

Masterstudiengang

Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Modulhandbuch

SS 2021

WS 2020/2021

Prüfungsordnungsversion: 2010

Modulhandbuch generiert aus *UnivIS*
Stand: 20.04.2021 11:15



Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

SS 2021, WS 2020/2021; Prüfungsordnungsversion: 2010

Gesamtkonto

Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern)

Kernfach Allgemeine Werkstoffeigenschaften

1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1)

Allgemeine Werkstoffeigenschaften

- Kernfachmodul Allgemeine Werkstoffeigenschaften, 30 ECTS, Mathias Göken, Dorothea Matschkal, Erik Bitzek, Heinz Werner Höppel, Steffen Neumeier, Peter Weidinger, Benoit Merle, Peter Felfer, u.a., WS 2020/2021, 2 Sem. 18

2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle

- Nebenfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MWT (M2/M3), 12.5 ECTS, Carolin Körner, Matthias Markl, WS 2020/2021, 2 Sem. 24

Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik

- Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik (M2), 12.5 ECTS, Tobias Fey, Dominique de Ligny, Kyle G. Webber, WS 2020/2021, 2 Sem. 27

Korrosion und Oberflächentechnik

- Korrosion und Oberflächentechnik (M2_ M3), 12.5 ECTS, Anca Mazare, Alexander Tesler, Robert Hahn, Assistenten WW IV, Shiva Mohajernia, Sebastian Hagen, Michael Strebl, WS 2020/2021, 2 Sem. 30

Materialien der Elektronik und Energietechnik

- Materialien der Elektronik und Energietechnik (i-MEET) M2 - M3 - WW6, 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Mirosław Batentschuk, Wolfgang Heiß, , WS 2020/2021, 2 Sem. 33

Biomaterialien

- Biomaterialien, 12.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, u.a., WS 2020/2021, 2 Sem. 35

Werkstoffsimulation

Organic Electronics

- Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6), 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Marcus Halik, Hans-Joachim Egelhaaf, , Mirosław Batentschuk, Karen Forberich, WS 2020/2021, 2 Sem. 39

Crystal Growth

- Crystal Growth MWT (M2 - M3), 12.5 ECTS, Peter Wellmann, Uwe Scheuermann, WS 2020/2021, 2 Sem. 42

Mikro- und Nanostrukturforschung

- Nebenfach Mikro- und Nanostrukturforschung für MWT, 12.5 ECTS, Erdmann Spiecker, Benjamin Apeleo-Zubiri, Johannes Will, Mingjian Wu, Stefanie Rechberger, WS 2020/2021, 2 Sem. 45

3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle

- Nebenfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MWT (M2/M3), 12.5 ECTS, Carolin Körner, Matthias Markl, WS 2020/2021, 2 Sem. 24

Anwendungen und Eigenschaften von Glas und Keramik

- Anwendungen und Eigenschaften von Glas und Keramik (M3), 12.5 ECTS, Tobias Fey, 48
Kyle G. Webber, Nahum Travitzky, Stephan E. Wolf, WS 2020/2021, 2 Sem.

Korrosion und Oberflächentechnik

- Korrosion und Oberflächentechnik (M2_M3), 12.5 ECTS, Anca Mazare, Alexander Tesler, 30
Robert Hahn, Assistenten WW IV, Shiva Mohajernia, Sebastian Hagen, Michael Strebl,
WS 2020/2021, 2 Sem.

Polymerwerkstoffe

- Polymerwerkstoffe Modul M3 (Nebenfach), 12.5 ECTS, Dirk W. Schubert, Marcus Halik, 51
Joachim Kaschta, Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem.

Organic Electronics

- Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6), 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, 39
Marcus Halik, Hans-Joachim Egelhaaf, , Mirosław Batentschuk, Karen Forberich, WS
2020/2021, 2 Sem.

Crystal Growth

- Crystal Growth MWT (M2 - M3), 12.5 ECTS, Peter Wellmann, Uwe Scheuermann, WS 42
2020/2021, 2 Sem.

Biomaterialien

- Biomaterialien, 12.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, u.a., WS 2020/2021, 2 Sem. 35

Werkstoffsimulation

Materialien der Elektronik und Energietechnik

- Materialien der Elektronik und Energietechnik (i-MEET) M2 - M3 - WW6, 12.5 ECTS, 33
Christoph J. Brabec, Mirosław Batentschuk, Wolfgang Heiß, , WS 2020/2021, 2 Sem.

Mikro- und Nanostrukturforschung

- Nebenfach Mikro- und Nanostrukturforschung für MWT, 12.5 ECTS, Erdmann Spie- 45
cker, Benjamin Apeleo-Zubiri, Johannes Will, Mingjian Wu, Stefanie Rechberger, WS
2020/2021, 2 Sem.

Kernfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle

1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1)

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle

- Kernfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MWT/NT (M1), 30 ECTS, 53
Carolyn Körner, Stefan M. Rosiwal, Gerhard Leichtfried, Johannes Staeves, Matthias Markl,
Peter Randelzhofer, WS 2020/2021, 2 Sem.

2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)

Allgemeine Werkstoffeigenschaften

- Allgemeine Werkstoffeigenschaften (M2/M3), 12.5 ECTS, Mathias Göken, WW I Dozen- 56
ten und Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem.

Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik

- Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik (M2), 12.5 ECTS, Tobias 27
Fey, Dominique de Ligny, Kyle G. Webber, WS 2020/2021, 2 Sem.

Korrosion und Oberflächentechnik

- Korrosion und Oberflächentechnik (M2_M3), 12.5 ECTS, Anca Mazare, Alexander Tesler, 30
Robert Hahn, Assistenten WW IV, Shiva Mohajernia, Sebastian Hagen, Michael Strebl,
WS 2020/2021, 2 Sem.

Materialien der Elektronik und Energietechnik

- Materialien der Elektronik und Energietechnik (i-MEET) M2 - M3 - WW6, 12.5 ECTS, 33
Christoph J. Brabec, Mirosław Batentschuk, Wolfgang Heiß, , WS 2020/2021, 2 Sem.

Biomaterialien	
• Biomaterialien, 12.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, u.a., WS 2020/2021, 2 Sem.	35
Werkstoffsimulation	
Organic Electronics	
• Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6), 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Marcus Halik, Hans-Joachim Egelhaaf, , Mirosław Batentschuk, Karen Forberich, WS 2020/2021, 2 Sem.	39
Crystal Growth	
• Crystal Growth MWT (M2 - M3), 12.5 ECTS, Peter Wellmann, Uwe Scheuermann, WS 2020/2021, 2 Sem.	42
Mikro- und Nanostrukturforschung	
• Nebenfach Mikro- und Nanostrukturforschung für MWT, 12.5 ECTS, Erdmann Spiecker, Benjamin Apeleo-Zubiri, Johannes Will, Mingjian Wu, Stefanie Rechberger, WS 2020/2021, 2 Sem.	45
Polymerwerkstoffe	
• Polymerwerkstoffe Modul M3 (Nebenfach), 12.5 ECTS, Dirk W. Schubert, Marcus Halik, Joachim Kaschta, Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem.	51
3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)	
Allgemeine Werkstoffeigenschaften	
• Allgemeine Werkstoffeigenschaften (M2/M3), 12.5 ECTS, Mathias Göken, WW I Dozenten und Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem.	56
Anwendungen und Eigenschaften von Glas und Keramik	
• Anwendungen und Eigenschaften von Glas und Keramik (M3), 12.5 ECTS, Tobias Fey, Kyle G. Webber, Nahum Travitzky, Stephan E. Wolf, WS 2020/2021, 2 Sem.	48
Korrosion und Oberflächentechnik	
• Korrosion und Oberflächentechnik (M2_ M3), 12.5 ECTS, Anca Mazare, Alexander Tesler, Robert Hahn, Assistenten WW IV, Shiva Mohajernia, Sebastian Hagen, Michael Strebl, WS 2020/2021, 2 Sem.	30
Polymerwerkstoffe	
• Polymerwerkstoffe Modul M3 (Nebenfach), 12.5 ECTS, Dirk W. Schubert, Marcus Halik, Joachim Kaschta, Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem.	51
Organic Electronics	
• Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6), 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Marcus Halik, Hans-Joachim Egelhaaf, , Mirosław Batentschuk, Karen Forberich, WS 2020/2021, 2 Sem.	39
Crystal Growth	
• Crystal Growth MWT (M2 - M3), 12.5 ECTS, Peter Wellmann, Uwe Scheuermann, WS 2020/2021, 2 Sem.	42
Biomaterialien	
• Biomaterialien, 12.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, u.a., WS 2020/2021, 2 Sem.	35
Werkstoffsimulation	
Materialien der Elektronik und Energietechnik	
• Materialien der Elektronik und Energietechnik (i-MEET) M2 - M3 - WW6, 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Mirosław Batentschuk, Wolfgang Heiß, , WS 2020/2021, 2 Sem.	33
Mikro- und Nanostrukturforschung	
• Nebenfach Mikro- und Nanostrukturforschung für MWT, 12.5 ECTS, Erdmann Spiecker, Benjamin Apeleo-Zubiri, Johannes Will, Mingjian Wu, Stefanie Rechberger, WS 2020/2021, 2 Sem.	45

Polymerwerkstoffe

- Kernfach Polymerwerkstoffe, 30 ECTS, Dirk W. Schubert, Joachim Kaschta, Marcus Halik, Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 60

Kernfach Glas und Keramik

1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1)

Glas und Keramik

- Glas und Keramik M1, 30 ECTS, Kyle G. Webber, Dominique de Ligny, Tobias Fey, Nahum Travitzky, Stephan E. Wolf, WS 2020/2021, 2 Sem. 62

2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)

Allgemeine Werkstoffeigenschaften

- Allgemeine Werkstoffeigenschaften (M2/M3), 12.5 ECTS, Mathias Göken, WW I Dozenten und Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 56

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle

- Nebenfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MWT (M2/M3), 12.5 ECTS, Carolin Körner, Matthias Markl, WS 2020/2021, 2 Sem. 24

Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik

- Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik (M2), 12.5 ECTS, Tobias Fey, Dominique de Ligny, Kyle G. Webber, WS 2020/2021, 2 Sem. 27

Korrosion und Oberflächentechnik

- Korrosion und Oberflächentechnik (M2_M3), 12.5 ECTS, Anca Mazare, Alexander Tesler, Robert Hahn, Assistenten WW IV, Shiva Mohajernia, Sebastian Hagen, Michael Strebl, WS 2020/2021, 2 Sem. 30

Materialien der Elektronik und Energietechnik

- Materialien der Elektronik und Energietechnik (i-MEET) M2 - M3 - WW6, 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Mirosław Batentschuk, Wolfgang Heiß, , WS 2020/2021, 2 Sem. 33

Biomaterialien

- Biomaterialien, 12.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, u.a., WS 2020/2021, 2 Sem. 35

Werkstoffsimulation

Organic Electronics

- Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6), 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Marcus Halik, Hans-Joachim Egelhaaf, , Mirosław Batentschuk, Karen Forberich, WS 2020/2021, 2 Sem. 39

Crystal Growth

- Crystal Growth MWT (M2 - M3), 12.5 ECTS, Peter Wellmann, Uwe Scheuermann, WS 2020/2021, 2 Sem. 42

Mikro- und Nanostrukturforschung

- Nebenfach Mikro- und Nanostrukturforschung für MWT, 12.5 ECTS, Erdmann Spiecker, Benjamin Apeleo-Zubiri, Johannes Will, Mingjian Wu, Stefanie Rechberger, WS 2020/2021, 2 Sem. 45

3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)

Allgemeine Werkstoffeigenschaften

- Allgemeine Werkstoffeigenschaften (M2/M3), 12.5 ECTS, Mathias Göken, WW I Dozenten und Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 56

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle

- Nebenfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MWT (M2/M3), 12.5 ECTS, 24
Carolyn Körner, Matthias Markl, WS 2020/2021, 2 Sem.

Korrosion und Oberflächentechnik

- Korrosion und Oberflächentechnik (M2_ M3), 12.5 ECTS, Anca Mazare, Alexander Tesler, 30
Robert Hahn, Assistenten WW IV, Shiva Mohajernia, Sebastian Hagen, Michael Strebl,
WS 2020/2021, 2 Sem.

Polymerwerkstoffe

- Polymerwerkstoffe Modul M3 (Nebenfach), 12.5 ECTS, Dirk W. Schubert, Marcus Halik, 51
Joachim Kaschta, Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem.

Organic Electronics

- Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6), 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, 39
Marcus Halik, Hans-Joachim Egelhaaf, , Mirosław Batentschuk, Karen Forberich, WS
2020/2021, 2 Sem.

Crystal Growth

- Crystal Growth MWT (M2 - M3), 12.5 ECTS, Peter Wellmann, Uwe Scheuermann, WS 42
2020/2021, 2 Sem.

Biomaterialien

- Biomaterialien, 12.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, u.a., WS 2020/2021, 2 Sem. 35

Werkstoffsimulation

Materialien der Elektronik und Energietechnik

- Materialien der Elektronik und Energietechnik (i-MEET) M2 - M3 - WW6, 12.5 ECTS, 33
Christoph J. Brabec, Mirosław Batentschuk, Wolfgang Heiß, , WS 2020/2021, 2 Sem.

Mikro- und Nanostrukturforschung

- Nebenfach Mikro- und Nanostrukturforschung für MWT, 12.5 ECTS, Erdmann Spie- 45
cker, Benjamin Apeleo-Zubiri, Johannes Will, Mingjian Wu, Stefanie Rechberger, WS
2020/2021, 2 Sem.

Kernfach Korrosion und Oberflächentechnik

1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1)

Korrosion und Oberflächentechnik

- Korrosion und Oberflächentechnik, 30 ECTS, Patrik Schmuki, Sannakaisa Virtanen, WS 65
2020/2021, 2 Sem.

2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)

Allgemeine Werkstoffeigenschaften

- Allgemeine Werkstoffeigenschaften (M2/M3), 12.5 ECTS, Mathias Göken, WW I Dozen- 56
ten und Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem.

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle

- Nebenfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MWT (M2/M3), 12.5 ECTS, 24
Carolyn Körner, Matthias Markl, WS 2020/2021, 2 Sem.

Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik

- Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik (M2), 12.5 ECTS, Tobias 27
Fey, Dominique de Ligny, Kyle G. Webber, WS 2020/2021, 2 Sem.

Materialien der Elektronik und Energietechnik

- Materialien der Elektronik und Energietechnik (i-MEET) M2 - M3 - WW6, 12.5 ECTS, 33
Christoph J. Brabec, Mirosław Batentschuk, Wolfgang Heiß, , WS 2020/2021, 2 Sem.

Biomaterialien

- Biomaterialien, 12.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, u.a., WS 2020/2021, 2 Sem. 35

Werkstoffsimulation

Organic Electronics

- Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6), 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Marcus Halik, Hans-Joachim Egelhaaf, , Mirosław Batentschuk, Karen Forberich, WS 2020/2021, 2 Sem. 39

Crystal Growth

- Crystal Growth MWT (M2 - M3), 12.5 ECTS, Peter Wellmann, Uwe Scheuermann, WS 2020/2021, 2 Sem. 42

Mikro- und Nanostrukturforschung

- Nebenfach Mikro- und Nanostrukturforschung für MWT, 12.5 ECTS, Erdmann Spiecker, Benjamin Apeleo-Zubiri, Johannes Will, Mingjian Wu, Stefanie Rechberger, WS 2020/2021, 2 Sem. 45

3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)

Allgemeine Werkstoffeigenschaften

- Allgemeine Werkstoffeigenschaften (M2/M3), 12.5 ECTS, Mathias Göken, WW I Dozenten und Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 56

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle

- Nebenfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MWT (M2/M3), 12.5 ECTS, Carolin Körner, Matthias Markl, WS 2020/2021, 2 Sem. 24

Anwendungen und Eigenschaften von Glas und Keramik

- Anwendungen und Eigenschaften von Glas und Keramik (M3), 12.5 ECTS, Tobias Fey, Kyle G. Webber, Nahum Travitzky, Stephan E. Wolf, WS 2020/2021, 2 Sem. 48

Polymerwerkstoffe

- Polymerwerkstoffe Modul M3 (Nebenfach), 12.5 ECTS, Dirk W. Schubert, Marcus Halik, Joachim Kaschta, Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 51

Organic Electronics

- Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6), 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Marcus Halik, Hans-Joachim Egelhaaf, , Mirosław Batentschuk, Karen Forberich, WS 2020/2021, 2 Sem. 39

Crystal Growth

- Crystal Growth MWT (M2 - M3), 12.5 ECTS, Peter Wellmann, Uwe Scheuermann, WS 2020/2021, 2 Sem. 42

Biomaterialien

- Biomaterialien, 12.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, u.a., WS 2020/2021, 2 Sem. 35

Werkstoffsimulation

Materialien der Elektronik und Energietechnik

- Materialien der Elektronik und Energietechnik (i-MEET) M2 - M3 - WW6, 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Mirosław Batentschuk, Wolfgang Heiß, , WS 2020/2021, 2 Sem. 33

Mikro- und Nanostrukturforschung

- Nebenfach Mikro- und Nanostrukturforschung für MWT, 12.5 ECTS, Erdmann Spiecker, Benjamin Apeleo-Zubiri, Johannes Will, Mingjian Wu, Stefanie Rechberger, WS 2020/2021, 2 Sem. 45

Kernfach Polymerwerkstoffe

1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1)

Polymerwerkstoffe

- Kernfach Polymerwerkstoffe, 30 ECTS, Dirk W. Schubert, Joachim Kaschta, Marcus Halik, Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 60

2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)

Allgemeine Werkstoffeigenschaften

- Allgemeine Werkstoffeigenschaften (M2/M3), 12.5 ECTS, Mathias Göken, WW I Dozenten und Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 56

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle

- Nebenfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MWT (M2/M3), 12.5 ECTS, Carolin Körner, Matthias Markl, WS 2020/2021, 2 Sem. 24

Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik

- Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik (M2), 12.5 ECTS, Tobias Fey, Dominique de Ligny, Kyle G. Webber, WS 2020/2021, 2 Sem. 27

Korrosion und Oberflächentechnik

- Korrosion und Oberflächentechnik (M2_M3), 12.5 ECTS, Anca Mazare, Alexander Tesler, Robert Hahn, Assistenten WW IV, Shiva Mohajernia, Sebastian Hagen, Michael Strebl, WS 2020/2021, 2 Sem. 30

Materialien der Elektronik und Energietechnik

- Materialien der Elektronik und Energietechnik (i-MEET) M2 - M3 - WW6, 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Mirosław Batentschuk, Wolfgang Heiß, , WS 2020/2021, 2 Sem. 33

Biomaterialien

- Biomaterialien, 12.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, u.a., WS 2020/2021, 2 Sem. 35

Werkstoffsimulation

Organic Electronics

- Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6), 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Marcus Halik, Hans-Joachim Egelhaaf, , Mirosław Batentschuk, Karen Forberich, WS 2020/2021, 2 Sem. 39

Crystal Growth

- Crystal Growth MWT (M2 - M3), 12.5 ECTS, Peter Wellmann, Uwe Scheuermann, WS 2020/2021, 2 Sem. 42

Mikro- und Nanostrukturforschung

- Nebenfach Mikro- und Nanostrukturforschung für MWT, 12.5 ECTS, Erdmann Spiecker, Benjamin Apeleo-Zubiri, Johannes Will, Mingjian Wu, Stefanie Rechberger, WS 2020/2021, 2 Sem. 45

3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)

Allgemeine Werkstoffeigenschaften

- Allgemeine Werkstoffeigenschaften (M2/M3), 12.5 ECTS, Mathias Göken, WW I Dozenten und Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 56

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle

- Nebenfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MWT (M2/M3), 12.5 ECTS, Carolin Körner, Matthias Markl, WS 2020/2021, 2 Sem. 24

Anwendungen und Eigenschaften von Glas und Keramik

- Anwendungen und Eigenschaften von Glas und Keramik (M3), 12.5 ECTS, Tobias Fey, Kyle G. Webber, Nahum Travitzky, Stephan E. Wolf, WS 2020/2021, 2 Sem. 48

Korrosion und Oberflächentechnik

- Korrosion und Oberflächentechnik (M2_M3), 12.5 ECTS, Anca Mazare, Alexander Tesler, Robert Hahn, Assistenten WW IV, Shiva Mohajernia, Sebastian Hagen, Michael Strebl, WS 2020/2021, 2 Sem. 30

Organic Electronics

- Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6), 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Marcus Halik, Hans-Joachim Egelhaaf, , Mirosław Batentschuk, Karen Forberich, WS 2020/2021, 2 Sem. 39

Crystal Growth

- Crystal Growth MWT (M2 - M3), 12.5 ECTS, Peter Wellmann, Uwe Scheuermann, WS 2020/2021, 2 Sem. 42

Biomaterialien

- Biomaterialien, 12.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, u.a., WS 2020/2021, 2 Sem. 35

Werkstoffsimulation

Materialien der Elektronik und Energietechnik

- Materialien der Elektronik und Energietechnik (i-MEET) M2 - M3 - WW6, 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Mirosław Batentschuk, Wolfgang Heiß, , WS 2020/2021, 2 Sem. 33

Mikro- und Nanostrukturforschung

- Nebenfach Mikro- und Nanostrukturforschung für MWT, 12.5 ECTS, Erdmann Spiecker, Benjamin Apeleo-Zubiri, Johannes Will, Mingjian Wu, Stefanie Rechberger, WS 2020/2021, 2 Sem. 45

Kernfach Werkstoffe in der Elektrotechnik

1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1)

Materialien der Elektronik und Energietechnik

- Materialien der Elektronik und Energietechnik mit Vertiefung Crystal Growth, 30 ECTS, Christoph J. Brabec, Peter Wellmann, Wolfgang Heiß, Mirosław Batentschuk, , Uwe Scheuermann, WS 2020/2021, 2 Sem. 67
- Materialien der Elektronik und Energietechnik mit Vertiefung Organic Electronics, 30 ECTS, Christoph J. Brabec, Marcus Halik, Mirosław Batentschuk, Hans-Joachim Egelhaaf, Karen Forberich, , Wolfgang Heiß, WS 2020/2021, 2 Sem. 70

2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)

Allgemeine Werkstoffeigenschaften

- Allgemeine Werkstoffeigenschaften (M2/M3), 12.5 ECTS, Mathias Göken, WW I Dozenten und Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 56

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle

- Nebenfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MWT (M2/M3), 12.5 ECTS, Carolin Körner, Matthias Markl, WS 2020/2021, 2 Sem. 24

Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik

- Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik (M2), 12.5 ECTS, Tobias Fey, Dominique de Ligny, Kyle G. Webber, WS 2020/2021, 2 Sem. 27

Korrosion und Oberflächentechnik

- Korrosion und Oberflächentechnik (M2_M3), 12.5 ECTS, Anca Mazare, Alexander Tesler, Robert Hahn, Assistenten WW IV, Shiva Mohajernia, Sebastian Hagen, Michael Strebl, WS 2020/2021, 2 Sem. 30

Biomaterialien

- Biomaterialien, 12.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, u.a., WS 2020/2021, 2 Sem. 35

Werkstoffsimulation

Organic Electronics

- Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6), 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Marcus Halik, Hans-Joachim Egelhaaf, , Mirosław Batentschuk, Karen Forberich, WS 2020/2021, 2 Sem. 39

Crystal Growth

- Crystal Growth MWT (M2 - M3), 12.5 ECTS, Peter Wellmann, Uwe Scheuermann, WS 2020/2021, 2 Sem. 42

Mikro- und Nanostrukturforschung

- Nebenfach Mikro- und Nanostrukturforschung für MWT, 12.5 ECTS, Erdmann Spiecker, Benjamin Apeleo-Zubiri, Johannes Will, Mingjian Wu, Stefanie Rechberger, WS 2020/2021, 2 Sem. 45

Polymerwerkstoffe

- Polymerwerkstoffe Modul M3 (Nebenfach), 12.5 ECTS, Dirk W. Schubert, Marcus Halik, Joachim Kaschta, Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 51

3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)

Allgemeine Werkstoffeigenschaften

- Allgemeine Werkstoffeigenschaften (M2/M3), 12.5 ECTS, Mathias Göken, WW I Dozenten und Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 56

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle

- Nebenfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MWT (M2/M3), 12.5 ECTS, Carolin Körner, Matthias Markl, WS 2020/2021, 2 Sem. 24

Anwendungen und Eigenschaften von Glas und Keramik

- Anwendungen und Eigenschaften von Glas und Keramik (M3), 12.5 ECTS, Tobias Fey, Kyle G. Webber, Nahum Travitzky, Stephan E. Wolf, WS 2020/2021, 2 Sem. 48

Korrosion und Oberflächentechnik

- Korrosion und Oberflächentechnik (M2_ M3), 12.5 ECTS, Anca Mazare, Alexander Tesler, Robert Hahn, Assistenten WW IV, Shiva Mohajernia, Sebastian Hagen, Michael Strebl, WS 2020/2021, 2 Sem. 30

Polymerwerkstoffe

- Polymerwerkstoffe Modul M3 (Nebenfach), 12.5 ECTS, Dirk W. Schubert, Marcus Halik, Joachim Kaschta, Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 51

Organic Electronics

- Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6), 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Marcus Halik, Hans-Joachim Egelhaaf, , Mirosław Batentschuk, Karen Forberich, WS 2020/2021, 2 Sem. 39

Biomaterialien

- Biomaterialien, 12.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, u.a., WS 2020/2021, 2 Sem. 35

Werkstoffsimulation

Crystal Growth

- Crystal Growth MWT (M2 - M3), 12.5 ECTS, Peter Wellmann, Uwe Scheuermann, WS 2020/2021, 2 Sem. 42

Mikro- und Nanostrukturforschung

- Nebenfach Mikro- und Nanostrukturforschung für MWT, 12.5 ECTS, Erdmann Spiecker, Benjamin Apeleo-Zubiri, Johannes Will, Mingjian Wu, Stefanie Rechberger, WS 2020/2021, 2 Sem. 45

Kernfach Werkstoffe in der Medizin

Im Masterstudiengang kann der Studienschwerpunkt "Werkstoffe in der Medizin" gewählt werden. Dafür sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen (Kombinationsgebot):

1. Als Kernfach wird "Werkstoffe in der Medizin" gewählt,
2. als Wahlfach wird eines der folgenden Fächer gewählt:
 - Biomedizinische Technik
 - Physik in der Medizin
 - Informatik in der Medizin

Mit Zustimmung des Prüfungsausschusses der Technischen Fakultät können weitere Fächer mit enger inhaltlicher Verknüpfung zum Studienschwerpunkt "Werkstoffe in der Medizin" gewählt werden.
(§ 43, Abs.3 FPO MWT)

1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1)

Werkstoffe in der Medizin

- Werkstoffe in der Medizin/Devices, 30 ECTS, Aldo R. Boccaccini, WS 2020/2021, 2 Sem. 73
- Werkstoffe in der Medizin/Werkstoffe, 30 ECTS, Aldo R. Boccaccini, WS 2020/2021, 2 Sem. 78

2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)

Allgemeine Werkstoffeigenschaften

- Allgemeine Werkstoffeigenschaften (M2/M3), 12.5 ECTS, Mathias Göken, WW I Dozenten und Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 56

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle

- Nebenfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MWT (M2/M3), 12.5 ECTS, Carolin Körner, Matthias Markl, WS 2020/2021, 2 Sem. 24

Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik

- Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik (M2), 12.5 ECTS, Tobias Fey, Dominique de Ligny, Kyle G. Webber, WS 2020/2021, 2 Sem. 27

Korrosion und Oberflächentechnik

- Korrosion und Oberflächentechnik (M2_ M3), 12.5 ECTS, Anca Mazare, Alexander Tesler, Robert Hahn, Assistenten WW IV, Shiva Mohajernia, Sebastian Hagen, Michael Strebl, WS 2020/2021, 2 Sem. 30

Materialien der Elektronik und Energietechnik

- Materialien der Elektronik und Energietechnik (i-MEET) M2 - M3 - WW6, 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Mirosław Batentschuk, Wolfgang Heiß, , WS 2020/2021, 2 Sem. 33

Biomaterialien

- Biomaterialien, 12.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, u.a., WS 2020/2021, 2 Sem. 35

Werkstoffsimulation

Organic Electronics

- Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6), 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Marcus Halik, Hans-Joachim Egelhaaf, , Mirosław Batentschuk, Karen Forberich, WS 2020/2021, 2 Sem. 39

Crystal Growth

- Crystal Growth MWT (M2 - M3), 12.5 ECTS, Peter Wellmann, Uwe Scheuermann, WS 2020/2021, 2 Sem. 42

Mikro- und Nanostrukturforschung

- Nebenfach Mikro- und Nanostrukturforschung für MWT, 12.5 ECTS, Erdmann Spiecker, Benjamin Apeleo-Zubiri, Johannes Will, Mingjian Wu, Stefanie Rechberger, WS 2020/2021, 2 Sem. 45

Polymerwerkstoffe

- Polymerwerkstoffe Modul M3 (Nebenfach), 12.5 ECTS, Dirk W. Schubert, Marcus Halik, Joachim Kaschta, Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 51

3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)

Allgemeine Werkstoffeigenschaften

- Allgemeine Werkstoffeigenschaften (M2/M3), 12.5 ECTS, Mathias Göken, WW I Dozenten und Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 56

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle

- Nebenfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MWT (M2/M3), 12.5 ECTS, Carolin Körner, Matthias Markl, WS 2020/2021, 2 Sem. 24

Anwendungen und Eigenschaften von Glas und Keramik

- Anwendungen und Eigenschaften von Glas und Keramik (M3), 12.5 ECTS, Tobias Fey, Kyle G. Webber, Nahum Travitzky, Stephan E. Wolf, WS 2020/2021, 2 Sem. 48

Korrosion und Oberflächentechnik

- Korrosion und Oberflächentechnik (M2_ M3), 12.5 ECTS, Anca Mazare, Alexander Tesler, Robert Hahn, Assistenten WW IV, Shiva Mohajernia, Sebastian Hagen, Michael Strebl, WS 2020/2021, 2 Sem. 30

Polymerwerkstoffe

- Polymerwerkstoffe Modul M3 (Nebenfach), 12.5 ECTS, Dirk W. Schubert, Marcus Halik, Joachim Kaschta, Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 51

Organic Electronics

- Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6), 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Marcus Halik, Hans-Joachim Egelhaaf, , Miroslaw Batentschuk, Karen Forberich, WS 2020/2021, 2 Sem. 39

Crystal Growth

- Crystal Growth MWT (M2 - M3), 12.5 ECTS, Peter Wellmann, Uwe Scheuermann, WS 2020/2021, 2 Sem. 42

Werkstoffsimulation

Biomaterialien

- Biomaterialien, 12.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, u.a., WS 2020/2021, 2 Sem. 35

Materialien der Elektronik und Energietechnik

- Materialien der Elektronik und Energietechnik (i-MEET) M2 - M3 - WW6, 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Miroslaw Batentschuk, Wolfgang Heiß, , WS 2020/2021, 2 Sem. 33

Mikro- und Nanostrukturforschung

- Nebenfach Mikro- und Nanostrukturforschung für MWT, 12.5 ECTS, Erdmann Spiecker, Benjamin Apeleo-Zubiri, Johannes Will, Mingjian Wu, Stefanie Rechberger, WS 2020/2021, 2 Sem. 45

Kernfach Werkstoffsimulation

1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1)

Werkstoffsimulation

- Kernfach Werkstoffsimulation, 30 ECTS, Michael Zaiser, Paolo Moretti, WS 2020/2021, 2 Sem. 83

2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)

Allgemeine Werkstoffeigenschaften

- Allgemeine Werkstoffeigenschaften (M2/M3), 12.5 ECTS, Mathias Göken, WW I Dozenten und Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 56

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle

- Nebenfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MWT (M2/M3), 12.5 ECTS, 24
Carolin Körner, Matthias Markl, WS 2020/2021, 2 Sem.

Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik

- Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik (M2), 12.5 ECTS, Tobias 27
Fey, Dominique de Ligny, Kyle G. Webber, WS 2020/2021, 2 Sem.

Korrosion und Oberflächentechnik

- Korrosion und Oberflächentechnik (M2_ M3), 12.5 ECTS, Anca Mazare, Alexander Tesler, 30
Robert Hahn, Assistenten WW IV, Shiva Mohajernia, Sebastian Hagen, Michael Strebl,
WS 2020/2021, 2 Sem.

Materialien der Elektronik und Energietechnik

- Materialien der Elektronik und Energietechnik (i-MEET) M2 - M3 - WW6, 12.5 ECTS, 33
Christoph J. Brabec, Mirosław Batentschuk, Wolfgang Heiß, , WS 2020/2021, 2 Sem.

Biomaterialien

- Biomaterialien, 12.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, u.a., WS 2020/2021, 2 Sem. 35

Organic Electronics

- Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6), 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, 39
Marcus Halik, Hans-Joachim Egelhaaf, , Mirosław Batentschuk, Karen Forberich, WS
2020/2021, 2 Sem.

Crystal Growth

- Crystal Growth MWT (M2 - M3), 12.5 ECTS, Peter Wellmann, Uwe Scheuermann, WS 42
2020/2021, 2 Sem.

Mikro- und Nanostrukturforschung

- Nebenfach Mikro- und Nanostrukturforschung für MWT, 12.5 ECTS, Erdmann Spie- 45
cker, Benjamin Apeleo-Zubiri, Johannes Will, Mingjian Wu, Stefanie Rechberger, WS
2020/2021, 2 Sem.

3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)

Allgemeine Werkstoffeigenschaften

- Allgemeine Werkstoffeigenschaften (M2/M3), 12.5 ECTS, Mathias Göken, WW I Dozen- 56
ten und Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem.

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle

- Nebenfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MWT (M2/M3), 12.5 ECTS, 24
Carolin Körner, Matthias Markl, WS 2020/2021, 2 Sem.

Anwendungen und Eigenschaften von Glas und Keramik

- Anwendungen und Eigenschaften von Glas und Keramik (M3), 12.5 ECTS, Tobias Fey, 48
Kyle G. Webber, Nahum Travitzky, Stephan E. Wolf, WS 2020/2021, 2 Sem.

Korrosion und Oberflächentechnik

- Korrosion und Oberflächentechnik (M2_ M3), 12.5 ECTS, Anca Mazare, Alexander Tesler, 30
Robert Hahn, Assistenten WW IV, Shiva Mohajernia, Sebastian Hagen, Michael Strebl,
WS 2020/2021, 2 Sem.

Polymerwerkstoffe

- Polymerwerkstoffe Modul M3 (Nebenfach), 12.5 ECTS, Dirk W. Schubert, Marcus Halik, 51
Joachim Kaschta, Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem.

Organic Electronics

- Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6), 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, 39
Marcus Halik, Hans-Joachim Egelhaaf, , Mirosław Batentschuk, Karen Forberich, WS
2020/2021, 2 Sem.

Crystal Growth

- Crystal Growth MWT (M2 - M3), 12.5 ECTS, Peter Wellmann, Uwe Scheuermann, WS 2020/2021, 2 Sem. 42

Biomaterialien

- Biomaterialien, 12.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, u.a., WS 2020/2021, 2 Sem. 35

Materialien der Elektronik und Energietechnik

- Materialien der Elektronik und Energietechnik (i-MEET) M2 - M3 - WW6, 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Mirosław Batentschuk, Wolfgang Heiß, , WS 2020/2021, 2 Sem. 33

Mikro- und Nanostrukturforschung

- Nebenfach Mikro- und Nanostrukturforschung für MWT, 12.5 ECTS, Erdmann Spiecker, Benjamin Apeleo-Zubiri, Johannes Will, Mingjian Wu, Stefanie Rechberger, WS 2020/2021, 2 Sem. 45

Kernfach Mikro- und Nanostrukturforschung

1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1)

Mikro- und Nanostrukturforschung

- Kernfach Mikro- und Nanostrukturforschung für MWT, 30 ECTS, Erdmann Spiecker, Benjamin Apeleo-Zubiri, Johannes Will, Mingjian Wu, Stefanie Rechberger, WS 2020/2021, 2 Sem. 85

3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3)

Allgemeine Werkstoffeigenschaften

- Allgemeine Werkstoffeigenschaften (M2/M3), 12.5 ECTS, Mathias Göken, WW I Dozenten und Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 56

Biomaterialien

- Biomaterialien, 12.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, u.a., WS 2020/2021, 2 Sem. 35

Crystal Growth

- Crystal Growth MWT (M2 - M3), 12.5 ECTS, Peter Wellmann, Uwe Scheuermann, WS 2020/2021, 2 Sem. 42

Korrosion und Oberflächentechnik

- Korrosion und Oberflächentechnik (M2_ M3), 12.5 ECTS, Anca Mazare, Alexander Tesler, Robert Hahn, Assistenten WW IV, Shiva Mohajernia, Sebastian Hagen, Michael Strebl, WS 2020/2021, 2 Sem. 30

Materialien der Elektronik und Energietechnik

- Materialien der Elektronik und Energietechnik (i-MEET) M2 - M3 - WW6, 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Mirosław Batentschuk, Wolfgang Heiß, , WS 2020/2021, 2 Sem. 33

Organic Electronics

- Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6), 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Marcus Halik, Hans-Joachim Egelhaaf, , Mirosław Batentschuk, Karen Forberich, WS 2020/2021, 2 Sem. 39

Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik

- Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik (M2), 12.5 ECTS, Tobias Fey, Dominique de Ligny, Kyle G. Webber, WS 2020/2021, 2 Sem. 27

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle

- Nebenfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MWT (M2/M3), 12.5 ECTS, Carolin Körner, Matthias Markl, WS 2020/2021, 2 Sem. 24

Werkstoffsimulation

Anwendungen und Eigenschaften von Glas und Keramik

- Anwendungen und Eigenschaften von Glas und Keramik (M3), 12.5 ECTS, Tobias Fey, Kyle G. Webber, Nahum Travitzky, Stephan E. Wolf, WS 2020/2021, 2 Sem. 48

Polymerwerkstoffe

- Polymerwerkstoffe Modul M3 (Nebenfach), 12.5 ECTS, Dirk W. Schubert, Marcus Halik, Joachim Kaschta, Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 51

2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2)

Allgemeine Werkstoffeigenschaften

- Allgemeine Werkstoffeigenschaften (M2/M3), 12.5 ECTS, Mathias Göken, WW I Dozenten und Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 56

Biomaterialien

- Biomaterialien, 12.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, u.a., WS 2020/2021, 2 Sem. 35

Crystal Growth

- Crystal Growth MWT (M2 - M3), 12.5 ECTS, Peter Wellmann, Uwe Scheuermann, WS 2020/2021, 2 Sem. 42

Korrosion und Oberflächentechnik

- Korrosion und Oberflächentechnik (M2_M3), 12.5 ECTS, Anca Mazare, Alexander Tesler, Robert Hahn, Assistenten WW IV, Shiva Mohajernia, Sebastian Hagen, Michael Strebl, WS 2020/2021, 2 Sem. 30

Materialien der Elektronik und Energietechnik

- Materialien der Elektronik und Energietechnik (i-MEET) M2 - M3 - WW6, 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Mirosław Batentschuk, Wolfgang Heiß, , WS 2020/2021, 2 Sem. 33

Organic Electronics

- Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6), 12.5 ECTS, Christoph J. Brabec, Marcus Halik, Hans-Joachim Egelhaaf, , Mirosław Batentschuk, Karen Forberich, WS 2020/2021, 2 Sem. 39

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle

- Nebenfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MWT (M2/M3), 12.5 ECTS, Carolin Körner, Matthias Markl, WS 2020/2021, 2 Sem. 24

Werkstoffsimulation

Polymerwerkstoffe

- Polymerwerkstoffe Modul M3 (Nebenfach), 12.5 ECTS, Dirk W. Schubert, Marcus Halik, Joachim Kaschta, Assistenten, WS 2020/2021, 2 Sem. 51

Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik

- Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik (M2), 12.5 ECTS, Tobias Fey, Dominique de Ligny, Kyle G. Webber, WS 2020/2021, 2 Sem. 27

Module M4 - M8

Werkstoffeigenschaften

- Praktikum Werkstoffeigenschaften Master MPPWE, 5 ECTS, Betreuer, WS 2020/2021 89

Wahlfach

Als Wahlfächer können alle an der Universität durch einen Lehrstuhl vertretenen Fächer gewählt werden, die in einem sinnvollen Zusammenhang mit dem Studium der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik stehen. Die Wahl bedarf der Zustimmung des Prüfungsausschusses. Module, die dem Kernfach zuzuordnen sind, können nicht als Wahlfach gewählt werden.

Details zum Prüfungsverfahren sind in den Erläuterungen zu diesem Modul zu finden. Als Wahlfächer können alle an der Universität durch einen Lehrstuhl vertretenen Fächer gewählt werden, die in einem sinnvollen Zusammenhang mit dem Studium der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik stehen. Die Wahl bedarf der Zustimmung des Prüfungsausschusses. Module, die dem Kernfach zuzuordnen sind, können nicht als Wahlfach gewählt werden.

Details zum Prüfungsverfahren sind in den Erläuterungen zu diesem Modul zu finden.

Fertigungsmesstechnik I	
• Fertigungsmesstechnik I, 5 ECTS, Tino Hausotte, Andreas Müller, Benjamin Baumgärtner, WS 2020/2021	91
Prozess- und Temperaturmesstechnik	
• Prozess- und Temperaturmesstechnik, 5 ECTS, Tino Hausotte, Elisa Wirthmann, Lorenz Butzhammer, WS 2020/2021	95
Qualitätsmanagement	
• Qualitätsmanagement, 5 ECTS, Tino Hausotte, Tamara Reuter, Matthias Busch, WS 2020/2021, 2 Sem.	98
Qualitätsmanagement I - Qualitätstechniken für die Produktentstehung	
• Qualitätsmanagement I - Qualitätstechniken für die Produktentstehung, 2.5 ECTS, Tino Hausotte, Tamara Reuter, Matthias Busch, WS 2020/2021	101
Strategische Ausrichtung des praktischen Qualitätsmanagements in der produzierenden Industrie	
Karosseriebau - Werkzeugtechnik	
• Karosseriebau - Werkzeugtechnik, 2.5 ECTS, Paul Dick, SS 2021	103
Projektarbeit	
• Projektarbeit, 5 ECTS, WW Dozenten und Assistenten, WS 2020/2021	104
Softskills	
• Softskills M7, 5 ECTS, WW Dozenten und Assistenten, WS 2020/2021	105
Advanced Materials Simulation	
• M8b: Advanced Materials Simulation, 5 ECTS, Michael Zaiser, WS 2020/2021	107
Fundamentals of Materials Simulation	
• M8a: Fundamentals of Materials Simulation, 5 ECTS, Michael Zaiser, WS 2020/2021	108
Masterarbeit	109

Modulbezeichnung:	Kernfachmodul Allgemeine Werkstoffeigenschaften (M1-MWT-WW1/M6-NT-WW1) (General Material Properties for majors)	30 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Mathias Göken	
Lehrende:	Mathias Göken, Erik Bitzek, Peter Weidinger, Benoit Merle, Steffen Neumeier, Dorothea Matschkal, u.a., Peter Felfer, Heinz Werner Höppel	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 345 Std.	Eigenstudium: 555 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Bei den optionalen LV handelt es sich um Wahlpflichtveranstaltungen, die im Gesamtumfang von mindestens 14 ECTS erbracht werden müssen.

Angewandte Grundlagen I+II

Pflichtveranstaltungen (10 ECTS)

Angewandte Grundlagen der Werkstoffwissenschaften I (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Erik Bitzek et al.)

Übungen zu Angewandte Grundlagen der Werkstoffwissenschaften (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Dorothea Matschkal et al.)

Angewandte Grundlagen der Werkstoffwissenschaften 2 (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Mathias Göken)

Übungen zu Angewandte Grundlagen der Werkstoffwissenschaften 2 (SS 2021, Übung, 2 SWS, Dorothea Matschkal et al.)

Kernfachpraktikum

(6 ECTS)

Verbindliche Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum ist die Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung (Termin und Ort nach besonderer Einladung an die registrierten Teilnehmer).

Kernfachpraktikum Allgemeine Werkstoffeigenschaften (SS 2021, Praktikum, 6 SWS, Anwesenheitspflicht, Heinz Werner Höppel et al.)

Wahlpflichtvorlesungen

Aus den folgenden Wahlpflichtvorlesungen sind Veranstaltungen im Umfang von mind. 14 ECTS auszuwählen:

Anforderungen der Industrie an Werkstoffingenieure (WS 2020/2021, optional, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Peter Weidinger)

Grundlagen der Schadensanalyse an Bauteilen (SS 2021, optional, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Peter Weidinger)

Mikro- und Nanomechanik (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Benoit Merle)

Eisen- und Stahlwerkstoffe I (WS 2020/2021, optional, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Peter Felfer)

Eisen- und Stahlwerkstoffe II (SS 2021, optional, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Peter Felfer)

Hochtemperaturwerkstoffe und Intermetallische Phasen (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Steffen Neumeier)

Werkstoffe: Tribologie und Oberflächentechnik (SS 2021, optional, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Heinz Werner Höppel)

Ermüdungsverhalten von Metallen und Legierungen (SS 2021, optional, Vorlesung, 1 SWS, Heinz Werner Höppel)

Biomechanik: Mechanische Eigenschaften biologischer Materialien (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Benoit Merle)

Quantitative Gefügeanalyse (Stereologie) (SS 2021, optional, Übungsseminar, 1 SWS, Heinz Werner Höppel)

Röntgenmethoden in der Materialanalyse (SS 2021, optional, Vorlesung mit Übung, 1 SWS, Steffen Neumeier)

Numerische Methoden in den Werkstoffwissenschaften - Atomistische Methoden (SS 2021, optional, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Erik Bitzek et al.)

Rasterelektronenmikroskopie in Materialforschung und Nanotechnologie (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Erdmann Spiecker et al.)

Einweisung in die Bedienung der Rasterelektronenmikroskope (WS 2020/2021, optional, Kurs, 2 SWS, Daniel Elitzer et al.)

Rastersondenmikroskopie / Nanoindentierung (WS 2020/2021, optional, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Benoit Merle)

Übungen zu Rastersondenmikroskopie / Nanoindentierung (WS 2020/2021, optional, Übung, 1 SWS, Benoit Merle et al.)

Transmissionselektronenmikroskopie in Materialforschung und Nanotechnologie 1 (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Erdmann Spiecker)

Transmissionselektronenmikroskopie in Materialforschung und Nanotechnologie 2 (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Erdmann Spiecker et al.)

Inhalt:

Angewandte Grundlagen I+II, V, 2x2 SWS, 6 ECTS

Im Blickpunkt steht die Beziehung zwischen Mikrostruktur / Aufbau der Werkstoffe und ihren mechanischen Eigenschaften. Hierzu werden grundlegende Verformungs- und Schädigungsmechanismen besprochen und auf technisch relevante Legierungen übertragen. Die Inhalte im Einzelnen:

- Mechanische Eigenschaften (Ein- und Vielkristallverformung, Verformungsmechanismen)
- Bruchmechanik (Grundlagen, Anwendungen)
- mikrostruktureller und atomarer Aufbau auf unterschiedlichen Längenskalen sowie die daraus ableitbare Eigenschaften)
- Verbundwerkstoffe
- Simulationstechniken und deren Anwendung
- Phasenumwandlungen und Ausscheidungskinetik

Übungen zu Angewandten Grundlagen I+II, 2x2 SWS, 4 ECTS Anhand von Übungsaufgaben werden die Vorlesungsinhalte der VL Angewandte Grundlagen vertieft. Themenschwerpunkte:

- Simulationstechniken
- Verformungsmodelle
- Ausscheidungskinetik
- Experimentelle Techniken
- Bruchmechanik

Kernfachpraktikum, 6 SWS, 6 ECTS Praktische Vertiefung der Lehrinhalte der Vorlesungen Angewandte Grundlagen I & II Versuche:

- Diffusion in Legierungen
- Ausscheidungsvorgänge
- Dynamische Rekristallisation und dynamische Verformung
- Tribologie und Oberflächentechnik
- Bruchmechanik
- Ermüdung

Wahlpflichtvorlesungen: Aus folgenden Wahlpflichtvorlesungen kann ausgewählt werden (Mindestumfang: 14 ECTS):

Anforderungen an einen Werkstoffingenieur in der industriellen Praxis, V+Ü, 1+1 SWS, 2,5 ECTS

- Entwicklungsablauf im Unternehmen
- Werkstoffnormung und Spezifikationen
- Einführung in die Schadensanalyse
- Umgang mit Patenten und Datenbanken
- Werkstofftechnische Qualitätsaspekte
- Aspekte der Umweltverträglichkeit
- Anforderungen an soziale Kompetenz
- Übergang von Normprüfkörpern auf Bauteilprüfung
- Vertiefung der Vorlesungsinhalte an Fallbeispielen aus der Praxis und Gerätedemonstrationen (Übung)

Mikro- / Nanomechanik, V, 2 SWS, 2 ECTS

- Größeneffekte in der Plastizität
- Fortgeschrittene mikromechanische Methoden

Schadensanalyse, V+Ü, 1+1 SWS, 2,5 ECTS

- Grundlagen der Schadensanalyse metallischer Werkstoffe
- Anforderungsgerechtes Vorgehensweisen nach VDI
- Anwendung an Beispielfällen

Eisen- und Stahlwerkstoffe I+II , V, 2+2 SWS, 3+3 ECTS

- Grundlagen der Stahlherstellung
- Grundlagen der Wärmebehandlungen
- Eigenschaften und Anwendung der verschiedenen Stahlklassen
- Schweißmetallurgie
- Eigenschaften und Anwendungen von Eisengusswerkstoffen

Grundlagen der Schadensanalyse, VU, 2 SWS, 3 ECTS

- Grundlagen der Schadensanalyse
- Nachweisführung und Regelungen
- Vertiefung an Beispielfällen aus der Praxis

Hochtemperaturwerkstoffe und Intermetallische Phasen, V, 2 SWS, 3 ECTS

- Grundlagen der Hochtemperaturverformung
- Struktur und Eigenschaften Intermetallischer Phasen
- Vorstellung unterschiedlicher Werkstoffgruppen (Nickel- und Cobaltbasis-Superlegierungen, TiAl, FeAl, Oxidationsschutzschichten, Hochtemperaturstähle...) mit ihren jeweiligen Eigenschaften und Anwendungen
- aktuelle Entwicklungen in diesem Gebiet

Tribologie und Oberflächentechnik, V, 2 SWS, 3 ECTS

- Beschichtungstechnologien
- Grundlagen der Tribologie
- Verschleißmechanismen
- Einführung in die Oberflächentechnik

Ermüdungsverhalten von Metallen und Legierungen, V, 1 SWS, 1,5 ECTS

- Grundlagen der Wechselverformung und der Dauerschwingfestigkeit metallischer Werkstoffe
- Bedeutung in der Praxis
- Durchführung der Ermüdungsversuche
- zyklisches Verformungs- und Sättigungsverhalten, zyklisches Gleitverhalten, ermüdungsinduzierte Gefügeänderungen
- Bildung und Ausbreitung von Ermüdungsrissen,
- Ermüdungslebensdauer
- Multiamplitudenbelastung
- Weitere spezielle Ermüdungsthemen

Biomechanik V, 2 SWS, 3 ECTS

- Aufbau, Struktur und Verhalten von biologischen Geweben unter mechanischer Belastung

Quantitative Gefügeanalyse, V+Ü, 1 SWS, 1,5 ECTS

- Einführung in die Quantitative Gefügeanalyse und die dazugehörigen Meßmethoden
- Auswertemethoden
- Grundlagen der Statistik
- Praktische Anwendung von Image C

Röntgenmethoden in der Materialanalyse, V, 1 SWS, 1,5 ECTS

- Grundlagen der Röntgen-/Synchrotron-/Neutronenbeugung
- Experimentelle Methoden
- Anwendung in der Materialanalyse (Gitterkonstantenbestimmung, Spannungsanalyse, Texturanalyse,...)

Einführung in die Finite Elemente Methode und Nanoindentierung an Schichten, Ü+P, 2 SWS, 2,5 ECTS

Numerische Methoden in den Werkstoffwissenschaften, V+Ü, 2 SWS, 3 ECTS

The aim of the course is to build the theoretical basis required to perform and analyze cutting-edge atomistic simulations in materials science, and to provide the students with a "computational toolbox" for the most common tasks in atomistic modeling. The focus of this course lies on direct hands-on teaching. The students will work on little projects related to current research topics. This will enable

the students to independently perform simulations using classical molecular dynamics (MD) codes like IMD and QuantumEspresso for DFT calculations. Topics include:

- General theory of atomistic simulations
- Advanced methods for the generation of atomistic samples
- MD integration algorithms for different thermodynamic ensembles (NVE,NVT,NPT)
- Energy minimization algorithms and structure optimization
- Introduction to Density Functional Theory
- Determination of defect properties
- Atomic interaction potentials, including EAM
- Advanced analysis and visualization methods for atomistic samples
- Monte Carlo and kinetic Monte Carlo methods
- Modeling thermally activated events: transition state theory, nudged elastic band calculations, hyperdynamic

Rastersondenmikroskopie und Nanoindentierung, V+Ü, 2+1 SWS, 3+1 ECTS nur für MWT-Studierende!

Rastersondenmikroskopie

- Experimenteller Aufbau (Rastersondenmikroskop und Sonden)
- Rasterkraftmikroskopie (Betriebsmodi)
- Rastertunnelmikroskopie (Tunneleffekt und Betriebsprinzip)
- Bilddatenverarbeitung

Nanoindentierung

- Grundlagen der Härteprüfung
- Experimenteller Aufbau eines Nanoindenters
- Grundlagen der Kontaktmechanik (Sneddon, Hertz)
- Oliver-Pharr Auswertemethode
- Fortgeschrittene Methoden zur Bestimmung lokaler mechanischer Eigenschaften (Dehnratenabhängigkeit, Fließspannung, theoretische Festigkeit, Dynamische Charakterisierung)

Rasterelektronenmikroskopie, V, 2 SWS, 3 ECTS Komponenten eines REM

- Elastische/inelastische Wechselwirkung Elektron-Probe, Wechselwirkungsvolumen, Sekundär-/Rückstreuelektronenerzeugung
- Kontrastmechanismen mit Bezug auf die verschiedenen Detektorsysteme
- Elektronenbeugung und ihre Anwendung im REM
- Rastertransmissionsmikroskopie (STEM)
- Quantitative Röntgenspektroskopie
- Fokussierte Ionenstrahlen (Dual-Beam FIB, He-Ionenmikroskopie)
- Präparationsspezifische Probleme
- Anwendungsbeispiele

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Evaluieren (Beurteilen)

Die Studierenden

- vertiefen ihr Wissen über die vielfältigen strukturellen Aufbauten der Werkstoffe und können diese beurteilen
- vertiefen das Verständnis über die Zusammenhänge zwischen der chemischen Zusammensetzung, der Struktur und den Eigenschaften von Werkstoffen
- können Legierungsthermodynamik anwenden und Zustandsdiagrammen analysieren
- vertiefen das Wissen zu den mechanischen Eigenschaften und Härtungsmechanismen
- können Struktur-Eigenschaftskorrelationen erschließen und überprüfen
- beurteilen eigenständig Struktur-Eigenschaftsbeziehungen an Beispielen
- verstehen die Vorgänge und Eigenschaften von Werkstoffen auf verschiedenen Größenskalen
- erwerben fundierter Kenntnisse über die Grundlagen zum Aufbau der verschiedenen Werkstoffklassen, Charakterisieren unterschiedlicher Strukturen

- vertiefen ihr Verständnis der Zusammenhänge zwischen Aufbau, thermomechanischer Vorgeschichte und Eigenschaften der Werkstoffe und können diese erklären
- wenden und beurteilen Simulationsmethoden und können diese klassifizieren
- vertiefen die erlernten Inhalte durch Übungen und Praktikum
- erlernen und wenden neuen Methoden an

Je nach Auswahl der Wahlpflichtveranstaltungen werden folgende Lernziele zusätzlich erreicht:
Die Studierenden

- erlernen, wenden an und beurteilen Vorgängen bei zyklischer Verformung
- verstehen die Grundlagen der Biomechanik, wenden ihr Wissen an und beurteilen an entsprechenden Praxisbeispielen
- erlernen und verstehen Vorgänge bei Hochtemperaturbelastung und evaluieren Kriterien zur Auswahl von Werkstoffen und Beschichtungen für HT-Anwendungen
- verstehen und analysieren Vorgänge bei tribologischer Belastung
- erlernen, verstehen und wählen Beschichtungen für den Verschleißschutz aus und stellen Kriterien für eine beanspruchungsgerechte Auswahl auf
- erlernen Grundlagen der Schadensanalyse, wenden diese an Beispielfällen an und stellen Schadenshypothesen auf
- erlernen und verstehen wichtige Anforderungen aus dem industriellen Umfeld an das Berufsfeld, schätzen ein und beurteilen unterschiedliche Anforderungsprofile von Produkten in Bezug auf Priorität, Ökonomie und Ökologie

Lern- bzw. Methodenkompetenz

Neue Methodenkompetenzen, die erworben werden können:

- Grundlegende Experimentiertechniken
- Simulationstechniken
- Grundlegende Mikroskopietechniken
- Quantitative Gefügeanalyse
- Grundlegende Methoden der Röntgenbeugung

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Allgemeine Werkstoff-eigenschaften | 1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Nanotechnologie (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kernfachpraktikum M1_WW1 (Prüfungsnummer: 62401)

Studienleistung, Praktikumsleistung

weitere Erläuterungen:

Verbindliche Teilnahmevoraussetzung für jeden Praktikumsversuch ist die erfolgreiche Erledigung des Vorprotokolls (Antestat).

Das Praktikum ist nur bestanden, wenn alle Versuche sowie alle Vor- und Nachprotokolle erfolgreich absolviert wurden (vollständige Testatkarte mit Nachweis für Vorprotokoll [Antestat], Versuchsdurchführung und Nachprotokoll [Abtestat] für jeden Versuch).

Erstabelleung: SS 2021, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Heinz Werner Höppel

Kernfachprüfung M1_WW1 (Prüfungsnummer: 62402)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 40

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Der Umfang der Prüfungen richtet sich nach den ausgewählten (optionalen) Wahlpflichtveranstaltungen.

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Prüfungssprache: Deutsch

Erstabwegung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Mathias Göken

1. Prüfer: Erik Bitzek

1. Prüfer: Peter Felfer

Modulbezeichnung: Nebenfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MWT (M2/M3) (MWT-M2/M3 WTM) 12.5 ECTS
(Subsidiary subject Metals Science and Technology for MWT (M2/M3))

Modulverantwortliche/r: Carolin Körner

Lehrende: Matthias Markl, Carolin Körner

Startsemester: WS 2020/2021

Dauer: 2 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 135 Std.

Eigenstudium: 240 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Nicht wählbar für Studenten des Kernfachs WTM!

