

Inhalt

1	Änderungsstand	1
2	Sperrvermerk	1
3	Geltungsbereich	2
4	Referenzierte Dokumente.....	2
5	Zweck.....	2
6	Begriffe.....	2
6.1	Porositätsgrad:.....	2
6.2	Bezugsfläche:.....	2
6.3	Porendurchmesser/Porenlänge [Ø]:	3
6.4	Anzahl der Poren [Z]:	3
6.5	Porenanhäufungen [H]:	4
6.6	Porenabstand [A]:	4
6.7	Unberücksichtigte Poren [U]:.....	4
7	BT-Porositätsgrade	4
8	Eintragung in Zeichnung.....	5
8.1	Symbole/Markierungen	5
8.2	Regeln für die Zeichnungseintragung	6
9	Weitere Definitionen	6

1 Änderungsstand

Index	Datum	Beschreibung	Autor
00	25.01.2013	Erstentwurf	Hoppe, Patrick
01	14.02.2013	Symbole/Markierungen ergänzt	Hoppe, Patrick
02	27.02.2013	Diverse Änderungen	Hoppe, Patrick
03	01.08.2017	Allgemeine Porositätsanforderung in Abschnitt 6 ergänzt, Anmerkung in Abschnitt 5.6 entfernt	Hoppe, Patrick
04	13.10.2017	Sperrvermerk ergänzt, Übernahme in andere Dokumentenvorlage	Hoppe, Patrick

2 Sperrvermerk

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser vertraulichen Unterlage(n), Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes ist nicht ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung der BÖGRA Technologie GmbH gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Erstellt / Bearbeitet	Geprüft	Freigegeben	Dokument / Version
am: 25.01.2013 von: P. Hoppe	am: 18.10.2017 von: Lepperhof, Markus	am: 18.10.2017 von: Hoppe, Patrick	BT-Sp-003 Porosität DE
am: 18.10.2017 von: Lepperhof, Markus	Ausgedruckte Dokumente unterliegen nicht dem Änderungsdienst!		4.00.0001

3 Geltungsbereich

Diese Werksnorm gilt für materialabtragend bearbeitete Oberflächen von Strang- und Kokillengussteilen aus Kupfer und Kupferlegierungen.

4 Referenzierte Dokumente

- DIN EN ISO 8062-1
- DIN EN ISO 8785
- DIN EN ISO 10135
- BDG-Richtlinie VDG P211

5 Zweck

Zweck dieser Werksnorm ist es, verbindliche Grenzwerte für den zulässigen Porositätsgrad von bearbeiteten Flächen in Abhängigkeit von der funktionellen Bedeutung dieser Flächen festzulegen. Diese Richtlinie bezieht sich nicht auf von Porositäten abweichende Oberflächenschäden. Solche Fälle müssen gesondert vereinbart werden. Andere Mängel wie Einfallstellen, Kaltfluss Marken, Seigerungen, Grate, etc. sind nicht Bestandteil dieser Werksnorm.

Des Weiteren werden Regeln für die Zeichnungseintragung (betrifft Fertigteildezeichnung) des zulässigen Porositätsgrades definiert.

6 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Begriffe nach DIN EN ISO 8062-1, DIN EN ISO 8785 und DIN EN ISO 10135.

6.1 Porositätsgrad:

Die Bezeichnung der Porenklassen bzw. Porositätsgrade setzt sich aus Parametern zusammen, die in den nachfolgenden Abschnitten 4.3 bis 4.7 beschrieben werden (angelehnt an die BDG-Richtlinie VDG P211 für Kupfer und Kupferlegierungen).

6.2 Bezugsfläche:

Die Zeichnungseintragung einer definierten Bezugsfläche erfolgt durch die in dieser Werksnorm festgelegten Symbole innerhalb einer Fertigteildezeichnung über die in Abschnitt 6 beschriebene Zeichnungseintragung (in der Regel eine durch Kantenübergänge wie Kantenbrüche, Fasen oder Verrundungen begrenzte Funktionsfläche).

Erstellt / Bearbeitet	Geprüft	Freigegeben	Dokument / Version
am: 25.01.2013 von: P. Hoppe	am: 18.10.2017 von: Lepperhof, Markus	am: 18.10.2017 von: Hoppe, Patrick	BT-Sp-003 Porosität DE
am: 18.10.2017 von: Lepperhof, Markus	Ausgedruckte Dokumente unterliegen nicht dem Änderungsdienst!		4.00.0001

6.3 Porendurchmesser/Porenlänge [Ø]:

Die Angabe des maximalen Porendurchmessers erfolgt in mm. Folgende unterschiedliche Definitionen sind möglich:

Maximal zulässiger Porendurchmesser (bei runden Poren, z.B. Gasporen) oder maximal zulässige Porenlänge (bei länglichen Poren, Abbildung 1 idealisiert, z.B. Schwindungsporen = Lunker)

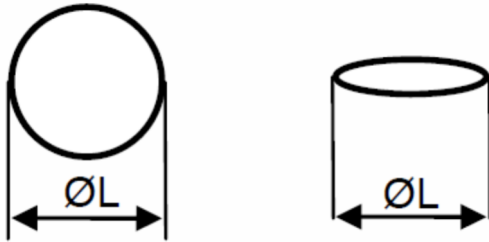


Abbildung 1: Illustration von äquivalenten Porendurchmessern und Längen

Bei verzweigten, miteinander verbundenen, zerklüfteten, ovalen oder generell bei einer nicht idealisiert runden Geometrie der Schwindungsporen ist nach eigenem Ermessen des jeweiligen Werkers möglichst die maximal vorliegende Porenlänge (Vergleichsdurchmesser) gemäß Abbildung 2 zu wählen.

