



# MATERIAL DATA SHEET

MATERIALDATENBLATT

Material data sheet for metal parts produced by Laser Melting.

Materialdatenblatt für Bauteile aus Metall, die im Laserschmelzen hergestellt werden.

LM

## ALUMINUM

AlSi10Mg

Material properties <sup>1) 2) 3)</sup> Materialeigenschaften <sup>1) 2) 3)</sup>	Value as built wie gebaut	Value heat treated wärmebehandelt T6	Unit Einheit
<b>Max. tensile strength</b> Max. Zugfestigkeit	357±27	325±20	MPa
<b>Modulus of elasticity</b> E-Modul	73±8	65±5	GPa
<b>Yield strength (R<sub>p</sub> 0.2%)</b> Dehngrenze (R <sub>p</sub> 0,2%)	227±11	220±20	MPa
<b>Elongation at break</b> Bruchdehnung	4,1±1	9±2	%
<b>Reduction of area</b> Brucheinschnürung	8±1	-	%
<b>Hardness by Vickers</b> Härte nach Vickers	117±1	-	HV10
Process-related properties Herstellungsspezifische Eigenschaften	Value as built wie gebaut		Unit Einheit
<b>Roughness (R<sub>a</sub>/R<sub>z</sub>)</b> Rauheit (R <sub>a</sub> /R <sub>z</sub> )	4-6 / 25-35		µm
<b>Achievable part accuracy</b> Genauigkeit	± 100 <sup>2)</sup> / ± 0.2% of nom. <sup>3)</sup>		µm

Mentioned mechanical properties are optimum values according to manufacturer.

<sup>1)</sup> Due to anisotropic effects, some geometries will only allow for lesser values of max. 15 % below manufacturer's information. Please consider this in the design of the part.

<sup>2)</sup> As a result of the part's geometry, strong tensions may cause distortion in the part which may lead to greater deviation.

<sup>3)</sup> For surfaces which are to be finished mechanically, an allowance of at least 0.5 mm is recommended for part sizes up to 200 mm and 1.0 mm for bigger parts.

**Advice:**

Any part density of more than 99.5 % needs to be HIP processed. For higher values of elongation at break we recommend T6 heat treatment.

We are able to perform all mentioned aftertreatment methods as an option.

Die Angaben sind bestmöglich erreichbare Werte laut Materialhersteller.

<sup>1)</sup> Bei einigen Geometrien werden aufgrund der Anisotropie im Schichtbau entgegen der Herstellerangaben niedrigere Werte von bis zu 15% erreicht. Dies sollte bei der Bauteilauslegung beachtet werden.

<sup>2)</sup> Je nach Geometrie können im Bauteil starke Spannungen auftreten, die zum Verzug des Bauteils führen können. Dadurch sind höhere Abweichungen möglich.

<sup>3)</sup> Für Flächen, die maschinell nachgearbeitet werden sollen, empfehlen wir ein Aufmaß von mindestens 0,5 mm für Bauteile bis zu 200 mm bzw 1,0 mm für größere Bauteile.

**Besondere Hinweise:**

Bauteildichten über 99,5% erfordern einen zusätzlichen HIP Prozess. Für höhere Bruchdehnungswerte empfehlen wir eine T6 Wärmebehandlung.

Oben genannte Nachbehandlungsmethoden bieten wir Ihnen gerne optional an.



# MATERIAL DATA SHEET

MATERIALDATENBLATT

LM

Material data sheet for metal parts produced by Laser Melting.

Materialdatenblatt für Bauteile aus Metall, die im Laserschmelzen hergestellt werden.

## STAINLESS STEEL / EDELSTAHL

1.4542

Material properties <sup>1) 2) 3)</sup> Materialeigenschaften <sup>1) 2) 3)</sup>	Value as built wie gebaut	Unit Einheit
<b>Max. tensile strength</b> Max. Zugfestigkeit	832±87	MPa
<b>Modulus of elasticity</b> E-Modul	155±22	GPa
<b>Yield strength (R<sub>p</sub> 0.2)</b> Streckgrenze (R <sub>p</sub> 0,2)	572±25	MPa
<b>Elongation at break</b> Bruchdehnung	31±3	%
<b>Hardness by Vickers</b> Härte nach Vicker	221±4	HV1
Process-related properties Herstellungsspezifische Eigenschaften	Value as built wie gebaut	Unit Einheit
<b>Roughness (after micro shot blasting) (R<sub>a</sub>/ R<sub>z</sub>)</b> Rauheit (nach Mikrostrahlen) (R <sub>a</sub> / R <sub>z</sub> )	9±2/54±15	µm
<b>Achievable part accuracy</b> Genauigkeit	± 20-50 <sup>2)</sup> / ± 0.2% of nom. <sup>3)</sup>	µm
<b>Min. wall thickness</b> Min. Wandstärke	0.3-0.4	mm
Thermal properties Thermische Eigenschaften	Value as built wie gebaut	Unit Einheit
<b>Coefficient of thermal expansion</b> Wärmeausdehnungskoeffizient	14x10 <sup>-6</sup>	m/(m°C)
<b>Heat conductivity (20 - 300°C)</b> Wärmeleitfähigkeit (20 - 300°C)	13-16	W/(m°C)
<b>Max. operating temperature</b> Max. Betriebstemperatur	550	°C

