

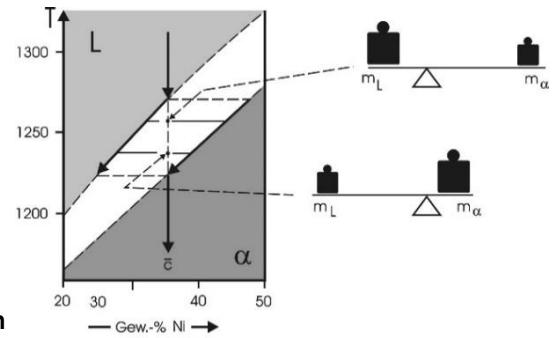
## WERKSTOFFWISSENSCHAFT

SoSe 2023

Vorlesung mit Übungen:

**Montags:**  
 14.00 - 15.30 h  
 IC 04/410

**Mittwochs:**  
 13.00 - 14.30 h  
 IC 03/112



**Die Vorlesung „Werkstoffwissenschaft“ wurde in den letzten Semestern verfilmt. Diese Videoaufzeichnungen sind im Moodlekurs (Name: 136330-SoSe23, Passwort: werkstoffe23) verfügbar, sodass Sie diese im Selbststudium erarbeiten können.**

**Dozenten:** Prof. Dr.-Ing. Gunther Eggeler ([gunther.eggeler@rub.de](mailto:gunther.eggeler@rub.de)), Dr.-Ing. Pascal Thome ([pascal.thome@rub.de](mailto:pascal.thome@rub.de)) apl. Prof. Dr.-Ing. Jan Frenzel ([jan.a.frenzel@rub.de](mailto:jan.a.frenzel@rub.de)), Dr. rer. nat. Klaus Neuking ([klaus.neuking@rub.de](mailto:klaus.neuking@rub.de)), Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Dehm ([dehm@mpie.de](mailto:dehm@mpie.de))  
 Lehrstuhl Werkstoffwissenschaft, Institut für Werkstoffe, Ruhr-Universität Bochum

**Hinweise zur Vorlesung:** In der Vorlesung *Werkstoffwissenschaft* geht es um den Aufbau und die mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen. Dabei spielen atomistische Aspekte (chemische Bindung) und thermodynamische Gesichtspunkte (Gibbssche freie Enthalpie, Triebkräfte, chemische Potentiale) eine Rolle. Es werden die wichtigen Kristalldefekte, Leerstellen und Versetzungen eingeführt. Innere und äußere Grenzflächen werden behandelt. Dann folgt die Besprechung der Diffusion und die Behandlung von Phasenumwandlungen (Erstarren von Schmelzen, diffusionskontrollierte und diffusionslose Umwandlungen im Festkörper). Im mechanischen Teil der Vorlesung wird zunächst die Form der Spannungs-Dehnungskurve genau analysiert und das elastische, anelastische und plastische Verhalten von Werkstoffen besprochen. Behandelt werden die Erholung und die Rekristallisation, Strukturbildungsprozesse, die mit plastischer Verformung und anschließender thermischer Behandlung zusammenhängen. Es geht dann um Kriechen, um die Bruchmechanik, um Ermüdung und um Werkstoffverschleiß. Außerdem werden die Besonderheiten von Materialeigenschaften in kleinen Dimensionen besprochen. Zu allen Vorlesungen gibt es Unterlagen, die über das Internet heruntergeladen werden können (Einzelheiten hierzu werden in der Vorlesung bekanntgegeben). Diese Unterlagen enthalten Hinweise auf hilfreiche Literatur zur Unterstützung des Selbststudiums. In die Vorlesung sind fünf Übungen integriert, in denen ähnliche Fragestellungen behandelt werden, wie sie in der schriftlichen Prüfung zu bearbeiten sind. Zur Vorlesung gehört auch eine Frage/Antwort-Stunde, die etwa eine Woche vor der schriftlichen Prüfung gehalten wird. Die Vorlesung wird von Prof. Dr.-Ing. Gunther Eggeler (GE) und Dr.-Ing. Pascal Thome (PT) gehalten. Als Vorlesungsbetreuer wirkt: Marc Sirrenberg (Mail: [marc.sirrenberg@rub.de](mailto:marc.sirrenberg@rub.de))

### VORLESUNGSPROGRAMM im SoSe 2023:

- (1) 03.04. Die chemische Bindung, Kristalle, elastische Konstanten und thermische Ausdehnung - GE
- (2) 05.04. Thermodynamische Grundlagen: Gleichgewichte und Triebkräfte - GE

**OSTERMONTAG (10.04.) - KEINE WW-VORLESUNG**

- (3) 12.04. Mischphasenthermodynamik: Grundlagen der Legierungsbildung - GE
- (4) 17.04. Zustandsdiagramme und deren physikalische Begründung - GE
- (5) 19.04. Übung zur chemischen Bindung und Thermodynamik - Ü1**
- (6) 24.04. Punktdefekte – Leerstellengleichgewichte und Fremdatome - GE
- (7) 26.04. Versetzungen als lineare Gitterdefekte, Spannungsfelder und Energien - PT

#### **TAG DER ARBEIT (01.05.) - KEINE WW-VORLESUNG**

- (8) 03.05. Grenzflächen - GE
- (9) 08.05. Diffusion - Lösungen der Diffusionsgleichungen - PT
- (10) 10.05. Diffusionsmechanismen - PT
- (11) 15.05. Übung zu Punktdefekten, Versetzungen, Grenzflächen und Diffusion - Ü2**
- (12) 17.05. Erstarren von Schmelzen, Keimbildung als Startvorgang von Umwandlungen - JF
- (13) 22.05. Umwandlungen im festen Zustand: diffusionskontrollierte Umwandlungen - GE
- (14) 24.05. Die martensitische Umwandlung - GE

#### **PFINGSTWOCHE - KEINE WW-VORLESUNGEN (29.05.2023 - 02.06.2023)**

- (15) 05.06. Übung zu Phasenumwandlungen - Ü3**
- (16) 07.06. Spannungs-Dehnungs-Kurve, Elastizität und Anelastizität - KN
- (17) 12.06. Plastizität von Metallen - GE
- (18) 14.06. Erholung und Rekristallisation - GE
- (19) 19.06. Härtungsmechanismen - GE
- (20) 21.06. Kriechen - GE
- (21) 26.06. Bruchmechanik - GE
- (22) 28.06. Ermüdung - GE
- (23) 03.07. Übung I zu Mechanische Eigenschaften - Ü4**
- (24) 05.07. Special Lecture Prof. Dehm (MPIE) - Materialeigenschaften in kleinen Dimensionen
- (25) 10.07. Verschleiß - GE
- (26) 12.07. Übung II zu Mechanische Eigenschaften - Ü5**
- (27) nach Vereinbarung, etwa 1 Woche vor Prüfung: Beantwortung von Fragen zur Vorlesung**