

**Masterprüfung**

**"Werkstoffdesign der Metalle"**

**Teil 1**

**am 24.07.2013**

**Name:**

**Matrikelnummer:**

Aufgabe		Maximale Punkte	Erreichte Punktzahl	Einsicht: (nur neue Teilpunkte angeben, <b>nicht</b> neue Gesamtpunktzahl pro Aufgabe)
1	Teil 1	2,5		
2		3,0		
3		3,5		
4		0,5		
5		1,0		
6		2,0		
7		1,5		
8		1,5		
9		3,0		
10		1,5		
11	Teil 2 NE- Werkstoffe	2		
12		2		
13		1,5		
14		2		
15		1,5		
16		1		
		$\Sigma 30$		

Zum Bestehen der Klausur müssen mindestens 44% der Punkte erreicht werden.

***Bitte ankreuzen:***

**Geplante Teilnahme an mündlicher Prüfung am 26.07, da Voraussetzung, Klausur „Werkstofftechnik der Stähle“ bestanden, erfüllt**

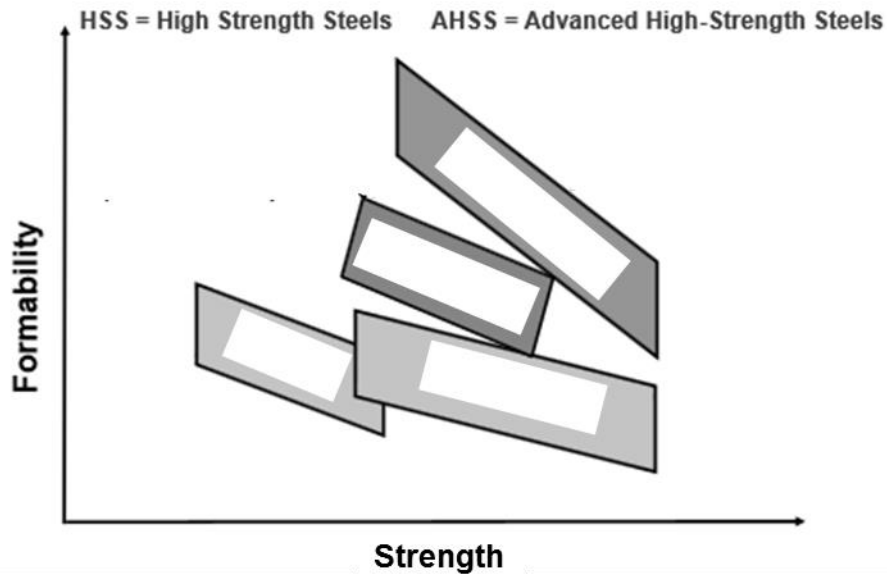
Ja

Nein

Zur Festigkeitssteigerung von metallischen Hochtemperaturwerkstoffen werden unterschiedliche Mechanismen einzeln oder kombiniert genutzt. Nennen Sie sowohl eine intermetallische Phase und ein Beispiel, welches typischerweise in Hochtemperaturwerkstoffen eingesetzt wird sowie drei weitere Möglichkeiten die Streckgrenze des Materials zu steigern!

Der Einsatz hochtemperaturbeständiger metallischer Werkstoffe wird ab bestimmten Temperaturen notwendig. Nennen Sie die Höhe der Temperatur, an der der Übergang zwischen zeitunabhängigem und zeitabhängigem Werkstoffverhalten liegt. Erläutern Sie ebenfalls, welcher Effekt ab der genannten Temperatur die mechanischen Eigenschaften von Stahl stark negativ beeinflusst. Zur Reduzierung der negativen Auswirkungen der Temperatur auf das Material werden bereits Beschichtungen genutzt. Geben Sie bitte die Kurzbezeichnung für diese Art von Beschichtung sowie einen Vertreter und das Beschichtungsverfahren an.

Im vorliegenden Diagramm wird die Umformbarkeit gegenüber der Festigkeit unterschiedlicher Stahlkonzepte gegenübergestellt. Bitte ordnen Sie den einzelnen Bereichen mit Hilfe der gegebenen Tabelle das richtige Eigenschaftsspektrum zu. Ergänzen Sie ebenfalls die gegebene Tabelle um den prozentualen Anteil an Legierungszusatz (<3%, <5%, ~10%, ~15-40%) und geben Sie die Mikrostruktur einer Stahlsorte je Stahlkonzept an.



	Stahlkonzept	Stahlsorte	Mikrostruktur	Legierungszusatz, %
1	HSS			
2	AHSS 1 Generation			
3	AHSS 2. G.			
4	AHSS 3. G.			



Welche Rohrtypen überwiegt gegenüber der Prozesstechnik der Rohrherstellung der werkstoffkundliche Entwicklungsanteil?

Das Legierungskonzept von Oelfeldrohren (OCTG-Rohre) basiert zum einen auf einem hohen Kohlenstoffgehalt sowie zum anderen auf der Zugabe von Chrom und Molybdän. Das daraus resultierende hochfeste Gefüge muss aufgrund des notwendigen Widerstands gegen Spannungsrisskorrosion und Sauergas (SSC) bestimmte Kriterien erfüllen. Bitte erläutern Sie welcher negative Effekt in Bezug auf die genannten Legierungsanteile zu vermeiden ist und welche Art von Gefüge-inhomogenität sich negativ auf die Standzeit eines Rohres auswirkt.

Die Herstellung von Schienenstählen beruht auf zwei wesentlichen Gefügearten. Nennen Sie diese Gefügearten und erläutern Sie für das häufiger genutzte Gefüge eine Möglichkeit die Standzeit einer Schiene zu verlängern. (1P)

Bei Schienen gibt es zwei Lebensdauer bestimmende Faktoren, je nach Einsatzgebiet. Nennen Sie diese Faktoren und geben Sie ein Beispiel für das Einsatzgebiet und den Schädigungsfehler an. (1P)



Beschreiben Sie den Einfluss der Blockgröße auf das Gefüge.

Zeichnen Sie den Querschnitt eines Kesselrohres und kennzeichnen Sie die einwirkenden Medien (innen / außen), welche auf dieses Rohr wirken ein. Nennen Sie die drei maßgeblichen Beanspruchungen, die dieses Rohr zu erfüllen hat. (1P.) Was ist das Hauptlegierungselement in Kesselrohren (Typ91)? Erläutern Sie kurz Wirkungsweise und nennen Sie typische Legierungsgehalte. (1,5P)

In kaltgewalzten haubengeglühten Stählen wird das sogenannte Pancake-Gefüge gezielt eingestellt.

a) Was ist ein Pancake-Gefüge? (1P)

b) Welche Fertigungsparameter führen dazu, dass sich das Pancake-Gefüge einstellt? (2P)

Benennen Sie drei typische Werkstoffkonzepte bzw. Gefügestände von nichtrostenden Stählen und nennen Sie die maßgeblichen Legierungselemente. (1.5 P.)