Metallische Werkstoffe: Grundlagen (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Carolin Körner)

Werkstofftechnologie 1 (WS 2020/2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Carolin Körner)

Übungen Metallische Werkstoffe 1 (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Anwesenheitspflicht, Matthias Markl)

Metallische Werkstoffe: Technologien & Anwendung (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Carolin Körner)

Übungen Metallische Werkstoffe 2 (SS 2021, Übung, 2 SWS, Anwesenheitspflicht, Matthias Markl)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vorlesung Werkstoffkunde und Technologie der Metalle aus dem 5. Semester B.Sc.

Inhalt:

- Grundlagen der Phasen- und Gefügeumwandlung
- Zusammenhang zwischen Prozess und Gefügeausbildung
- Einführung in wichtige Verfahrenstechnologien (Gießen, Umformen, Pulvermetallurgie und Fügen)
- Vorstellung der Werkstoffgruppen Titan-, Nickelbasis- und Kupferlegierungen, Refraktärmetalle, Hartmetalle, intermetallische Phasen, zelluläre Materialien, Formgedächtnislegierungen, metallische Gläser (Erzeugung, Verarbeitung, wichtige Legierungen, Anwendung und neue Entwicklungen); bei Vorgängen von besonderer praktischer Bedeutung Verknüpfung mit den metallphysikalischen Grundlagen.
- Werkstoffeigenschaften und -prüfung

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden:

Fachkompetenz

Anwenden

- können wesentliche Entwicklungsfelder metallischer Werkstoffe einordnen.

Analysieren

- erwerben ein tiefes Grundlagenverständnis und können Struktur-Eigenschaftsbeziehungen auf allen Größenskalen klassifizieren.
- lernen wesentliche Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse kennen und können diese differenzieren.
- lernen wesentliche Methoden der Werkstoffcharakterisierung bzw. -prüfung kennen und sind fähig, geeignete Prüfverfahren auszuwählen.

Evaluiieren (Beurteilen)

- erhalten einen tiefgehenden Einblick in alle relevanten Legierungsgruppen und metallische Werkstoffsysteme und sind in der Lage, vor dem Hintergrund von Anwendungsprofilen eine Werkstoffauswahl zu treffen.
- sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen Herstellung und Mikrostruktur bzw. Eigenschaften metallischer Werkstoffe zu beurteilen.

Literatur:

Ilchner/Singer: Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik

van Vlack: Materials Science for Engineers
Dieter: Mechanical Metallurgy
Kurz/Fisher: Fundamentals of Solidification

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Allgemeine Werkstoff-
eigenschaften | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[2] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Allgemeine Werkstoff-
eigenschaften | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[3] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Glas und Keramik | 2.
Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[4] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Glas und Keramik | 3.
Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[5] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Korrosion und Oberflä-
chentechnik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[6] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Korrosion und Oberflä-
chentechnik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[7] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Polymerwerkstoffe | 2.
Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[8] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Polymerwerkstoffe | 3.
Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[9] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der
Elektrotechnik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[10] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der
Elektrotechnik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[11] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der
Medizin | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[12] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der
Medizin | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[13] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation |
2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[14] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation |
3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[15] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanostruk-
turforschung | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[16] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanostruk-
turforschung | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung zu Werkstoffkunde und Technologie der Metalle__ (Prüfungsnummer: 63201)

(englische Bezeichnung: Oral examination: Metals Science and Technology)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Erstabledung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Carolin Körner

Modulbezeichnung: Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik (M2) (M2WW3) 12.5 ECTS
(Structure and properties of glass and ceramics (M2))

Modulverantwortliche/r: Tobias Fey

Lehrende: Tobias Fey, Dominique de Ligny, Kyle G. Webber

Startsemester: WS 2020/2021

Dauer: 2 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 84 Std.

Eigenstudium: 291 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik II: Optische Eigenschaften (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Dominique de Ligny)

Struktur und Eigenschaften Glas und Keramik III: HT-Eigenschaften (englisch) (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Dominique de Ligny)

Exkursionen zu Betrieben der Glas- und Keramikindustrie (SS 2021, optional, Exkursion, 2 SWS, Tobias Fey)

Mechanische Prüfverfahren (SS 2021, optional, Übung, 2 SWS, Tobias Fey)

Glass and Ceramic for Energy-technology (Gläser und Keramiken für die Energietechnik) (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Dominique de Ligny)

Glass formulation using project management (SS 2021, optional, Übung, 2 SWS, Dominique de Ligny)

Spectroscopy techniques applied to amorphous materials (was given in WS20/21) (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Dominique de Ligny)

Seminar Glas und Keramik - Nebenfach (SS 2021, optional, Seminar, Dominique de Ligny et al.)

Mechanical Properties and Fracture of Ceramics (SS 2021, optional, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Kyle G. Webber)

Übung für Functional Ceramics II (SS 2021, optional, Übung, 2 SWS, Kyle G. Webber)

Structural analysis of functional ceramics using advanced diffraction techniques (SS 2021, optional, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Neamul Hayet Khansur et al.)

Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik IV: Mechanokeramik (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Tobias Fey)

Inhalt:

Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik II: Optische Eigenschaften

- Brechungs- und Absorptionsindex
- optische und thermische Dispersion
- elastische und inelastische Lichtstreuung, Photolumineszenz
- photonische Strukturen
- Design optischer Materialien
- optische Mikro- und Nanostrukturierung
- spezielle optische Gläser

Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik III: HT-Eigenschaften

- Hochtemperatur-Eigenschaften
- Mechanisches Verhalten bei hohen Temperaturen
- Chemisches Verhalten bei hohen Temperaturen

Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik IV: Mechanokeramik Keramik als Konstruktionswerkstoff

- Festigkeit (bruchmechanische Grundlagen, Berechnungskonzeptionen)
- Konstruieren (Grundlagen, keramische Bauteile, lösbare Verbindungen)
- Bearbeiten (abrasive und nichtabrasive Verfahren)
- Verbindungstechnik (form-, kraft- und stoffschlüssige Verbindungen)
- Bauteilprüfung (proof test, zerstörungsfreie Prüfverfahren)

Werkstoffe und Anwendungen

- Oxidkeramiken (Al₂O₃, ZrO₂, Al₂TiO₅, Al₆Si₂O₁₃, Mg₂Al₄Si₅O₁₈)
- Nichtoxidkeramiken (C, B₄C, SiC, Si₃N₄, AlN)

- Faserverbundkeramik

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- vertiefen die wissenschaftlichen und praktischen Kenntnisse auf dem Gebiet der mechanischen Eigenschaften von Gläsern und Keramiken für Tätigkeiten im institutionellen und industriellen Umfeld.
- verstehen die Zusammenhänge zwischen strukturellem Aufbau, Herstellung, Gefüge mit den Defekten sowie Gefügeheterogenitäten und den mechanischen Eigenschaften von Gläsern, Keramiken und Verbundwerkstoffen, Versagungskriterien
- können das mechanische Verhalten nichtmetallisch-anorganischer Werkstoffe in verschiedenen Anwendungen bewerten
- können über Werkstoffauswahl und Konstruktionskriterien vor dem Hintergrund von Anwendungsprofilen entscheiden
- beherrschen die Vorgehensweise zur computergestützten Berechnung des Bruchversagens bzw. der Lebensdauer von Gläsern und Keramiken

Literatur:

- Vorlesungsskripten
- Lehrbücher: D. Green: An Introduction to the Mechanical Properties of Ceramics, Cambridge Univ. Press, 1998

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Allgemeine Werkstoffeigenschaften | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[2] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[3] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Glas und Keramik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[4] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Korrosion und Oberflächentechnik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[5] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Polymerwerkstoffe | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[6] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Elektrotechnik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[7] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Medizin | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[8] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[9] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanoforschung | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[10] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanoforschung | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vertiefung Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik_ (Prüfungsnummer: 63301)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Wahl 2 SWS Übung aus Übungsangebot

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Prüfungssprache: Deutsch

Erstabledung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Kyle G. Webber, 2. Prüfer: Dominique de Ligny

1. Prüfer: Nahum Travitzky, 2. Prüfer: Stephan E. Wolf

1. Prüfer: Tobias Fey

Modulbezeichnung: Korrosion und Oberflächentechnik (M2_ M3) 12.5 ECTS
(Corrosion and surface science)

Modulverantwortliche/r: Patrik Schmuki

Lehrende: Sebastian Hagen, Assistenten WW IV, Michael Strebl, Shiva Mohajernia, Anca Mazare, Robert Hahn, Alexander Tesler

Startsemester: WS 2020/2021

Dauer: 2 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 150 Std.

Eigenstudium: 225 Std.

Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Basics Electrochemistry I (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Alexander Tesler)

Surface Modification techniques (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Robert Hahn)

Übungen zu Korrosion und Oberflächentechnik (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, Michael Strebl et al.)

Nebenfachpraktikum WW4 (SS 2021, Praktikum, 3 SWS, Sebastian Hagen et al.)

Surface Analysis I/II (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Patrik Schmuki)

Inhalt:

Basics Electrochemistry I: Electrochemistry plays an important role in scientific and technological fields. Nowadays, the research areas are centered, but not limited, on nanotechnology and energy devices, i.e. fuel cells, battery systems and solar cells. In principle, the electrochemistry involves the study of the relationship between electricity and chemical reactions, such that chemical free energy associated with a reaction is converted into electrical energy (e.g. fuel cells) or conversely, electricity is used to decompose stable chemical systems (e.g. production of chlorine). The course program provides an opportunity for students to understand the basics of electrochemistry and provides the fundamental tools for understanding electrochemical-reactions and electrochemical-devices.

Topics covered in this course: Thermodynamics: enthalpy, entropy, free energy, chemical equilibrium Electrolytes: aqueous solutions, organic solutions, solid ionic conductors Electrodes: types of electrodes, electrode potential, Nernst equation Electrochemical systems: electrolytic cells and galvanic cells The electrode-solution interface: The electric double layer Relationship between electrochemical reaction rate and current Electrode kinetics: mass transport control, charge transfer control, reaction control, Butler-Volmer equation Instrumental techniques in electrochemistry Technology: fuel cells, battery systems, electrochemical devices

Surface Analysis: The generation of nanostructured materials gained relevance in recent years and efficient characterization methods were developed, permitting insight into the topographical and chemical nanostructure of materials. The scope of this course covers a range of surface analytical instruments, discussing their principle mode of operation, application and data interpretation. All discussed instruments are also available at the chair and tutorials at the machines are a part of the lecture. The generation of nanostructured materials from particles to complex 3 dimensional structures is the topic of the second part of this lecture.

Topics covered in this course: Basics in crystallography, surface characterization techniques, STM/AFM, SEM/EDX, XPS/Auger, XRD, ToF-SIMS, generation of nanostructures, nanostructured CVD, sol-gel process, application of nanostructured surfaces.

Surface Modification Techniques: The tailored modification of surfaces plays an important role in material science. Besides improving e.g. the corrosion and tribological properties of materials surfaces by specific methods and approaches, also completely new properties can be achieved. In this course common methods of surface modification and surface functionalization are covered. The theoretical background and examples, indicating the relevance of these methods in everyday life and industry, are presented. In addition to the common methods new highly promising approaches are introduced and discussed.

Topics covered in this course: Mechanical, thermomechanical and thermal methods (e.g. blasting, nitriding, induction hardening), Plasma aided methods, Laser and electron beam methods, Ion implantation, Lithography, Chemical conversion layers (phosphatization, chromating), Electrochemical conversion layers (anodizing), CVD/PVD techniques, Organic coatings (paints and lacquers), Self assembled monolayers, Self-organized anodic oxide layers (Nanopores, Nanotubes).

Nebenfachpraktikum: Vertiefung der Kenntnisse zur Korrosion, Oberflächenanalyse und Oberflächentechnik

Lernziele und Kompetenzen:

- Die Studenten erwerben fundierte Kenntnisse und ein grundlegendes Verständnis für chemische und physikalische Oberflächen- und Grenzflächenreaktionen, inklusive Korrosionsreaktionen, sowie Funktionalisierung und Strukturierung von Oberflächen.
- Kennenlernen von elektrochemischen und oberflächenanalytischen Methoden in den Werkstoffwissenschaften.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Allgemeine Werkstoffwissenschaften | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[2] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Allgemeine Werkstoffwissenschaften | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[3] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[4] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[5] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Glas und Keramik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[6] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Glas und Keramik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[7] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Polymerwerkstoffe | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[8] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Polymerwerkstoffe | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[9] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Elektrotechnik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[10] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Elektrotechnik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[11] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Medizin | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[12] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Medizin | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[13] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[14] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[15] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanostrukturforschung | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[16] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanostrukturforschung | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Korrosion und Oberflächentechnik_ (Prüfungsnummer: 64101)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Sannakaisa Virtanen

Modulbezeichnung: **Materialien der Elektronik und Energietechnik (i-MEET)** **12.5 ECTS**
M2 - M3 - WW6 (MEE M2/3 WW6)
 (Materials for Electronics and Energy Technology (i-MEET))

Modulverantwortliche/r: Christoph J. Brabec

Lehrende: Miroslaw Batentschuk, Christoph J. Brabec, Wolfgang Heiß

Startsemester: WS 2020/2021

Dauer: 2 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 120 Std.

Eigenstudium: 255 Std.

Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Materialien und Bauelemente für die Optoelektronik und Energietechnologie: Grundlagen (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Christoph J. Brabec)

Grundlagen der Halbleiterphysik (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Heiß)

Materialien und Bauelemente für die Optoelektronik und Energietechnologie: Anwendung (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Christoph J. Brabec)

Halbleitercharakterisierung (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Heiß)

Praktikum Eigenschaften v. Leuchtstoffen (SS 2021, Praktikum, 1 SWS, Miroslaw Batentschuk)

Inhalt:

Materialien und Bauelemente für die Optoelektronik und Energietechnologie: Grundlagen und Anwendungen (Brabec, Matt)

- Grundlagen der Festkörper und Halbleiterphysik mit Schwerpunkt auf anorganische und organische Halbleitermaterialien
- Grundlagen und Anwendungen der optoelektronischen Bauelemente der erneuerbaren Energietechnologie, mit Schwerpunkt auf Energieerzeuger (Solarzellen), Energiekonverter (z.B. anorganische und organische LED's), Energiespeicher (Batterien, Brennstoffzelle, Supraleiter)

Halbleitercharakterisierung (Osvet, Matt, Forberich, Meißner, Batentschuk)

- Physikalische Grundlagen der Charakterisierung
- Messmethoden (bildgebende Verfahren, Bestimmung der Realstruktur, optische und elektrische Charakterisierung, chemische Analysemethoden)

Grundlagen der Halbleiterphysik (Heiss)

- Vertiefung der physikalischen Grundlagen
- Erläuterungen zu den Grundlagen und Anwendungen

Praktikum (Batentschuk)

- Eigenschaften von Leuchtstoffen (SS, 1 ECTS)

Lernziele und Kompetenzen:

- Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse über Materialeigenschaften und deren Anwendung in elektronischen Bauelementen.
- Kennenlernen experimenteller Techniken in den Werkstoffwissenschaften, Verfassen von technischen Berichten, Teamarbeit.

Literatur:

Wird in den Lehrveranstaltungen angegeben.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Allgemeine Werkstoff-eigenschaften | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[2] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Allgemeine Werkstoff-eigenschaften | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[3] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

- [4] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [5] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Glas und Keramik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [6] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Glas und Keramik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [7] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Korrosion und Oberflächentechnik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [8] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Korrosion und Oberflächentechnik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [9] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Polymerwerkstoffe | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [10] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Polymerwerkstoffe | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [11] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Medizin | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [12] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Medizin | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [13] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [14] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [15] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanostrukturforschung | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [16] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanostrukturforschung | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Materialien der Elektronik und Energietechnik (Prüfungsnummer: 63801)

(englische Bezeichnung: Materials for electronic and energy technology)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Erstablesung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Christoph J. Brabec

Modulbezeichnung:	Biomaterialien (MWT-M2/M3-BioMat) (Biomaterials)	12.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Aldo R. Boccaccini	
Lehrende:	u.a., Aldo R. Boccaccini	
Startsemester:	WS 2020/2021	Dauer: 2 Semester
Präsenzzeit:	120 Std.	Eigenstudium: 255 Std.
		Turnus: jährlich (WS)
		Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

ACHTUNG: Dieses Modul steht nur für Studierende zur Verfügung, die ihr Masterstudium vor dem Wintersemester 2020/21 aufgenommen haben (FPO MWT 2013)!

Dentale Biomaterialien (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Ulrich Lohbauer et al.)

Zell-Werkstoff-Wechselwirkungen (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Rainer Detsch)

Biomaterials for Tissue Engineering (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini et al.)

Zellbiologie-Praktikum (SS 2021, Praktikum, 1 SWS, Rainer Detsch)

Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini et al.)

Inhalt:

Please scroll down for the English version

Zellbiologie Praktikum:

- Im Praktikum werden Mikrokapseln mit einem Modellprotein als Wirkstoff steril hergestellt. Es werden als Funktion der Herstellungsparameter der Durchmesser der hergestellten Hydrogel-Kapseln (Wirkstoffträger) bestimmt und die Wirkstofffreisetzung quantifiziert.

Content

Laboratory Course in Cell Biology

- In this laboratory course micro capsules with a model protein as active agent are fabricated under sterile conditions. The diameter of the produced hydrogel capsules (carrier) will be determined as function of the production parameters and the protein release will be quantified.

Lernziele und Kompetenzen:

Please scroll down for the English version

Dentale Biomaterialien:

Die Studierenden

- kennen den Aufbau und die Struktur von Zähnen und die daraus abgeleiteten mechanischen und physikalischen Eigenschaften.
- kennen die Struktur und die Zusammensetzung dentaler Biomaterialien wie hochgefüllte Polymere, Dentalkeramiken oder Titanimplantate.
- verstehen die relevanten Krankheitsbilder, die zum Zahnverlust führen können und bekommen Einblick in die Kariesätiologie.
- entwickeln das Verständnis für die Prinzipien dentaler Konstruktionslehre (Kavitätenpräparation) im Hinblick auf die unterschiedlichen Restaurationsmaterialien und Befestigungstechniken.
- klassifizieren die Prinzipien der dentalen Befestigungstechnik und speziell der adhäsiven Klebetechnik.
- können den Unterschied zwischen direkter, plastischer Füllungstherapie und indirekten, prothetischen Restaurationen diskutieren.
- sind in der Lage dentale Biomaterialien, anwendungsspezifisch hinsichtlich mechanischer, physikalischer, chemischer und biologischer Eignung zu untersuchen.

Zell-Werkstoff WW:

Die Studierenden

- verstehen die Bedeutung der Oberflächeneigenschaften für die Nutzung und Einsetzbarkeit von Biowerkstoffen.
- entwickeln Verständnis über den Einfluss der Oberflächenchemie und -topographie von Biomaterialien auf die Zelladhäsion.

Biomaterials for Tissue Engineering:

Die Studierenden

- erfassen die Wichtigkeit verschiedener Konzepte im Bereich Tissue Engineering (TE).
- kennen die im Bereich Biomaterialien am häufigsten verwendeten Werkstoffe sowie deren Herstellung und Charakterisierung.
- sind mit der Verarbeitung und dem Einsatz unterschiedlicher Materialtypen wie Metalle, Keramiken und Polymere als Scaffoldstrukturen (Gerüste) im TE vertraut.

Zellbiologie Praktikum:

Es wird dringend empfohlen, vor der Belegung des Zellbiologie-Praktikums die Vorlesung "Zell-Werkstoff-Wechselwirkung" im vorausgehenden Wintersemester zu besuchen.

Die Studierenden

- verstehen die Bedeutung von Polymeren Werkstoffen im TE.
- lernen physikalische/chemische Grundlagen von Hydrogelen im TE.
- lernen das sterile Arbeiten, Pipettieren und Mikroskopieren.
- verstehen die Freisetzungskinetik von Drug Delivery Systemen.
- haben einen Überblick über Methoden der Herstellung und - charakterisierung von Mikrokapseln im Hinblick auf die biomedizinische Anwendung.
- bekommen Einblicke in die *in vitro* Charakterisierung von Biomaterialien.

Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik:

Die Studierenden

- gewinnen einen Überblick über die aktuell und zukünftig in der Medizintechnik eingesetzten Nanomaterialien.
- kennen spezifische Eigenschaften, Anwendungen und Vorteile von Nanokompositen.
- verstehen die Zusammensetzung und Entwicklung solcher Verbundwerkstoffe für die Medizintechnik in Anwendungen wie Beschichtungen, Scaffolds, Drug-Delivery Systeme und antimikrobielle Oberflächen.

Learning objectives and competencies

Dental Biomaterials: The students

- know the structure of teeth and the derived mechanical and physical properties.
- know the structure and composition of dental biomaterials such as highly filled polymers, dental ceramics or titanium implants.
- understand the relevant disease syndroms that can lead to tooth loss and gain insight into caries aetiology.
- develop an understanding of the principles of dental design (cavity preparation) with regard to the different restorative materials and fastening techniques.
- classify the principles of dental fastening technology and especially of adhesive bonding technology.
- can discuss the difference between direct, plastic filling therapy and indirect, prosthetic restorations.
- are able to examine dental biomaterials, application-specific in terms of mechanical, physical, chemical and biological suitability.

Cell-Material-Interactions:

The students

- understand the importance of surface properties for the use and applicability of biomaterials.
- develop understanding of the influence of surface chemistry and topography of biomaterials on cell adhesion.

Biomaterials for Tissue Engineering:

The students

- understand the importance of different concepts in tissue engineering (TE).
- know the materials most commonly used in biomaterials, as well as their production and characterization.
- are familiar with the processing and use of different types of materials such as metals, ceramics and polymers as scaffold structures (frameworks) in TE.

Laboratory Course in Cell Biology:

It is strongly recommended to attend the lecture "Cell-Material Interactions" in the previous winter semester before taking the cell biology laboratory course.

The students

- understand the importance of polymer materials in TE.
- learn physical / chemical basics of hydrogels in TE.
- learn to work sterile, pipetting and microscoping.
- understand the release kinetics of drug delivery systems.
- have an overview of methods for preparation and characterization of microcapsules with regard to biomedical application.
- gain insights into the in vitro characterization of biomaterials.

Composite materials and nanomaterials in medical engineering:

The students

- gain an overview of the nanomaterials currently and in future used in medical technology.
- know specific properties, applications and advantages of nanocomposites.
- understand the composition and development of such composites for medical applications in applications such as coatings, scaffolds, drug delivery systems and antimicrobial surfaces.

Literatur:

Vergleiche bei den einzelnen Veranstaltungen.

Comparisons at the individual lectures.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Allgemeine Werkstoff-eigenschaften | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[2] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Allgemeine Werkstoff-eigenschaften | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[3] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[4] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[5] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Glas und Keramik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[6] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Glas und Keramik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[7] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Korrosion und Oberflä-chentechnik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[8] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Korrosion und Oberflä-chentechnik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[9] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Polymerwerkstoffe | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[10] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Polymerwerkstoffe | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[11] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Elektrotechnik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[12] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Elektrotechnik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[13] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Medizin | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[14] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Medizin | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[15] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[16] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[17] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanostrukturforschung | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[18] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanostrukturforschung | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Modulprüfung "Biomaterialien" (MWT-M2/M3-BioMat) (Prüfungsnummer: 64201)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Erstablesung: SS 2021, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

Organisatorisches:

Vergleiche bei den einzelnen Veranstaltungen.

Comparisons at the individual lectures.

Bemerkungen:

Vergleiche bei den einzelnen Veranstaltungen.

Comparisons at the individual lectures.

Modulbezeichnung: Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6) (OE 12.5 ECTS MWT)

(Organic Electronics MWT (M2 -M3 - WW5 + WW6))

Modulverantwortliche/r: Christoph J. Brabec

Lehrende: Mirosław Batentschuk, Christoph J. Brabec, Marcus Halik, Karen Forberich, , Hans-Joachim Egelhaaf

Startsemester: WS 2020/2021

Dauer: 2 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 150 Std.

Eigenstudium: 225 Std.

Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Organic Electronics - Materials (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Marcus Halik)

Photo Physics and Electronic Transport (WS 2020/2021, Vorlesung, 1 SWS, Hans-Joachim Egelhaaf)

Seminar "Organic Electronics" (WS 2020/2021, Seminar, 1 SWS, Andres Osvet)

Devices (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Christoph J. Brabec et al.)

Thin films: processing, characterization and functionalities. (SS 2021, Vorlesung, 1 SWS, Hans-Joachim Egelhaaf)

How to start a company - 2021 (SS 2021, Seminar, 2 SWS, Christoph J. Brabec et al.)

Lab Work Organic Electronics (SS 2021, Praktikum, 2 SWS, N.N.)

Inhalt:

Organic Electronics-Materials (Halik)

- Organic Semiconductors
- Carbon nanotubes, C60, graphene

Photo Physics and Elect. Transport (Egelhaaf, Brabec, Matt)

- Optical processes in molecules and organic semiconductors (characterization techniques)
- Electronic transport

Devices (Ameri, Forberich)

- OLED, display, OPV
- OFET, integrated circuits, memories

Processing (Brabec, Halik)

- Layer deposition (including printing)
- Substrates, encapsulation)

Lab Work Organic Electronics (Ameri, Batentschuk)

- Fabrication and test of an organic light emitting device (OLED)
- Fabrication and test of an organic solar cell (OPV)

How to start a PV company (Brabec)

- Technical and basic economic knowledge

Organic Electronics (Seminar Ameri)

- Physical basics and functional processes in devices of the organic electronics

Lernziele und Kompetenzen:

- Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse über Materialeigenschaften und deren Anwendung in elektronischen Bauelementen.
- Kennenlernen experimenteller Techniken in den Werkstoffwissenschaften, Verfassen von technischen Berichten, Teamarbeit.

Literatur:

Wird in den Lehrveranstaltungen angegeben.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Allgemeine Werkstoff-eigenschaften | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

- [2] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Allgemeine Werkstoff-
eigenschaften | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [3] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und
Technologie der Metalle | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [4] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und
Technologie der Metalle | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [5] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Glas und Keramik | 2.
Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [6] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Glas und Keramik | 3.
Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [7] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Korrosion und Oberflä-
chentechnik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [8] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Korrosion und Oberflä-
chentechnik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [9] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Polymerwerkstoffe | 2.
Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [10] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Polymerwerkstoffe | 3.
Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [11] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der
Elektrotechnik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [12] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der
Elektrotechnik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [13] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der
Medizin | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [14] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der
Medizin | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [15] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation |
2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [16] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation |
3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [17] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanostruk-
turforschung | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [18] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanostruk-
turforschung | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Organic Electronics (Prüfungsnummer: 63601)

(englische Bezeichnung: Organic Electronics)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Erstablesung: SS 2021, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Christoph J. Brabec

Modulbezeichnung: Crystal Growth MWT (M2 - M3) (CGMWT) **12.5 ECTS**
(Crystal Growth MWT)

Modulverantwortliche/r: Peter Wellmann

Lehrende: Uwe Scheuermann, Peter Wellmann

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 2 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 120 Std.	Eigenstudium: 255 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Crystal Growth 1 - Fundamentals of Crystal Growth and Semiconductor Technology (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Peter Wellmann)

Praktikum Wahlfach Crystal Growth (WS 2020/2021, Praktikum, 3 SWS, Peter Wellmann)

Crystal Growth 2 - Electronic Devices & Materials Properties/Processing, Epitaxial Growth (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Peter Wellmann)

Exkursionen (SS 2021, Exkursion, Peter Wellmann)

Wahlvorlesungen

Aus den optionalen Wahlveranstaltungen können Vorlesungen gewählt werden, die mit 3 ECTS in das Modul eingehen.

Crystal Growth 2 - Wide Bandgap Semiconductors (SS 2021, optional, Vorlesung, 1 SWS, N.N.)

Aufbau- und Verbindungstechnik in der Leistungselektronik (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Uwe Scheuermann)

Crystal Growth - Numerical Simulation of the Crystal Growth Process using COMSOL Multi-Physics (SS 2021, optional, Vorlesung mit Übung, 5 SWS, Anwesenheitspflicht, Peter Wellmann)

Empfohlene Voraussetzungen:

Bachelor in Materialwissenschaft, Nanotechnologie, Energietechnik, Elektrotechnik, Physik, Chemie oder in einem vergleichbaren Studiengang.

Inhalt:

Grundlagen des Kristallwachstums und der Halbleitertechnologie

- Grundlagen des Kristallwachstums
- Grundlagen der Silizium Halbleitertechnologie (Oxidation, Dotierung mittels Diffusion und Ionenimplantation, Ätzen, Metallisierung Lithographie, Packaging)

Elektronische Bauelemente und Materialfragen

- Korrelation von Bauelementfunktion (Bipolar-Diode, Bipolar-Transistor, Schottky-Diode, Feldeffekt-Transistor, Leucht- und Laserdiode) mit Materialeigenschaften
- Grundlagen der Epitaxie

Praktikum:

- Czochralski Kristallwachstum von InSb
- Modellierung in der Kristallzüchtung
- Halbleitercharakterisierung

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erwerben fundierte Kenntnisse über Materialeigenschaften und deren Anwendungen in elektronischen Bauelementen
- lernen experimentelle Techniken in den Werkstoffwissenschaften kennen und können sie selbständig anwenden
- können Theorien, Terminologien und Lehrmeinungen des Faches, erläutern, anwenden und reflektieren
- können in Gruppen kooperativ und verantwortlich arbeiten

Literatur:

wird in den Lehrveranstaltungen angegeben

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

- [1] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Allgemeine Werkstoff-
eigenschaften | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [2] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Allgemeine Werkstoff-
eigenschaften | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [3] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und
Technologie der Metalle | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [4] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und
Technologie der Metalle | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [5] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Glas und Keramik | 2.
Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [6] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Glas und Keramik | 3.
Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [7] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Korrosion und Oberflä-
chentechnik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [8] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Korrosion und Oberflä-
chentechnik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [9] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Polymerwerkstoffe | 2.
Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [10] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Polymerwerkstoffe | 3.
Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [11] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der
Elektrotechnik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [12] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der
Elektrotechnik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [13] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der
Medizin | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [14] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der
Medizin | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [15] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation |
2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [16] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation |
3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [17] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanostruk-
turforschung | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [18] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanostruk-
turforschung | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Crystal Growth MWT 3 (Prüfungsnummer: 63701)

(englische Bezeichnung: Crystal growth MWT)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Erstabwegung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Peter Wellmann

Modulbezeichnung: Nebenfach Mikro- und Nanostrukturforschung für MWT (MNF_M2/M3_MWT) 12.5 ECTS
(Micro- and Nanostructure Research for MWT)

Modulverantwortliche/r: Erdmann Spiecker

Lehrende: Erdmann Spiecker, Johannes Will, Stefanie Rechberger, Benjamin Apeleo-Zubiri, Mingjian Wu

Startsemester: WS 2020/2021

Dauer: 2 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 150 Std.

