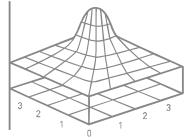


# Materialdatenblatt

## Material Data Sheet

**SLM**  
SOLUTIONS



Al-Alloy AlSi10Mg / EN AC-43000 / EN AC-AlSi10Mg<sup>[1]</sup>

### Allgemeines

AlSi10Mg ist eine aushärtbare Legierung auf Aluminiumbasis mit einer Dichte von circa 2,67 g/cm<sup>3</sup> [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.

### General

*AlSi10Mg is a hardenable aluminum-based alloy with a density of circa 2.67 g/cm<sup>3</sup> [2]. It is applicable for thin-walled components and parts with complex geometries. AlSi10Mg is highly suitable for processing and characterized by a good resistance in corrosive atmospheres as well as a high electrical conductivity. The combination of achievable high strengths while maintaining dynamic load capacity enable it to be used for highly stressed parts. With this profile of properties, AlSi10Mg is currently the most common aluminum-based alloy. Components made of AlSi10Mg are ideal to use in areas such as aerospace engineering and the automotive industry.*

### Materialaufbau

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

### Material Structure

*SLM<sup>®</sup>-processed aluminum-based alloy components exhibit a homogeneous, nearly non-porous texture, with mechanical characteristic values in the range of material specifications. Through subsequent processing such as heat treatment the components' properties can be adapted to meet specific requirements. Due to high solidification rates, a typical heat treatment of aluminum alloys (T6) is not necessary for SLM<sup>®</sup> parts. Therefore, only a stress relief heat treatment at 300 °C for 2 h is recommended after the SLM<sup>®</sup> process.*

SLM Solutions Group AG  
Estlandring 4  
D-23560 Lübeck  
Germany

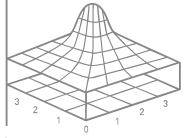
Phone +49 451 4060-3000  
Fax +49 451 4060-3250  
E-Mail [info@slm-solutions.com](mailto:info@slm-solutions.com)  
Internet [www.slm-solutions.com](http://www.slm-solutions.com)

Register Court Lübeck HRB 13827 HL  
Executive Board  
Uwe Bögershausen  
Dr. Gereon W. Heinemann  
Dr. Axel Schulz  
Chairman of the Board  
Hans-Joachim Ihde  
Tax ID Number DE282823792

Release 08/2018  
Änderungen und Irrtümer vorbehalten.  
Modifications and errors reserved.

# Materialdatenblatt

## Material Data Sheet



Al-Alloy AlSi10Mg / EN AC-43000 / EN AC-AISi10Mg<sup>[1]</sup>

### Physikalische und chemische Eigenschaften

#### Physical and Chemical Properties

Massendichte<sup>[2]</sup>  $\approx 2,67 \text{ g/cm}^3$   
 Mass density<sup>[2]</sup>

Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C 130 – 150 W/(m·K)  
 Thermal conductivity at 20 °C

Schichtdicke Layer thickness	30 µm	60 µm
---------------------------------	-------	-------

Laserleistung Laser power	400 W <sup>[3]</sup>	400 W <sup>[4]</sup>	700 W <sup>[5]</sup>
------------------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Bauteildichte <sup>[6]</sup> Component density <sup>[6]</sup>	$\geq 99,5 \%$	$\geq 99,0 \%$	$\geq 99,0 \%$
--	----------------	----------------	----------------

Theoretische Aufbaurrate je Laser <sup>[7]</sup> Theoretical build-up rate per laser <sup>[7]</sup>	24,6 cm <sup>3</sup> /h	35,6 cm <sup>3</sup> /h	67,9 cm <sup>3</sup> /h
--	-------------------------	-------------------------	-------------------------

Chemische Zusammensetzung  
 [Massenanteil in %]<sup>[8]</sup>  
 Chemical composition  
 [Mass fraction in %]<sup>[8]</sup>

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

Partikelgröße<sup>[8]</sup> 20 – 63 µm  
 Particle size<sup>[8]</sup>

Partikelform<sup>[9]</sup> Sphärisch  
 Particle shape<sup>[9]</sup> Spherical

SLM Solutions Group AG  
 Estlandring 4  
 D-23560 Lübeck  
 Germany

Phone +49 451 4060-3000  
 Fax +49 451 4060-3250  
 E-Mail [info@slm-solutions.com](mailto:info@slm-solutions.com)  
 Internet [www.slm-solutions.com](http://www.slm-solutions.com)

