

Werkstoffdesign
Teil Nichteisenwerkstoffe

am
24.02.2015

Name:

Matrikelnummer:

Aufgabe	Maximal erreichbare Punkte:	Erreichte Punkte:	Einsicht: (nur neue Teilpunkte angeben, nicht neue Gesamtpunktzahl pro Aufgabe)
1	9		
2	7,5		
3	3		
4	6		
5	7		
6	5		
Summe	37,5		

Aufgabe 1**Nicht-Eisenwerkstoffe****9 Punkte**

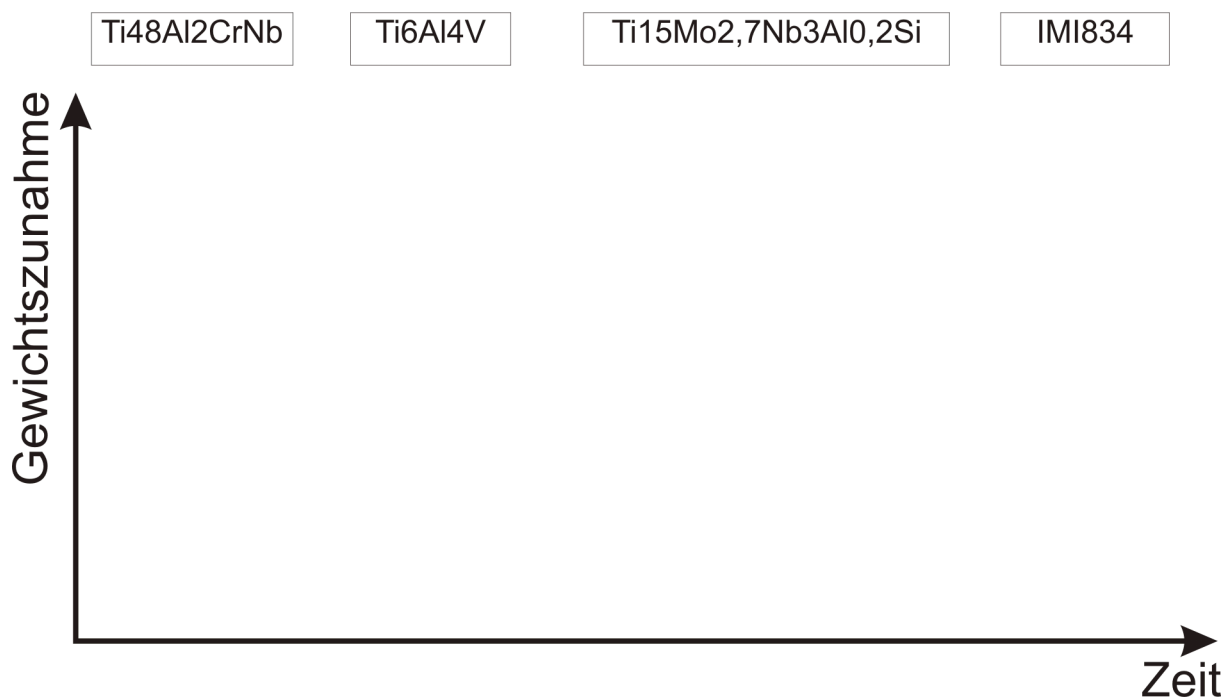
Beschreiben Sie mindestens vier wichtige Parameter, die darüber bestimmen, ob ein Al-Legierungssystem für die Ausscheidungshärtung geeignet ist oder nicht. (4 Pkt)

Warum wäre eine Al-8 Gew.-% Fe Legierung mit feinen homogen verteilten Ausscheidungen besonders gut für den Einsatz bei höheren Temperaturen geeignet? (2 Pkt)

Beschreiben Sie Vor- und Nachteile von Mg- im Vergleich zu Al-Legierungen. Nennen Sie mindestens drei. (3 Pkt)

Aufgabe 2**Nicht-Eisenwerkstoffe****7,5 Punkte**

Zeichnen Sie in das beiliegende Diagramm die charakteristischen Oxidationskurven (Gewichtszunahme beim Glühen eines Plättchens in oxidierender Atmosphäre) einer near- α Titanlegierung (z.B. IMI 834), einer α - β -Legierung (z.B. Ti6Al4V), einer metastabilen β -Legierung (z.B. Ti15Mo2,7Nb3Al0,2Si) und einer intermetallischen γ -Legierung (z.B. Ti-48Al-2Cr-Nb). (4,5 Pkt)



Die Al-, Ti- und Superlegierungen kriechen, wenn sie bei hohen Temperaturen eingesetzt werden. Sie wollen die Kriechdeformation in Faserrichtung durch parallel eingebrachte SiC Fasern (30Vol%) begrenzen. Diese brechen spröde bei 2000MPa und besitzen einen E-Modul von 400 GPa. Bei den Einsatztemperaturen zeigen sie keine Kriechdeformation. Was ist die maximale Dehnung der Fasern? Was ergibt sich als maximale Zugspannung, mit der kriechende, faserverstärkte Al-, Ti- und Superlegierungen auf Dauer belastet werden können? (3 Pkt)

