

Name:	Vorname:
Studiengang:	Matrikel-Nr.:

**Universität Rostock. Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik
Lehrstuhl für Werkstofftechnik**

**BSc-Studiengänge Maschinenbau und Biomedizinische Technik
Klausur Werkstofftechnik 1 am 25.07.2014, 09:00 – 10:30**

1) Werkstoffstruktur	<u>Punkte</u>
1a) Skizzieren und beschreiben Sie die Struktur metallischer Werkstoffe auf der μm -Skala und auf der 0,1 nm-Skala! Benennen Sie für jede Längenskala eine Methode, mit der die Werkstoffstruktur untersucht werden kann!	6
1b) Skizzieren und beschreiben Sie je <u>eine</u> punktförmige, linienförmige und flächenförmige Gitterstörung metallischer Werkstoffe (keine längeren Listen)! Geben Sie jeweils eine messbare Größe an, mittels derer diese Gitterstörungen quantifiziert werden können!	6
1c) Welchen Einfluss haben Gitterstörungen auf die Fließgrenze metallischer Werkstoffe? Begründen Sie Ihre Antwort!	2
1d) Benennen Sie für die Fälle „geringe Anzahl an Gitterstörungen“ und „hohe Anzahl an Gitterstörungen“ je <u>einen</u> typischen Wärmebehandlungszustand von Stählen! (keine längeren Listen)	2

Name:
Studiengang:

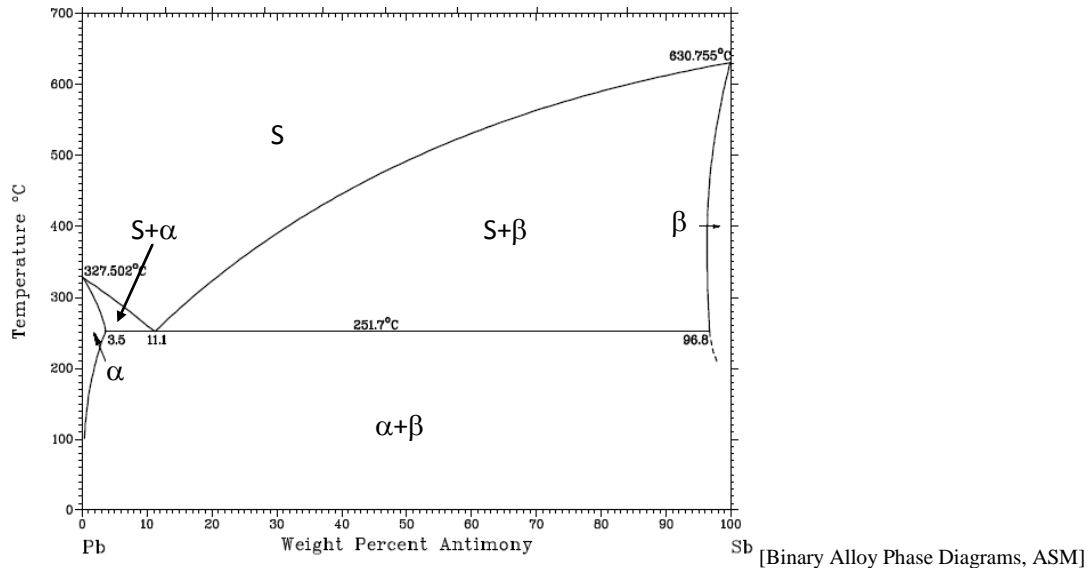
Vorname:
Matrikel-Nr.:

Universität Rostock. Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik
Lehrstuhl für Werkstofftechnik

BSc-Studiengänge Maschinenbau und Biomedizinische Technik
Klausur Werkstofftechnik 1 am 25.07.2014, 09:00 – 10:30

2) Zustandsdiagramme

Nachfolgendes Bild zeigt das Zustandsdiagramm Blei – Antimon (Pb – Sb).