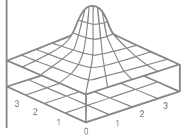
Register Court Lübeck HRB 13827 HL  
 Executive Board  
 Uwe Bögershausen  
 Dr. Gereon W. Heinemann  
 Dr. Axel Schulz  
 Chairman of the Board  
 Hans-Joachim Ihde  
 Tax ID Number DE282823792

Release 08/2018

Änderungen und Irrtümer vorbehalten.  
 Modifications and errors reserved.

# Materialdatenblatt

## Material Data Sheet



Al-Alloy AlSi10Mg / EN AC-43000 / EN AC-AISi10Mg<sup>[1]</sup>

### Mechanische Kennwerte

#### Mechanical Data

Schichtdicke 30 µm, 400 W <sup>[3]</sup> Layer thickness 30 µm, 400 W <sup>[3]</sup>			Wie gebaut As-built		Wärmebehandelt <sup>[13]</sup> Heat-treated <sup>[13]</sup>	
M: Mittelwert <i>Mean</i> SD: Standardabweichung <i>Standard deviation</i>			M	SD	M	SD
<b>Zugprüfung<sup>[10]</sup></b> <b>Tensile test<sup>[10]</sup></b>						
Zugfestigkeit <i>Tensile strength</i>	R <sub>m</sub> [MPa]	0°	473	15	257	10
		45°	479	15	265	10
		90°	482	15	264	10
Dehngrenze <i>Offset yield strength</i>	R <sub>p0,2</sub> [MPa]	0°	305	2	152	5
		45°	290	5	155	4
		90°	276	5	150	6
Bruchdehnung <i>Elongation at break</i>	A [%]	0°	7	2	12	5
		45°	6	2	12	5
		90°	5	2	11	5
Brucheinschnürung <i>Reduction of area</i>	Z [%]	0°	10	2	46	4
		45°	7	2	37	2
		90°	7	2	37	2
Elastizitätsmodul <i>Young's modulus</i>	E [GPa]	0°	77	4	58	5
		45°	71	5	63	12
		90°	75	3	52	4
<b>Härteprüfung<sup>[11]</sup></b> <b>Hardness test<sup>[11]</sup></b>						
Härte nach Vickers <i>Vickers hardness</i>	HV5		128	1	84	2
<b>Rauheitsmessung<sup>[12]</sup></b> <b>Roughness measurement<sup>[12]</sup></b>						
Mittenrauwert <i>Roughness average</i>	Ra [µm]		6	2	6	2
Gemittelte Rautiefe <i>Mean roughness depth</i>	Rz [µm]		44	2	43	2

SLM Solutions Group AG  
Estlandring 4  
D-23560 Lübeck  
Germany

Phone +49 451 4060-3000  
Fax +49 451 4060-3250  
E-Mail [info@slm-solutions.com](mailto:info@slm-solutions.com)  
Internet [www.slm-solutions.com](http://www.slm-solutions.com)

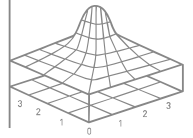
Register Court Lübeck HRB 13827 HL  
Executive Board  
Uwe Bögershausen  
Dr. Gereon W. Heinemann  
Dr. Axel Schulz  
Chairman of the Board  
Hans-Joachim Ihde  
Tax ID Number DE282823792

Release 08/2018

Änderungen und Irrtümer  
vorbehalten.  
Modifications and errors re-  
served.