Mentioned mechanical properties are optimum values according to manufacturer.

<sup>1)</sup> Due to anisotropic effects, some geometries will only allow for lesser values of max. 15 % below manufacturer's information. Please consider this in the design of the part.

<sup>2)</sup> As a result of the part's geometry, strong tensions may cause distortion in the part which may lead to greater deviation.

<sup>3)</sup> For surfaces which are to be finished mechanically, an allowance of at least 0.5 mm is recommended for part sizes up to 200 mm and 1.0 mm for bigger parts.

Die Angaben sind bestmöglich erreichbare Werte laut Materialhersteller.

<sup>1)</sup> Bei einigen Geometrien werden aufgrund der Anisotropie im Schichtbau entgegen der Herstellerangaben niedrigere Werte von bis zu 15% erreicht. Dies sollte bei der Bauteilauslegung beachtet werden.

<sup>2)</sup> Je nach Geometrie können im Bauteil starke Spannungen auftreten, die zum Verzug des Bauteils führen können. Dadurch sind höhere Abweichungen möglich.

<sup>3)</sup> Für Flächen, die maschinell nachgearbeitet werden sollen, empfehlen wir ein Aufmaß von mindestens 0,5 mm für Bauteile bis zu 200 mm bzw 1,0 mm für größere Bauteile.



# MATERIAL DATA SHEET

MATERIALDATENBLATT

LM

Material data sheet for metal parts produced by Laser Melting.

Materialdatenblatt für Bauteile aus Metall, die im Laserschmelzen hergestellt werden.

## MARAGING STEEL / WERKZEUGSTAHL

1.2709

Material properties <sup>1) 2) 3)</sup> Materialeigenschaften <sup>1) 2) 3)</sup>	Value as built wie gebaut	Value heat treated wärmebehandelt	Unit Einheit
<b>Max. tensile strength (xyz)</b> Max. Zugfestigkeit (xyz)	1100±100	1950±100	MPa
<b>Modulus of elasticity (xy/z)</b> E-Modul (xy/z)	160±20/150±20	180±20	GPa
<b>Yield strength (R<sub>p</sub> 0.2) (xy/z)</b> Streckgrenze (R <sub>p</sub> 0,2) (xy/z)	1050±100/1000±100	1900±100	MPa
<b>Charpy-notched impact strength</b> Kerbschlagzähigkeit nach Charpy	45±10	11±4	J
<b>Elongation at break (xyz)</b> Bruchdehnung (xyz)	10±4	2±1	%
<b>Hardness by Rockwell</b> Härte nach Rockwell	33-37	50-54	HRC
Process-related properties Herstellungsspezifische Eigenschaften	Value as built wie gebaut	Value heat treated wärmebehandelt	Unit Einheit
<b>Roughness (after micro shot blasting) (R<sub>a</sub> / R<sub>z</sub>)</b> Rauheit (nach Mikrostrahlen) (R <sub>a</sub> / R <sub>z</sub> )	4-6.5/20-50		µm
<b>Achievable part accuracy</b> Genauigkeit	±40-60 <sup>2)</sup> / ±0.2% of nom. <sup>3)</sup>		µm
<b>Min. wall thickness</b> Min. Wandstärke	0.3-0.4		mm
Thermal properties Thermische Eigenschaften	Value as built wie gebaut	Value heat treated wärmebehandelt	Unit Einheit
<b>Specific heat capacity</b> Spezifische Wärmekapazität	450±20	450±20	J/(kg°C)
<b>Heat conductivity</b> Wärmeleitfähigkeit	15±0.8	20±1	W/(m°C)
<b>Max. operating temperature</b> Max. Betriebstemperatur	400	400	°C

Mentioned mechanical properties are optimum values according to manufacturer.

