

Aufgaben: Beantworten Sie auf den Blättern W14.2 – 3 - folgende Fragen:

1. Lesen Sie BKB Seiten _____
2. Erklären Sie, was man in der Technik unter einem Sinter-Vorgang versteht.
3. Zählen Sie in der richtigen Reihenfolge die wichtigsten Fertigungsschritte beim Sintern auf.
4. Das Sintern ist nicht für alle Bauteile aus Metall geeignet.
Beschreiben Sie in Bezug auf Form und Grösse, welche Teile vorteilhaft durch Sintern hergestellt werden.
5. Die Eigenschaften gesinterter Teile können durch unterschiedliche Nachbehandlungen verbessert werden.
Nennen Sie mindestens drei Nachbehandlungen für Sinterteile. Geben Sie zu jeder Nachbehandlung an, welche Eigenschaften verändert wurden und wie sie verändert wurden.
6. a) Nennen Sie drei wesentliche Vorteile des Sinterns.
b) Nennen Sie drei wesentliche Nachteile des Sinterns.
7. Sinterteile lassen sich nicht in beliebiger Grösse herstellen.
Wie gross ist der maximale Querschnitt gesinterter Teile etwa (Richtwert in cm^2)?
8. Eine gesinterte Kupplungsscheibe hat einen Querschnitt von 85 cm^2 .
Berechnen Sie die Presskraft in MN, wenn der Pressdruck 50 kN/cm^2 beträgt. (Normdarstellung)
9. Die Bezeichnung von gesinterten Teilen ist genormt.
a) Erklären Sie die Bedeutung der Bezeichnung SINT-E
b) Begründen Sie, warum solche Teile als Verwendung für Gleitlager ungeeignet sind.
c) Welche Dichteklasse wählen Sie, um Gleitlager herzustellen?
10. Nennen Sie von diesen Kurzbezeichnungen (Tabelle erstellen):
- Art des Sinterwerkstoffes und Verwendung
- Porenraum in %

Hinweis zum Antwortenblatt:
Nach jeder Antwort genügend Platz frei lassen für Korrekturen und Ergänzungen!

Kurzbezeichnung	Werkstoff und Verwendung	Porenraum in %
SINT – A 50		
SINT – B 10		
SINT – F 70		

11. Begründen Sie folgende Aussage: Hartmetalle sind keine Metalle.
12. Erklären Sie die Zusammensetzung von gesinterten Hartmetallen.
13. Bei den Hartstoffen unterscheiden wir Hartmetalle und Schneidkeramik.
Worin besteht der Hauptunterschied in Bezug auf die chemische Zusammensetzung?
14. Bei welchen Bearbeitungstechniken werden Hartstoffplättchen vor allem angewendet?
15. Vergleichen Sie die Eigenschaften Härte, Schlagempfindlichkeit (Zähigkeit) und Temperaturfestigkeit von Hartmetallen und Schneidkeramik (Tabelle erstellen).

Eigenschaft	Hartmetall	Schneidkeramik
Härte		
Schlagempfindlichkeit		
Verschleissfestigkeit		
Temperaturbeständigkeit		

1. Antworten zu den Fragen von Blatt W14.1
2. Sintern = Zusammenbacken von gepressten Pulverteilchen
3. 1. Pulver mischen, 2. Pulver pressen, 3. Sintern (Erwärmen bis unterhalb Schmelzpunkt),
4. Nachbehandlung
4. Kleinere Teile (bis ca. 100 cm²) mit komplizierten Formen, Präzisionsteile, poröse Teile
- 5.

Nachbehandlung	Eigenschaften
Kalibrieren (Nachpressen)	Hohe Genauigkeit, erhöhte Festigkeit, glatte Oberfläche
Härten von Stahl	Erhöhte Härte und Festigkeit
Galvanisieren (Vernickeln, Verchromen	Korrosionsschutz, Aussehen
Infiltrieren	Porenräume ausfüllen
Tränken mit Oel	Bessere Gleiteigenschaften, (Dauerschmierung)

6. a) Vorteile: rationelle Fertigung komplizierter Teile, hohe Masshaltigkeit, kein Abfall, Werkstoffe nach Mass (je nach Zusammensetzung und Porosität), nicht legierbare Metalle lassen sich verbinden.
b) Sehr hohe Werkzeugkosten, deshalb erst ab etwa 10'000 Stück rentabel, nur für kleinere Teile anwendbar, eingeschränkte Formgebung (keine Hinterschnidungen oder Querbohrungen möglich)
7. Maximale Querschnittsfläche = ca. 100 cm²
8. Geg: $A = 85 \text{ cm}^2$, $\text{Pressdruck } p = 50 \text{ kN/cm}^2$
Ges: Presskraft F
Lösung: $F = A \times p = 85 \text{ cm}^2 \times 50 \text{ kN/cm}^2 = 4'250 \text{ kN} = 4,25 \text{ MN}$
9. a) SINT-E: SINT = Sinterteil, E = Dichteklasse "hohe Dichte", Porenraum 6%
b) Der Porenraum von 6% ist zu gering, um mit Oel für eine Dauerschmierung getränkt zu werden.
c) Dichteklasse A, B evtl. C
- 10.

Kurzbezeichnung	Werkstoff und Verwendung	Porenraum in %
SINT – A 50	Sinterlegierung mit min. 60% Cu (Sinter-Zinnbronze) für Gleitlager	25%
SINT – B 10	Sinterstahl für selbst schmierende Gleitlager	20%
SINT – F 70	Sinteraluminium, für Bauteile mit hoher Dichte und Festigkeit	0 bis 4,5%

11. Hartmetalle sind Salze, d.h. Verbindungen von Metallen und Nichtmetallen (Ionenverbindung), z.B. Wolfram und Kohlenstoff = Wolframkarbid WC.
12. Wolframkarbid, Tantalkarbid oder Titankarbid und Kobalt als Bindemittel
13. Hartmetall = Metallkarbid = Metall + Kohlenstoff, z.B. Wolframkarbid WC
Metallnitrid = Metall + Stickstoff, z.B. Titannitrid TiN
Schneidkeramik = Metalloxid = Metall + Sauerstoff, z.B. Aluminiumoxid Al₂O₃
14. Schneidplättchen für die spanabhebende Bearbeitung, Ziehwerkzeuge, Bohrlehren, Düsen
- 15.

Eigenschaft	Hartmetall	Schneidkeramik
Härte	Sehr hart (~ 1500 HV)	Äusserst hart (~ 2200 HV)
Schlagempfindlichkeit	Relativ schlagfest	Sehr empfindlich
Verschleissfestigkeit	Hoch	Sehr hoch
Temperaturbeständigkeit	Hoch, bis ca. 900°C	Sehr hoch, bis ca. 1500°C