Eigenstudium: 225 Std.

Sprache: Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen:

Nicht wählbar für Studierende im Kernfach Mikro- und Nanostrukturforschung (M1).

Die Wahlpflichtveranstaltungen müssen so gewählt werden, dass mindestens 5 ECTS erbracht werden.

Pflichtveranstaltungen

Transmissionselektronenmikroskopie in Materialforschung und Nanotechnologie 1 (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Erdmann Spiecker)

Übungen zur Transmissionselektronenmikroskopie 1 (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Mingjian Wu et al.)

Nebenfachpraktikum Mikro- und Nanostrukturforschung (SS 2021, Praktikum, 2 SWS, Anwesenheitspflicht, Benjamin Apeleo-Zubiri et al.)

Wahlpflichtveranstaltungen

Transmissionselektronenmikroskopie in Materialforschung und Nanotechnologie 2 (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Erdmann Spiecker et al.)

Übungen zur Transmissionselektronenmikroskopie 2 (SS 2021, optional, Übung, 2 SWS, Mingjian Wu et al.)

Rasterelektronenmikroskopie in Materialforschung und Nanotechnologie (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Erdmann Spiecker et al.)

Übungen zur Rasterelektronenmikroskopie (WS 2020/2021, optional, Übung, 2 SWS, Erdmann Spiecker et al.)

Inhalt:

Das Modul befasst sich mit den Grundlagen der Mikro- und Nanostrukturforschung, insbesondere der Elektronenmikroskopie, und hat zum Ziel, den Teilnehmerinnen und Teilnehmern die weitreichenden Möglichkeiten der Mikroskopie mit schnellen Elektronen für die Strukturuntersuchung von Materialien aufzuzeigen und es ihnen zu ermöglichen, ihr erlerntes Wissen anzuwenden. Im Rahmen von Vorlesungen, Übungen und Praktika soll ein fundiertes Verständnis für die Wechselwirkung von schnellen Elektronen mit Materie und die daraus resultierenden Kontrastphänomene in elektronenmikroskopischen Abbildungen und Beugungsbildern erarbeitet werden. Darüber hinaus werden die Komponenten der Raster- und Transmissionselektronenmikroskope anschaulich erläutert um ein Verständnis für die Funktionsweise der Elektronenmikroskope zu generieren. In den Pflichtveranstaltungen werden im Bereich der Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) die Verfahren der sog. konventionellen TEM, der Elektronenbeugung und hochauflösende Transmissionselektronenmikroskopie (HRTEM) behandelt. In den Wahlpflichtveranstaltungen werden im Bereich der TEM weitere Abbildungsmodi und die wichtigsten analytische Verfahren - Energiedispersive Röntgenspektroskopie (EDXS), Elektronen-Energie-Verlust-Spektroskopie (EELS) und Energiegefilterte TEM (EFTEM) - behandelt. Im Bereich der Rasterelektronenmikroskopie (REM) werden die verschiedenen Abbildungsmodi, fortgeschrittene REM-Techniken für topographische und chemische Abbildung als auch moderne verwandte Methoden wie Dual-Beam FIB und He-Ionenmikroskopie diskutiert. Neben den Vorlesungen mit den dazu inhaltsbegleitenden, anwendungsbezogenen Übungen, bietet das Nebenfachpraktikum die Möglichkeit, ein fundiertes Wissen über die Mikro- und Nanostrukturforschung mittels der umfangreichen Methoden und Anwendungsbereiche der Transmissionselektronenmikroskopie und Rasterelektronenmikroskopie (kombiniert mit Focused Ion Beam Mikroskopie) zu erlangen und dieses selbstständig anzuwenden.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- vertiefen ihr Wissen zu mikroskopischen Verfahren zur Untersuchung von Materialien auf kleinen Längenskalen
- erlernen vertieft die vielfältigen Verfahren der Elektronenmikroskopie und deren Anwendung in den Material- und Nanowissenschaften
- verstehen die Einsatzmöglichkeiten hochaufgelöster mikroskopischer Verfahren zur Untersuchung von Nanomaterialien
- verstehen die Zusammenhänge zwischen der chemischen Zusammensetzung, der Struktur und den Eigenschaften von Werkstoffen
- erwerben fundierter Kenntnisse über die Grundlagen zum Aufbau der verschiedenen Werkstoffklassen
- wenden die erlernten Inhalte bei Übungen und Praktika an den Mikroskopen (REM, TEM) selbstständig an
- erweitern ihren Wissenshorizonts durch angewandte Beispiele und Übungen

Literatur:

- Vorlesungsskripte
- Goodhew, Humphreys and Beanland, Electron Microscopy and Analysis, Taylor & Francis
- Williams & Carter, Transmission Electron Microscopy, Springer Verlag
- Reimer & Kohl, Transmission Electron Microscopy, Springer Verlag
- Fultz & Howe, Transmission Electron Microscopy and Diffractometry of Materials. Springer Verlag
- Reimer, Transmission Electron Microscopy, Springer Verlag
- Reimer, Scanning Electron Microscopy, Springer Verlag
- Fuchs, Oppolzer and Rehme, Particle Beam Microanalysis, VCH Verlagsgesellschaft
- P. Haasen, Physikalische Metallkunde, Springer Verlag
- G. Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer Verlag
- Weitere Fachliteratur

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

- [1] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Allgemeine Werkstoff-eigenschaften | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [2] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Allgemeine Werkstoff-eigenschaften | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [3] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [4] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [5] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Glas und Keramik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [6] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Glas und Keramik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [7] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Korrosion und Oberflä-chentechnik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [8] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Korrosion und Oberflä-chentechnik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

- [9] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Polymerwerkstoffe | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [10] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Polymerwerkstoffe | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [11] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Elektrotechnik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [12] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Elektrotechnik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [13] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Medizin | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [14] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Medizin | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [15] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [16] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mikro- und Nanostrukturforschung (Prüfungsnummer: 64501)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Die ausgewählten optionalen Lehrveranstaltungen im Umfang von 5 ECTS sind den Studien-/Prüfungsleistungen zugeordnet.

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablesung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Erdmann Spiecker

Modulbezeichnung: Anwendungen und Eigenschaften von Glas und Keramik (M3) (M3WW3) **12.5 ECTS**

(Applications and properties of Glass and Ceramics (M3))

Modulverantwortliche/r: Tobias Fey

Lehrende: Kyle G. Webber, Nahum Travitzky, Tobias Fey, Stephan E. Wolf

Startsemester: WS 2020/2021

Dauer: 2 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 84 Std.

Eigenstudium: 291 Std.

Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik I: Elektrische und magnetische Eigenschaften (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Kyle G. Webber)

Physikalisch-chemische Grundlagen von Glas und Keramik I : Thermochemische Grundlagen findet im SS2021 statt (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, N.N.)

Physikalisch-chemische Grundlagen von Glas und Keramik II: Physikochemische Grundlagen nichtkristalliner Werkstoffe (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 1 SWS, Dominique de Ligny)

Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik II: Optische Eigenschaften (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Dominique de Ligny)

Zerstörungsfreie Prüfverfahren (WS 2020/2021, optional, Übung, 2 SWS, Tobias Fey)

Mechanische Prüfverfahren (SS 2021, optional, Übung, 2 SWS, Tobias Fey)

Silikatkeramik (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Nahum Travitzky)

Glass and Ceramic for Energy-technology (Gläser und Keramiken für die Energietechnik) (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Dominique de Ligny)

Struktur und Eigenschaften Glas und Keramik III: HT-Eigenschaften (englisch) (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Dominique de Ligny)

Seminar Glas und Keramik - Nebenfach (WS 2020/2021, Seminar, 1 SWS, Anwesenheitspflicht, Dominique de Ligny et al.)

Glaskeramik (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 1 SWS, Dominique de Ligny)

Mechanical Properties and Fracture of Ceramics (SS 2021, optional, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Kyle G. Webber)

Structural analysis of functional ceramics using advanced diffraction techniques (SS 2021, optional, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Neamul Hayet Khansur et al.)

Spectroscopy techniques applied to amorphous materials (was given in WS20/21) (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Dominique de Ligny)

Glass formulation using project management (SS 2021, optional, Übung, 2 SWS, Dominique de Ligny)

Übung für Functional Ceramics II (SS 2021, optional, Übung, 2 SWS, Kyle G. Webber)

Keramische Werkstoffe in der Medizin (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Stephan E. Wolf)

Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik IV: Mechanokeramik (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Tobias Fey)

Inhalt:

Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik II: Optische Eigenschaften

- Brechungs- und Absorptionsindex
- optische und thermische Dispersion
- elastische und inelastische Lichtstreuung, Photolumineszenz
- photonische Strukturen
- Design optischer Materialien
- optische Mikro- und Nanostrukturierung
- spezielle optische Gläser

Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik III: HT-Eigenschaften

- Hochtemperatur-Eigenschaften
- Mechanisches Verhalten bei hohen Temperaturen
- Chemisches Verhalten bei hohen Temperaturen

Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik IV: Mechanokeramik Keramik als Konstruktionswerkstoff

- Festigkeit (bruchmechanische Grundlagen, Berechnungskonzeptionen)
- Konstruieren (Grundlagen, keramische Bauteile, lösbare Verbindungen)
- Bearbeiten (abrasive und nichtabrasive Verfahren)
- Verbindungstechnik (form-, kraft- und stoffschlüssige Verbindungen)
- Bauteilprüfung (proof test, zerstörungsfreie Prüfverfahren)

Werkstoffe und Anwendungen

- Oxidkeramiken (Al_2O_3 , ZrO_2 , Al_2TiO_5 , $\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$, $\text{Mg}_2\text{Al}_4\text{Si}_5\text{O}_{18}$)
- Nichtoxidkeramiken (C, B_4C , SiC, Si_3N_4 , AlN)
- Faserverbundkeramik

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- vertiefen die wissenschaftlichen und praktischen Kenntnisse auf dem Gebiet der mechanischen Eigenschaften von Gläsern und Keramiken für Tätigkeiten im institutionellen und industriellen Umfeld.
- verstehen den Zusammenhang zwischen strukturellem Aufbau, Herstellung, Gefüge mit den Defekten sowie Gefügeinhomogenitäten und den mechanischen Eigenschaften von Gläsern, Keramiken und Verbundwerkstoffen, Versagenskriterien
- können das mechanische Verhalten nichtmetallisch-anorganischer Werkstoffe in verschiedenen Anwendungen bewerten
- können über Werkstoffauswahl und Konstruktionskriterien vor dem Hintergrund von Anwendungsprofilen entscheiden
- beherrschen die Vorgehensweise zur computergestützten Berechnung des Bruchversagens bzw. der Lebensdauer von Gläsern und Keramiken

Literatur:

- Vorlesungsskripten
- Lehrbücher: D. Green: An Introduction to the Mechanical Properties of Ceramics, Cambridge Univ. Press, 1998

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Allgemeine Werkstoffeigenschaften | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[2] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[3] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Korrosion und Oberflächentechnik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[4] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Polymerwerkstoffe | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[5] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Elektrotechnik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[6] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Medizin | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[7] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[8] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanostrukturforschung | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Anwendungen und Eigenschaften von Glas und Keramik__ (Prüfungsnummer: 63401)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Aus allen Vorlesungen müssen 6 SWS und aus den Übungen 2 SWS gewählt werden, die dann bei der Prüfung mitgeteilt werden.

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Nahum Travitzky, 2. Prüfer: Peter Greil

1. Prüfer: Kyle G. Webber, 2. Prüfer: Stephan E. Wolf

1. Prüfer: Dominique de Ligny

Modulbezeichnung: Polymerwerkstoffe Modul M3 (Nebenfach) (PolyNF-M3) 12.5 ECTS
(Polymer Materials-Module M3-Subsidiary Subject)

Modulverantwortliche/r: Dirk W. Schubert

Lehrende: Dirk W. Schubert, Assistenten, Joachim Kaschta, Marcus Halik

Startsemester: WS 2020/2021

Dauer: 2 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 120 Std.

Eigenstudium: 255 Std.

Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

1 Vorlesung mit 1,5 ECTS = 1SWS aus optionalen Lehrveranstaltungen

Polymere - I (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Dirk W. Schubert)

Übungen zu Polymere-I (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, Dirk W. Schubert et al.)

Polymer- und Grenzflächenphysik in Theorie und industrieller Praxis (WS 2020/2021, Vorlesung, 1 SWS, Dirk W. Schubert)

Angewandte Rheologie für Nanotechnologen und MWT-Nebenfachstudierende (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 1 SWS, Joachim Kaschta)

Verarbeitung von Polymerwerkstoffen (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Joachim Kaschta)

Übungen zur Verarbeitung von Polymerwerkstoffen (SS 2021, Übung, 1 SWS, Joachim Kaschta)

Selbstorganisation an Oberflächen (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Marcus Halik)

Grundzüge des six-Sigma - industrielle Verbesserungsprojekte (SS 2021, optional, Vorlesung, 1 SWS, Dirk W. Schubert)

Vernetzte Polymersysteme (SS 2021, optional, Vorlesung, Siegfried Werner)

Inhalt:

Polymerwerkstoffe:

- Wissensvermittlung zu Grundlagen, Technologie, Charakterisierung und Anwendungen von Polymerwerkstoffen, Polymerblends und -composites
- Wissensvermittlung zu den Vorgängen an Grenzflächen in polymeren Werkstoffsystemen, Kompatibilität verschiedener Polymere
- interaktive Gruppenübung zu aktuellen Fragestellungen und Anwendungen von Polymerwerkstoffen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erhalten einen Überblick über „Polymere Werkstoffe“ in Bezug auf Eigenschaften und Verarbeitung
- erwerben ein Verständnis wesentlicher Struktur-Eigenschaftsbeziehungen
- Vergleichen wichtige Modifizierungsstrategien für Polymerwerkstoffe in Bezug auf Optimierung von Eigenschaften
- Analysieren wesentliche Anwendungen und Entwicklungsfelder

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Allgemeine Werkstoffeigenschaften | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[2] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[3] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[4] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Glas und Keramik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[5] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Korrosion und Oberflä-

chentechnik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[6] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Elektrotechnik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[7] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Elektrotechnik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[8] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Medizin | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[9] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Medizin | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[10] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[11] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanoforschung | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[12] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanoforschung | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung zu Polymerwerkstoffe_ (Prüfungsnummer: 63501)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Aus den Nichtpflichtveranstaltungen muss eine Vorlesung mit 1.5 ECTS zusätzlich zur Prüfung gemeldet werden.

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Erstabwegung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Dirk W. Schubert

Organisatorisches:

Vorbesprechung zu LV des Moduls immer zu Semesterbeginn in der ersten Woche normalerweise Mo: 10.00 Uhr Raum 1.84 (siehe UnivIS)

Modulbezeichnung: Kernfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MWT/NT (M1) (MWT/NT-M1 WTM) **30 ECTS**

(Main subject Metals Science and Technology for MWT/NT (M1))

Modulverantwortliche/r: Carolin Körner

Lehrende: Johannes Staeves, Peter Randelzhofer, Stefan M. Rosiwal, Carolin Körner, Matthias Markl, Gerhard Leichtfried

Startsemester: WS 2020/2021

Dauer: 2 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 375 Std.

Eigenstudium: 525 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Die optionalen Wahlpflichtveranstaltungen müssen so gewählt werden, dass mindestens 9 ECTS erbracht werden. Studierende der Nanotechnologie können die Vorlesung Beschichtungstechnologie nicht als Wahlpflichtveranstaltung in dieses Modul einbringen.

Pflichtveranstaltungen

Metallische Werkstoffe: Grundlagen (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Carolin Körner)

Übungen Metallische Werkstoffe 1 (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Anwesenheitspflicht, Matthias Markl)

Werkstofftechnologie 1 (WS 2020/2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Carolin Körner)

Metallische Werkstoffe: Technologien & Anwendung (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Carolin Körner)

Übungen Metallische Werkstoffe 2 (SS 2021, Übung, 2 SWS, Anwesenheitspflicht, Matthias Markl)

Praktikum Kernfach WTM (SS 2020, Praktikum, 6 SWS, tech/IW/LWWTM/randel et al.)

Wahlpflichtveranstaltungen

Modellbildung und Simulation (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, tech/IW/LWWTM/krnerc)

Modellbildung und Simulation (SS 2020, Übung, 1 SWS, tech/IW/LWWTM/krnerc et al.)

Werkstoffe im Automobilbau (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Johannes Staeves)

Pulvermetallurgie (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Gerhard Leichtfried)

Werkstofftechnologie 2 (SS 2021, optional, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Stefan M. Rosiwal)

Beschichtungstechnologie (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Stefan M. Rosiwal)

Experimentelle Methoden (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 1 SWS, Peter Randelzhofer)

Experimentelle Methoden (WS 2020/2021, optional, Übung, 1 SWS, Peter Randelzhofer)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vorlesung Werkstoffkunde und Technologie der Metalle aus dem 5. Semester B.Sc.

Inhalt:

Metallische Werkstoffe:

- Grundlagen der Phasen- und Gefügeumwandlung
- Zusammenhang zwischen Prozess und Gefügeausbildung
- Einführung in wichtige Verfahrenstechnologien (Gießen, Umformen, Pulvermetallurgie und Fügen)
- Vorstellung der Werkstoffgruppen Titan-, Nickelbasis- und Kupferlegierungen, Refraktärmetalle, Hartmetalle, intermetallische Phasen, zelluläre Materialien, Formgedächtnislegierungen, metallische Gläser (Erzeugung, Verarbeitung, wichtige Legierungen, Anwendung und neue Entwicklungen); bei Vorgängen von besonderer praktischer Bedeutung Verknüpfung mit den metallphysikalischen Grundlagen.
- Werkstoffeigenschaften und -prüfung

Kernfachpraktikum:

- Experimentelle Arbeiten aus den Bereichen Gießen, Pulvermetallurgie und Oberflächentechnik zur Vertiefung der Vorlesungsinhalte

Neue Prozesse:

- Neue Entwicklungen aus den Bereichen Stahl, Oberflächentechnik und Verbindungstechnik

Modellbildung und Simulation:

- Einführung in die Simulation von Thermodynamik, Kinetik und Formfüllung, ergänzt durch eigene Programmierarbeiten

Beschichtungstechnologie:

- wirtschaftliche Bedeutung
- Beschichtungsverfahren
- Oberflächenhärten
- Vertiefung Diamantbeschichtung (Verfahren, Charakterisierung, Oberflächenstrukturierung, Tribo-logie, Elektrochemie, Thermoelektrik)

Experimentelle Methoden:

- Einführung in die Praxis der Vakuumtechnik, Lichtmikroskopie, Elektronenmikroskopie und Analytik

Werkstoffe im Automobilbau:

- Aktuelle Werkstoffe für Karosserie, Antrieb, Fahrwerk und Interieur
- Korrosion im Automobil
- Verarbeitungstechnologien
- Produktmanagement
- Aktuelle Trends aus Sicht aus der Industrie

Pulvermetallurgie:

- Marktsituation
- Pulverherstellung und -charakterisierung
- Pulverkompaktierung und Sintern
- Werkstoffe (Sinterstahl, Hartmetalle, Refraktärmetalle)
- Aktuelle Trends aus Sicht der Industrie

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden:

Fachkompetenz

Verstehen

- *erwerben ein Verständnis für industrierelevante Arbeitsmethoden.*

Anwenden

- *können wesentliche Entwicklungsfelder metallischer Werkstoffe einordnen.*

Analysieren

- *erwerben ein tiefes Grundlagenverständnis und können Struktur-Eigenschaftsbeziehungen auf allen Größenskalen klassifizieren.*
- *lernen wesentliche Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse kennen und können diese differenzieren.*

Evaluiere (Beurteilen)

- *erhalten einen tiefgehenden Einblick in alle relevanten Legierungsgruppen und metallische Werkstoffsysteme und sind in der Lage, vor dem Hintergrund von Anwendungsprofilen eine Werkstoffauswahl zu treffen.*
- *lernen wesentliche Methoden der Werkstoffcharakterisierung bzw. -prüfung kennen und sind fähig, geeignete Prüfverfahren auszuwählen und die Qualität von Messergebnissen zu hinterfragen.*
- *kennen verschiedenen Simulationstools und können die Einsatzmöglichkeiten von Prozess- und Werkstoffsimulation beurteilen.*
- *sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen Herstellung und Mikrostruktur bzw. Eigenschaften metallischer Werkstoffe zu beurteilen.*

Sozialkompetenz

- *lernen in praktischer Gruppenarbeit zielorientiert mit anderen zusammenzuarbeiten.*

Literatur:

Ilshner/Singer: Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik

van Vlack: Materials Science for Engineers

Dieter: Mechanical Metallurgy

Kurz/Fisher: Fundamentals of Solidification

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle | 1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Nanotechnologie (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Unbenoteter Schein Werkstoffkunde und Technologie der Metalle (Prüfungsnummer: 62501)

(englische Bezeichnung: Ungraded Credit: Materials Science and Technology of Metals)

Studienleistung, Praktikumsleistung

weitere Erläuterungen:

Verbindliche Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum ist die Teilnahme an der zugehörigen Sicherheitsbelehrung. Verbindliche Teilnahmevoraussetzung für jeden einzelnen Praktikumsversuch ist die erfolgreiche Erledigung des Vorprotokolls (Antestat). Das Praktikum ist nur bestanden, wenn alle Versuche sowie alle Vor- und Nachprotokolle erfolgreich absolviert wurden, d.h. die vollständig ausgefüllte Testatkarte mit Nachweisen für Vorprotokolle (Antestate) sowie für Versuchsdurchführungen und Nachprotokolle (Abtestate) fristgerecht vorgelegt wurde.

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Carolin Körner

Mündliche Prüfung Werkstoffkunde und Technologie der Metalle (Prüfungsnummer: 62502)

(englische Bezeichnung: Oral Examination on Materials Science and Technology of Metals)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 40

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 80%

weitere Erläuterungen:

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Carolin Körner

Modulbezeichnung:	Allgemeine Werkstoffeigenschaften (M2/M3) (M2/M3-MWT-WW1) (Minor Module: General Material Properties (M2/M3))	12.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Mathias Göken	
Lehrende:	Mathias Göken, WW I Dozenten und Assistenten	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 135 Std.	Eigenstudium: 240 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Pflichtveranstaltungen 10,5 ECTS

Angewandte Grundlagen der Werkstoffwissenschaften I (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Erik Bitzek et al.)

Angewandte Grundlagen der Werkstoffwissenschaften 2 (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Mathias Göken)
Rastersondenmikroskopie / Nanoindentierung (WS 2020/2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Benoit Merle)

Ermüdungsverhalten von Metallen und Legierungen (SS 2021, Vorlesung, 1 SWS, Heinz Werner Höp-
pel)

Wahlpflichtveranstaltungen 2 ECTS

Übungen zu Angewandte Grundlagen der Werkstoffwissenschaften (WS 2020/2021, optional, Übung,
2 SWS, Dorothea Matschkal et al.)

Übungen zu Angewandte Grundlagen der Werkstoffwissenschaften 2 (SS 2021, optional, Übung,
2 SWS, Dorothea Matschkal et al.)

Inhalt:

Angewandte Grundlagen I+II, V, 2x2 SWS, 6 ECTS

Im Blickpunkt steht die Beziehung zwischen Mikrostruktur / Aufbau der Werkstoffe und ihren me-
chanischen Eigenschaften. Hierzu werden grundlegende Verformungs- und Schädigungsmechanismen
besprochen und auf technisch relevante Legierungen übertragen. Die Inhalte im Einzelnen:

- Mechanische Eigenschaften (Ein- und Vielkristallverformung, Verformungsmechanismen)
- Bruchmechanik (Grundlagen, Anwendungen)
- mikrostruktureller und atomarer Aufbau auf unterschiedlichen Längenskalen sowie die daraus ableit-
bare Eigenschaften)
- Verbundwerkstoffe
- Simulationstechniken und deren Anwendung
- Phasenumwandlungen und Ausscheidungskinetik

Übungen zu Angewandten Grundlagen I+II, 2 SWS, 2 ECTS Anhand von Übungsaufgaben
werden die Vorlesungsinhalte der VL Angewandte Grundlagen vertieft. Themenschwerpunkte:

- Simulationstechniken
- Verformungsmodelle
- Ausscheidungskinetik
- Experimentelle Techniken
- Bruchmechanik

**Rastersondenmikroskopie und Nanoindentierung, V 2 SWS, 3 ECTS, Übung optional: 1
SWS, 1 ECTS**

Rastersondenmikroskopie

- Experimenteller Aufbau (Rastersondenmikroskop und Sonden)
- Rasterkraftmikroskopie (Betriebsmodi)
- Rastertunnelmikroskopie (Tunneleffekt und Betriebsprinzip)
- Bilddatenverarbeitung

Nanoindentierung

- Grundlagen der Härteprüfung
- Experimenteller Aufbau eines Nanoindenters
- Grundlagen der Kontaktmechanik (Sneddon, Hertz)

- Oliver-Pharr Auswertemethode
- Fortgeschrittene Methoden zur Bestimmung lokaler mechanischer Eigenschaften (Dehnratenabhängigkeit, Fließspannung, theoretische Festigkeit, Dynamische Charakterisierung)

Ermüdungsverhalten von Metallen und Legierungen, V, 1 SWS, 1,5 ECTS

- Grundlagen der Wechselverformung und der Dauerschwingfestigkeit metallischer Werkstoffe
- Bedeutung in der Praxis
- Durchführung der Ermüdungsversuche
- zyklisches Verformungs- und Sättigungsverhalten, zyklisches Gleitverhalten, ermüdungsinduzierte Gefügeänderungen
- Bildung und Ausbreitung von Ermüdungsrissen,
- Ermüdungslebensdauer
- Multiamplitudenbelastung
- Weitere spezielle Ermüdungsthemen

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Evaluiere (Beurteilen)

Sie Studierenden

- vertiefen ihr Wissen und beurteilen die vielfältigen strukturellen Aufbauten der Werkstoffe
- vertiefen das Verständnis über die Zusammenhänge zwischen der chemischen Zusammensetzung, der Struktur und den Eigenschaften von Werkstoffen
- können Legierungsthermodynamik anwenden und analysieren Zustandsdiagrammen
- vertiefen das Wissen zu den mechanischen Eigenschaften und den Härtungsmechanismen
- erschließen und überprüfen Struktur-Eigenschaftskorrelationen
- beurteilen eigenständigs Struktur-Eigenschaftsbeziehungen an Beispielen
- verstehen die Vorgänge und Eigenschaften von Werkstoffen auf verschiedenen Größenskalen
- erwerben fundierter Kenntnisse über die Grundlagen zum Aufbau der verschiedenen Werkstoffklassen, Charakterisieren unterschiedlicher Strukturen
- vertiefen das Verstehen und könne die Zusammenhänge zwischen Aufbau, thermomechanischer Vorgeschichte und Eigenschaften der Werkstoffe erklären
- erlernen, wenden an, klassifizieren und beurteilen Simulationsmethoden
- vertiefung die erlernten Inhalte durch Übungen; sie erlernen und neuen Methoden an
- erlernen, wenden an und beurteilen Vorgänge bei zyklischer-Verformung
- verstehen die Grundlagen der Nanomechanik und wenden das Wissen an entsprechenden Praxisbeispielen an und können diese beurteilen

Lern- bzw. Methodenkompetenz

Die Studierenden erreichen Methodenkompetenzen in den Bereichen:

- Simulationstechniken
- Experimentiertechniken

Literatur:

- Vorlesungsskripten
- P. Haasen, Physikalische Metallkunde, Springer Verlag
- G. Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer Verlag
- H.J. Christ, Wechselverformung in Metallen, Springer Verlag, 1991
- S. Suresh, Fatigue of Materials, Cambridge University Press, 1998
- Weitere Fachliteratur

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

[2] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

- [3] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Glas und Keramik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [4] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Glas und Keramik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [5] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Korrosion und Oberflächentechnik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [6] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Korrosion und Oberflächentechnik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [7] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Polymerwerkstoffe | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [8] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Polymerwerkstoffe | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [9] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Elektrotechnik | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [10] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Elektrotechnik | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [11] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Medizin | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [12] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Medizin | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [13] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))
- [14] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [15] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanostrukturforschung | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))
- [16] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanostrukturforschung | 2. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M2))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Wahlfachprüfung M2_WW1 (Prüfungsnummer: 63101)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Erstablesung: SS 2021, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Mathias Göken

1. Prüfer: Erik Bitzek

1. Prüfer: Heinz Werner Höppel

Modulbezeichnung: Kernfach Polymerwerkstoffe (PolyMaster-Kern) **30 ECTS**
(Polymer Materials Main Subject)

Modulverantwortliche/r: Dirk W. Schubert

Lehrende: Marcus Halik, Assistenten, Dirk W. Schubert, Joachim Kaschta

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 345 Std.	Eigenstudium: 555 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

12 ECTS aus optionalen Lehrveranstaltungen

Polymere - I (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Dirk W. Schubert)

Übungen zu Polymere-I (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, Dirk W. Schubert et al.)