<sup>1)</sup> Due to anisotropic effects, some geometries will only allow for lesser values of max. 15 % below manufacturer's information. Please consider this in the design of the part.

<sup>2)</sup> As a result of the part's geometry, strong tensions may cause distortion in the part which may lead to greater deviation.

<sup>3)</sup> For surfaces which are to be finished mechanically, an allowance of at least 0.5 mm is recommended for part sizes up to 200 mm and 1.0 mm for bigger parts.

Die Angaben sind bestmöglich erreichbare Werte laut Materialhersteller.

<sup>1)</sup> Bei einigen Geometrien werden aufgrund der Anisotropie im Schichtbau entgegen der Herstellerangaben niedrigere Werte von bis zu 15% erreicht. Dies sollte bei der Bauteilauslegung beachtet werden.

<sup>2)</sup> Je nach Geometrie können im Bauteil starke Spannungen auftreten, die zum Verzug des Bauteils führen können. Dadurch sind höhere Abweichungen möglich.

<sup>3)</sup> Für Flächen, die maschinell nachgearbeitet werden sollen, empfehlen wir ein Aufmaß von mindestens 0,5 mm für Bauteile bis zu 200 mm bzw 1,0 mm für größere Bauteile.



# MATERIAL DATA SHEET

MATERIALDATENBLATT

LM

Material data sheet for metal parts produced by Laser Melting.

Materialdatenblatt für Bauteile aus Metall, die im Laserschmelzen hergestellt werden.

## INCONEL® 625

## 2.4856

Material properties <sup>1) 2) 3)</sup> Materialeigenschaften <sup>1) 2) 3)</sup>	Value as built wie gebaut	Unit Einheit
<b>Max. tensile strength (xy/z)</b> Max. Zugfestigkeit (xy/z)	961±41/871±41	MPa
<b>Modulus of elasticity (xy/z)</b> E-Modul (xy/z)	182±9/152±9	GPa
<b>Yield strength (R<sub>p</sub> 0.2) (xy/z)</b> Dehngrenze (R <sub>p</sub> 0,2) (xy/z)	707±41/597±41	MPa
<b>Elongation at break (xy/z)</b> Bruchdehnung (xy/z)	33±2/40±2	%
<b>Hardness by Vickers</b> Härte nach Vickers	285±3	HV10
Process-related properties Herstellungsspezifische Eigenschaften	Value as built wie gebaut	Unit Einheit
<b>Roughness (after micro shot blasting) (R<sub>a</sub> / R<sub>z</sub>)</b> Rauheit (nach Mikrostrahlen) (R <sub>a</sub> / R <sub>z</sub> )	7±2/40±10	µm
<b>Achievable part accuracy</b> Genauigkeit	± 40-60	µm
<b>Min. wall thickness</b> Min. Wandstärke	± 0.3-0.4	mm
Thermal properties Thermische Eigenschaften	Value as built wie gebaut	Unit Einheit
<b>Max. operating temperature</b> Max. Betriebstemperatur	ca. 650	°C

Mentioned mechanical properties are optimum values according to manufacturer.

<sup>1)</sup> Due to anisotropic effects, some geometries will only allow for lesser values of max. 15 % below manufacturer's information. Please consider this in the design of the part.

<sup>2)</sup> As a result of the part's geometry, strong tensions may cause distortion in the part which may lead to greater deviation.

<sup>3)</sup> For surfaces which are to be finished mechanically, an allowance of at least 0.5 mm is recommended for part sizes up to 200 mm and 1.0 mm for bigger parts.

Die Angaben sind bestmöglich erreichbare Werte laut Materialhersteller.

<sup>1)</sup> Bei einigen Geometrien werden aufgrund der Anisotropie im Schichtbau entgegen der Herstellerangaben niedrigere Werte von bis zu 15% erreicht. Dies sollte bei der Bauteilauslegung beachtet werden.

<sup>2)</sup> Je nach Geometrie können im Bauteil starke Spannungen auftreten, die zum Verzug des Bauteils führen können. Dadurch sind höhere Abweichungen möglich.

<sup>3)</sup> Für Flächen, die maschinell nachgearbeitet werden sollen, empfehlen wir ein Aufmaß von mindestens 0,5 mm für Bauteile bis zu 200 mm bzw 1,0 mm für größere Bauteile.



# MATERIAL DATA SHEET

MATERIALDATENBLATT

LM

Material data sheet for metal parts produced by Laser Melting.

Materialdatenblatt für Bauteile aus Metall, die im Laserschmelzen hergestellt werden.

