

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| <b>Name:</b>        | <b>Vorname:</b>      |
| <b>Studiengang:</b> | <b>Matrikel-Nr.:</b> |

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

**BSc-Studiengänge Maschinenbau und Biomedizinische Technik  
Klausur Werkstofftechnik 1 am 10.02.2014, 14:00 – 15:30**

| 1) <b>Werkstoffstruktur</b>                                                                                                                                                                                  | <u>Punkte</u> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1a) Skizzieren Sie nachfolgende Gitterebenen und Gitterrichtungen in einem kubisch-primitiven Kristallgitter: (110), [111], [120], {100}!                                                                    | 4             |
| 1b) Skizzieren und beschreiben Sie zwei Mechanismen, mit denen gleitende Versetzungen Teilchen überwinden können!                                                                                            | 4             |
| 1c) Wovon hängt für jeweils beide Mechanismen aus 1b) die resultierende Elastizitätsgrenzerhöhung ab? Wie müssen Teilchen für eine maximale Elastizitätsgrenzerhöhung beschaffen sein?                       | 3             |
| 1d) Wie beeinflussen festigkeitssteigernde Teilchen die Duktilität? Vergleichen Sie den Einfluss von festigkeitssteigernden Teilchen auf die Duktilität mit den Einflüssen anderer Verfestigungsmechanismen! | 2             |

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| <b>Name:</b>        | <b>Vorname:</b>      |
| <b>Studiengang:</b> | <b>Matrikel-Nr.:</b> |

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

**BSc-Studiengänge Maschinenbau und Biomedizinische Technik  
Klausur Werkstofftechnik 1 am 10.02.2014, 14:00 – 15:30**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <p><b>2) Eisenlegierungen</b></p> <p>2a) Beschreiben Sie die Versuchsdurchführung zur thermischen Analyse von reinem Eisen beim Abkühlen aus dem schmelzflüssigen Zustand bis auf Raumtemperatur! Skizzieren Sie den resultierenden Temperatur/Zeit-Verlauf!</p> <p>2b) Welche Phasen treten bei 2a) in welchen Temperaturbereichen auf? Benennen Sie die Phasen und geben Sie deren jeweilige Kristallstruktur an!</p> <p>2c) Worin unterscheiden sich Stähle und Gusseisenwerkstoffe? Geben Sie jeweils Unterscheidungskriterien hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung, hinsichtlich der Gefüge sowie hinsichtlich der Fertigungsketten und Bauteile an!</p> | <p>3</p> <p>6</p> <p>3</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| <b>Name:</b>        | <b>Vorname:</b>      |
| <b>Studiengang:</b> | <b>Matrikel-Nr.:</b> |

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

**BSc-Studiengänge Maschinenbau und Biomedizinische Technik  
Klausur Werkstofftechnik 1 am 10.02.2014, 14:00 – 15:30**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>3) Umwandlungsverhalten von Eisenlegierungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
| 3a) Welche beiden Bedingungen müssen für eine diffusionslose Umwandlung von Stählen beim Abkühlen aus dem Austenitgebiet erfüllt sein? Wie hängen diese beiden Bedingungen bei unlegierten Stählen vom Kohlenstoffgehalt ab?                                                                        | 4 |
| 3b) Wie wird das resultierende Gefüge aus 3a) bezeichnet? Welche Kristallstruktur weist diese Phase auf? Skizzieren Sie die Kristallstruktur und kennzeichnen Sie mögliche Plätze für Kohlenstoffatome!                                                                                             | 3 |
| 3c) Was verstehen Sie unter Restaustenit und unter welchen Bedingungen entsteht Restaustenit?                                                                                                                                                                                                       | 2 |
| 3d) Skizzieren Sie das stabile Zustandsdiagramm Fe-C! Der Bereich des $\delta$ -Mischkristalls muss nicht mitgezeichnet werden. Erklären Sie anhand des Zustandsdiagramms die Erstarrung und weitere Abkühlung bis auf Raumtemperatur sowie das resultierende Gefüge eines perlitischen Graugusses! | 5 |

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| <b>Name:</b>        | <b>Vorname:</b>      |
| <b>Studiengang:</b> | <b>Matrikel-Nr.:</b> |

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

**BSc-Studiengänge Maschinenbau und Biomedizinische Technik  
Klausur Werkstofftechnik 1 am 10.02.2014, 14:00 – 15:30**

|                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>4) Wärmebehandlung von Stählen</b>                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| 4a) Was verstehen Sie unter den Wärmebehandlungsverfahren Vergüten und Anlassen von Stählen? Skizzieren Sie Temperatur/Zeit-Verläufe, die das Vergüten und Anlassen zeigen!                                                                                     | 4                   |
| 4b) Geben Sie die Temperaturbereiche der 0. bis 3. Anlassstufe an und beschreiben Sie jeweils die im Gefüge ablaufenden Vorgänge!                                                                                                                               | 4                   |
| 4c) Welchen Einfluss haben die beim Anlassen im Gefüge ablaufenden Vorgänge auf die Elastizitätsgrenze und auf die Bruchdehnung eines Stahls C45? Skizzieren Sie die Verläufe von Elastizitätsgrenze und Bruchdehnung in Abhängigkeit von der Anlasstemperatur! | 3                   |
| Zum Bestehen der Klausur sind 50% der Gesamtpunktzahl erforderlich.                                                                                                                                                                                             | <u>gesamt</u><br>50 |