Rheologie - Grundlagen und Messtechnik (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Joachim Kaschta)

Polymerwerkstoffe in der Medizin (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Joachim Kaschta)

Polymer- und Grenzflächenphysik in Theorie und industrieller Praxis (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 1 SWS, Dirk W. Schubert)

Übungen zur Rheologie (WS 2020/2021, optional, Übung, Joachim Kaschta)

Vernetzte Polymersysteme (SS 2021, optional, Vorlesung, Siegfried Werner)

Übungen zu Polymere II (SS 2021, Übung, 1 SWS, Dirk W. Schubert)

Polymere-II (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Dirk W. Schubert)

Kernfachpraktikum Polymerwerkstoffe - Praktikum wegen Corona ausgesetzt - siehe Zusatzangaben (SS 2021, Praktikum, 6 SWS, Joachim Kaschta et al.)

Verarbeitung von Polymerwerkstoffen (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Joachim Kaschta)

Übungen zur Verarbeitung von Polymerwerkstoffen (SS 2021, optional, Übung, 1 SWS, Joachim Kaschta)

Polymerwerkstoffe in der Verpackung (SS 2021, optional, Vorlesung, 1 SWS, Joachim Kaschta)

Selbstorganisation an Oberflächen (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Marcus Halik)

Grundzüge des six-Sigma - industrielle Verbesserungsprojekte (SS 2021, optional, Vorlesung, 1 SWS, Dirk W. Schubert)

Inhalt:

Polymerwerkstoffe:

- Wissensvermittlung zu Grundlagen, Technologie, Charakterisierung und Anwendungen von Polymerwerkstoffen, Polymerblends und -composites
- Herstellung und Eigenschaftsprofil von dünnen Polymerfilmen, Fasern und Nanofasern
- Einfluss der Größenskala auf Eigenschaften
- Wissensvermittlung zu den Vorgängen an Grenzflächen in polymeren Werkstoffsystemen, Kompatibilität verschiedener Polymere
- interaktive Gruppenübung zu aktuellen Fragestellungen und Anwendungen von Polymerwerkstoffen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erhalten einen tiefgehenden Einblick in die Thematik „Polymere Werkstoffe“
- erwerben ein wichtiges Grundlagenverständnis (Struktur-Eigenschaftsbeziehungen auf allen Größenskalen)
- sind in der Lage, Modifizierungsstrategien für Polymerwerkstoffe in Bezug auf Optimierung von Eigenschaften zu erarbeiten und durchzuführen
- haben ein Verständnis für industrierelevante Arbeitsmethodiken gewonnen
- kennen wesentliche Anwendungen und Entwicklungsfelder

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffkunde und Technologie der Metalle | 3. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M3))

[2] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Polymerwerkstoffe | 1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Nanotechnologie (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung Polymerwerkstoffe (Prüfungsnummer: 62802)

(englische Bezeichnung: Oral Examination on Polymer Materials)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 45

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

12 ECTS aus optionalen Lehrveranstaltungen

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablegung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Dirk W. Schubert

Unbenoteter Schein Polymerwerkstoffe (Prüfungsnummer: 62801)

(englische Bezeichnung: Ungraded Credit: Polymer Materials)

Studienleistung, Praktikumsleistung

weitere Erläuterungen:

Es besteht Anwesenheitspflicht. Verbindliche Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum ist die Teilnahme an der zugehörigen Sicherheitsbelehrung. Verbindliche Teilnahmevoraussetzung für jeden einzelnen Praktikumsversuch ist die erfolgreiche Erledigung des Vorprotokolls (Antestat). Das Praktikum ist nur bestanden, wenn alle Versuche sowie alle Vor- und Nachprotokolle erfolgreich absolviert wurden, d.h. die vollständig ausgefüllte Testatkarte mit Nachweisen für Vorprotokolle (Antestate) sowie für Versuchsdurchführungen und Nachprotokolle (Abtestate) fristgerecht im Sekretariat des Lehrstuhls WW5 (R1.70 Martensstr. 7) vorgelegt wurde.

Prüfungssprache: Deutsch und Englisch

Erstablegung: SS 2021, 1. Wdh.: SS 2022

1. Prüfer: Dirk W. Schubert

Organisatorisches:

Vorbesprechung zu LV des Moduls immer zu Semesterbeginn in der ersten Woche normalerweise Mo: 10.00 Uhr Raum 1.84 (siehe UnivIS)

Modulbezeichnung: Glas und Keramik M1 (M1WW3) (Glass and Ceramics M1)		30 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Tobias Fey	
Lehrende:	Stephan E. Wolf, Tobias Fey, Dominique de Ligny, Nahum Travitzky, Kyle G. Webber	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 345 Std.	Eigenstudium: 555 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Physikalisch-chemische Grundlagen von Glas und Keramik II: Physikochemische Grundlagen nichtkristalliner Werkstoffe (WS 2020/2021, Vorlesung, 1 SWS, Dominique de Ligny)
 Glaskeramik (WS 2020/2021, Vorlesung, 1 SWS, Dominique de Ligny)
 Zerstörungsfreie Prüfverfahren (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Tobias Fey)
 Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik I: Elektrische und magnetische Eigenschaften (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Kyle G. Webber)
 Vertiefungspraktikum Keramische Composite (WS 2020/2021, Praktikum, 4 SWS, Tobias Fey)
 Kernfachpraktikum WW 3 (SS 2021, Praktikum, 6 SWS, Tobias Fey et al.)
 Funktionskeramik (Elektro- und Magnetokeramik) (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Kyle G. Webber)
 Silikatkeramik (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Nahum Travitzky)
 Mechanische Prüfverfahren (SS 2021, optional, Übung, 2 SWS, Tobias Fey)
 Spectroscopy techniques applied to amorphous materials (was given in WS20/21) (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Dominique de Ligny)
 Glass formulation using project management (SS 2021, optional, Übung, 2 SWS, Dominique de Ligny)
 Glass and Ceramic for Energy-technology (Gläser und Keramiken für die Energietechnik) (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Dominique de Ligny)
 Exkursionen zu Betrieben der Glas- und Keramikindustrie (WS 2020/2021, Exkursion, Tobias Fey)
 Seminar Glas und Keramik - Kernfach (WS 2020/2021, Seminar, 2 SWS, Stephan E. Wolf et al.)
 Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik II: Optische Eigenschaften (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Dominique de Ligny)
 Structural analysis of functional ceramics using advanced diffraction techniques (SS 2021, optional, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Neamul Hayet Khansur et al.)
 Übung für Functional Ceramics II (SS 2021, optional, Übung, 2 SWS, Kyle G. Webber)
 Physikalisch-chemische Grundlagen von Glas und Keramik I : Thermochemische Grundlagen (fand im WS20/21 statt) (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Dominique de Ligny)
 Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik IV: Mechanokeramik (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Tobias Fey)

Inhalt:

Physikalisch-chemische Grundlagen von Glas und Keramik I: Thermochemische Grundlagen: Thermodynamik und Phasengleichgewichte

- Systeme, Phasen, Komponenten,
- Gleichgewicht
- Phasenregel

Bestimmung von Phasengleichgewichten

- experimentelle Verfahren
- Berechnung von Zustandsdiagrammen, Thermochemische Datenbanken
- Darstellungen (Schnitte, Phasenstabilitätsdiagramme, Scheil-Reaktions-Diagramme)

Mehrkomponentensysteme

- Kondensierte zwei-, drei-, vier- und höherkomponentige Systeme
- Systeme mit Gasphase

Nichtgleichgewichtsreaktionen bei der Wärmebehandlung

Physikalisch-chemische Grundlagen von Glas und Keramik II: Physikochemische Grundlagen Nichtkristalliner Werkstoffe

- Eigenschaften unterkühlter Flüssigkeiten
- Glasübergang
- Relaxation und Rheologie
- Topologie und Struktur-Eigenschaftsbeziehungen
- Phasentrennungserscheinungen

Struktur und Eigenschaften von Glas und Keramik I: Elektrische und magnetische Eigenschaften

- Dielektrika (Polarisation)
- Halbleiter und Leiter (Defektstrukturen, Dotierung)
- Ferrimagnetika (Magnetisierung)
- Anwendungsbeispiele

Vertiefungspraktikum moderne Composite-Werkstoffe:

- vertiefende Versuche zum besseren Verständnis der Lehrinhalte

Kernfachpraktikum:

- fortgeschrittene Versuche zur Herstellung und Charakterisierung von Gläsern und Keramiken

freie Wahl aus VL von WW3:

- Vertiefung der physikalisch-chemischen Kenntnisse von nichtmetallisch anorganischen Werkstoffen für unterschiedliche Anwendungen

Übung: Zerstörungsfreie Prüfverfahren

- Theoretischer Hintergrund der Prüfverfahren
- Bewertung und Einsatz der Prüfverfahren
- Grenzen der Prüfverfahren
- eingesetzte Prüfverfahren: Ultraschall, Akustische Prüfung, Mikrowelle, μ CT

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierendenden

- erlernen die notwendigen wissenschaftlichen und praktischen Kenntnisse zum Aufbau, zur Herstellung, zu den Eigenschaften, zur Charakterisierung und zur Anwendung von Gläsern und Keramiken für Tätigkeiten im institutionellen und industriellen Umfeld mit diesem Werkstoffschwerpunkt.
- erlernen den strukturellen Aufbau von Gläsern und Keramiken und die damit verbundenen Grundeigenschaften sowie die Einteilung nichtmetallisch-anorganischer Werkstoffklassen
- vertiefen das Verständnis folgender Eigenschaften von Glas und Keramik: optische, elektrische, magnetische, korrosive, thermische und mechanische Eigenschaften
- verstehen die Thermodynamik und Zustandsdiagramme dieser Werkstoffklassen
- bewerten die Eigenschaften nichtmetallisch-anorganischer Werkstoffe im Zusammenhang mit der chemischen Zusammensetzung, Aufbereitung, Struktur und Gefüge
- entscheiden über Werkstoffauswahl vor dem Hintergrund von Anwendungsprofilen
- erlernen praktisch die Prozesse zur Herstellung von Gläsern und Keramiken sowie die Methoden zur Bestimmung wichtiger Eigenschaften, können Zusammenhänge zwischen Zusammensetzung, Gefüge, Eigenschaften erklären
- bauen Versuchen zur Charakterisierung der mechanischen Eigenschaften und der zerstörungsfreien Prüfung auf und führen sie durch und verstehen Kriterien über Anwendung der einzelnen Methoden

Literatur:

- Vorlesungsskripten
- Lehrbücher: Salmang, Scholze, Telle: Keramik, Springer- Verlag, 2007 H. Scholze: Glas. Springer-Verlag, 1977 D. Green: An Introduction to the Mechanical Properties of Ceramics, Cambridge Univ. Press, 1998 B. Predel, M. Hoch, M. Pool: Phase Diagrams and heterogenous Equilibria. Springer-Verlag, 2004

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Glas und Keramik | 1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung Glas und Keramik_ (Prüfungsnummer: 62602)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 40

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Aus den anderen optionalen Vorlesungen müssen 5 SWS gewählt werden, die dann bei der Prüfung mitgeteilt werden.

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Kyle G. Webber, 2. Prüfer: Dominique de Ligny

1. Prüfer: Nahum Travitzky, 2. Prüfer: Tobias Fey

Unbenoteter Schein Glas und Keramik (Prüfungsnummer: 62601)

(englische Bezeichnung: Ungraded Credit: Glass and Ceramics)

Studienleistung, Praktikumsleistung

weitere Erläuterungen:

Es muss das Kernfachpraktikum mit sechs Versuchstagen belegt werden. Verbindliche Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum ist die Teilnahme an der zugehörigen Sicherheitsbelehrung. Verbindliche Teilnahmevoraussetzung für jeden einzelnen Praktikumsversuch ist die erfolgreiche Erledigung des Vorprotokolls (Antestat). Das Praktikum ist nur bestanden, wenn alle Versuche sowie alle Vor- und Nachprotokolle erfolgreich absolviert wurden, d.h. die vollständig ausgefüllte Testatkarte mit Nachweisen für Vorprotokolle (Antestate) sowie für Versuchsdurchführungen und Nachprotokolle (Abtestate) fristgerecht im Sekretariat des Lehrstuhls WW3 (R 1.13 Martensstr. 5) vorgelegt wurde.

Prüfungssprache: Deutsch und Englisch

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Tobias Fey, 2. Prüfer: Kyle G. Webber

Modulbezeichnung: Korrosion und Oberflächentechnik (M1-WW4) **30 ECTS**
(Corrosion and surface science)

Modulverantwortliche/r: Patrik Schmuki

Lehrende: Sannakaisa Virtanen, Patrik Schmuki

Startsemester: WS 2020/2021

Dauer: 2 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 330 Std.

Eigenstudium: 570 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Basics Electrochemistry I (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Alexander Tesler)

Übungen zu Korrosion und Oberflächentechnik (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, Michael Strebl et al.)

Surface Modification techniques (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Robert Hahn)

Surface Analysis I (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Shiva Mohajernia)

Seminar Surface Science and Corrosion (WS 2020/2021, Seminar, 2 SWS, Patrik Schmuki)

Basics Electrochemistry II (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Alexander Tesler)

Kernfachpraktikum (SS 2021, Praktikum, 6 SWS, Sebastian Hagen)

Surface Analysis I/II (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Patrik Schmuki)

Corrosion and Corrosion Protection (SS 2021, Vorlesung, 1 SWS, Sannakaisa Virtanen)

Seminar Surface Science and Corrosion (SS 2021, Seminar, 2 SWS, Patrik Schmuki)

Werkstoffoberflächen in der Medizin/Material surfaces in medicine (SS 2021, Vorlesung, Aldo R. Boccacini et al.)

Inhalt:

Basics Electrochemistry I + II:

Electrochemistry plays important role in scientific and technological fields. Nowadays, the research areas are centered, but not limited, on nanotechnology and energy devices i.e. fuel cells, battery systems and solar cells. In principle, the electrochemistry involves the study of relationship between electricity and chemical reactions, such that chemical free energy associated with a reaction is converted into electrical energy (e.g. fuel cells) or conversely, electricity is used to decompose stable chemical systems (e.g. production of chlorine). The course program provides an opportunity for students to understand the basics of electrochemistry and provide the fundamental tools for understanding electrochemical-reactions and electrochemical-devices.

Topics covered in this course:

Thermodynamics: enthalpy, entropy, free energy, chemical equilibrium, Electrolytes, aqueous solutions, organic solutions, solid ionic conductors, Electrodes: types of electrodes, electrode potential, Nernst equation, Electrochemical systems: electrolytic cells and galvanic cells, The electrode-solution interface: The electric double layer, Relationship between electrochemical reaction rate and current, Electrode kinetics: mass transport control, charge transfer control, reaction control, Butler-Volmer equation, Instrumental techniques in electrochemistry, Technology: fuel cells, battery systems, electrochemical devices.

Surface Analysis I + II:

The generation of nanostructured materials gained relevance in the recent years and efficient characterization methods were developed, permitting insight into the topographical and chemical nanostructure of materials. The scope of this course covers a range of surface analytical instruments, discussing their principle mode of operation, application and data interpretation. All discussed instruments are also available at the chair and tutorials at the machines are a part of the lecture. The generation of nanostructured materials from particles to complex 3 dimensional structures is the topic of the second part of this lecture.

Topics covered in this course: Basics in crystallography, surface characterization techniques, STM/AFM, SEM/EDX, XPS/Auger, XRD, ToF-SIMS, Generation of nanostructures, nanostructured CVD, sol-gel process, application of nanostructured surfaces.

Surface Modification techniques:

The tailored modification of surfaces plays an important role in material science. Besides improving e.g. the corrosion and tribological properties of materials surfaces by specific methods and approaches, also

completely new properties can be achieved. In this course common methods of surface modification and surface functionalization are covered. The theoretical background and examples, indicating the relevance of these methods in everyday life and industry, are presented. In addition to the common methods new highly promising approaches are introduced and discussed.

Topics covered in this course:

Mechanical, thermomechanical and thermal methods (e.g. blasting, nitriding, induction hardening), Plasma aided methods, Laser and electron beam methods, Ion implantation, Lithography, Chemical conversion layers (phosphatization, chromating), Electrochemical conversion layers (anodizing), CVD/PVD techniques, Organic coatings (paints and lacquers), Self assembled monolayers, Self-organized anodic oxide layers (Nanopores, Nanotubes).

Kernfachpraktikum Vertiefung der Kenntnisse zur Korrosion und Oberflächenanalyse und -technik

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erwerben fundierte Kenntnisse und ein grundlegendes Verständnis für chemische und physikalische Oberflächen- und Grenzflächenreaktionen, inklusive Korrosionsreaktionen, sowie Funktionalisierung und Strukturierung von Oberflächen.
- lernen elektrochemische und oberflächenanalytische Methoden in den Werkstoffwissenschaften kennen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Korrosion und Oberflächentechnik | 1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Nanotechnologie (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Korrosion und Oberflächentechnik (Prüfungsnummer: 62702)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 40

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Sannakaisa Virtanen

Unbenoteter Schein Korrosion und Oberflächentechnik (Prüfungsnummer: 62701)

(englische Bezeichnung: Ungraded Credit: Corrosion and Surface Technology)

Studienleistung, Praktikumsleistung

weitere Erläuterungen:

Es besteht Anwesenheitspflicht. Verbindliche Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum ist die Teilnahme an der zugehörigen Sicherheitsbelehrung. Verbindliche Teilnahmevoraussetzung für jeden einzelnen Praktikumsversuch ist die erfolgreiche Erledigung des Vorprotokolls (Antestat). Das Praktikum ist nur bestanden, wenn alle Versuche sowie alle Vor- und Nachprotokolle erfolgreich absolviert wurden, d.h. die vollständig ausgefüllte Testatkarte mit Nachweisen für Vorprotokolle (Antestate) sowie für Versuchsdurchführungen und Nachprotokolle (Abtestate) fristgerecht im Sekretariat des Lehrstuhls WW4 (R2.62 Martensstr. 7) vorgelegt wurde.

Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Patrik Schmuki

Modulbezeichnung: Materialien der Elektronik und Energietechnik mit Vertiefung Crystal Growth (M1_CG_WW6) 30 ECTS
(Materials for Electronics and Energy Technology especially Crystal Growth)

Modulverantwortliche/r: Christoph J. Brabec

Lehrende: Mirosław Batentschuk, Christoph J. Brabec, Wolfgang Heiß, Peter Wellmann, Uwe Scheuermann,

Startsemester: WS 2020/2021

Dauer: 2 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 345 Std.

Eigenstudium: 555 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Materialien und Bauelemente für die Optoelektronik und Energietechnologie: Grundlagen (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Christoph J. Brabec)

Crystal Growth 1 - Fundamentals of Crystal Growth and Semiconductor Technology (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Peter Wellmann)

Praktikum Wahlfach Crystal Growth (WS 2020/2021, Praktikum, 3 SWS, Peter Wellmann)

Materialien und Bauelemente für die Optoelektronik und Energietechnologie: Anwendung (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Christoph J. Brabec)

Halbleitercharakterisierung (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Heiß)

Exkursionen (SS 2021, Exkursion, Peter Wellmann)

Crystal Growth 2 - Electronic Devices & Materials Properties/Processing, Epitaxial Growth (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Peter Wellmann)

Grundlagen der Halbleiterphysik (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Heiß)

Kernfachpraktikum I Werkstoffe der Elektronik und der Energietechnologie (SS 2021, Praktikum, 3 SWS, Mirosław Batentschuk et al.)

Wahlvorlesungen

Aus den optionalen Wahlveranstaltungen können Vorlesungen gewählt werden, die mit 3 ECTS in das Modul eingehen.

Leuchtstoffe / Phosphors (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Mirosław Batentschuk et al.)

Crystal Growth 2 - Wide Bandgap Semiconductors (SS 2021, optional, Vorlesung, 1 SWS, N.N.)

Kolloidale Nanokristalle (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Heiß)

Aufbau- und Verbindungstechnik in der Leistungselektronik (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Uwe Scheuermann)

Inhalt:

Materialien und Bauelemente für die Optoelektronik und Energietechnologie: Grundlagen und Anwendungen (Brabec, Matt)

- Grundlagen der Festkörper- und Halbleiterphysik mit Schwerpunkt auf anorganische und organische Halbleitermaterialien
- Grundlagen und Anwendungen der optoelektronischen Bauelemente der erneuerbaren Energietechnologie, mit Schwerpunkt auf Energieerzeuger (Solarzellen), Energiekonverter (z.B. anorganische und organische LEDs), Energiespeicher (Batterien, Brennstoffzelle, Supraleiter)

Grundlagen des Kristallwachstums und der Halbleitertechnologie (Wellmann)

- Grundlagen des Kristallwachstums
- Grundlagen der Silizium Halbleitertechnologie (Oxidation, Dotierung mittels Diffusion und Ionenimplantation, Ätzen, Metallisierung, Lithografie Packaging)

Praktikum Crystal Growth (Wellmann)

- Czochralski Kristallwachstum von InSb
- Modellierung in der Kristallzüchtung
- Halbleitercharakterisierung

Halbleitercharakterisierung (Osvet, Forberich, Matt, Meißner, Batentschuk)

- Physikalische Grundlagen
- Messmethoden (bildgebende Verfahren, Bestimmung der Realstruktur, optische und elektrische Charakterisierung, chemische Analysemethoden)

Elektronische Bauelemente und Materialfragen (Wellmann)

- Korrelation von Bauelementfunktion (Bipolar-Diode, Bipolar-Transistor, Schottky-Diode, Feldeffekt-Transistor, Leucht- und Laserdiode) mit Materialeigenschaften
- Grundlagen Epitaxie

Grundlagen der Halbleiterphysik (Heiss)

- Bindungen und Kristallstruktur
- Bänder, Bandlücken und Bandstruktur
- Ladungsträgerstatistik und Dotierung
- Elektrischer Transport
- Einfache Bauelemente - vom Ohmschen Kontakt zur Diode
- Optische Eigenschaften von Halbleitern
- Elektro-Optische Bauteile

Kernfachpraktikum (Batentschuk)

- Transporteigenschaften in Halbleitern
- Optische Eigenschaften von Leuchtstoffen und Halbleitern
- Thermoelektrizität

Lernziele und Kompetenzen:

- Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen Herstellungsmethoden von Halbleiter und Isolatoren und deren chemischen und physikalischen Eigenschaften.
- Die Studierenden können ihre Kenntnisse zu physikalischen und chemischen Eigenschaften von Halbleitern und Isolatoren und zu Herstellung der Kristalle für die Analyse auf dem Stand der Technik, für die Evaluierung und Beurteilung der Vorteile der verschiedenen Herstellungsmethoden bzw. für die Entwicklung neuer Technologien im Bereich Bauelemente und erneuerbaren Energietechnologie anwenden.
- Die Studierenden können die Anwendbarkeit von optoelektronischen Bauelementen für diverse Energietechnologien selbständig beurteilen .

Literatur:

Wird in den Lehrveranstaltungen angegeben.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Elektrotechnik | 1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Nanotechnologie (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Materialien der Elektronik und Energietechnik mit Vertiefung Crystal Growth (Prüfungsnummer: 62902)

(englische Bezeichnung: Materials for electronic and energy technology with special crystal growth)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 40

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Prüfungssprache: Deutsch

Erstabelleung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Christoph J. Brabec

Unbenoteter Schein Materialien der Elektronik und Energietechnik (Prüfungsnummer: 62901)

(englische Bezeichnung: Ungraded Credit: Materials in Electronics and Electrical Engineering)

Studienleistung, Praktikumsleistung

weitere Erläuterungen:

Es besteht Anwesenheitspflicht. Verbindliche Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum ist die Teilnahme an der zugehörigen Sicherheitsbelehrung. Verbindliche Teilnahmevoraussetzung für jeden einzelnen Praktikumsversuch ist die erfolgreiche Erledigung des Vorprotokolls (Antestat). Das Praktikum ist nur bestanden, wenn alle Versuche sowie alle Vor- und Nachprotokolle erfolgreich absolviert wurden, d.h. die vollständig ausgefüllte Testatkarte mit Nachweisen für Vorprotokolle (Antestate) sowie für Versuchsdurchführungen und Nachprotokolle (Abtestate) fristgerecht im Sekretariat des Lehrstuhls WW6 (R3.66 Martensstr. 7) vorgelegt wurde.

Prüfungssprache: Deutsch und Englisch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Peter Wellmann

Modulbezeichnung: **Materialien der Elektronik und Energietechnik mit Vertiefung Organic Electronics (M1_OE_WW6)** **30 ECTS**
(Materials for Electronics and Energy Technology especially Organic Electronics)

Modulverantwortliche/r: Christoph J. Brabec

Lehrende: Hans-Joachim Egelhaaf, Mirosław Batentschuk, Christoph J. Brabec, Marcus Halik, Karen Forberich, Wolfgang Heiß

Startsemester: WS 2020/2021

Dauer: 2 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 345 Std.

Eigenstudium: 555 Std.

Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Materialien und Bauelemente für die Optoelektronik und Energietechnologie: Grundlagen (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Christoph J. Brabec)

Grundlagen der Halbleiterphysik (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Heiß)

Photo Physics and Electronic Transport (WS 2020/2021, Vorlesung, 1 SWS, Hans-Joachim Egelhaaf)

Organic Electronics - Materials (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Marcus Halik)

Seminar "Organic Electronics" (WS 2020/2021, Seminar, 1 SWS, Andres Osvet)

Lab Work Organic Electronics (WS 2020/2021, Praktikum, 3 SWS, Thomas Heumüller)

Materialien und Bauelemente für die Optoelektronik und Energietechnologie: Anwendung (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Christoph J. Brabec)

Halbleitercharakterisierung (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Heiß)

Kernfachpraktikum I Werkstoffe der Elektronik und der Energietechnologie (SS 2021, Praktikum, 3 SWS, Mirosław Batentschuk et al.)

Devices (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Christoph J. Brabec et al.)

Thin films: processing, characterization and functionalities. (SS 2021, Vorlesung, 1 SWS, Hans-Joachim Egelhaaf)

How to start a company - 2021 (SS 2021, Seminar, 2 SWS, Christoph J. Brabec et al.)

Leuchtstoffe / Phosphors (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Mirosław Batentschuk et al.)

Kolloidale Nanokristalle (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Heiß)

Thin films: processing, characterization and functionalities (Extension) (SS 2021, optional, Vorlesung, 1 SWS, Hans-Joachim Egelhaaf)

Photo Physics and Electronic Transport (Extension) (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 1 SWS, Hans-Joachim Egelhaaf)

Inhalt:

Materialien und Bauelemente für die Optoelektronik und Energietechnologie: Grundlagen und Anwendungen (Brabec, Matt)

- Grundlagen der Festkörper und Halbleiterphysik mit Schwerpunkt auf anorganische und organische Halbleitermaterialien
- Grundlagen und Anwendungen der optoelektronischen Bauelemente der erneuerbaren Energietechnologie, mit Schwerpunkt auf Energieerzeuger (Solarzellen), Energiekonverter (z.B. anorganische und organische LED's), Energiespeicher (Batterien, Brennstoffzelle, Supraleiter)

Grundlagen der Halbleiterphysik (Heiss)

- Bindungen und Kristallstrukturen
- Bänder, Bandlücken und Bandstruktur
- Ladungsträgerstatistik und Dotierung
- Elektrischer Transport
- Einfache Bauelemente - vom Ohmschen Kontakt zur Diode
- Optische Eigenschaften von Halbleitern
- Elektro-Optische Bauteile

Halbleitercharakterisierung (Osvet, Forberich, Matt, Meißner, Batentschuk)

- Physikalische Grundlagen

- Messmethoden (bildgebende Verfahren, Bestimmung der Realstruktur, optische und elektrische Charakterisierung, chemische Analysemethoden)
- Kolloidale Nanokristalle (Heiss)
 - Wachstum kolloidaler Nanokristalle
 - Optische und magnetische Eigenschaften
 - Anwendung kolloidaler Nanokristalle in der (Opto) Elektronik und Biomedizin
 - Nanokristalle aus Halbleitern-, Metallen- und Metalloxyden, katalytische Anwendungen von Nanokristallen
- How to start a PV company (Brabec)
 - technische und wirtschaftliche Grundlagen
- Praktikum (Batentschuk)
 - Transporteigenschaften von Halbleitern (1 ECTS)
 - Optische Eigenschaften von Leuchtstoffen und Halbleitern (2 ECTS)
 - Thermoelektrizität (1 ECTS)
- Organic Electronics-Materials (Halik, Zaumseil)
 - Organic Semiconductors
 - Carbon nanotubes, C60, graphene
- Photo Physics and Elect. Transport (Egelhaaf, Brabec, Matt)
 - Optical processes in molecules and organic semiconductors (characterization techniques)
 - Electronic transport
- Devices (Brabec, Ameri, Matt)
 - OLED, display, OPV
 - OFET, integrated circuits, memories
- Processing (Brabec, Halik)
 - Layer deposition (including printing)
 - Substrates, encapsulation
- Lab Work Organic Electronics (Ameri, Batentschuk)
 - Fabrication and test of an organic light emitting device (OLED)
 - Fabrication and test of an organic solar cell (OPV)
- Organic Electronics (Seminar Ameri)
 - Physical basics and functional processes in devices of the organic electronics

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- kennen und verstehen grundlegende Eigenschaften der Werkstoffe zur Herstellung von organischen Solarzellen und lichtemittierenden Geräten
- kennen die Grundlagen und den Systemaufbau moderner Energiespeicher lernen
- bewerten Anforderungen an die Arbeitsparameter von einfachen elektronischen Bauteilen bis zu ganzen Energiegewinnungssystemen.
- kennen und verstehen grundlegende Eigenschaften der Materialien zur Herstellung von modernen kolloidalen Halbleitern in Nanoform
- anwenden erworbene Kenntnisse zur Weiterentwicklung von Materialien der Elektronik und der Energietechnologie für neue Generationen von organischen Solarzellen und Solarmodulen sowie Bauteilen der organischen Elektronik.