- 2a) Beschreiben Sie das Erstarrungsverhalten einer Pb-Sb-Legierung mit 40 Masse-% Sb!
Skizzieren Sie das resultierende Gefüge nach langsamer Abkühlung auf Raumtemperatur! 2
- 2b) Geben Sie für eine Pb-Sb-Legierung mit 40 Masse-% Sb die Konzentrationen und Mengenanteile der vorliegenden Phasen bei 400°C und bei 300°C an! (Brüche brauchen nicht ausgerechnet werden, sondern können als solche angegeben werden, Bsp. 3/7) 4
- 2c) Wie hoch ist bei einer Pb-Sb-Legierung mit 40 Masse-% Sb der Mengenanteil des Eutektikums nach langsamer Abkühlung auf Raumtemperatur? (Brüche wie bei 2c) 2
- 2d) Eine Pb-Sb-Legierung mit 2 Masse-% Sb erstarrt unter hohen Abkühlgeschwindigkeiten von 100 K/s bzw. sehr hohen Abkühlgeschwindigkeiten von 10⁶ K/s. Diskutieren Sie mögliche Erstarrungsgefüge! 2

Name:	Vorname:
Studiengang:	Matrikel-Nr.:

**Universität Rostock. Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik
Lehrstuhl für Werkstofftechnik**

**BSc-Studiengänge Maschinenbau und Biomedizinische Technik
Klausur Werkstofftechnik 1 am 25.07.2014, 09:00 – 10:30**

3) Normalglühen	
3a) Welches Ziel wird mit der Wärmebehandlung des Normalglühens von Stählen verfolgt? Beschreiben Sie die Durchführung des Normalglühens am Beispiel des Stahls C15! Skizzieren Sie den Temperatur/Zeit-Verlauf und das resultierende Gefüge!	4
3b) Beschreiben und skizzieren Sie den Mechanismus der Perlitbildung in Stählen!	2
3c) Wie verändert sich die Perlitstruktur, wenn die Abkühlgeschwindigkeit bei der Perlitbildung erhöht wird? Begründen Sie Ihre Antwort! (Nehmen Sie dabei an, dass die Abkühlgeschwindigkeit in jedem Fall im Bereich der Perlitbildung bleibt.)	2
3d) Erklären Sie nachfolgende Werkstoffbezeichnungen! - C80 - 100Cr6 - X5CrNi18-10 Welchen dieser Werkstoffe können Sie nicht normalglühen? Begründen Sie Ihre Antwort!	4

Name:	Vorname:
Studiengang:	Matrikel-Nr.:

**Universität Rostock. Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik
Lehrstuhl für Werkstofftechnik**

**BSc-Studiengänge Maschinenbau und Biomedizinische Technik
Klausur Werkstofftechnik 1 am 25.07.2014, 09:00 – 10:30**

4) Aluminiumlegierungen																					
4a) Welche Si-Gehalte weisen typische Al-Si-Gusslegierungen auf? Begründen Sie Ihre Antwort! Nennen Sie ein typisches Bauteil, das aus Al-Gusslegierungen hergestellt wird!	2																				
4b) Beschreiben Sie die Wärmebehandlung des Ausscheidungshärtens von Al-Legierungen! Skizzieren Sie den Temperatur/Zeit-Verlauf und das resultierende Gefüge! Worauf beruht die erhöhte Fließgrenze ausscheidungsgehärteter Al-Legierungen?	3																				
4c) Al-Si-Gusslegierungen sind nicht aushärtbar. Nennen Sie <u>ein</u> weiteres Legierungselement, durch dessen Zugabe zu Al-Si-Gusslegierungen aushärtbare Legierungen entstehen! (keine längeren Listen). Geben Sie die Ausscheidungssequenz des resultierenden Legierungssystems an!	2																				
4d) Nachfolgende Tabelle enthält erforderliche Eigenschaften für verschiedene Bauteile. Geben Sie für jedes Bauteil an, ob Sie es aus einer Al-Gusslegierung herstellen würden? Begründen Sie für jedes Bauteil Ihre Antwort!	3																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Bauteil</th> <th style="width: 20%;">E in N/mm²</th> <th style="width: 20%;">Rm in N/mm²</th> <th style="width: 20%;">A in %</th> <th style="width: 20%;">Einsatztemperatur in °C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>> 100.000</td> <td>> 1000</td> <td>> 2</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>> 50.000</td> <td>> 200</td> <td>> 2</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>> 50.000</td> <td>> 200</td> <td>> 30</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	Bauteil	E in N/mm ²	Rm in N/mm ²	A in %	Einsatztemperatur in °C	I	> 100.000	> 1000	> 2	20	II	> 50.000	> 200	> 2	400	III	> 50.000	> 200	> 30	20	
Bauteil	E in N/mm ²	Rm in N/mm ²	A in %	Einsatztemperatur in °C																	
I	> 100.000	> 1000	> 2	20																	
II	> 50.000	> 200	> 2	400																	
III	> 50.000	> 200	> 30	20																	
Zum Bestehen der Klausur sind 50% der Gesamtpunktzahl erforderlich.	<u>gesamt</u> 48																				