# Materialdatenblatt

## Material Data Sheet



Al-Alloy AlSi10Mg / EN AC-43000 / EN AC-AlSi10Mg<sup>[1]</sup>

### Mechanische Kennwerte

#### Mechanical Data

Schichtdicke 60 µm, 400 W <sup>[4]</sup> Layer thickness 60 µm, 400 W <sup>[4]</sup>			Wie gebaut As-built		Wärmebehandelt <sup>[13]</sup> Heat-treated <sup>[13]</sup>	
M: Mittelwert <i>Mean</i> SD: Standardabweichung <i>Standard deviation</i>			M	SD	M	SD
<b>Zugprüfung<sup>[10]</sup></b> <b>Tensile test<sup>[10]</sup></b>						
Zugfestigkeit <i>Tensile strength</i>	R <sub>m</sub> [MPa]	0°	425	15	251	10
		45°	424	15	259	10
		90°	427	15	263	10
Dehngrenze <i>Offset yield strength</i>	R <sub>p0,2</sub> [MPa]	0°	258	5	137	5
		45°	249	5	137	5
		90°	248	5	140	5
Bruchdehnung <i>Elongation at break</i>	A [%]	0°	5	2	11	5
		45°	4	2	10	5
		90°	4	2	8	2
Brucheinschnürung <i>Reduction of area</i>	Z [%]	0°	8	2	26	3
		45°	7	2	25	3
		90°	4	2	23	3
Elastizitätsmodul <i>Young's modulus</i>	E [GPa]	0°	80	13	49	4
		45°	74	5	48	4
		90°	77	6	49	10
<b>Härteprüfung<sup>[11]</sup></b> <b>Hardness test<sup>[11]</sup></b>						
Härte nach Vickers <i>Vickers hardness</i>	HV5		128	2	81	2
<b>Rauheitsmessung<sup>[12]</sup></b> <b>Roughness measurement<sup>[12]</sup></b>						
Mittenrauwert <i>Roughness average</i>	Ra [µm]		13	2	11	2
Gemittelte Rautiefe <i>Mean roughness depth</i>	Rz [µm]		81	3	70	2

SLM Solutions Group AG  
Estlandring 4  
D-23560 Lübeck  
Germany

Phone +49 451 4060-3000  
Fax +49 451 4060-3250  
E-Mail [info@slm-solutions.com](mailto:info@slm-solutions.com)  
Internet [www.slm-solutions.com](http://www.slm-solutions.com)

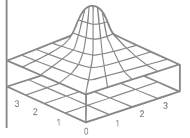
Register Court Lübeck HRB 13827 HL  
Executive Board  
Uwe Bögershausen  
Dr. Gereon W. Heinemann  
Dr. Axel Schulz  
Chairman of the Board  
Hans-Joachim Ihde  
Tax ID Number DE282823792

Release 08/2018

Änderungen und Irrtümer  
vorbehalten.  
Modifications and errors re-  
served.

# Materialdatenblatt

## Material Data Sheet



Al-Alloy AlSi10Mg / EN AC-43000 / EN AC-AlSi10Mg<sup>[1]</sup>

### Mechanische Kennwerte

#### Mechanical Data

Schichtdicke 60 µm, 700 W <sup>[5]</sup> Layer thickness 60 µm, 700 W <sup>[5]</sup>			Wie gebaut As-built		Wärmebehandelt <sup>[13]</sup> Heat-treated <sup>[13]</sup>	
M: Mittelwert <i>Mean</i> SD: Standardabweichung <i>Standard deviation</i>			M	SD	M	SD
<b>Zugprüfung<sup>[10]</sup></b> <b>Tensile test<sup>[10]</sup></b>						
Zugfestigkeit <i>Tensile strength</i>	R <sub>m</sub> [MPa]	0°	452	15	261	10
		45°	452	15	278	10
		90°	443	34	260	10
Dehngrenze <i>Offset yield strength</i>	R <sub>p0,2</sub> [MPa]	0°	292	5	156	5
		45°	280	7	156	13
		90°	274	5	144	5
Bruchdehnung <i>Elongation at break</i>	A [%]	0°	5	2	12	5
		45°	4	2	10	2
		90°	3	2	9	2
Brucheinschnürung <i>Reduction of area</i>	Z [%]	0°	10	2	39	3
		45°	5	2	30	6
		90°	7	2	27	7
Elastizitätsmodul <i>Young's modulus</i>	E [GPa]	0°	72	5	64	14
		45°	82	26	72	25
		90°	76	5	49	5
<b>Härteprüfung<sup>[11]</sup></b> <b>Hardness test<sup>[11]</sup></b>						
Härte nach Vickers <i>Vickers hardness</i>	HV5		123	2	79	2
<b>Rauheitsmessung<sup>[12]</sup></b> <b>Roughness measurement<sup>[12]</sup></b>						
Mittenrauwert <i>Roughness average</i>	Ra [µm]		11	2	11	2
Gemittelte Rautiefe <i>Mean roughness depth</i>	Rz [µm]		77	4	77	4

