

Sintermetalle
Werkstoff-Leistungsblätter (WLB)
 Hinweise zu den WLB

DIN
30 910
 Teil 1

Sintered metal materials – Werkstoff-Leistungsblätter (WLB) Sint-material specifications – part 1: Explanatory notes for WLB

Ersatz für
 DIN V 30 910 T1/06.86

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gibt Hinweise zum Gebrauch der Werkstoff-Leistungsblätter DIN 30 910 Teil 2 bis Teil 6. Dort sind mechanische und physikalische Eigenschaften sowie die chemische Zusammensetzung von Sintermetallen tabellarisch angeführt; ausgenommen sind Hartmetalle, hochschmelzende Metalle, Reibwerkstoffe, Kontaktwerkstoffe, Dauermagnetwerkstoffe und gesinterte Reaktorwerkstoffe.

Darüber hinaus ist zu beachten, daß man in der Pulvermetallurgie auch Legierungssysteme einsetzen kann, die schmelzmetallurgisch nicht üblich oder nicht herstellbar sind. So werden z.B. als Legierungselemente Kupfer und Phosphor einzeln und in Kombination miteinander verwendet, und auch ternäre Systeme, besonders Fe-Cu-Ni oder Fe-Cu-C – pulvermetallurgische Standard-Werkstoffe – werden häufig eingesetzt.

2 Allgemeines

Ein wesentliches Merkmal der Sintermetalle ist die Abhängigkeit ihrer Eigenschaftswerte von der Dichte; insbesondere Zugfestigkeit und Dehnung werden mit zunehmender Dichte verbessert. Sinterformteile aus Sintereisen und Sinterstahl werden vorwiegend in Dichten von 6,6 bis 6,9 g/cm³ (84 bis 88 % der Feststoffdichte) hergestellt. Hierbei hat der gesamte Porenraum Verbindung zur Oberfläche (offene Porosität); die Tränkung mit flüssigen Schmierstoffen trägt zur Verbesserung der Gleiteigenschaften bei. Zusätzlich wirkt sich die Porosität dämpfend auf Eigenschwingungen aus; deshalb ist die Geräusentwicklung von Formteilen aus Sintermetall im Vergleich zu Teilen aus anderen metallischen Werkstoffen gering. Gegenüber porenfreien Metallen ermöglichen Sintermetalle außerdem deutliche Gewichteinsparungen.

Bei der Prüfung der Einsatzmöglichkeiten von Sinterteilen und der Auswahl von Sintermetallen sollte beachtet werden, daß Sintermetalle mit gleicher chemischer Zusammensetzung wie schmelzmetallurgisch hergestellte Werkstoffe nicht auch deren Eigenschaften besitzen, aber dennoch, je nach Anforderung, Vorteile bieten können.

Beim Sinterschmieden werden durch zusätzliche Warmformgebung gesinterte Formkörper Dichten über 7,5 g/cm³ bis zu nahezu porenfreien Werkstoffen erreicht.

Schon vor der Konstruktion von Maschinenelementen, die pulvermetallurgisch gefertigt werden sollen, ist es von Vorteil, mit dem Hersteller die sintertechnisch zweckmäßigste Gestaltung und den geeigneten Werkstoff festzulegen, denn die mechanischen und physikalischen Eigenschaften hängen nicht allein von der chemischen Zusammensetzung und Dichte ab, sondern auch von der Formgebung des Teiles und der angewendeten Sintertechnik (Sinterzeit und -temperatur, Mehrfachsintern, Nachbehandlung). Zusätzliches Kalibrieren oder eine Wärmebehandlung wirken sich z. B. positiv auf viele Eigenschaften aus.

Klasse	Raumerfüllung R_x %	Porosität %	Bevorzugte Anwendung
Sint-AF	 < 73	> 27	Filter
Sint-A	 75 ± 2,5	25 ± 2,5	Gleitlager
Sint-B	 80 ± 2,5	20 ± 2,5	Gleitlager und Formteile mit Gleiteigenschaften
Sint-C	 85 ± 2,5	15 ± 2,5	Gleitlager und Formteile
Sint-D	 90 ± 2,5	10 ± 2,5	Formteile
Sint-E	 94 ± 1,5	6 ± 1,5	Formteile
Sint-F	 > 95,5	< 4,5	sintergeschmiedete Formteile

Bild 1. Einteilung der Werkstoffe in Klassen gemäß Raumerfüllung bzw. Porosität

Fortsetzung Seite 2 bis 4

Normenausschuß Pulvermetallurgie (Npu) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

3 Werkstoffbezeichnungen

3.1 Bezeichnungsprinzip

Die Bezeichnung der Sintermetalle erfolgt durch ein Kurzzeichen bestehend aus der Silbe „Sint-“, einem oder zwei lateinischen Großbuchstaben und zwei arabischen Ziffern, z. B. Sint-C 00.

Gegebenenfalls kann eine Text-Bezeichnung wie z. B. „Sinterstahl (kupferhaltig)“ als Erläuterung zugefügt werden. Dieser zusätzliche Text ist nicht unbedingt erforderlich, da die Kurzzeichen eindeutig sind.

3.2 Bedeutung der Buchstaben

Die Buchstaben kennzeichnen die Raumerfüllung, ein Maß für die Porosität und Dichte. Obwohl die Raumerfüllung R_x weder in den Tabellen erwähnt noch in der Praxis ermittelt wird, bildet sie nach wie vor das seit Jahren bewährte Haupteinteilungsprinzip der Sintermetalle.