Literatur:

Wird in der Lehrveranstaltung angegeben.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Elektrotechnik | 1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Nanotechnologie (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Materialien der Elektronik und Energietechnik mit Vertiefung Organic Electronics (Prüfungsnummer: 62902)

(englische Bezeichnung: Materials for Electronics and Energy Technology especially Organic Electronics)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 40

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablegung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Christoph J. Brabec

Unbenoteter Schein Materialien der Elektronik und Energietechnik (Prüfungsnummer: 62901)

(englische Bezeichnung: Ungraded Credit: Materials in Electronics and Electrical Engineering)

Studienleistung, Praktikumsleistung

weitere Erläuterungen:

Es besteht Anwesenheitspflicht. Verbindliche Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum ist die Teilnahme an der zugehörigen Sicherheitsbelehrung. Verbindliche Teilnahmevoraussetzung für jeden einzelnen Praktikumsversuch ist die erfolgreiche Erledigung des Vorprotokolls (Antestat). Das Praktikum ist nur bestanden, wenn alle Versuche sowie alle Vor- und Nachprotokolle erfolgreich absolviert wurden, d.h. die vollständig ausgefüllte Testatkarte mit Nachweisen für Vorprotokolle (Antestate) sowie für Versuchsdurchführungen und Nachprotokolle (Abtestate) fristgerecht im Sekretariat des Lehrstuhls WW6 (R3.66 Martensstr. 7) vorgelegt wurde.

Prüfungssprache: Deutsch und Englisch

Erstablegung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Christoph J. Brabec

Modulbezeichnung: Werkstoffe in der Medizin/Devices (MWT-M1-WIM/Dev) 30 ECTS
(Materials in Medicine/Devices)

Modulverantwortliche/r: Aldo R. Boccaccini

Lehrende: Aldo R. Boccaccini

Startsemester: WS 2020/2021

Dauer: 2 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 345 Std.

Eigenstudium: 555 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

ACHTUNG: Dieses Modul steht nur für Studierende zur Verfügung, die ihr Masterstudium vor dem Wintersemester 2020/21 aufgenommen haben (FPO MWT 2013)!

- Aus den optionalen Veranstaltungen des Wintersemesters sind solche im Umfang von 4 SWS/6 ECTS zu wählen (die Vorlesung und Übung/Ergänzung Polymerwerkstoffe gehören zusammen und können nicht einzeln gewählt werden).
- Aus den optionalen Veranstaltungen des Sommersemesters sind solche im Umfang von 2 SWS/3 ECTS zu wählen.

MWT-M1-WIM/Dev-Pflicht

Grundlagen der Anatomie und Physiologie für Medizintechniker, Naturwissenschaftler und Ingenieure, Teil 2 (Innere Organe) (WS 2020/2021, Vorlesung, Clemens Forster)

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik I (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Michael Thoms)

Grundlagen der Anatomie und Physiologie für Medizintechniker, Naturwissenschaftler und Ingenieure, Teil 1 Neurophysiologie (SS 2021, Vorlesung, Clemens Forster)

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Mirosław Batentschuk et al.)

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik II (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Michael Thoms)

Kernfachpraktikum Werkstoffe in der Medizin (SS 2021, Praktikum, 6 SWS, Anwesenheitspflicht, Gerhard Frank et al.)

MWT-M1-WIM/Dev-Wahl Wintersemester

Aus den optionalen Veranstaltungen des Wintersemesters sind solche im Umfang von 4 SWS/6 ECTS zu wählen (die Vorlesung und Übung/Ergänzung Polymerwerkstoffe gehören zusammen und können nicht einzeln gewählt werden).

Keramische Werkstoffe in der Medizin (findet im SS 2021 statt) (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Stephan E. Wolf)

Polymerwerkstoffe in der Medizin (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Joachim Kaschta)

Übungen und Ergänzungen zu Polymere in der Medizintechnik (WS 2020/2021, optional, Vorlesung mit Übung, 1 SWS, Joachim Kaschta)

Metallische Werkstoffe in der Medizin (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Stefan M. Rosiwal)

MWT-M1-WIM-Wahl Sommersemester

Aus den optionalen Veranstaltungen des Sommersemesters sind solche im Umfang von 2 SWS/3 ECTS zu wählen.

Biomechanik: Mechanische Eigenschaften biologischer Materialien (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Benoit Merle)

Werkstoffoberflächen in der Medizin/Material surfaces in medicine (SS 2021, optional, Vorlesung, Aldo R. Boccaccini et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vergleiche bei den einzelnen Veranstaltungen.

Inhalt:

Anatomie:

- Die Grundlagen der menschlichen Physiologie und Anatomie werden betrachtet.
- Dabei wird das grundlegende menschliche Nervensystem, Auge, Ohr, das somatosensorische System und die zentrale Motorik des Menschen betrachtet.
- Im zweiten Teil der Vorlesung wird das Herz-Kreislauf System sowie das Magen-Darm System und der Blut- und Atmungskreislauf erklärt.

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik I & II:

- Leuchtstoffe, Verstärkerfolien, Film/Foliensysteme, Röntgenbildverstärker, CCDs, CCD-basierte Röntgendetektoren, Computertomographie (CT), a-Si Detektoren, optische Diagnostik, Fluoreszenzdiagnostik, Kernspintomographie, Charakterisierung und Optimierung von bildgebenden Systemen, Modulationsübertragungsfunktion, detektive Quanteneffizienz

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin:

- Meilensteine der Elektronik in der Medizin, Vorteile der digitalen Röntgenographie, Prinzip vom bildgebenden Verfahren der digitalen Radiographie, Speicherleuchtstoffbildplatten, Speicherplatz im Kristallgitter von BaFBr:Eu und CsBr:Eu für die durch Röntgenbestrahlung entstehende Elektronen, Arbeitsprinzip der Computertomographie, Physikalische Grundlagen der Positronenemissionstomographie (PET), Annihilationsdetektion, Szintillatorkristalle, Leuchtstoffröhren in medizinischem Arbeitsbereich, Werkstoffe für die Herstellung weißer LEDs, Ultraschallsender bzw. Detektoren

Kernfachpraktikum:

- Im Rahmen dieses Praktikums werden Themen aus den Vorlesungen des Kernfaches aufgegriffen und an exemplarischen Fragestellungen auch labortechnisch bearbeitet. Das Versuchsangebot wechselt und orientiert sich an aktuellen Themen des Fachgebietes.

Versuchsliste (Stand Sommersemester 2015): Beschichtungstechnik und Tribologie, Biokompatibilität von Werkstoffoberflächen, resorbierbare Polymere, Leuchtstoffe für Anwendungen in der medizinischen Diagnostik, Polymerbeschichtete bioaktive Scaffolds für Knochen Tissue Engineering

Keramische Werkstoffe in der Medizin:

- Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung über moderne Materialien in der medizinischen Anwendung.
- Deren spezifischen Anforderungen an Gewebeverträglichkeit, mechanische Eigenschaften und Methoden der Verarbeitung wird untersucht.
- Weiter werden die Besonderheiten biologischer Materialien wie hierarchischer und regenerierfähiger Aufbau als solche diskutiert sowie deren Anwendung für technische Zwecke beschrieben.

Polymerwerkstoffe in der Medizin:

- Wissensvermittlung zu Grundlagen, Technologie, Charakterisierung und Anwendungen von Polymerwerkstoffen, Polymerblends und -composites
- Herstellung und Eigenschaftsprofil von dünnen Polymerfilmen, Fasern und Nanofasern
- Einfluss der Größenskala auf Eigenschaften
- Wissensvermittlung zu den Vorgängen an Grenzflächen in polymeren Werkstoffsystemen, Kompatibilität verschiedener Polymere
- Interaktive Gruppenübung zu aktuellen Fragestellungen

Metallische Werkstoffe in der Medizin:

- Die Vorlesung behandelt die wichtigsten in der Medizintechnik eingesetzten Metalle.
- Ausgehend von der metallischen Bindung werden zuerst die für die Anwendung im menschlichen Körper wichtigsten Metalleigenschaften behandelt.
- Darauf folgt ein kurzer Exkurs zu Aufbau und Funktion der natürlich im Menschen gebildeten "Verbundwerkstoffe", der die Problematik des Ersatzes von lebendigen durch "tote" Materialien erläutert.
- Nach der Diskussion der Anforderungen an Biomaterialien und der Definition der Biokompatibilität werden die wichtigsten metallischen Werkstoffgruppen für die Medizintechnik (Stahl/Titan/Cobalt-Chrom) und in ihren speziellen Anwendungen im Körper vorgestellt.

Biomechanik:

- Struktur, Aufbau, Wachstum und mechanische Eigenschaften von biologischen Materialien.

Vorlesungseinheiten:

- Zellen, Proteine, Gewebe: Aufbau, Funktion, mechanische Eigenschaften
- Muskulatur: Aufbau, Filamentgleittheorie, aktives und passives Gewebeverhalten, Hill-Modell
- Blutkreislauf: Gefäße, Strömungslehre, Model nach Krämer, Blutrheologie, Erythrozyten
- Biomechanics toolbox: Mechanische Eigenschaften einzelner Zellen, Nanoindentierung
- Knorpel: Struktur und Aufbau, Synovialflüssigkeit, Zug und Druckverhalten, Durchströmungsverhalten

- Knochen: Struktur, Wolff'sches Gesetz, Mechanostat
- Phasendiagramm, mechanische Eigenschaften (Elastizität, Schädigung), Größeneffekte

Werkstoffoberflächen in der Medizin:

- Bedeutung der Oberflächeneigenschaften für die Nutzung und Einsetzbarkeit von Biowerkstoffen
- Einfluss der Oberflächenchemie und -topographie von Biomaterialien auf die Zelladhäsion
- Erzeugung verschiedener Oberflächenstrukturen und Beschichtungen auf Implantaten und deren Auswirkungen auf die Integration in den menschlichen Körper

Lernziele und Kompetenzen:

Anatomie:

Die Studierenden

- kennen den grundlegenden Aufbau des menschlichen Körpers
- verstehen die Mechanismen des Blut- und Atmungskreislaufs, Motorik und des Herz- Kreislaufsystems

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik:

Die Studierenden

- erwerben Grundkenntnisse der funktionalen Eigenschaften von Werkstoffen für Diagnostikgeräte.
- beschreiben und bewerten die Eigenschaften von Diagnostikgeräten mittels Kenngrößen.
- kennen den Systemaufbau moderner Diagnostikgeräte.
- bewerten den Systemaufbau und folgern Optimierungsstrategien moderner Diagnostikgeräte.

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin:

Die Studierenden

- kennen und verstehen grundlegende Eigenschaften der Werkstoffen zur Herstellung von Detektoren ionisierender Strahlung.
- erwerben Fachkenntnisse zu den Herstellungsverfahren und weiterer Entwicklung von Röntgen- und Gammastrahlung-Detektoren.
- kennen den Systemaufbau moderner Diagnostikgeräte.
- bewerten Anforderungen an die Arbeitsparameter der Detektoren.
- kennen und verstehen grundlegende Eigenschaften der Materialien zur Herstellung von modernen Nanomarkern in der Biologie und in der Medizin.
- erwerben Fachkenntnisse zur Bewertung und weiteren Entwicklung von Beleuchtungsquellen in der Medizin.
- verstehen Zusammenhänge bei der Wechselwirkung der ionisierenden Strahlung mit anorganischen Materialien und bewerten das Anwendungspotential von Detektoren.
- kennen und verstehen grundlegende Prinzipien des Baus der Therapie-Geräte mit ionisierender Strahlung.

Kernfachpraktikum:

Die Studierenden

- wenden in den Vorlesungen des Kernfaches erworbenes Wissen und vermittelte Lösungsstrategien auf eine konkrete praktische Frage- und Problemstellung des Themengebietes an.
- analysieren die auftretenden material- und fachspezifischen Fragen und Problemstellungen, um eine effektive Versuchsdurchführung, -auswertung und -diskussion zu entwickeln.
- bewerten die Aussagekraft der Versuchsergebnisse und etwaige systematische und statistische Fehler in Bezug auf die aufgeworfenen Fragen und das gestellt Problem.
- ordnen die Versuchsergebnisse in vorhandenes Datenmaterial ein, um Ergebnisse, Versuchsdurchführung und die Relevanz der Fragestellung bezüglich des bearbeiteten Problems kritisch zu hinterfragen.
- entwickeln über die aktuelle Aufgabe hinausweisende Ansätze, die zusätzliche oder komplementäre Untersuchungen und Fragestellungen ermöglichen könnten.

Keramische Werkstoffe in der Medizin:

- Vermittlung vertiefter wissenschaftlicher und praktischer Kenntnisse auf dem Gebiet der mechanischen Eigenschaften von Gläsern und Keramiken für Einsätze in der Medizintechnik
- Die Studierenden können das mechanische Verhalten nichtmetallisch-anorganischer Werkstoffe in verschiedenen Anwendungen bewerten und erläutern.

Metallische Werkstoffe in der Medizin:

Die Studierenden

- verstehen den Zusammenhang von Werkstoffeigenschaften und Biokompatibilität bzw. Biofunktionalität.
- können die Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher Metalllegierungen im menschlichen Körper beurteilen.
- verstehen das Werkstoffversagen bei Implantatausfall.
- entwickeln Verständnis für die notwendigen Testungen an neuentwickelten Funktionsmaterialien für den Einsatz im menschlichen Körper.

Polymerwerkstoffe in der Medizin:

Die Studierenden

- erhalten einen tiefgehenden Einblick in die Thematik „Polymere Werkstoffe“.
- erwerben ein wichtiges Grundlagenverständnis (Struktur- Eigenschaftsbeziehungen auf allen Größenskalen).
- sind in der Lage, Modifizierungsstrategien für Polymerwerkstoffe in Bezug auf Optimierung von Eigenschaften zu erarbeiten und durchzuführen.
- haben ein Verständnis für industrierelevante Arbeitsmethoden gewonnen.
- kennen wesentliche Anwendungen und Entwicklungsfelder.

Biomechanik:

Die Studierenden

- können über das Verformungsverhalten von biologischen Materialien ausgehend von ihrem Aufbau diskutieren und dabei die Besonderheiten der biologischen Materialien aufzeigen.
- können anhand von empirisch abgeleiteten Gesetzen konstitutive Gleichungen zur Beschreibung der mechanischen Eigenschaften aufstellen.
- erhalten dabei einen einfachen Überblick über die für die mechanischen Eigenschaften wesentlichen Zell-Bestandteile und können ausgehend von der Belastungssituation im Körper das Verformungsverhalten von passivem und aktivem Gewebe verstehen.

Werkstoffoberflächen in der Medizin:

Die Studierenden

- verstehen die Bedeutung der Oberflächeneigenschaften für die Nutzung und Einsetzbarkeit von Biowerkstoffen.
- entwickeln Verständnis über den Einfluss der Oberflächenchemie und -topographie von Biomaterialien auf die Zelladhäsion.

Literatur:

Vergleiche bei den einzelnen Veranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Medizin | 1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Nanotechnologie (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Modulprüfung "Werkstoffe in der Medizin/Devices" (MWT-M1-WIM) (Prüfungsnummer: 63002)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 40

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Nur die verpflichtenden und die belegten optionalen Lehrveranstaltungen sind Gegenstand der Prüfung. Zur mündlichen Prüfung soll eine Liste der belegten optionalen Veranstaltungen vorgelegt werden. Details siehe Modulhandbuch.

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Erstabelleung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

Kernfachpraktikum (Prüfungsnummer: 63001)

Studienleistung, Praktikumsleistung

weitere Erläuterungen:

Es besteht Anwesenheitspflicht. Abgabe der vollständige Testatkarte am Ende der 1. Vorlesungswoche des Folgesemesters beim Praktikums-Koordinator.

Prüfungssprache: Deutsch und Englisch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

Grundlagen der Anatomie und Physiologie (Prüfungsnummer: 63003)

Studienleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Clemens Forster

Organisatorisches:

Kernfachpraktikum: Praktikums-Vorbesprechung nach besonderer Einladung der registrierten Teilnehmer, sonst allgemeine Vorbesprechung zu den Veranstaltungen des Lehrstuhls.

Anmeldung über StudOn

- Zulassung von Studenten MSc-MWT und MSc-NT zunächst ohne Kurspasswort (Kernfach WIM)
- Studierende anderer Studiengänge können einen Aufnahmeantrag stellen und sich auf die Warteliste setzen lassen
- Max. Teilnehmerzahl: 10 (gilt nicht für MSc-MWT und MSc-NT)
- Vergabe der Wartelistenplätze: Andere Studiengänge bis max. Teilnehmerzahl erreicht (first come - first serve)

Verbindliche Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum ist die Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung (Termin und Ort nach besonderer Einladung an die registrierten Teilnehmer).

Verbindliche Teilnahmevoraussetzung für jedem Praktikumsversuch ist die erfolgreiche Erledigung des Vor-Protokolls (Antestat).

Das Praktikum ist nur bestanden, wenn alle Versuche sowie alle Vor- und Nachprotokolle erfolgreich absolviert wurden, d.h. die vollständig ausgefüllte Testatkarte mit Nachweisen für Vorprotokolle (Antestate) sowie für Versuchsdurchführungen und Nachprotokolle (Abtestate) fristgerecht vorgelegt wurde.

Bemerkungen:

Vergleiche bei den einzelnen Veranstaltungen.

Modulbezeichnung: Werkstoffe in der Medizin/Werkstoffe (MWT-M1-WIM/WSt) **30 ECTS**
(Materials in Medicine/Materials)

Modulverantwortliche/r: Aldo R. Boccaccini
Lehrende: Aldo R. Boccaccini

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 345 Std.	Eigenstudium: 555 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

ACHTUNG: Dieses Modul steht nur für Studierende zur Verfügung, die ihr Masterstudium vor dem Wintersemester 2020/21 aufgenommen haben (FPO MWT 2013)!

Grundlagen der Anatomie und Physiologie für Medizintechniker, Naturwissenschaftler und Ingenieure, Teil 2 (Innere Organe) (WS 2020/2021, Vorlesung, Clemens Forster)

Keramische Werkstoffe in der Medizin (findet im SS 2021 statt) (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Stephan E. Wolf)

Polymerwerkstoffe in der Medizin (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Joachim Kaschta)

Übungen und Ergänzungen zu Polymere in der Medizintechnik (WS 2020/2021, Vorlesung mit Übung, 1 SWS, Joachim Kaschta)

Metallische Werkstoffe in der Medizin (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Stefan M. Rosiwal)

Grundlagen der Anatomie und Physiologie für Medizintechniker, Naturwissenschaftler und Ingenieure, Teil 1 Neurophysiologie (SS 2021, Vorlesung, Clemens Forster)

Kernfachpraktikum Werkstoffe in der Medizin (SS 2021, Praktikum, 6 SWS, Anwesenheitspflicht, Gerhard Frank et al.)

Biomechanik: Mechanische Eigenschaften biologischer Materialien (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Benoit Merle)

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Miroslaw Batentschuk et al.)

Werkstoffoberflächen in der Medizin/Material surfaces in medicine (SS 2021, Vorlesung, Aldo R. Boccaccini et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vergleiche bei den einzelnen Veranstaltungen.

Inhalt:

Anatomie:

- Die Grundlagen der menschlichen Physiologie und Anatomie werden betrachtet.
- Dabei wird das grundlegende menschliche Nervensystem, Auge, Ohr, das somatosensorische System und die zentrale Motorik des Menschen betrachtet.
- Im zweiten Teil der Vorlesung wird das Herz-Kreislauf System sowie das Magen-Darm System und der Blut- und Atmungskreislauf erklärt.

Keramische Werkstoffe in der Medizin:

- Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung über moderne Materialien in der medizinischen Anwendung.
- Deren spezifischen Anforderungen an Gewebeverträglichkeit, mechanische Eigenschaften und Methoden der Verarbeitung wird untersucht.
- Weiter werden die Besonderheiten biologischer Materialien wie hierarchischer und regenerierfähiger Aufbau als solche diskutiert sowie deren Anwendung für technische Zwecke beschrieben.

Polymerwerkstoffe in der Medizin:

- Wissensvermittlung zu Grundlagen, Technologie, Charakterisierung und Anwendungen von Polymerwerkstoffen, Polymerblends und -composites
- Herstellung und Eigenschaftsprofil von dünnen Polymerfilmen, Fasern und Nanofasern
- Einfluss der Größenskala auf Eigenschaften

- Wissensvermittlung zu den Vorgängen an Grenzflächen in polymeren Werkstoffsystemen, Kompatibilität verschiedener Polymere
- Interaktive Gruppenübung zu aktuellen Fragestellungen.

Metallische Werkstoffe in der Medizin:

- Die Vorlesung behandelt die wichtigsten in der Medizintechnik eingesetzten Metalle.
- Ausgehend von der metallischen Bindung werden zuerst die für die Anwendung im menschlichen Körper wichtigsten Metalleigenschaften behandelt.
- Darauf folgt ein kurzer Exkurs zu Aufbau und Funktion der natürlich im Menschen gebildeten "Verbundwerkstoffe", der die Problematik des Ersatzes von lebendigen durch "tote" Materialien erläutert.
- Nach der Diskussion der Anforderungen an Biomaterialien und der Definition der Biokompatibilität werden die wichtigsten metallischen Werkstoffgruppen für die Medizintechnik (Stahl/Titan/Cobalt-Chrom) und in ihren speziellen Anwendungen im Körper vorgestellt.

Kernfachpraktikum:

- Im Rahmen dieses Praktikums werden Themen aus den Vorlesungen des Kernfaches aufgegriffen und an exemplarischen Fragestellungen auch labortechnisch bearbeitet. Das Versuchsangebot wechselt und orientiert sich an aktuellen Themen des Fachgebietes.

Versuchsliste (Stand Sommersemester 2015): Beschichtungstechnik und Tribologie, Biokompatibilität von Werkstoffoberflächen, resorbierbare Polymere, Leuchtstoffe für Anwendungen in der medizinischen Diagnostik, polymerbeschichtete bioaktive Scaffolds für Knochen Tissue Engineering

Biomechanik:

- Struktur, Aufbau, Wachstum und mechanische Eigenschaften von biologischen Materialien

Vorlesungseinheiten:

- Zellen, Proteine, Gewebe: Aufbau, Funktion, mechanische Eigenschaften
- Muskulatur: Aufbau, Filamentgleittheorie, aktives und passives Gewebeverhalten, Hill-Modell
- Blutkreislauf: Gefäße, Strömungslehre, Model nach Krämer, Blutrheologie, Erythrozyten
- Biomechanics toolbox: Mechanische Eigenschaften einzelner Zellen, Nanoindentierung
- Knorpel: Struktur und Aufbau, Synovialflüssigkeit, Zug und Druckverhalten, Durchströmungsverhalten
- Knochen: Struktur, Wolff'sches Gesetz, Mechanostat
- Phasendiagramm, mechanische Eigenschaften (Elastizität, Schädigung), Größeneffekte

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin:

- Meilensteine der Elektronik in der Medizin, Vorteile der digitalen Röntgenographie, Prinzip vom bildgebenden Verfahren der digitalen Radiographie, Speicherleuchtstoffbildplatten, Speicherplatz im Kristallgitter von BaFBr:Eu und CsBr:Eu für die durch Röntgenbestrahlung entstehende Elektronen, Arbeitsprinzip der Computertomographie, Physikalische Grundlagen der Positronenemissionstomographie (PET), Annihilationsdetektion, Szintillatorkristallen, Leuchtstoffröhren in medizinischem Arbeitsbereich, Werkstoffe für die Herstellung weißer LEDs, Ultraschallsender bzw. Detektoren

Werkstoffoberflächen in der Medizin:

- Bedeutung der Oberflächeneigenschaften für die Nutzung und Einsetzbarkeit von Biowerkstoffen
- Einfluss der Oberflächenchemie und -topographie von Biomaterialien auf die Zelladhäsion
- Erzeugung verschiedener Oberflächenstrukturen und Beschichtungen auf Implantaten und deren Auswirkungen auf die Integration in den menschlichen Körper

Lernziele und Kompetenzen:

Anatomie:

Die Studierenden

- kennen den grundlegenden Aufbau des menschlichen Körpers.
- verstehen die Mechanismen des Blut- und Atmungskreislaufs, Motorik und des Herz- Kreislaufsystems.

Keramische Werkstoffe in der Medizin:

- Vermittlung vertiefter wissenschaftlicher und praktischer Kenntnisse auf dem Gebiet der mechanischen Eigenschaften von Gläsern und Keramiken für Einsätze in der Medizintechnik

- Die Studierenden können das mechanische Verhalten nichtmetallisch-anorganischer Werkstoffe in verschiedenen Anwendungen bewerten und erläutern.

Metallische Werkstoffe in der Medizin:

Die Studierenden

- verstehen den Zusammenhang von Werkstoffeigenschaften und Biokompatibilität bzw. Biofunktionalität.
- können die Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher Metalllegierungen im menschlichen Körper beurteilen.
- verstehen das Werkstoffversagen bei Implantatausfall.
- entwickeln Verständnis für die notwendigen Testungen an neuentwickelten Funktionsmaterialien für den Einsatz im menschlichen Körper.

Polymerwerkstoffe in der Medizin:

Die Studierenden

- erhalten einen tiefgehenden Einblick in die Thematik „Polymere Werkstoffe“.
- erwerben ein wichtiges Grundlagenverständnis (Struktur- Eigenschaftsbeziehungen auf allen Größenskalen).
- sind in der Lage, Modifizierungsstrategien für Polymerwerkstoffe in Bezug auf Optimierung von Eigenschaften zu erarbeiten und durchzuführen.
- haben ein Verständnis für industrierelevante Arbeitsmethoden gewonnen.
- kennen wesentliche Anwendungen und Entwicklungsfelder.

Kernfachpraktikum:

Die Studierenden

- wenden in den Vorlesungen des Kernfaches erworbenes Wissen und vermittelte Lösungsstrategien auf eine konkrete praktische Frage- und Problemstellung des Themengebietes an.
- analysieren die auftretenden material- und fachspezifischen Fragen und Problemstellungen, um eine effektive Versuchsdurchführung, - auswertung und - diskussion zu entwickeln.
- bewerten die Aussagekraft der Versuchsergebnisse und etwaige systematische und statistische Fehler in Bezug auf die aufgeworfenen Fragen und das gestellt Problem.
- ordnen die Versuchsergebnisse in vorhandenes Datenmaterial ein, um Ergebnisse, Versuchsdurchführung und die Relevanz der Fragestellung bezüglich des bearbeiteten Problems kritisch zu hinterfragen.
- entwickeln über die aktuelle Aufgabe hinausweisende Ansätze, die zusätzliche oder komplementäre Untersuchungen und Fragestellungen ermöglichen könnten.

Biomechanik:

Die Studierenden

- können über das Verformungsverhalten von biologischen Materialien ausgehend von ihrem Aufbau diskutieren und dabei die Besonderheiten der biologischen Materialien aufzeigen.
- können anhand von empirisch abgeleiteten Gesetzen konstitutive Gleichungen zur Beschreibung der mechanischen Eigenschaften aufstellen.
- erhalten dabei einen einfachen Überblick über die für die mechanischen Eigenschaften wesentlichen Zell-Bestandteile kennen und können ausgehend von der Belastungssituation im Körper das Verformungsverhalten von passivem und aktivem Gewebe verstehen.

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin:

Die Studierenden

- kennen und verstehen grundlegende Eigenschaften der Werkstoffen zur Herstellung von Detektoren ionisierender Strahlung.
- erwerben Fachkenntnisse zu den Herstellungsverfahren und weiterer Entwicklung von Röntgen- und Gammastrahlung-Detektoren.
- kennen den Systemaufbau moderner Diagnostikgeräte.
- bewerten Anforderungen an die Arbeitsparameter der Detektoren.
- kennen und verstehen grundlegende Eigenschaften der Materialien zur Herstellung von modernen Nanomarkern in der Biologie und in der Medizin.
- erwerben Fachkenntnisse zur Bewertung und weiteren Entwicklung von Beleuchtungsquellen in der Medizin.

- verstehen Zusammenhänge bei der Wechselwirkung der ionisierenden Strahlung mit anorganischen Materialien und bewerten das Anwendungspotential von Detektoren.
- kennen und verstehen grundlegende Prinzipien des Baus der Therapie-Geräte mit ionisierender Strahlung.

Werkstoffoberflächen in der Medizin:

Die Studierenden

- verstehen die Bedeutung der Oberflächeneigenschaften für die Nutzung und Einsetzbarkeit von Biowerkstoffen.
- entwickeln Verständnis über den Einfluss der Oberflächenchemie und -topographie von Biomaterialien auf die Zelladhäsion.

Literatur:

Vergleiche bei den einzelnen Veranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffe in der Medizin | 1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Nanotechnologie (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kernfachpraktikum (Prüfungsnummer: 63001)

Studienleistung, Studienleistung

weitere Erläuterungen:

Abgabe der vollständige Testkarte am Ende der 1. Vorlesungswoche des Folgesemesters beim Praktikums-Koordinator.