Aufgabe 3

Nicht-Eisenwerkstoffe

3 Punkte

Welche Faktoren begünstigen einen hohen Recyclinggrad von Werkstoffen? Nennen Sie mindestens drei. (3 Pkt)

Aufgabe 4

Nicht-Eisenwerkstoffe

6 Punkte

Welches einfache Gesetz gilt für den Abrieb W bei Trockenreibung? (2 Pkt)

Bei einer Anwendung in einem Gleitlager tritt Trockenreibung auf. Sie sind sich über die Belastungen unsicher und wählen aus der Materialauswahlkarte den absolut besten Werkstoff aus Bild 1. Was nehmen Sie? (1 Pkt)

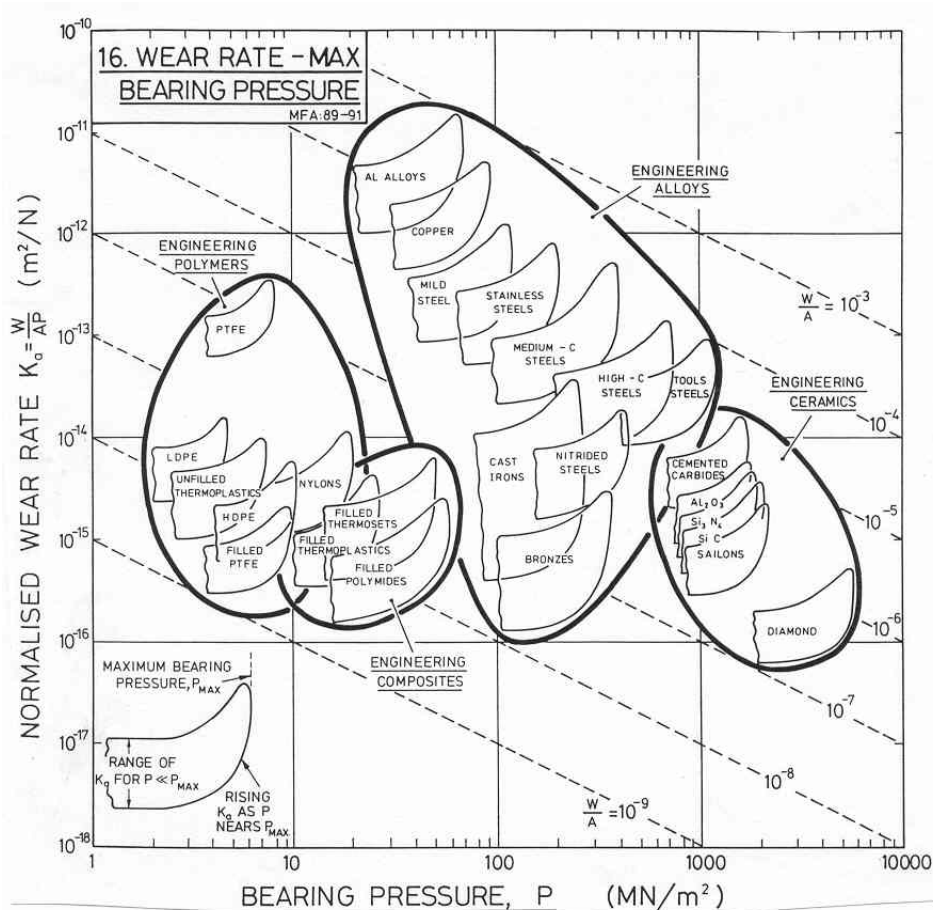


Bild 1

Ihr Chef droht Sie wegen Verschwendungssucht zu entlassen. Er möchte aus Kostengründen ein Bronzelager einsetzen. Der Produktionsleiter sagt Ihnen, dass die maximal zulässige flächennormierte Abriebrate $\cdot W/A = 10^{-7} \text{ m}^2/\text{N}$ ist. Die Druckbelastung in Ihrem Gleitlager liegt bei 100 MN/m^2 . Können Sie dem Wunsch Ihres Chefs nachgeben? Was schlagen Sie als ebenfalls preiswürdige Alternative vor? (3 Pkt)

Aufgabe 5**Nicht-Eisenwerkstoffe****7 Punkte**

Beschreiben Sie die wesentlichen Verfestigungsmechanismen der Ni-Basis- Superlegierungen! (4 Pkt.)

Wie beeinflusst der Cr-Gehalt die Kriech- und Oxidationsneigung der Ni-basierten Superlegierungen? Warum? (3 Pkt)

Aufgabe 6**Nicht-Eisenwerkstoffe****5 Punkte**

Für einen speziellen Anwendungsfall in der Raumfahrt werden an einen Draht auf Kupferbasis folgende Forderungen gestellt:

- Eine gegenüber weichgeglühtem Kupfer erhöhte Festigkeit
- Eine möglichst hohe elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit.

Welche Maßnahmen ergreifen Sie hierfür vor und nach dem Kaltziehen des Drahtes? Diskutieren Sie sowohl legierungs- wie auch prozesstechnische Aspekte. (3 Pkt)

Welche Cu-Legierungen zeichnen sich durch eine hohe Oxidations- und Korrosionsbeständigkeit aus? Welche Anwendungen ergeben sich daraus. (2 Pkt)