

Al-Alloy AlSi10Mg^[1]

Allgemeines

AlSi10Mg ist eine aushärtbare Legierung auf Aluminiumbasis mit einer Dichte von circa 2,67 g/ cm³ ^[2]. Sie eignet sich für dünnwandige Bauteile und Komponenten mit komplexen Geometrien. AlSi10Mg lässt sich gut verarbeiten und zeichnet sich durch eine gute Beständigkeit in korrosiven Medien sowie einer hohen elektrischen Leitfähigkeit aus. Die Verbindung aus erreichbaren Festigkeitswerten und gleichzeitiger Belastbarkeit unter dynamischer Beanspruchung ermöglichen eine Anwendung für hochbelastete Bauteile. Dieses Eigenschaftsprofil macht AlSi10Mg zur derzeit gängigsten Aluminiumlegierung. Typische Einsatzbereiche liegen in der Luft- und Raumfahrt oder der Automobilindustrie.

Materialaufbau

Bauteile aus Aluminiumlegierungen 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 können die Bauteileigenschaften an individuelle Bedürfnisse angepasst werden. Eine für Aluminiumlegierungen typische Wärmebehandlung (T6) ist bei SLM[®] Bauteilen aufgrund der hohen Erstarrungsraten nicht erforderlich. Daher wird nur ein an den SLM[®] Prozess anschließendes Spannungsarmglühen bei 300 °C für 2 h empfohlen.

Chemische Zusammensetzung [Massenanteil in %]^[8]

Al	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Ti	Ni	Pb	Sn	Other total
Balance	9,00 – 11,00	0,55	0,05	0,45	0,20 – 0,45	0,10	0,15	0,05	0,05	0,05	0,15

Pulvereigenschaften

Partikelgröße ^[8]	20 – 63 µm	Partikelform ^[9]	Sphärisch
Massendichte ^[2]	≈ 2,67 g/cm ³	Wärmeleitfähigkeit	130 – 150 W/(m·K)



Al-Alloy AlSi10Mg^[1]

30 µm / 400 W^[3]	Wie gebaut	Wärmebehandelt^[13]
------------------------------------	-------------------	--------------------------------------

Aufbaurrate ^[7]	[cm ³ /h]	24,5 cm ³ /h
Bauteildichte ^[6]	[%]	≥ 99,5 %

Zugprüfung^[10]			M	SD	M	SD
Zugfestigkeit	R _m [MPa]	H	454	5	276	16
		V	474	5	280	14
Dehngrenze	R _{p0,2} [MPa]	H	297	7	166	12
		V	271	7	158	7
Bruchdehnung	A [%]	H	8	1	19	3
		V	6	1	17	2
Brucheinschnürung	Z [%]	H	9	1	36	4
		V	7	2	31	3
Elastizitätsmodul	E [GPa]	H	73	4	62	16
		V	74	2	66	7

Härteprüfung^[11]		M	SD	M	SD
Vickershärte	HV5	124	7	82	1

Rauheitsmessung^[12]		Ohne Nachbehandlung		Korundgestrahlt		Glasperlengestrahlt	
		M	SD	M	SD	M	SD
Mittenrauwert	Ra [µm]	8	2	5	1	4	1
Gemittelte Rautiefe	Rz [µm]	55	13	34	6	26	4

Al-Alloy AlSi10Mg^[1]

60 µm / 400 W^[4]	Wie gebaut	Wärmebehandelt^[13]
------------------------------------	-------------------	--------------------------------------

Aufbaurrate ^[7]	[cm³/h]	35,6 cm³/h
Bauteildichte ^[6]	[%]	≥ 99,0 %

Zugprüfung^[10]			M	SD	M	SD
Zugfestigkeit	R _m [MPa]	H	443	6	264	5
		V	432	28	273	5
Dehngrenze	R _{p0,2} [MPa]	H	277	7	151	8
		V	259	5	154	6
Bruchdehnung	A [%]	H	8	1	19	3
		V	5	1	14	3
Brucheinschnürung	Z [%]	H	7	2	30	5
		V	4	1	19	6
Elastizitätsmodul	E [GPa]	H	72	5	57	14
		V	71	3	58	14