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

Modulprüfung "Werkstoffe in der Medizin/Werkstoffe" (MWT-M1-WIM/Wst) (Prüfungsnummer: 63002)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 40

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

Grundlagen der Anatomie und Physiologie (Prüfungsnummer: 63003)

Studienleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Clemens Forster

Organisatorisches:

Kernfachpraktikum: Praktikums-Vorbesprechung nach besonderer Einladung der registrierten Teilnehmer, sonst allgemeine Vorbesprechung zu den Veranstaltungen des Lehrstuhls.

Anmeldung über StudOn

- Zulassung von Studenten MSc-MWT und MSc-NT zunächst ohne Kurspasswort (Kernfach WIM)
- Studierende anderer Studiengänge können einen Aufnahmeantrag stellen und sich auf die Warteliste setzen lassen

- Max. Teilnehmerzahl: 10 (gilt nicht für MSc-MWT und MSc-NT)
- Vergabe der Wartelistenplätze: Andere Studiengänge bis max. Teilnehmerzahl erreicht (first come - first serve)

Verbindliche Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum ist die Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung (Termin und Ort nach besonderer Einladung an die registrierten Teilnehmer).

Verbindliche Teilnahmevoraussetzung für jedem Praktikumsversuch ist die erfolgreiche Erledigung des Vor-Protokolls (Antestat).

Das Praktikum ist nur bestanden, wenn alle Versuche sowie alle Vor- und Nachprotokolle erfolgreich absolviert wurden, d.h. die vollständig ausgefüllte Testatkarte mit Nachweisen für Vorprotokolle (Antestate) sowie für Versuchsdurchführungen und Nachprotokolle (Abtestate) fristgerecht vorgelegt wurde.

Bemerkungen:

Vergleiche bei den einzelnen Veranstaltungen.

Modulbezeichnung: Kernfach Werkstoffsimulation (COMM) **30 ECTS**
(Computational Modelling of Materials)

Modulverantwortliche/r: Michael Zaiser

Lehrende: Michael Zaiser, Paolo Moretti

Startsemester: WS 2020/2021

Dauer: 2 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 345 Std.

Eigenstudium: 555 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Pflichtfächer / mandatory courses

Foundations of Computational Materials Science I (Lecture) (WS 2020/2021, Vorlesung, 1 SWS, Michael Zaiser)

Foundations of Computational Materials Science I (Tutorial) (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, Michael Zaiser)

Foundations of Computational Materials Science II (Tutorial) (SS 2021, Tutorium, 1 SWS, Michael Zaiser)

Foundations of Computational Materials Science II (Lecture) (SS 2021, Vorlesung, 1 SWS, Michael Zaiser)

Kernfachpraktikum Werkstoffsimulation (WW8) (SS 2021, Praktikum, Michael Zaiser et al.)

Multi-scale Simulation Methods I (Lecture) (WS 2020/2021, Vorlesung, 1 SWS, Paolo Moretti)

Multi-scale Simulation Methods I (Tutorial) (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, Paolo Moretti)

Wahlvorlesungen / elective courses

Dislocation Theory and Dislocation Simulation (Lecture) (WS 2020/2021, Vorlesung, 1 SWS, Michael Zaiser)

Dislocation Theory and Dislocation Simulation (Tutorial) (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, Michael Zaiser)

Generalized Continuum Models of Materials Mechanics (SS 2021, optional, Vorlesung, 1 SWS, Michael Zaiser)

Computational models of biomaterial failure (SS 2021, optional, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Paolo Moretti)

Foundations of Finite Element Simulation (Tutorial) (WS 2020/2021, optional, Übung, 1 SWS, Michael Zaiser)

Foundations of Finite Element Simulation (Lecture) (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 1 SWS, Michael Zaiser)

Seminar Computational Materials Science I (WS 2020/2021, optional, Seminar, 2 SWS, Michael Zaiser et al.)

Seminar Computational Materials Science II (SS 2021, optional, Seminar, 2 SWS, Frank Wendler et al.)

Modelling Materials with Finite Element Simulations (Lecture) (SS 2021, optional, Vorlesung, 1 SWS, Michael Zaiser)

Modelling Materials with Finite Element Simulations (Tutorial) (SS 2021, optional, Übung, 1 SWS, Michael Zaiser)

Multi-scale Simulation Methods II (Lecture) (SS 2021, optional, Vorlesung, 1 SWS, Paolo Moretti)

Multi-scale Simulation Methods II (Tutorial) (SS 2021, optional, Tutorium, 1 SWS, Paolo Moretti)

Inhalt:

This module has a strong emphasis on the theoretical foundations of computer-based modeling and simulation methods that are commonly used in computational materials science. Those will be complemented by applied details of various simulation methods. Those simulations are an important counterpart to experiments and purely theoretical considerations and have become extremely powerful during the last decades. Knowledge about common simulation methods on different scales together with understanding how the physics transfers into a model and how simulations can be used to answer materials questions will turn out to be very helpful with respect to any major.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis der Rolle rechnergestützter Simulationsverfahren in der modernen Werkstoffwissenschaft. Sie erhalten einen detaillierten und umfassenden Überblick über gängige Simulationsverfahren, deren Anwendung auf Werkstoffprobleme auf verschiedenen Längenskalen sowie die Kopplung verschiedener Methoden im Rahmen der Vielskalensimulation. Sie studieren die praktische Umsetzung von Simulationsaufgaben in der Analyse von Werkstoffproblemen und erhalten die Möglichkeit, aktuelle Entwicklungen im Bereich der atomaren, mesoskopischen oder kontinuumstheoretischen Simulationsmethoden vertiefend zu studieren. Durch fundierte Kenntnisse in den theoretischen Grundlagen der Werkstoffsimulation verstehen die die mit der Formulierung von Simulationsmodellen verbundenen theoretischen Probleme und sind in der Lage, selbständig Modelle zu entwickeln und neuartige Problemstellungen zu bearbeiten. In Vertiefungsvorlesungen erhalten sie einen Einblick in aktuelle Forschungsfragen der Werkstoffsimulation.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Werkstoffsimulation | 1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Nanotechnologie (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung Werkstoffsimulation (Prüfungsnummer: 64301)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 40

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

none

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Michael Zaiser

Unbenoteter Schein Werkstoffsimulation (Prüfungsnummer: 64302)

(englische Bezeichnung: Ungraded Credit: Materials Simulation)

Studienleistung, Praktikumsleistung

weitere Erläuterungen:

Es besteht Anwesenheitspflicht. Das Praktikum ist nur bestanden, wenn alle Versuche sowie alle Vor- und Nachprotokolle erfolgreich absolviert wurden, d.h. die vollständig ausgefüllte Testatkarte mit Nachweisen für Vorprotokolle (Antestate) sowie für Versuchsdurchführungen und Nachprotokolle (Abtestate) fristgerecht vorgelegt wurde.

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Michael Zaiser

Modulbezeichnung:	Kernfach Mikro- und Nanostrukturforschung für MWT (MNF_M1_MWT) (Micro- and Nanostructure Research for MWT)	30 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Erdmann Spiecker	
Lehrende:	Erdmann Spiecker, Johannes Will, Stefanie Rechberger, Benjamin Apeleo-Zubiri, Mingjian Wu	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 345 Std.	Eigenstudium: 555 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Die Wahlpflichtveranstaltungen müssen so gewählt werden, dass mindestens 14 ECTS erbracht werden.

Rastersondenmikroskopie / Nanoindentierung (WS 2020/2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Benoit Merle)

Übungen zu Rastersondenmikroskopie / Nanoindentierung (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, Benoit Merle et al.)

Pflichtveranstaltungen

Transmissionselektronenmikroskopie in Materialforschung und Nanotechnologie 1 (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Erdmann Spiecker)

Übungen zur Transmissionselektronenmikroskopie 1 (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Mingjian Wu et al.)

Transmissionselektronenmikroskopie in Materialforschung und Nanotechnologie 2 (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Erdmann Spiecker et al.)

Übungen zur Transmissionselektronenmikroskopie 2 (SS 2021, Übung, 2 SWS, Mingjian Wu et al.)

Kernfachpraktikum

Kernfachpraktikum Mikro- und Nanostrukturforschung (SS 2021, Praktikum, 6 SWS, Anwesenheitspflicht, Benjamin Apeleo-Zubiri et al.)

Wahlpflichtveranstaltungen

Seminar des GRK1896 "In situ microscopy with electrons, X-rays and scanning probes" (SS 2021, optional, Seminar, 2 SWS, Erdmann Spiecker et al.)

Rasterelektronenmikroskopie in Materialforschung und Nanotechnologie (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Erdmann Spiecker et al.)

Seminar Mikro- und Nanostrukturforschung (WS 2020/2021, optional, Seminar, 1 SWS, Erdmann Spiecker)

Arbeitsgemeinschaft "Nano-Tomography" (WS 2020/2021, optional, Arbeitsgemeinschaft, 1 SWS, Benjamin Apeleo-Zubiri et al.)

Arbeitsgemeinschaft "C-allotropes and organic solar cells" (WS 2020/2021, optional, Arbeitsgemeinschaft, 1 SWS, Erdmann Spiecker et al.)

Arbeitsgemeinschaft "Thin films and Nanomechanics" (WS 2020/2021, optional, Arbeitsgemeinschaft, 1 SWS, Johannes Will et al.)

Arbeitsgemeinschaft "High-temperature materials" (WS 2020/2021, optional, Arbeitsgemeinschaft, 1 SWS, Malte Lenz et al.)

Einweisung in die Bedienung des TEM (WS 2020/2021, optional, Kurs, 2 SWS, Tadahiro Yokosawa et al.)

Einweisung in die Bedienung des REM (WS 2020/2021, optional, Kurs, 2 SWS, Thomas Przybilla et al.)

Einführung in die Finite Elemente Methode FEM (FEM-WWI) (SS 2021, optional, Kurs, 1 SWS, Duancheng Ma)

Mikro- und Nanomechanik (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Benoit Merle)

Einführung in die Röntgen- und Neutronenstreuung I (WS 2020/2021, optional, Hauptseminar, 2 SWS, Tobias Unruh)

Übungen zur Einführung in die Röntgen- und Neutronenstreuung I (WS 2020/2021, optional, Übung, 2 SWS, Tobias Unruh)

Introduction to X-ray and neutron scattering II (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Tobias Unruh)

Introduction to X-ray and neutron scattering II (Exercise class) (SS 2021, optional, Übung, 2 SWS, Tobias Unruh)
 Quantitative Gefügeanalyse (Stereologie) (SS 2021, optional, Übungsseminar, 1 SWS, Heinz Werner Höppel)
 Grundlagen der Schadensanalyse an Bauteilen (SS 2021, optional, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Peter Weidinger)
 Hochtemperaturwerkstoffe und Intermetallische Phasen (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Steffen Neumeier)
 Röntgenmethoden in der Materialanalyse (SS 2021, optional, Vorlesung mit Übung, 1 SWS, Steffen Neumeier)
 Numerische Methoden in den Werkstoffwissenschaften - Atomistische Methoden (SS 2021, optional, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Erik Bitzek et al.)
 Computational Nanoscience (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Erik Bitzek et al.)
 Übung zu Computational Nanoscience (SS 2021, optional, Übung, Erik Bitzek et al.)
 Selbstorganisation an Oberflächen (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Marcus Halik)
 Nanotechnology of Disperse Systems (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Robin N. Klupp Taylor et al.)
 Nanotechnology of Disperse Systems Exercises (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, Robin N. Klupp Taylor et al.)
 Kolloidale Nanokristalle (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang HeiB)
 Nanospektroskopie (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang HeiB et al.)
 Optical Lithography: Technology, Physical Effects, and Modelling (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Andreas Erdmann)
 Übung zu Optical Lithography (WS 2020/2021, optional, Übung, 2 SWS, Andreas Erdmann)
 Nanoelektronik (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Michael Jank)

Inhalt:

Das Modul befasst sich mit den Grundlagen der Mikro- und Nanostrukturforschung und hat zum Ziel, den Teilnehmerinnen und Teilnehmern die weitreichenden Möglichkeiten der Strukturuntersuchung von Materialien mit unterschiedlichen Untersuchungsmethoden aufzuzeigen. Der Schwerpunkt dieses Moduls liegt bei der Elektronenmikroskopie und im Rahmen von Vorlesungen, Übungen und Praktika soll ein fundiertes Verständnis für die Wechselwirkung von schnellen Elektronen mit Materie und die daraus resultierenden Kontrastphänomene in elektronenmikroskopischen Abbildungen und Beugungsbildern erarbeitet werden. Darüber hinaus werden die Komponenten der Raster- und Transmissionselektronenmikroskope anschaulich erläutert um ein Verständnis für die Funktionsweise der Elektronenmikroskope zu generieren. Im Bereich der Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) werden die Verfahren der sog. konventionellen TEM, der Elektronenbeugung, hochauflösende Transmissionselektronenmikroskopie (HRTEM) sowie die wichtigsten analytische Verfahren - Energiedispersive Röntgenspektroskopie (EDXS), Elektronen-Energie-Verlust-Spektroskopie (EELS) und Energiegefilterte TEM (EFTEM) - behandelt. Im Bereich der Rasterelektronenmikroskopie (REM) werden die verschiedenen Abbildungsmodi, fortgeschrittene REM-Techniken für topographische und chemische Abbildung als auch moderne verwandte Methoden wie Dual-Beam FIB und He-Ionenmikroskopie diskutiert.

Die Wahlpflichtveranstaltungen sind breit gefächert, um einen vielfältigen Einblick in komplementäre Strukturuntersuchungsmethoden wie zum Beispiel Röntgen- und Neutronenstreuungsmethoden als auch Rastersonden- und Rasterkraftmethoden zu ermöglichen. Da die Simulation eine essenzielle Rolle in der Strukturaufklärung spielt, werden auch Lehrveranstaltungen zu unterschiedlichen Simulationsmethoden angeboten. Aufgrund der Tatsache, dass die Strukturforschung auf die unterschiedlichsten Materialklassen anwendbar ist, bietet dieses Modul auch die Möglichkeit sich in den verschiedenen Materialklassen und deren Eigenschaften zu vertiefen.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erlernen vertieft die mikroskopischen Verfahren zur Untersuchung von Materialien auf kleinen Längenskalen

- erlernen vertieft die vielfältigen Verfahren der Elektronenmikroskopie und deren Anwendung in den Material- und Nanowissenschaften
- verstehen die Einsatzmöglichkeiten hochaufgelöster mikroskopischer Verfahren zur Untersuchung von Nanomaterialien
- verstehen die Zusammenhänge zwischen der chemischen Zusammensetzung, der Struktur und den Eigenschaften von Werkstoffen
- erwerben fundierter Kenntnisse über die Grundlagen zum Aufbau der verschiedenen Werkstoffklassen
- wenden die erlernten Inhalte bei Übungen und Praktika an den Mikroskopen (REM, TEM) an
- erweitern ihren Wissenshorizont durch angewandte Beispiele und Übungen

Literatur:

- Vorlesungsskripte
- Goodhew, Humphreys and Beanland, Electron Microscopy and Analysis, Taylor & Francis
- Williams & Carter, Transmission Electron Microscopy, Springer Verlag
- Reimer & Kohl, Transmission Electron Microscopy, Springer Verlag
- Fultz & Howe, Transmission Electron Microscopy and Diffractometry of Materials. Springer Verlag
- Reimer, Transmission Electron Microscopy, Springer Verlag
- Reimer, Scanning Electron Microscopy, Springer Verlag
- Fuchs, Oppolzer and Rehme, Particle Beam Microanalysis, VCH Verlagsgesellschaft
- P. Haasen, Physikalische Metallkunde, Springer Verlag
- G. Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer Verlag
- Weitere Fachliteratur

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M1 - M3 (gegliedert nach Kernfächern) | Kernfach Mikro- und Nanostrukturforschung | 1. Werkstoffwissenschaftliches Modul (M1))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mikro- und Nanostrukturforschung (Prüfungsnummer: 64601)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 40

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Die ausgewählten optionalen Lehrveranstaltungen im Umfang von 14 ECTS sind den Studien-/Prüfungsleistungen zugeordnet.

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablesung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Erdmann Spiecker

Kernfachpraktikum Mikro- und Nanostrukturforschung (Prüfungsnummer: 64602)

Studienleistung, Praktikumsleistung

weitere Erläuterungen:

Verbindliche Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum ist die Teilnahme an der zugehörigen Sicherheitsbelehrung. Verbindliche Teilnahmevoraussetzung für jeden einzelnen Praktikumsversuch ist die erfolgreiche Erledigung des Vorprotokolls (Antestat). Das Praktikum ist nur bestanden, wenn alle Versuche sowie alle Vor- und Nachprotokolle erfolgreich absolviert wurden, d.h. die vollständig ausgefüllte Testatkarte mit Nachweisen für Vorprotokolle (Antestate) sowie für Versuchsdurchführungen und Nachprotokolle (Abtestate) fristgerecht vorgelegt wurde.

Prüfungssprache: Deutsch und Englisch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Erdmann Spiecker

Modulbezeichnung: **Praktikum Werkstoffeigenschaften Master** **5 ECTS**
MPPWE (MPPWE M4-MWT)
(Practical Course for Masters: Materials Properties MPPWE)

Modulverantwortliche/r: Heinz Werner Höppel

Lehrende: Betreuer

Startsemester: WS 2020/2021

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 58 Std.

Eigenstudium: 92 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Praktikum Werkstoffeigenschaften Master (WS 2020/2021, Praktikum, 5 SWS, Anwesenheitspflicht, Heinz Werner Höppel et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Die Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung zum Praktikum ist eine Pflichtvoraussetzung zur Zulassung zum Praktikum.

Inhalt:

Ziel dieses Praktikums ist es, zu Beginn des Masterstudiums das erlernte Wissen aus dem vorausgegangenem Bachelorstudium in praktischen Versuchen zu vertiefen. Das Praktikum bietet dabei einen Querschnitt über die verschiedenen Werkstoffklassen. Im Einzelnen werden derzeit folgende Versuche angeboten:

- Erzeugung und Eigenschaften von ultrafeinkörnigen Blechwerkstoffen
- Einfluss von Kerben und Rissen auf die mech. Eigenschaften
- Lumineszenz an Gläsern
- Electrochromic devices
- Thermoanalytische Charakterisierung von Polymeren
- Strukturelle Charakterisierung von Halbleiterscheiben, Vertiefung
- Elektrophoretische Abscheidung von Funktionsschichten für Biomaterialien

Aufgrund der begrenzten Kapazität einzelner Versuche können nicht alle Einteilungswünsche garantiert werden. Es besteht Anwesenheitspflicht bei den Versuchen. Bei jedem Versuch müssen ein Vor- (ehem. Antestat) und Nach-Protokoll (ehem. Protokoll) erfolgreich geleistet werden, was durch Unterschriften der jeweiligen Betreuer auf der Testatkarte bestätigt wird. Das Modul gilt als bestanden, wenn die vollständig ausgefüllte Testatkarte bis zum Beginn des nächstfolgenden Vorlesungszeitraums im Sekretariat des Modulverantwortlichen abgegeben wird.

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Anwenden

Die Studierenden wenden bei diesem Praktikum das in den VLs erlernte Wissen zur Ermittlung und Charakterisierung von Werkstoffeigenschaften gezielt an. Die erzeugten Messwerte werden in Kleingruppen analysiert und bewertet. In Fokus steht dabei auch, werkstoffgruppenübergreifende Eigenschaften und Methoden zu vermitteln.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M4 - M8)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Werkstoffeigenschaften (Prüfungsnummer: 62001)

(englische Bezeichnung: Materials Properties)

Studienleistung, Praktikumsleistung

weitere Erläuterungen:

Es besteht Anwesenheitspflicht. Verbindliche Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum ist die Teilnahme an der zugehörigen Sicherheitsbelehrung. Verbindliche Teilnahmevoraussetzung für jeden einzelnen Praktikumsversuch ist die erfolgreiche Erledigung des Vorprotokolls (Antestat). Das Praktikum ist nur bestanden, wenn alle Versuche sowie alle Vor- und Nachprotokolle erfolgreich absolviert wurden, d.h. die vollständig ausgefüllte Testatkarte mit Nachweisen für Vorprotokolle (Antestate) sowie für Versuchsdurchführungen und Nachprotokolle (Abtestate) fristgerecht im Sekretariat des Lehrstuhls WW1 (R3.13 Martensstr. 5) vorgelegt wurde.

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Heinz Werner Höppel

Bemerkungen:

Dieses Praktikumsmodul wird im WS20/21 letztmalig angeboten und kann nur von Studierenden der auslaufenden FPO MWT-Master belegt werden.

Modulbezeichnung: Fertigungsmesstechnik I (FMT I) **5 ECTS**
(Manufacturing Metrology)

Modulverantwortliche/r: Tino Hausotte

Lehrende: Tino Hausotte, Benjamin Baumgärtner, Andreas Müller

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Fertigungsmesstechnik I (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Tino Hausotte)
Fertigungsmesstechnik I - Übung (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Tino Hausotte et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Für eine optimale Vorbereitung empfiehlt sich eine Belegung des Moduls "Grundlagen der Messtechnik". Dies ist jedoch keine Teilnahmevoraussetzung für das Modul "Fertigungsmesstechnik I".

Inhalt:

- **Grundlagen, Begriffe, Größen und Aufgaben der FMT:** Teilgebiete der industriellen Messtechnik - Fertigungsmesstechnik, Grundaufgaben und Ziele - Messen, Prüfen, Überwachen, Lehren - Begriffsdefinition: Messgröße, Messwert, Messunsicherheit, wahrer Wert, vereinbarter Wert, Messergebnis, Prüfung, Messung, Messprinzip, Messmethode, Messverfahren, Nennmaß, Grenzmaß, Grenzabmaß - Grundeinteilung der Mess- und Prüfmittel in der FMT - Messschieber, Messschrauben, Messuhr - Taylorscher Grundsatz, Lehren - Endmaße, Sinustisch oder Sinuslineal, Maßverkörperungen, Winkelmaß
- **Geometrische Produktspezifikation und Verifikation (GPS) - Basis der Messaufgabenbeschreibung und -durchführung:** Geometrischen Produktspezifikation (GPS) - Dualitätsprinzip und Operationen - Begriffsdefinition von Geometrieelementen (Nenn-, wirkliches, erfasstes und zugeordnetes Geometrieelement) - Standardgeometrieelemente - Gestaltparameter an Werkstücken (Grobgestalt, Feingestalt, Maß, Abstand, Lage, Form, Welligkeit, Rauheit) - Systematik der Gestaltabweichungsarten (Maß-, Form-, Lageabweichungen und Abweichung der Oberflächenbeschaffenheit) - Toleranzbegriff - Form- und Lagetoleranzen - Systematik der Tolerierung von Unabhängigkeitsprinzip Werkstücken (Unabhängigkeitsprinzip, Hüllprinzip)
- **Grundlagen der Längenmesstechnik (Maßstäbe und Interferometer):** Messprinzipien zur Längenmessung - Abbe Komparator, Maßstäbe mit Skalen - Eppensteinprinzip - Linearencoder, Gitterabtastung, Richtungserkennung, Ausgangssignale, Demodulation, Differenzsignalerfassung, Referenzmarken, Abtastung (abbildend, interferometrisch, Durchlicht, Auflicht) - Demodulationsabweichungen: Quantisierungs-, Amplituden-, Offset- und Phasenabweichungen, Heydemannkorrektur - absolut codierte Maßstäbe: V- und U-Abtastung und Gray Code - Transversale elektromagnetische Welle, Überlagerung von Wellen, konstruktive und destruktive Interferenz Polarisierung des Lichtes, Voraussetzungen für die Interferenz, Interferenz von Lichtwellen - Interferenz (Homodynprinzip und Heterodynprinzip), Interferenz am Michelson-Interferometern, Einteilung von Interferometern, Luftbrechzahl, Demodulation am Homodyninterferometer, Demodulation am Heterodyninterferometer - Einteilung von Interferometern, Luftbrechzahl, zeitliche und räumliche Kohärenz - Laser, He-Ne-Laser - Aufbau von Interferometern, Anwendung der Interferometer
- **Koordinatenmesstechnik:** Prinzip, Koordinatensysteme, Grundanordnung, Bauarten - Tastsysteme (Erzeugung der Antastkraft, Messung der Auslenkung, Integration mehrerer Achsen, Kinematik, weitere Achse, Umwelt, Arten von Tastsystemen, Taststiftbiegung, Taster) - Einzelpunktantastung, Scanning - Beschreiben und Festlegen der Messaufgabe - Feststellen Einflüsse auf das Messergebnis - Vorbereitung der Messung - Auswahl und Einmessen des Tasters - Festlegen der Messstrategie - Auswertung der Messergebnisse (Ausgleichsverfahren) - Spezifikation, Parameter und Prüfung
- **Formprüftechnik:** Prinzip, Charakteristika, Messaufgaben, Bauarten (Drehtisch-, Drehspindelgeräte) - Abweichungen der Drehführung von der idealen Achse und deren Bestimmung - Kalibrierung von Formmessgeräten - Mehrlagenverfahren, Umschlagverfahren
- **Oberflächenmesstechnik:** Oberflächenmessprinzipien - Tastschnittgeräte, optische Oberflächen-

messgeräte, Fokusvariation, Konfokales Mikroskop, Laser-Autofokusverfahren, Interferenzmikroskopie, Weißlichtinterferometer - Oberflächenparameter Normenreihe DIN EN ISO (Profil, Flächen) - Profilauswertung entsprechend DIN EN ISO 3274 und DIN EN ISO 4287 - Profilkenngrößen (Rauheits-, Welligkeit- und Struktur-Kenngrößen): Filterung, Senkrecht-, Waagerechtkenngrößen, gemischte Kenngrößen - Kenngrößen aus Materialanteil-Kurve (ISO 13565-2 und ISO 13565-3) - Flächenparameter (Höhenparameter, räumliche Parameter, flächenhafte Materialanteilkurve, topographischen Elemente) - Streulichtmessung, Streulichtparameter

Content:

- **Basics, Terms, Dimensions and Tasks of the Manufacturing Metrology:** Parts of the industrial measurement technology - Manufacturing Metrology, Tasks and Aims - Measure, Inspect, Control, Gauge - Terms: Measurand, measurement value, measurement uncertainty, true value, measurement result, inspection, measurement, measurement principle, measurement method, basic size, limiting size, limiting dimension - Classification of measurement and inspection equipment - Caliper, micrometer screw, indicator - Basic principle of Taylor, gauge - Gauge block, sinus table, sinus ruler, material measure, angle gauge block
- **Geometrical product specification and verification (GPS) - Basis of the measurement task description and execution:** Geometrical product specification and verification (GPS) - Duality principle and operations - Definition of terms of geometry elements - Standard geometry elements - Shape parameter on workpieces - System of shape deviations - Terms of tolerance - Form tolerance and position tolerance - System of toleration with the principle of independence
- **Basics of dimension measurement (scale and interferometry):** Principle of dimension measurement - Abbe comparator, scales - Principle of Eppenstein - Linear encoder, lattice sampling, direction detection, output signals, demodulation, detection of signal difference, reference marks, sampling - Demodulation deviation: Deviation of quantification, amplitude, offset and phases, Heydemann correction - Absolute coded scales; V- and U-sampling, gray code - Transversal electromagnetic weave, overlap of weaves, constructive and destructive interferences, polarization of light, requirements for interference, interference of light waves - Interference (homodyne principle, heterodyne principle), interference with the Michelson interferometer, classification of interferometer, index of refraction, demodulation on the homodyne and heterodyne interferometer - Classification of interferometer, index of refraction, temporal and spatial coherence - Laser, He-Ne-laser - Setup of interferometer, field of application of interferometer
- **Coordinate measuring technology:** Principle, coordinate system, setup, designs - Caliper systems - Single point measurement, scanning - Description of measurement tasks - Definition of influences on the measurement result - Preparation of the measurement - Right choice of caliper, calibration of caliper - Definition of a measurement strategy - Evaluation of the measurement results - Specifications, parameters and inspection
- **Form inspection technique:** Principle, characteristics, measurement tasks, designs - Deviation of the swivel guide from an ideal axis - Calibration of form measurement systems
- **Surface measurements:** Principles of surface measurements - Profilometer, optical surface measurement systems, focus variation, confocal microscope, laser-auto focus variation, interference microscope, white light interferometer - Surface parameters in DIN EN ISO - Profile analysis according to DIN EN ISO 3274 and DIN EN ISO 4287 - Profile parameters - Parameters of the material-curve (ISO 13565-2 and ISO 13565-3) - Area parameters - Scattered light measurement, scattered light parameters

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

- Die Studierendenden können die die Motivation, Ziele, Grundsätze und Strategien der Fertigungsmesstechnik darlegen.
- Die Studierenden können die operative Herangehensweise an Aufgaben der messtechnischen Erfassung von dimensionellen und geometrischen Größen an Werkstücken nennen.
- Die Studierendenden können Messaufgaben, deren Durchführung und Auswertung von Messungen beschreiben.

Verstehen

- Die Studierenden können Messergebnisse und das zugrunde liegende Verfahren angemessen kommunizieren und interpretieren.

Anwenden

- Die Studierenden können Messaufgaben durch das Erlernte implementieren.
- Die Studierenden können geeignete Verfahren im Bereich Fertigungsmesstechnik eigenständig auswählen.

Analysieren

- Die Studierenden können Messaufgaben in der Fertigungsmesstechnik beurteilen und analysieren.
- Die Studierenden können Schwachstellen in der Planung und Durchführung selbstständiges erkennen.
- Die Studierenden können Messergebnissen aus dem Bereich der Fertigungsmesstechnik bewerten.