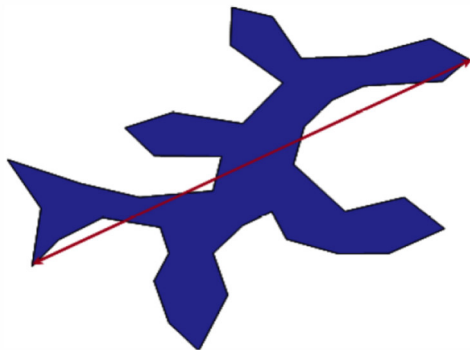


Abbildung 2: Vorgabe zur Wahl eines Vergleichsdurchmessers

6.4 Anzahl der Poren [Z]:

Der ganzzahlige Wert für [Z] gibt die max. zulässige Anzahl einzelner Poren in einer Bezugsfläche vor.

Porenhäufungen sind hierbei wie Einzelporen zu behandeln, solange ihre Wandungen nicht gänzlich voneinander getrennt sind.

Erstellt / Bearbeitet	Geprüft	Freigegeben	Dokument / Version
am: 25.01.2013 von: P. Hoppe	am: 18.10.2017 von: Lepperhof, Markus	am: 18.10.2017 von: Hoppe, Patrick	BT-Sp-003 Porositaet DE
am: 18.10.2017 von: Lepperhof, Markus	Ausgedruckte Dokumente unterliegen nicht dem Änderungsdienst!		4.00.0001

6.5 Porenhäufungen [H]:

Eine Porenhäufung liegt vor, wenn der Abstand zweier benachbarter Poren kleiner ist als der Durchmesser der kleineren Pore. Porenhäufungen sind generell unzulässig.

6.6 Porenabstand [A]:

Dieser Parameter gibt den Mindestabstand zwischen zwei benachbarten Poren gemäß Abbildung 3 an. Die Abstandsangabe bezieht sich auf den Porendurchmesser (\varnothing_L) der kleineren zweier benachbarter Poren multipliziert mit einem ganzzahligen Wert. Dieser Wert oder ein explizit angegebener Mindestabstand zwischen zwei Porengrenzen (kürzester Abstand wird herangezogen) ist dem jeweiligen Porositätsgrad zu entnehmen. Gleiche Abstände gelten zwischen Poren und den Grenzen der entsprechenden Funktionsflächen.

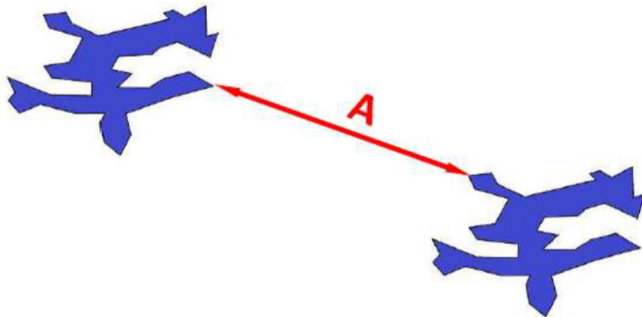


Abbildung 3 Vorgabe zur Wahl des minimalen Porenabstands

6.7 Unberücksichtigte Poren [U]:

Der Wert von [U] gibt an, bis zu welchem Durchmesser Poren bei der Bezugsflächenbeurteilung unberücksichtigt bleiben. Dies gilt im Rahmen dieser Werksnorm bei allen Porositätsgraden für Mikrolunker, d.h. für Poren, deren Form und Größe mit dem normalsichtigen menschlichen Auge nicht zuverlässig zu beurteilen ist. Sie reicht bis zu einer maximalen Ausdehnung von 0,5 mm Durchmesser.

7 BT-Porositätsgrade

Je nach Funktionsanforderung wird der zulässige Porositätsgrad nach folgendem, individuell konfigurierbaren Porenschlüssel angegeben:

BTP- [Parameter 1][Wert] / [Parameter 2][Wert] / ... / [Parameter n][Wert]

Erstellt / Bearbeitet	Geprüft	Freigegeben	Dokument / Version
am: 25.01.2013 von: P. Hoppe	am: 18.10.2017 von: Lepperhof, Markus	am: 18.10.2017 von: Hoppe, Patrick	BT-Sp-003 Porosität DE
am: 18.10.2017 von: Lepperhof, Markus	Ausgedruckte Dokumente unterliegen nicht dem Änderungsdienst!		4.00.0001

Für häufig vorkommende Funktionsflächen sind in Tabelle 1 vorkonfigurierte BT-Porositätsgrade angegeben, die vorzugsweise anzuwenden sind. Für spezielle Funktionsflächen ist der zulässige Porositätsgrad anhand des beschriebenen Porenschlüssels explizit anzugeben, falls eine von den vorkonfigurierten BT-Porositätsgraden abweichende Anforderung besteht. Sofern Funktionsflächen nicht mit einem Porositätsgrad gekennzeichnet sind, gilt bei Werknormangabe in der Zeichnung automatisch der BT-Porositätsgrad D gemäß Tabelle 1.