SLM Solutions Group AG  
Estlandring 4  
D-23560 Lübeck  
Germany

Phone +49 451 4060-3000  
Fax +49 451 4060-3250  
E-Mail [info@slm-solutions.com](mailto:info@slm-solutions.com)  
Internet [www.slm-solutions.com](http://www.slm-solutions.com)

Register Court Lübeck HRB 13827 HL  
Executive Board  
Uwe Bögershausen  
Dr. Gereon W. Heinemann  
Dr. Axel Schulz  
Chairman of the Board  
Hans-Joachim Ihde  
Tax ID Number DE282823792

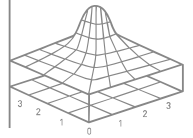
Release 08/2018

Änderungen und Irrtümer  
vorbehalten.  
Modifications and errors re-  
served.

# Materialdatenblatt

## Material Data Sheet

**SLM**  
SOLUTIONS



Al-Alloy AlSi10Mg / EN AC-43000 / EN AC-AISi10Mg<sup>[1]</sup>

Die Eigenschaften und mechanischen Kennwerte gelten für von SLM Solutions geprüfetes 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 Solutions Group AG

Materialentwicklung / Material Development

Lübeck, den 07.08.2018

- [1] Material gemäß DIN EN 1706:2013, EN AC-43000, EN AC-AISi10Mg(a). / Material according to DIN EN 1706:2013, EN AC-43000, EN AC-AISi10Mg(a).
- [2] Materialdichte variiert um  $\pm 0,01$  g/cm<sup>3</sup> im Rahmen der möglichen Variationen der chemischen Zusammensetzung. / Material density varies by  $\pm 0.01$  g/cm<sup>3</sup> within the range of possible chemical composition variations.
- [3] Materialdatei / Material data file: Al\_SLM\_MBP3.0\_30\_CE2\_400W\_Stripes\_V1.0
- [4] Materialdatei / Material data file: Al\_SLM\_MBP3.0\_60\_CE2\_400W\_Stripes\_V1.0
- [5] Materialdatei / Material data file: Al\_SLM\_MBP3.0\_60\_CE2\_700W\_Stripes\_V1.0
- [6] Optische Dichtebestimmung mittels Lichtmikroskopie. / Optical density determination by light microscopy.
- [7] Theoretische Aufbaurate je Laser = Schichtdicke x Scangeschwindigkeit x Spurbstand. / Theoretical build-up rate for each laser = layer thickness x scan speed x track distance.
- [8] Bzgl. pulverförmigen Ausgangsmaterials. / With respect to powder material.
- [9] Gemäß DIN EN ISO 3252:2001. / According to DIN EN ISO 3252:2001.
- [10] Zugprüfung gemäß DIN EN ISO 6892-1:2017 B (DIN 50125:2016 – D6x30); Ausrichtung: 0°, 45°, 90°; Prüfmaschine: Zwick 1484; Lastbereich: 200 kN; Prüfgeschwindigkeit: 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 – D6x30); orientation: 0°, 45°, 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.
- [11] Härteprüfung gemäß DIN EN ISO 6507-1:2018. / Hardness testing according to DIN EN ISO 6507-1:2018.
- [12] 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.
- [13] Wärmebehandlung: 2 h bei 300 °C, Abschrecken an Luft. / Heat treatment: 2 h at 300 °C, air quenching.

SLM Solutions Group AG  
Estlandring 4  
D-23560 Lübeck  
Germany

Phone +49 451 4060-3000  
Fax +49 451 4060-3250  
E-Mail [info@slm-solutions.com](mailto:info@slm-solutions.com)  
Internet [www.slm-solutions.com](http://www.slm-solutions.com)

Register Court Lübeck HRB 13827 HL  
Executive Board  
Uwe Bögershausen  
Dr. Gereon W. Heinemann  
Dr. Axel Schulz  
Chairman of the Board  
Hans-Joachim Ihde  
Tax ID Number DE282823792

Release 08/2018

Änderungen und Irrtümer vorbehalten.  
Modifications and errors reserved.