## INCONEL® 718

## 2.4668

Material properties <sup>1) 2) 3)</sup> Materialeigenschaften <sup>1) 2) 3)</sup>	Value as built wie gebaut	Unit Einheit
<b>Max. tensile strength (xy/z)</b> Max. Zugfestigkeit (xy/z)	994±40/914±40	MPa
<b>Modulus of elasticity (xy/z)</b> E-Modul (xy/z)	166±12/176±12	GPa
<b>Yield strength (R<sub>p</sub> 0.2) (xy/z)</b> Dehngrenze (R <sub>p</sub> 0,2) (xy/z)	702±65/556±65	MPa
<b>Elongation at break (xy/z)</b> Bruchdehnung (xy/z)	24±1/28±1	%
<b>Hardness by Vickers</b> Härte nach Vickers	293±3	HV10
Process-related properties Herstellungsspezifische Eigenschaften	Value as built wie gebaut	Unit Einheit
<b>Roughness (after micro shot blasting) (R<sub>a</sub>/ R<sub>z</sub>)</b> Rauheit (nach Mikrostrahlen) (R <sub>a</sub> / R <sub>z</sub> )	7±2/36±8	µm
<b>Achievable part accuracy</b> Genauigkeit	± 40-60	µm
<b>Min. wall thickness</b> Min. Wandstärke	0.3-0.4	mm
Thermal properties Thermische Eigenschaften	Value as built wie gebaut	Unit Einheit
<b>Coefficient of thermal expansion (25-200°C)</b> Wärmeausdehnungskoeffizient (25-200°C)	16.6-17.2 x10 <sup>-6</sup>	m/m°C
<b>Max. operating temperature</b> Max. Betriebstemperatur	650	°C

Mentioned mechanical properties are optimum values according to manufacturer.

<sup>1)</sup> Due to anisotropic effects, some geometries will only allow for lesser values of max. 15 % below manufacturer's information. Please consider this in the design of the part.

<sup>2)</sup> As a result of the part's geometry, strong tensions may cause distortion in the part which may lead to greater deviation.

<sup>3)</sup> For surfaces which are to be finished mechanically, an allowance of at least 0.5 mm is recommended for part sizes up to 200 mm and 1.0 mm for bigger parts.

Die Angaben sind bestmöglich erreichbare Werte laut Materialhersteller.

<sup>1)</sup> Bei einigen Geometrien werden aufgrund der Anisotropie im Schichtbau entgegen der Herstellerangaben niedrigere Werte von bis zu 15% erreicht. Dies sollte bei der Bauteilauslegung beachtet werden.

<sup>2)</sup> Je nach Geometrie können im Bauteil starke Spannungen auftreten, die zum Verzug des Bauteils führen können. Dadurch sind höhere Abweichungen möglich.

<sup>3)</sup> Für Flächen, die maschinell nachgearbeitet werden sollen, empfehlen wir ein Aufmaß von mindestens 0,5 mm für Bauteile bis zu 200 mm bzw 1,0 mm für größere Bauteile.



# MATERIAL DATA SHEET

MATERIALDATENBLATT

LM

Material data sheet for metal parts produced by Laser Melting.

Materialdatenblatt für Bauteile aus Metall, die im Laserschmelzen hergestellt werden.

## HASTELLOY X®

2.4665

Material properties <sup>1) 2) 3)</sup> Materialeigenschaften <sup>1) 2) 3)</sup>	Value as built wie gebaut	Unit Einheit
<b>Max. tensile strength (xy/z)</b> Max. Zugfestigkeit (xy/z)	772±24/627±24	MPa
<b>Modulus of elasticity (xy/z)</b> E-Modul (xy/z)	162±11/142±11	GPa
<b>Yield strength (R<sub>p</sub> 0.2) (xy/z)</b> Dehngrenze (R <sub>p</sub> 0,2) (xy/z)	595±28/510±28	MPa
<b>Elongation at break (xy/z)</b> Bruchdehnung (xy/z)	20±6/32±6	%
<b>Hardness by Vickers</b> Hardness by Vickers	248±4	HV10
Process-related properties Herstellungsspezifische Eigenschaften	Value as built wie gebaut	Unit Einheit
<b>Roughness (after micro shot blasting) (R<sub>a</sub>/ R<sub>z</sub>)</b> Rauheit (nach Mikrostrahlen) (R <sub>a</sub> / R <sub>z</sub> )	9±1/60±6	µm
<b>Achievable part accuracy</b> Genauigkeit	50-80	µm
<b>Min. wall thickness</b> Min. Wandstärke	0.4-0.5	mm
<b>Density</b> Densit	8.2	g/cm <sup>3</sup>

Mentioned mechanical properties are optimum values according to manufacturer.