Die Raumerfüllung R_x eines porenhaltigen Körpers ist nach DIN 30 900 (Nr 2403) definiert als der Quotient aus seiner Dichte und der Feststoffdichte, üblicherweise in % ausgedrückt. Zwischen der Raumerfüllung R_x und der Porosität P (in %) besteht die Beziehung

$$R_x = 100\% - P$$

Das Bild 1 zeigt die Zuordnung der Werkstoffklassen-Bezeichnung zu Raumerfüllung und Porosität sowie die bevorzugten Einsatzgebiete.

3.3 Bedeutung der Ziffern

Die erste Ziffer definiert die chemische Zusammensetzung, wobei es für die hier festgelegte Einteilung belanglos ist, in welcher Form die Legierungsbestandteile vorliegen.

Es bedeuten:

- 0 = Sintereisen und Sinterstahl mit einem Massenanteil von 0 bis 1% Cu, mit oder ohne C
- 1 = Sinterstahl mit einem Massenanteil von 1 bis 5% Cu, mit oder ohne C
- 2 = Sinterstahl mit einem Massenanteil von mehr als 5% Cu, mit oder ohne C
- 3 = Sinterstahl mit oder ohne Cu bzw. C, jedoch mit einem Massenanteil von höchstens 6% anderer Legierungselemente (z. B. Ni)
- 4 = Sinterstahl mit oder ohne Cu bzw. C, jedoch mit einem Massenanteil von mehr als 6% anderer Legierungselemente (z. B. Cr, Ni)
- 5 = Sinterlegierung mit einem Massenanteil von mehr als 60% Cu (z. B. Sinter-CuSn)
- 6 = Sinterbuntmetalle, die nicht in Ziffer 5 enthalten sind
- 7 = Sinterleichtmetalle (z. B. Sinteraluminium)
- 8 und 9 = Reserve

Die zweite Ziffer dient der weiteren Unterscheidung ohne Systematik.

Bei Sintermetallen für Filter (DIN 30 910 Teil 2) definieren die der Werkstoff-Bezeichnung mit Bindestrich angehängten Ziffern die Filterfeinheit.

4 Bezeichnung des Behandlungszustandes

Zur Kennzeichnung des Behandlungszustandes sind folgende Ausdrücke gebräuchlich:

4.1 Werkstoff

gesintert = Zustand der Sinterteile nach dem Sintern (DIN 30 900, Nr 4103, 4105 und 4106)

kalibriert = Zustand der Sinterteile nach einem Arbeitsgang Kalibrieren (DIN 30 900, Nr 3114 bis 3116)

wärmebehandelt = Zustand der Sinterteile nach einem der üblichen Wärmebehandlungsverfahren

dampfbehandelt = Zustand der Sinterteile nach einer oxidierenden Behandlung in überhitztem Wasserdampf (DIN 30 900, Nr 5002)

sintergeschmiedet = Zustand der Sinterteile nach dem Arbeitsgang Sinterschmieden (DIN 30 900, Nr 3119)

isostatisch gepreßt = Zustand der Sinterteile nach dem isostatischen Pressen (DIN 30 900, Nr 3107 bis 3110)

4.2 Oberfläche

sinterglatt = keine Behandlung nach der Sinterung

kalibrierglatt = durch den Kalibriervorgang erreichter Oberflächenzustand

sinterschmiedeglat = keine Behandlung nach dem Sinterschmieden

mechanisch bearbeitet = (siehe DIN 30 912 Teil 1)

oberflächenbehandelt = (siehe DIN 30 912 Teil 4)

5 Hinweise zum Gebrauch der Tabellen

Bedingt durch die besonderen Gegebenheiten der Pulvermetallurgie sind für den Anteil der Legierungselemente größere Bereiche möglich und üblich als in der Schmelzmetallurgie. Auch Dichte bzw. Porosität werden normalerweise mit relativ großen Spannen aufgeführt.

Obwohl diese Spannen nicht verfahrensbedingt sind und vom Hersteller in engeren Toleranzen angeboten werden als in den Tabellen (DIN 30 910 Teil 2 bis Teil 6) angegeben, wurden Einteilungsprinzip, Bereiche und Bezeichnungen bewußt nicht neu festgelegt, um bestehende Konstruktionszeichnungen und Spezifikationen nicht ändern zu müssen.

Die Tabellen weisen neben der Werkstoff-Bezeichnung und dem Kurzzeichen zwei Hauptabschnitte auf:

„Zulässige Bereiche“ und „Repräsentative Beispiele“.

Im linken Abschnitt sind die aus den vorhergehenden WLB bekannten zulässigen Dichte- und Porositäts-Bereiche sowie die (weitgehend unveränderten) Bereiche der möglichen chemischen Zusammensetzung angegeben. – Die zusätzlich angeführten Mindest- bzw. Höchst-Werte können auch mit geringstmöglicher Dichte und ungünstigster chemischer Zusammensetzung der vorne angeführten Bereiche erzielt und an fertigen Bauteilen beim Wareneingang geprüft werden.

Im rechten Abschnitt wurde ein repräsentatives Beispiel angeführt. Die hier angeführten Richtwerte beziehen sich auf **eine bestimmte** Dichte und **eine bestimmte** chemische Zusammensetzung innerhalb des (im linken Abschnitt) genannten Bereiches. Sie können zum Teil nur an Probekörpern gemessen werden, die nach dem für diese Klasse üblichen Fertigungsstandard (Pressen, Sintern) hergestellt wurden und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im rechtlichen Sinne aufzufassen.

Diese Werte, die sich durch anschließendes Kalibrieren, durch Zweifach-Sintertechnik oder durch Wärmebehandlung (z. B. Härten) zum Teil erheblich verbessern lassen, sollen lediglich der Vorauswahl dienen. Die endgültige Festlegung der Werkstoffklasse unter Berücksichtigung besonderer Anwendungsfälle sollte in jedem Falle mit dem Hersteller abgestimmt werden.