Kerbschlagenergie Impact energy	[J]	0° 90°	74 80	3 12	22 25	2 2

Rauheitsmessung^[11]

Roughness measurement^[11]

			Wie gebaut		Wärmebehandelt	
			M	SD	M	SD
Mittenrauwert Roughness average	Ra [µm]		8	2	-	-
Gemittelte Rautiefe Mean roughness	Rz [µm]		50	8	-	-

Materialdatenblatt

Material Data Sheet



Ni-Alloy IN718 / 2.4668

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.

The properties and mechanical characteristics apply to powder that is tested and sold by SLM Solutions, and that has been processed on SLM Solutions machines using the original SLM Solutions parameters in compliance with the applicable operating instructions (including installation conditions and maintenance). The part properties are determined based on specified procedures. More details about the procedures used by SLM Solutions are available upon request.

The specifications correspond to the most recent knowledge and experience available to us at the time of publication and do not form a sufficient basis for component design on their own. Certain properties of products or parts or the suitability of products or parts for specific applications are not guaranteed. The manufacturer of the products or parts is responsible for the qualified verification of the properties and their suitability for specific applications. The manufacturer of the products or parts is responsible for protecting any third-party proprietary rights as well as existing laws and regulations.



SLM® und SLM Solutions sind eingetragene Marken der SLM Solutions Group AG.

Materialdatenblatt

Material Data Sheet

Ni-Alloy IN718 / 2.4668



- [1] **Material gemäß DIN 17744:2002, ASTM B637.**
Material according to DIN 17744:2002, ASTM B637.
- [2] **Materialdichte variiert im Rahmen der möglichen Variationen der chemischen Zusammensetzung.**
Material density varies within the range of possible chemical composition variations.
- [3] **Materialdatei: IN 718_SLM_MBP3.0_30_CE2_400W_Stripes_V2.0**
Material data file: IN 718_SLM_MBP3.0_30_CE2_400W_Stripes_V2.0
- [4] **Materialdatei: IN 718_SLM_MBP3.0_60_CE2_400W_Stripes_V2.0**
Material data file: IN 718_SLM_MBP3.0_60_CE2_400W_Stripes_V2.0
- [5] **Optische Dichtebestimmung mittels Lichtmikroskopie.**
Optical density determination by light microscopy.
- [6] **Theoretische Aufbaurrate je Laser = Schichtdicke x Scangeschwindigkeit x Spurbstand.**
Theoretical build-up rate for each laser = layer thickness x scan speed x track distance.
- [7] **Bzgl. pulverförmigen Ausgangsmaterials.**
With respect to powder material.
- [8] **Gemäß DIN EN ISO 3252:2001.**
According to DIN EN ISO 3252:2001.
- [9] **Zugprüfung gemäß DIN EN ISO 6892-1:2017 B (DIN 50125:2016 – B6x30); Ausrichtung: 0°, 90°; Wärmebehandlung: keine; Prüfmaschine: Zwick 1484; Lastbereich: 200 kN; Prüfungsgeschwindigkeit 0,008 1/s; Prüftemperatur: Raumtemperatur; Prüflabor: EWIS GmbH. Die Proben sind vor dem Zugversuch abgedreht worden.**
Tensile test according to DIN EN ISO 6892-1:2017 B (DIN 50125:2016 – B6x30); orientation: 0° and 90°; heat treatment: none; testing machine: Zwick 1484; load range: 200 kN; testing speed: 0,008 1/s; testing temperature: room temperature; test laboratory: EWIS GmbH. Test samples were turned before tensile test.
- [10] **Härteprüfung gemäß DIN EN ISO 6507-1:2018.**
Hardness testing according to DIN EN ISO 6507-1:2018.
- [11] **Rauheitsmessung gemäß DIN EN ISO 4288:1998; $\lambda_c = 2,5$ mm.**
Roughness measurement according to DIN EN ISO 4288:1998; $\lambda_c = 2,5$ mm.
- [12] **Proben wurden im Ofen auf 980 °C aufgeheizt, für 1 h gehalten und anschließend an Luft abgekühlt. Erneutes Aufheizen auf 720 °C und 8 h halten. Mit 50 °C/h auf 620 °C abkühlen, für weitere 8 h halten und schließlich an Luft abkühlen.**
Specimens were heated up to 980 °C in a furnace, held for 1 h, followed by air-cooling. Then anew heating up to 720 °C, hold for 8 h, then cool down to 620 °C in furnace with 50 °C/h. Hold at 620 °C for 8 h, then air-cooling.

DEUTSCHLAND ■ ÖSTERREICH ■ FRANKREICH ■ ITALIEN ■ USA ■ SINGAPUR ■ RUSSLAND ■ INDIEN ■ CHINA

SLM Solutions Group AG | Estlandring 4 | 23560 Lübeck | Deutschland
Fon +49 451 4060-3000 | Fax +49 451 4060-3250 | www.slm-solutions.com



SLM® und SLM Solutions
sind eingetragene Marken
der SLM Solutions Group AG.