<sup>1)</sup> Due to anisotropic effects, some geometries will only allow for lesser values of max. 15 % below manufacturer's information. Please consider this in the design of the part.

<sup>2)</sup> As a result of the part's geometry, strong tensions may cause distortion in the part which may lead to greater deviation.

<sup>3)</sup> For surfaces which are to be finished mechanically, an allowance of at least 0.5 mm is recommended for part sizes up to 200 mm and 1.0 mm for bigger parts.

Die Angaben sind bestmöglich erreichbare Werte laut Materialhersteller.

<sup>1)</sup> Bei einigen Geometrien werden aufgrund der Anisotropie im Schichtbau entgegen der Herstellerangaben niedrigere Werte von bis zu 15% erreicht. Dies sollte bei der Bauteilauslegung beachtet werden.

<sup>2)</sup> Je nach Geometrie können im Bauteil starke Spannungen auftreten, die zum Verzug des Bauteils führen können. Dadurch sind höhere Abweichungen möglich.

<sup>3)</sup> Für Flächen, die maschinell nachgearbeitet werden sollen, empfehlen wir ein Aufmaß von mindestens 0,5 mm für Bauteile bis zu 200 mm bzw 1,0 mm für größere Bauteile.



# MATERIAL DATA SHEET

MATERIALDATENBLATT

LM

Material data sheet for metal parts produced by Laser Melting.

Materialdatenblatt für Bauteile aus Metall, die im Laserschmelzen hergestellt werden.

## SCALMALLOY®

Material properties <sup>1) 2) 3)</sup> Materialeigenschaften <sup>1) 2) 3)</sup>	Value as built wie gebaut	Unit Einheit
<b>Max. tensile strength (xyz)</b> Max. Zugfestigkeit (xyz)	520	MPa
<b>Modulus of elasticity (xyz)</b> E-Modul (xy/z)	70	GPa
<b>Yield strength (R<sub>p</sub> 0.2) (xyz)</b> Dehngrenze (R <sub>p</sub> 0,2) (xy/z)	470	MPa
<b>Elongation at break (xyz)</b> Bruchdehnung (xyz)	13	%
<b>Hardness by Vickers</b> Härte nach Vickers	180	HV0.3
Process-related properties Herstellungsspezifische Eigenschaften	Value as built wie gebaut	Unit Einheit
<b>Roughness (after micro shot blasting) (R<sub>a</sub> / R<sub>z</sub>)</b> Rauheit (nach Mikrostrahlen) (R <sub>a</sub> / R <sub>z</sub> )	10 / 80 *	µm
<b>Achievable part accuracy</b> Genauigkeit	±100	µm
<b>Min. wall thickness</b> Min. Wandstärke	1.0	mm
<b>Density</b> Dichte	2.67	g/cm <sup>3</sup>

Mentioned mechanical properties are optimum values according to manufacturer.

\* The surface roughness values depend on the measurement method used and the orientation of the surface. The values quoted here give an indication of what can be achieved for certain surfaces.

<sup>1)</sup> Due to anisotropic effects, some geometries will only allow for lesser values of max. 15 % below manufacturer's information. Please consider this in the design of the part.

<sup>2)</sup> As a result of the part's geometry, strong tensions may cause distortion in the part which may lead to greater deviation.

<sup>3)</sup> For surfaces which are to be finished mechanically, an allowance of at least 0.5 mm is recommended for part sizes up to 200 mm and 1.0 mm for bigger parts.

Die Angaben sind bestmöglich erreichbare Werte laut Materialhersteller.

\* Die Werte der Oberflächenrauigkeit sind abhängig von der verwendeten Messmethode und der Orientierung der Oberfläche. Die hier abgebildeten Werte sind als Richtwerte für bestimmte Oberflächen zu verstehen.

<sup>1)</sup> Bei einigen Geometrien werden aufgrund der Anisotropie im Schichtbau entgegen der Herstellerangaben niedrigere Werte von bis zu 15% erreicht. Dies sollte bei der Bauteilauslegung beachtet werden.

<sup>2)</sup> Je nach Geometrie können im Bauteil starke Spannungen auftreten, die zum Verzug des Bauteils führen können. Dadurch sind höhere Abweichungen möglich.

<sup>3)</sup> Für Flächen, die maschinell nachgearbeitet werden sollen, empfehlen wir ein Aufmaß von mindestens 0,5 mm für Bauteile bis zu 200 mm bzw 1,0 mm für größere Bauteile.