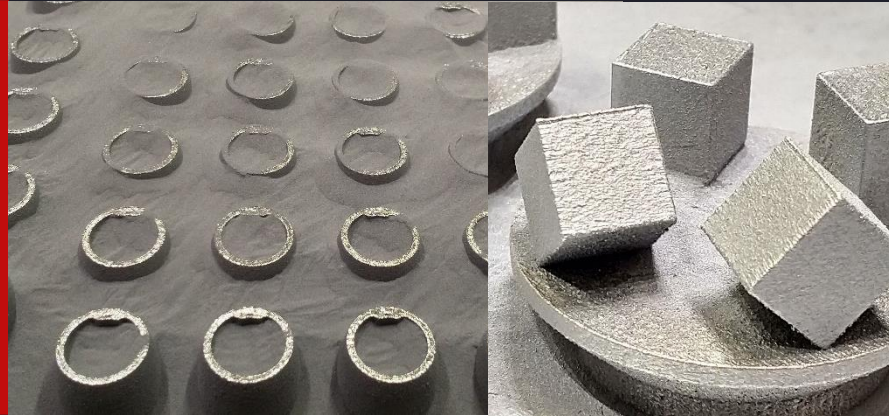


## Invar 1.3912 (40µm/50µm)



### Materialdatenblatt

Invar ist eine Eisen-Nickel-Legierung mit einem sehr geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten, welches speziell für die Verarbeitung auf DMLS™-Maschinen angepasst wurde. Um sicherzustellen, dass die gewünschten Eigenschaften der gedruckten Bauteile konstant erreicht werden, bietet ECOPARTS eine breite Palette an validierten Prozessen für den entsprechenden Werkstoff an und wartet die Maschinen regelmässig.

### Beschreibung

Invar ist eine Eisen-Nickel-Legierung mit einem sehr geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten. Es besteht aus 64 % Eisen und 36 % Nickel. Invar wird auch unter den Bezeichnungen Invar 36, Nilo alloy 36, Nilvar, NS 36, Permalloy D, Radio metal 36, Vacodil 36 vertrieben. Es hat die Werkstoffnummer 1.3912.

Der Name wird auch als Oberbegriff für eine Gruppe von Legierungen und Verbindungen verwendet, welche die bemerkenswerte Eigenschaft besitzen, in bestimmten Temperaturbereichen anormal kleine oder zum Teil negative Wärmeausdehnungskoeffizienten zu haben. Der Name resultiert also aus der Invarianz der Dehnung bezüglich einer Temperaturänderung.

Invar-Legierungen haben in der Wirtschaft ein breites Anwendungsspektrum gefunden und werden dort eingesetzt, wo besonderer Wert auf Längenstabilität bei Temperaturschwankungen gelegt wird.

## Qualitätssicherung

Die Qualität des gelieferten Pulvers, Invar, ist durch die Prozesse der Qualitätssicherung gewährleistet. Die Prozesse beinhalten Material-Analysen (ISP-MS, Leco), Siebanalysen (ASTM B214) und Microtrac Analyse (ASTM B822). Die Pulverdichte ist gemäß ASTM B212 bestimmt. Die Ergebnisse der Qualitätssicherung sind in dem spezifischen Certificate of Analysis & Conformity gemäß EN 10204-3.1 angegeben.

## Technische Daten

Pulvereigenschaften

### Materialzusammensetzung

Element	Min	Max
Iron	Balance	
Carbon	--	0.1
Chromium	--	0.1
Manganese	--	0,5
Molybdenum	--	0,1
Nitrogen	--	0,03
Nickel	35.0	37.0
Oxygen	--	0,10
Phosphorus	--	0,015
Sulfur	--	0,015
Silicon	--	0.5
Vanadium		0.1
Other elements	--	0,1

## Physikalische Eigenschaften der Bauteile

Dichte [2]	ca. 8.13 g/cm <sup>3</sup>
Oberflächenrauheit [3]	ca.
Wie gebaut	R <sub>a</sub> 7 - 15 µm
Nach Mikrostrahlen	R <sub>a</sub> 5 – 10 µm
Schichtdicke	40µm / 50µm
Volumenrate [4]	40µm: 3.7 mm <sup>3</sup> /s (13.3 cm <sup>3</sup> /h) 50µm: 5,5 mm <sup>3</sup> /s (19,8 cm <sup>3</sup> /h)

[1] Wiegen in Luft und Wasser, gemäß ISO 3369.

[2] Auf Grund des schichtweisen Aufbaus hängt die Oberflächenstruktur stark von der Orientierung der Oberfläche ab, so zeigen beispielsweise geneigte und runde Oberflächen einen Treppenstufeneffekt. Die Werte sind außerdem von der verwendeten Messmethode abhängig. Die hier angegebenen Werte sind Indikatoren für erwartbare Rauheiten von horizontalen (nach oben zeigenden) und vertikalen (zur Seite zeigende) Oberflächen.

[3] Die Volumenrate ist ein Maß für die Baugeschwindigkeit während der Belichtung. Die gesamte Baugeschwindigkeit ist abhängig von der mittleren Volumenrate, der Beschichtungsdauer (abhängig von der Anzahl der Schichten) und weiteren Faktoren, wie z.B. den DMLS-Einstellungen.

## Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur [4, 5]

Wie gebaut			
		Horizontal	Vertikal
Zugfestigkeit, Rm		472 ± 10 MPa	437 ± 10 MPa
Streckgrenze, Rp0.2		387 ± 10 MPa	343 ± 10 MPa
Reißdehnung, A			
E-Modul		typ. 132 ± 10 kN/mm <sup>2</sup>	typ. 108 ± 10 kN/mm <sup>2</sup>

- [4] Die angegebenen Werte sind Mittelwerte und wurden an Proben mit vertikaler und horizontaler Orientierung bestimmt.
- [5] Mechanische Festigkeit geprüft gemäß EN ISO 6892-1:2009 B10, Proportionalstäbe, Probendurchmesser 5 mm, Anfangsmesslänge 25 mm.

Die Angaben entsprechen unserem Kenntnis- und Erfahrungsstand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Im Rahmen der kontinuierlich von Ecoparts betriebenen Entwicklungs- und Verbesserungsprozesse können sich die Angaben ohne Vorankündigung ändern. Ecoparts übernimmt keine Garantie für die Eigenschaften oder die Eignung für spezielle Anwendungen, sofern dies nicht explizit vereinbart wurde. Dies gilt auch hinsichtlich der Wahrung möglicher Schutzrechte sowie bestehender Gesetze