Härteprüfung^[11]		M	SD	M	SD
Vickershärte	HV5	127	4	80	1

Rauheitsmessung^[12]			Ohne Nachbehandlung		Korundgestrahlt		Glasperlengestrahlt	
			M	SD	M	SD	M	SD
Mittenrauwert	Ra [µm]	13	2	8	1	5	1	
Gemittelte Rautiefe	Rz [µm]	80	13	49	7	30	4	

Al-Alloy AlSi10Mg^[1]

60 µm / 700 W^[5]	Wie gebaut	Wärmebehandelt^[13]
------------------------------------	-------------------	--------------------------------------

Aufbaurrate ^[7]	[cm³/h]	67,9 cm³/h
Bauteildichte ^[6]	[%]	≥ 99,0 %

Zugprüfung^[10]			M	SD	M	SD
Zugfestigkeit	R _m [MPa]	H	421	4	261	12
		V	424	10	270	11
Dehngrenze	R _{p0,2} [MPa]	H	251	6	141	13
		V	235	5	142	10
Bruchdehnung	A [%]	H	8	1	16	3
		V	6	1	13	2
Brucheinschnürung	Z [%]	H	7	1	20	3
		V	6	1	17	3
Elastizitätsmodul	E [GPa]	H	72	5	59	14
		V	72	3	57	8

Härteprüfung^[11]		M	SD	M	SD
Vickershärte	HV5	123	7	76	1

Rauheitsmessung^[12]			Ohne Nachbehandlung		Korundgestrahlt		Glasperlengestrahlt	
			M	SD	M	SD	M	SD
Mittenrauwert	R _a [µm]	16	4	9	3	7	1	
Gemittelte Rautiefe	R _z [µm]	96	22	52	18	41	7	

Al-Alloy AISi10Mg^[1]

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.

- ^[1] Material gemäß DIN EN 1706:2013, EN AC-43000, EN AC-AISi10Mg(a).
- ^[2] Materialdichte variiert um $\pm 0,01$ g/cm³ im Rahmen der möglichen Variationen der chemischen Zusammensetzung.
- ^[3] Materialdatei: AISi10Mg_SLM_MBP3.0_30_CE2_400W_Stripes_V1.2
- ^[4] Materialdatei: AISi10Mg_SLM_MBP3.0_60_CE2_400W_Stripes_V1.3
- ^[5] Materialdatei: AISi10Mg_SLM_MBP3.0_60_CE2_700W_Stripes_V1.3
- ^[6] Optische Dichtebestimmung an Probekörpern mittels Lichtmikroskopie.
- ^[7] Theoretische Aufbaurrate je Laser = Schichtdicke x Scangeschwindigkeit x Spurbstand.
- ^[8] Bzgl. pulverförmigen Ausgangsmaterials.
- ^[9] Gemäß DIN EN ISO 3252:2001.
- ^[10] Zugprüfung gemäß DIN EN ISO 6892-1:2017 B (DIN 50125:2016 – D6x30); Prüfmaschine: ZwickRoell ProLine; Lastbereich: 100 kN; Prüfgeschwindigkeit: 0,008 1/s; Prüftemperatur: Raumtemperatur. Die Proben sind vor dem Zugversuch abgedreht worden.
- ^[11] Härteprüfung gemäß DIN EN ISO 6507-1:2018.
- ^[12] Rauheitsmessung gemäß DIN EN ISO 4288:1998; $\lambda_c = 2,5$ mm. Glasperlenstrahlen ist ein zusätzlicher Nachbehandlungsschritt und erfolgt nach vorangehendem Korundstrahlen.
- ^[13] Wärmebehandlung: 2 h bei 300 °C, Abschrecken an Luft.

SLM Solutions Group AG | Estlandring 4 | 23560 Lübeck | Germany
+49 451 4060 - 3000 | info@slm-solutions.com | slm-solutions.com

SLM® is a registered trademark by SLM Solutions Group AG, Germany.