		Porenlänge	Anzahl der Poren	Porenhäufungen	Porenabstand	Unberücksichtigte Poren
Parameterkurzzeichen:		ØL	Z	H ¹⁾	A ²⁾	U
zulässiger Wertebereich:		≤	≤	(A>1)	(≥)	(ØL<U)
Einheit Parameterwert:		[mm]	[1]	[0/1]	[1/mm]	[mm]
BT-Porositätsgrad	Porositätsschlüssel	Bezugsfläche begrenzt durch Kantenübergänge				
A	BTP-ØL2/Z5/H0/A5/U0,5	2	5	0	-/5	0,5
B	BTP-ØL2/Z2/H0/A5/U0,5	2	2	0	-/5	0,5
C	BTP-ØL1/Z5/H0/A1/U0,5	1	5	0	-/1	0,5
D	BTP-Z0/H0/U0,5	-	0	0	-	0,5

Tabelle 1: vorkonfigurierte BT-Porositätsgrade

1) 0: unzulässig 1: zulässig

2) A [mm] = Wert * ØL(kleinerer Pore) / expliziter Wert

8 Eintragung in Zeichnung

Der Eintrag der Werknormangabe erfolgt über dem Zeichnungsschriftfeld in folgender Form:

„Porositätsgrade nach [Dokument-ID]“

8.1 Symbole/Markierungen

Für die Markierung von Funktionsflächen mit zulässiger Porosität ist das Symbol gemäß DIN EN ISO 10135 anzuwenden. Das graphische Symbol für Porosität ist auf der Bezugslinie einzutragen, gefolgt von der Angabe einer definierten Porositätsgrade (siehe Abbildung 4).

Seite 5 von 6

Erstellt / Bearbeitet	Geprüft	Freigegeben	Dokument / Version
am: 25.01.2013 von: P. Hoppe	am: 18.10.2017 von: Lepperhof, Markus	am: 18.10.2017 von: Hoppe, Patrick	BT-Sp-003 Porosität DE
am: 18.10.2017 von: Lepperhof, Markus	Ausgedruckte Dokumente unterliegen nicht dem Änderungsdienst!		4.00.0001

Von den vorkonfigurierten abweichende Anforderungen werden stattdessen anhand des Porenschlüssels explizit angegeben (siehe Abbildung 5).

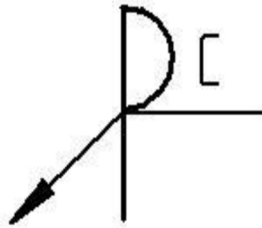


Abbildung 4 Symbol für Zeichnungseintragung des BT-Porositätsgrades C

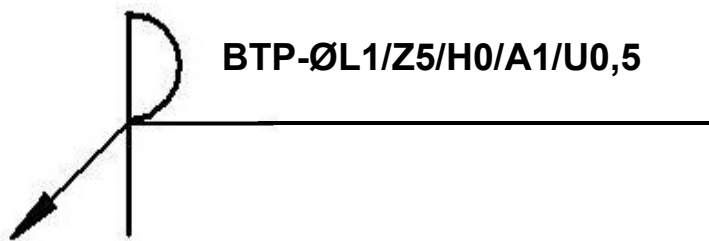


Abbildung 5 Symbol für explizite Zeichnungseintragung des BT-Porositätsgrades C anhand Porositätsschlüssel

8.2 Regeln für die Zeichnungseintragung

- Fläche in Betrachtungsrichtung: Hinweislinie des Symbols endet mit Pfeil (gefüllt)
- Fläche senkrecht zur Betrachtungsrichtung: Hinweislinie des Symbols endet mit Punkt (gefüllt)
- Begrenzte Bereiche: Markierung mit breiter Strich-Punkt-Linie inkl. Bemaßung (vgl. ISO 10135)

9 Weitere Definitionen

In einzelnen Fällen kann eine eindeutige Bewertung schwierig sein. In diesen Fällen wird die Abteilung Qualitätssicherung in Absprache mit dem Lieferanten oder dem Kunden eine Entscheidung treffen.

Erstellt / Bearbeitet	Geprüft	Freigegeben	Dokument / Version
am: 25.01.2013 von: P. Hoppe	am: 18.10.2017 von: Lepperhof, Markus	am: 18.10.2017 von: Hoppe, Patrick	BT-Sp-003 Porosität DE
am: 18.10.2017 von: Lepperhof, Markus	Ausgedruckte Dokumente unterliegen nicht dem Änderungsdienst!		4.00.0001