Literatur:

- Kohlrausch, Friedrich: Praktische Physik : zum Gebrauch für Unterricht, Forschung und Technik. Band 1-3, 24. Auflage, Teubner Verlag, 1996 - ISBN 3-519-23001-1, 3-519-23002-X, 3-519-23000-3
- DIN e.V. (Hrsg.): Internationales Wörterbuch der Metrologie - Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen (VIM) ISO/IEC-Leitfaden 99:2007. Beuth Verlag GmbH, 3. Auflage 2010
- Pfeifer, Tilo: Fertigungsmeßtechnik. R. Oldenbourg Verlag München Wien, 1998 - ISBN 3-486-24219-9
- Keferstein, Claus P.: Fertigungsmesstechnik. 7. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2011 - ISBN 978-3-8348-0692-5
- Warnecke, H.-J.; Dutschke, W.: Fertigungsmeßtechnik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo, 1984 - ISBN 3-540-11784-9
- Christoph, Ralf; Neumann, Hans Joachim: Multisensor-Koordinatenmesstechnik. 3. Auflage, Verlag Moderne Industrie, 2006 - ISBN 978-3-937889-51-2
- Neumann, Hans Joachim: Koordinatenmesstechnik im der industriellen Einsatz. Verlag Moderne Industrie, 2000 - ISBN 3-478-93212-2
- Ernst, Alfons: Digitale Längen- und Winkelmesstechnik. 4. Auflage, Verlag Moderne Industrie, 2001 - ISBN 3-478-93264-5
- Joza, Jan: Messen großer Längen. VEB Verlag Technik Berlin, 1969
- Henzold, Georg: Form und Lage. 3. Auflage, Beuth Verlag GmbH Berlin, 2011 - ISBN 978-3-410-21196-9
- Weckenmann, A.: Koordinatenmesstechnik: Flexible Strategien für funktions- und fertigungsgerechtes Prüfen, 2. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2012

Internetlinks für weitere Information zum Thema Messtechnik

- Video des VDI: Messtechnik - Unsichtbare Präzision überall
- Multisensor-Koordinatenmesstechnik
- E-Learning Kurs AUKOM Stufe 1

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M4 - M8 | Wahlfach (M5))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Artificial Intelligence (Master of Science)", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)",

"Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Fertigungsmesstechnik I (Prüfungsnummer: 72471)

(englische Bezeichnung: Manufacturing Metrology)

Prüfungsleistung, Klausur mit MultipleChoice, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Prüfungstermine, eine **allgemeine Regel der Prüfungstagvergabe** und **Termine der Klausureinsicht** finden Sie auf StudOn: Prüfungstermine und Termine der Klausureinsicht

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Tino Hausotte

Organisatorisches:

- Unterlagen zur Lehrveranstaltung werden auf der Lernplattform StudOn (www.studon.uni-erlangen.de) bereitgestellt. Das Passwort wird in der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung: Prozess- und Temperaturmesstechnik (PTMT) **5 ECTS**
(Process and Temperature Metrology)

Modulverantwortliche/r: Tino Hausotte

Lehrende: Tino Hausotte, Lorenz Butzhammer, Elisa Wirthmann

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Prozess- und Temperaturmesstechnik (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Tino Hausotte)
Prozess- und Temperaturmesstechnik - Übung (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Tino Hausotte et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Der Besuch der Grundlagen-Vorlesungen *Grundlagen der Messtechnik* (GMT) wird empfohlen.
-

Inhalt:

- **Temperaturmesstechnik:** Messgröße Temperatur: (thermodynamische Temperatur, Symbole, Einheiten, Temperatur als intensive Größe, Prinzip eines Messgerätes, direkte Messung und Voraussetzungen, indirekte Temperaturmessung und Voraussetzungen, Überblick primäre Temperaturmessverfahren, unmittelbar und mittelbare Temperaturmessung) - Prinzipielle Einteilung der Temperaturmessverfahren - Temperaturskalen: praktische Temperaturskalen (Tripelpunkte, Schmelz- und Erstarrungspunkte), klassische Temperaturskalen (Benennung und Fixpunkte), ITS 90 (Bereich, Fixpunkte, Interpolationsinstrumente - Mechanische Berührungsthermometer - Widerstandsthermometer (Pt100, NTC, PTC, Kennlinie, Messschaltungen) - Thermoelemente (Grundlagen, Aufbau, Vergleichsstelle, Bauformen) - Spezielle Temperaturmessverfahren (Rauschtemperaturmessung, Quarz-Thermometer) - Strahlungsthermometer - Statik und Dynamik thermischer Sensoren
- **Druck- und Durchflussmesstechnik:** Definition des Druckes, Druckarten, Fluide im Schwerfeld - Druckwaage (Kolbenmanometer) - Druckmessung mit Sperrflüssigkeit (U-Rohrmanometer und U-Rohrbarometer, Gefäßmanometer, Schrägrohrmanometer, Ringwaage) - Rohrfederndmanometer, Plattenfederndmanometer, Kapselfederndmanometer - Druckmessumformer (DMS-Drucksensoren, Piezoresistive Drucksensoren, Kapazitive Drucksensoren) - Druckmittler (Druckvorlagen oder Trennvorlagen)
- **Füllstand und Grenzstand:** Füllstandsmessung, Grenzstandmessung - Peilstäbe, Schaugläser, Schwimmermessgeräte - Elektromechanische Lotsysteme, Tastplattenmessung, Vedrängergeräte - Hydrostatische Füllstandsmessung - Behälterwägung - Kapazitive Messverfahren - Radiometrische Messung - Laufzeitmessung
- **Messumformertechnik**

Content

- **Temperature measurement:** Measure "temperature" (thermodynamic temperature, symbols, units, temperature and intensive quantity, principle of a measuring instrument, and direct measurement conditions, indirect temperature measurement and conditions Overview primary temperature measurement methods, direct and indirect temperature measurement) - Basic classification of temperature measurement methods - Temperature scales: practical temperature scales (triple points, melting and solidification points), classical temperature scales (naming and fixed points), ITS 90 (range, fixed points, interpolating instruments) - Mechanical contact thermometers - Resistance thermometer (Pt100, NTC, PTC, characteristic, measurement circuits) - Thermocouples (foundations, structure, junction, mounting positions) - Special methods of temperature measurement (noise temperature measurement, quartz thermometer) - Pyrometer - Static and dynamic thermal sensors
- **Pressure and Flow Measurement:** Definition of stress, pressure types, fluids in the gravitational field - Pressure balance (Deadweight) - Pressure measurement with barrier fluid (U-tube manometer and U-tube barometer, tube manometer, Inclined, ring horizontally) - Bourdon tube pressure gauge, Diaphragm, Capsule spring manometer - Pressure transducer (strain gauge pressure sensors, piezo resistive pressure sensors, capacitive pressure sensors) - Pressure Transmitter (print templates or templates release)

- **Level and point level:** Level measurement, point level measurement - Dipsticks, sight glasses, float gauges - Electromechanical normal systems, touch plate measurement, displacement body devices - Hydrostatic level measurement - Vessel Weighing - Capacitive measuring method - Radiometric measurement - Acoustical logging
- **Converter Technology**

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

- Die Studierenden kennen die Motivation, Ziele, Grundsätze und Strategien der Prozessmesstechnik.
- Die Studierenden können Messaufgaben, die Durchführung und Auswertung von Messungen beschreiben.

Verstehen

- Die Studierenden können Messergebnissen und der zugrundeliegenden Verfahren angemessen kommunizieren und interpretieren.
- Die Studierenden verstehen die operative Herangehensweise an Aufgaben der messtechnischen Erfassung von nicht-geometrischen Prozessgrößen.

Anwenden

- Die Studierenden können Messaufgaben in den genannten Bereichen analysieren und beurteilen.
- Die Studierenden können Messergebnissen aus dem Bereich Prozessmesstechnik bewerten.
- Die Studierenden können geeigneter Verfahren im Bereich Prozess- und Temperaturmesstechnik eigenständig auswählen.

Analysieren

- Die Studierenden erkennen selbständig Schwachstellen in der Planung und Durchführung von Messungen.

Evaluiere (Beurteilen)

- Die Studierenden können das Erlernte auf unbekannte, aber ähnliche Messaufgaben übertragen.

Literatur:

- Hoffmann, Jörg: Handbuch der Messtechnik. 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2012 - ISBN 978-3-446-42736-5
- Bernhard, Frank: Technische Temperaturmessung. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2004 - ISBN 3-540-62672-7
- Freudenberger, Adalbert: Prozeßmeßtechnik. Vogel Buchverlag, 2000 - ISBN 978-3802317538
- Kohlrausch, Friedrich: Praktische Physik : zum Gebrauch für Unterricht, Forschung und Technik. Band 1-3, 24. Auflage, Teubner Verlag, 1996 - ISBN 3-519-23001-1, 3-519-23002-X, 3-519-23000-3
- DIN e.V. (Hrsg.): Internationales Wörterbuch der Metrologie - Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen (VIM) ISO/IEC-Leitfaden 99:2007. Beuth Verlag GmbH, 3. Auflage 2010

Internetlinks für weitere Information zum Thema Messtechnik

- Video des VDI: Messtechnik - Unsichtbare Präzision überall

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M4 - M8 | Wahlfach (M5))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Artificial Intelligence (Master of Science)", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)",

"Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Prozess- und Temperaturmesstechnik (Prüfungsnummer: 72481)

(englische Bezeichnung: Process and Temperature Metrology)

Prüfungsleistung, Klausur mit MultipleChoice, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Prüfungstermine, eine **allgemeine Regel der Prüfungstagvergabe** und **Termine der Klausureinsicht** finden Sie auf StudOn: Prüfungstermine und Termine der Klausureinsicht

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Tino Hausotte

Organisatorisches:

- Unterlagen zur Lehrveranstaltung werden auf der Lernplattform StudOn (www.studon.uni-erlangen.de) bereitgestellt. Das Passwort wird in der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung: Qualitätsmanagement (QM I u. QM II) **5 ECTS**
(Quality Management)

Modulverantwortliche/r: Tino Hausotte

Lehrende: Matthias Busch, Tino Hausotte, Tamara Reuter

Startsemester: WS 2020/2021

Dauer: 2 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Wenn Sie "Qualitätsmanagement" (5 ECTS) als (Wahl-)Pflichtmodul in Ihr Studium einbringen möchten, müssen Sie die Modulabschlussprüfung Qualitätsmanagement bzw. Quality Management (Prüfungsnummer: 47801 oder 72461), bestehend aus den Kursen QTeK (2,5 ECTS) und QMaK (2,5 ECTS), ablegen. Ein einzelnes Ablegen der Teilprüfungen QTeK im Wintersemester und QMaK im Sommersemester und ein nachträgliches Verrechnen zu einem (Wahl-)Pflichtmodul ist nicht möglich. Soweit Sie die Teilprüfungen als Wahlfächer und nicht als (Wahl-)Pflichtmodul einbringen möchten, können Sie auch beide Teilprüfungen einzeln ablegen.
- Die virtuelle Lehrveranstaltung QTeK gilt als äquivalent zur **ehemaligen** Präsenzvorlesung Qualitätsmanagement I - Qualitätstechniken für die Produktentstehung (QM I). Eine Prüfungsleistung über die Lehrveranstaltung kann nur einmal eingebracht werden (entweder QTeK oder QM I). Die virtuelle Lehrveranstaltung QMaK gilt als äquivalent zur **ehemaligen** Präsenzvorlesung Qualitätsmanagement II - Phasenübergreifendes Qualitätsmanagement (QM II). Eine Prüfungsleistung über die Lehrveranstaltung kann nur einmal eingebracht werden (entweder QMaK oder QM II). Eine Kombination der einzeln abgelegten Prüfungsleistungen QTeK bzw. QM I und QMaK bzw. QM II als Wahlpflichtmodul Qualitätsmanagement (QM) ist nicht möglich.

Qualitätstechniken - QTeK - vhb (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Tino Hausotte et al.)

Qualitätsmanagement - QMaK (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, N.N.)

Qualitätstechniken - QTeK - vhb (SS 2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Tino Hausotte et al.)

Qualitätsmanagement - QMaK (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Tino Hausotte et al.)

Inhalt:

Qualitätsmanagement I - Qualitätstechniken für die Produktentstehung [QM I]

- Einführung und Begriffe
- Grundwerkzeuge des Qualitätsmanagements
- Erweiterte Werkzeuge des Qualitätsmanagements
- Qualitätsmanagement in der Produktplanung (QFD)
- Qualitätsmanagement in der Entwicklung und Konstruktion (DR, FTA, ETA, FMEA)
- Versuchsmethodik
- Maschinen- und Prozessfähigkeit, Qualitätsregelkarten
- Zuverlässigkeitstechniken
- Qualitätsmanagementsystem - Aufbau und Einführung
- *Grundwerkzeuge des QM (Übung)*
- *QFD und FMEA (Übung)*
- *Versuchsmethodik (Übung)*
- *SPC (Übung)*

Qualitätsmanagement II - Phasenübergreifendes Qualitätsmanagement [QM II]

- Qualitätsmanagementsystem - Auditierung und Zertifizierung
- Total Quality Management und EFQM-Modell
- Rechnerunterstützung im Qualitätsmanagement
- Ausbildung und Motivation
- Kontinuierliche Verbesserungsprogramme und Benchmarking
- Problemlösungstechniken und Qualitätszirkel
- Qualitätsbewertung
- Qualität und Wirtschaftlichkeit
- Six Sigma
- Qualität und Umwelt, Umweltmanagement
- Qualität und Recht, Sicherheit
- *Qualitätsbewertung (Übung)*
- *Qualitätsbezogene und Wirtschaftlichkeit (Übung)*

- *Ökobilanzierung (Übung)*

Lernziele und Kompetenzen:

Nach dem Besuch des Moduls sind die Teilnehmenden in der Lage,

Wissen:

- die Motivation, Ziele, Grundsätze und Strategien des prozessorientierten Qualitätsmanagements darzulegen

Verstehen:

- die Werkzeuge, Techniken und Methoden des Qualitätsmanagements entlang des Produktlebenszyklus darzustellen
- die Zuverlässigkeit von Systemen zu beschreiben
- Wissen zu Qualitätsmanagement als unternehmens- und produktlebenszyklusübergreifende Strategie zu veranschaulichen
- Anforderungen, Aufbau, Einführung sowie die Auditierung und Zertifizierung von Qualitätsmanagementsystemen darzustellen

Anwenden:

- die grundlegenden Qualitätsmethoden, -techniken und -werkzeuge auf ein anderes Problem zu übertragen
- Prozesse mit Hilfe der statistischen Prozesslenkung (SPC), Qualitätsregelkarten und Prozessfähigkeitsindizes zu beschreiben
- Business Excellence anhand Total Quality Management (TQM), Unternehmensbewertungsmodelle wie EFQM und kontinuierlicher Verbesserungsprozesse im Unternehmen auszuführen
- die Interaktion von Qualitätsmanagement mit rechtlichen und sicherheitsrelevanten Themen zu erklären
- den Zusammenhang zwischen Qualitätsmanagement und Umweltmanagement zu beschreiben
- die Wirtschaftlichkeit von Qualitätsverbesserungsmaßnahmen zu demonstrieren
- die Methodik „Six Sigma“ zu beschreiben und dem Kontext der Qualitätsverbesserung zuzuordnen

Analysieren

- mit Hilfe der Qualitätsmethoden, -techniken und -werkzeugen Probleme zu analysieren
- statistische Versuchspläne auf praktische Probleme zu übertragen und aus den Ergebnissen die Zusammenhänge und Einflüsse der Faktoren zu interpretieren
- Handlungsgrundlagen hinsichtlich Ausbildungs-, Motivations- und Organisationsverbesserung zu ermitteln

Evaluieren:

- statistische Auswertungen zu interpretieren und neue Probleme auf statistische Auffälligkeiten zu testen
- die Qualität mit etablierten Vorgehensweisen zu bewerten

Literatur:

- Kamiske, G. F.; Brauer, J.-P.: Qualitätsmanagement von A - Z, Carl Hanser Verlag, München 2005
- Masing, W.; Ketting M.; König, W.; Wessel, K.-F.: Qualitätsmanagement - Tradition und Zukunft, Carl Hanser Verlag, München 2003

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M4 - M8 | Wahlfach (M5))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Energietechnik (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Modulabschlussprüfung Qualitätsmanagement (Prüfungsnummer: 72461)

(englische Bezeichnung: Quality Management)

Prüfungsleistung, Klausur mit MultipleChoice, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Prüfungstermine, eine **allgemeine Regel der Prüfungstagvergabe** und **Termine der Klausureinsicht** finden Sie auf StudOn: Prüfungstermine und Termine der Klausureinsicht

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Tino Hausotte

Modulbezeichnung: Qualitätsmanagement I - Qualitätstechniken für die Produktentstehung (QM I) 2.5 ECTS
(Quality Management I - Quality Techniques for Product Development and Manufacturing)

Modulverantwortliche/r: Tino Hausotte

Lehrende: Matthias Busch, Tamara Reuter, Tino Hausotte

Startsemester: WS 2020/2021

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 30 Std.

Eigenstudium: 45 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Die virtuelle Lehrveranstaltung QTeK gilt als äquivalent zur **ehemaligen** Präsenzvorlesung Qualitätsmanagement I - Qualitätstechniken für die Produktentstehung (QM I). Eine Prüfungsleistung über die Lehrveranstaltung kann nur einmal eingebracht werden (entweder QTeK oder QM I).
- Eine Kombination der einzeln abgelegten Prüfungsleistungen QTeK und QMaK als Wahlpflichtmodul **Qualitätsmanagement (QM)** ist nicht möglich.

Qualitätstechniken - QTeK - vhb (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Tino Hausotte et al.)

Inhalt:

- Einführung und Begriffe
- Grundwerkzeuge des Qualitätsmanagements
- Erweiterte Werkzeuge des Qualitätsmanagements
- Qualitätsmanagement in der Produktplanung (QFD)
- Qualitätsmanagement in der Entwicklung und Konstruktion (DR, FTA, ETA, FMEA)
- Versuchsmethodik
- Maschinen- und Prozessfähigkeit, Qualitätsregelkarten
- Zuverlässigkeitstechniken
- Qualitätsmanagementsystem - Aufbau und Einführung
- *Grundwerkzeuge des QM (Übung)*
- *QFD und FMEA (Übung)*
- *Versuchsmethodik (Übung)*
- *SPC (Übung)*

Lernziele und Kompetenzen:

Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Teilnehmenden in der Lage,

Wissen:

- die Motivation, Ziele, Grundsätze und Strategien des prozessorientierten Qualitätsmanagements darzulegen

Verstehen:

- die Werkzeuge, Techniken und Methoden des Qualitätsmanagements entlang des Produktlebenszyklus darzustellen
- die Zuverlässigkeit von Systemen zu beschreiben
- den Aufbau und die Einführung von Qualitätsmanagementsystemen darzustellen

Anwenden:

- die grundlegenden Qualitätsmethoden, -techniken und -werkzeuge auf ein anderes Problem zu übertragen
- Prozesse mit Hilfe der statistischen Prozesslenkung (SPC), Qualitätsregelkarten und Prozessfähigkeitsindizes zu beschreiben

Analysieren

- mit Hilfe der Qualitätsmethoden, -techniken und -werkzeugen Probleme zu analysieren
- statistische Versuchspläne auf praktische Probleme zu übertragen und aus den Ergebnissen die Zusammenhänge und Einflüsse der Faktoren zu interpretieren

Evaluieren:

- statistische Auswertungen zu interpretieren und neue Probleme auf statistische Auffälligkeiten zu testen

Literatur:

- DGQ e.V. (Hrsg.): DGQ-Schrift 11-04: Managementsysteme Begriffe, Beuth Verlag, Berlin 2002
- DIN (Hrsg.): Internationales Wörterbuch der Metrologie, Beuth-Verlag, Berlin 1994
- Masing, W.: Handbuch Qualitätsmanagement, Carl Hanser Verlag, München 2007

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M4 - M8 | Wahlfach (M5))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Artificial Intelligence (Master of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Qualitätsmanagement I - Qualitätstechniken für die Produktentstehung (Prüfungsnummer: 59401)

(englische Bezeichnung: Quality Management I - Quality Techniques for Product Development and Manufacturing)

Prüfungsleistung, Klausur mit MultipleChoice, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Prüfungstermine, eine **allgemeine Regel der Prüfungstagvergabe** und **Termine der Klausureinsicht** finden Sie auf StudOn: Prüfungstermine und Termine der Klausureinsicht

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Tino Hausotte

Modulbezeichnung: Karosseriebau - Werkzeugtechnik (WZT-KB) **2.5 ECTS**
(Component manufacturing for the painted car body I - Tooling technology for the manufacturing of body in white prototype and series sheet metal parts)

Modulverantwortliche/r: Marion Merklein

Lehrende: Paul Dick

Startsemester: SS 2021

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 30 Std.

Eigenstudium: 45 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Karosseriebau - Werkzeugtechnik (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Paul Dick et al.)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Umformtechnik

Inhalt:

Es wird die Prozesskette der Blechteilerstellung für den Karosseriebau dargestellt. Nach der ersten Machbarkeitsanalyse der Bauteile durch Umformsimulation und Prototypenbau folgt letztendlich die Serienfertigung. Dabei stehen insbesondere die Werkzeugtechnik im Fokus, sowie der stückzahlgerechte Werkzeugbau in der Prototypenphase und der Aufbau robuster Serienwerkzeuge. Zur Vorlesung gehört darüber hinaus eine Exkursion zum PT- und Serienwerkzeugbau der Mercedes Car Group in Sindelfingen.

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

- Die Studierenden erwerben Wissen über die Prozesskette, die von der Idee zur Serienfertigung durchlaufen wird.

Evaluiere (Beurteilen)

- Die Studierenden sind in der Lage Bauteilanforderungen anhand des Einsatzbereichs zu evaluieren.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M4 - M8 | Wahlfach (M5))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Karosseriebau - Werkzeugtechnik (Prüfungsnummer: 53701)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablesung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Marion Merklein

Modulbezeichnung: Projektarbeit (Review) **5 ECTS**
(review)

Modulverantwortliche/r: Alexandra Haase

Lehrende: WW Dozenten und Assistenten

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Projektarbeit (WS 2020/2021, Projektseminar, 5 SWS, WW Dozenten und Assistenten)

Inhalt:

Die Studierenden lernen z.B. zur Vorbereitung der Masterarbeit die eigenständige Literaturrecherche. Die Betreuung wird in den jeweiligen Lehrstühlen organisiert. Von den Dozenten werden Themen ausgegeben, zu welchen die Studierenden ihre Rechercheergebnisse in schriftlicher Form darstellen müssen.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können: Wissenschaftliche Grundlagen sowie spezialisiertes und vertieftes Fachwissen erläutern. Eigene Lernprozesse selbständig gestalten, reflektieren und methodisch erweitern, eine Literaturrecherche für ein eingegrenztes Thema im Bereich der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik selbständig bearbeiten, zusammenfassen und dieses Thema in schriftlicher Form diskutieren.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M4 - M8)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Unbenoteter Schein zur Projektarbeit (Prüfungsnummer: 62101)

(englische Bezeichnung: Ungraded Credit: Research Project)

Studienleistung, Seminarleistung

weitere Erläuterungen:

Die Studierenden müssen den Fortschritt ihrer Arbeiten regelmäßig mit ihren Betreuern diskutieren (Häufigkeit und Termine nach Absprache).

Prüfungssprache: Deutsch und Englisch

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Alexandra Haase

Modulbezeichnung: Softskills M7 (Softskills M7) **5 ECTS**
(Softskills M7)

Modulverantwortliche/r: Alexandra Haase

Lehrende: WW Dozenten und Assistenten

Startsemester: WS 2020/2021

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Seminar (WS 2020/2021, Seminar, 2 SWS, WW Dozenten und Assistenten)

Präsentationstechnik (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, N.N.)

Exkursion für Studierende der Werkstoffwissenschaften (WS 2020/2021, optional, Exkursion, 1 SWS, Heinz Werner Höppel)

Exkursion WTM (WS 2020/2021, optional, Exkursion, 1 SWS, Peter Randelzhofer)

Exkursionen zu Betrieben der Glas- und Keramikindustrie (WS 2020/2021, optional, Exkursion, Tobias Fey)

Inhalt:

Inhalt:

Seminar

Die Studierenden erarbeiten ein vorgegebenes Thema, das vom beteiligten Lehrstuhl ausgegeben wird. An Hand von Vorträgen, die von Studierenden auszuarbeiten und in englischer oder deutscher Sprache vorzutragen sind, werden die neusten Entwicklungen aus dem Gebiet der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vorgestellt. Die Literatur (in englischer Sprache) zu einem Thema ist selbständig zu suchen oder wird vom Betreuer ausgegeben. Im Anschluss an den Vortrag (ca. 20 Minuten) steht der Vortragende Rede und Antwort in einer Diskussionsrunde (ca. 10 Minuten). Zum Vortrag ist eine schriftliche Ausarbeitung anzufertigen, die alle gezeigten Abbildung enthält und die benutzte Literatur aufführt.

Präsentationstechnik

In dieser Übung werden das Halten freier Reden und spontaner Kurzvorträge vor größeren Gruppen erlernt.

Exkursionen

In Exkursionen werden verschiedene Aspekte der industriellen Umgebung kennengelernt.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können:

-selbständig ein wissenschaftlichen Referat in englischer Sprache zu einem vorgegebenen Thema ausarbeiten

-einen freien Vortrag zu einem aus der Literatur erarbeiteten Wissensstoffs halten

-fachbezogene Grundlagen, Begriffe und Formulierungsweisen in Englischer Sprache anwenden

Dabei steht insbesondere die Steigerung der mündlichen Sprachkompetenz im Vordergrund.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M4 - M8)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Benotete Studienleistung zu Seminar (im Kernfach) (Prüfungsnummer: 62201)

Studienleistung, Seminarleistung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Vortrag im Umfang von ca. 20 Minuten und eine anschließende Diskussion von ca. 10 Minuten

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Heinz Werner Höppel

Unbenoteter Schein zu Präsentationstechnik (Prüfungsnummer: 62202)

Studienleistung, Übungsleistung

weitere Erläuterungen:

Es sind zwei Kurzpräsentationen im Umfang von jeweils 10 Minuten zu halten.

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Alexandra Haase

Unbenoteter Schein zu Exkursionen (Prüfungsnummer: 62203)

(englische Bezeichnung: Ungraded Credit: Field Trips)

Studienleistung, Regelmäßige Teilnahme

weitere Erläuterungen:

Teilnahmebestätigung der Exkursionen. Es besteht Anwesenheitspflicht.

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Alexandra Haase

Modulbezeichnung: M8b: Advanced Materials Simulation (AdMS) **5 ECTS**
(M8b: Advanced Materials Simulation)

Modulverantwortliche/r: Michael Zaiser
Lehrende: Michael Zaiser

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Advanced Materials Simulation (WS 2020/2021, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Erik Bitzek et al.)

Inhalt:

1. Materials Modelling - Von der werkstoffwissenschaftlichen Frage zum physikalischen Modell; 2. Mathematische Formulierung und algorithmische Umsetzung physikalischer Modelle; 3. Planung und Umsetzung komplexer Simulationsaufgaben; 4. Analyse und Visualisierung komplexen Materialverhaltens

Lernziele und Kompetenzen:

Dieses Modul wendet sich an Studierende mit Vorkenntnissen in der Werkstoffsimulation und strebt ein vertieftes Verständnis der Formulierung und Umsetzung physikalischer Modelle im Prozess von Modellierung und Simulation an. Die Studierenden lernen, ausgehend von einer werkstoffwissenschaftlichen Problemstellung physikalische Modelle auszuwählen und zu formulieren. Sie verstehen, wie solche Modelle in Simulationsalgorithmen umgesetzt und programmiert werden und können die entsprechenden Arbeitsabläufe in Einzel- und Gruppenarbeit selbständig organisieren und am Rechner umsetzen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M4 - M8)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Unbenoteter Schein zu Advanced Materials Simulation (Prüfungsnummer: 62321)

Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

weitere Erläuterungen:

The oral exam will cover both lecture as well as tutorials.

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Michael Zaiser

Modulbezeichnung: M8a: Fundamentals of Materials Simulation (FuMS) **5 ECTS**
(M8a: Fundamentals of Materials Simulation)

Modulverantwortliche/r: Michael Zaiser
Lehrende: Michael Zaiser

Startsemester: WS 2020/2021 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Fundamentals of Materials Simulation (Lecture) (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Michael Zaiser et al.)
Fundamentals of Materials Simulation (Tutorial) (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Michael Zaiser et al.)

Inhalt:

1. Einführung in Modellierung und Programmierung 2. Atomistische Simulation - Molekulardynamik
3. Mesoskalige Simulation - Monte-Carlo-Methoden 4. Mesoskalige Simulation - Versetzungsdynamik
5. Kontinuumsmodellierung von Werkstoffen und Einführung in die Finite-Elemente-Methode

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden erlernen typische Arbeitsabläufe in der rechnergestützten Werkstoffwissenschaft. Zugleich erhalten sie einen Überblick über die auf verschiedenen Längen- und Zeitskalen verwendeten Simulationsverfahren.

Durch praktische Umsetzung von Simulationsaufgaben in den Übungen entwickeln sie ein Verständnis der Zusammenhänge von physikalischer Modellbildung auf verschiedenen Skalen, algorithmischer Umsetzung, Programmierung, Simulationsdurchführung, Datenanalyse und werkstoffwissenschaftlicher Interpretation von Simulationsergebnissen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto | Module M4 - M8)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Energietechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Unbenoteter Schein zu Fundamentals of Materials Simulation (Prüfungsnummer: 62311)

Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Erstablesung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Michael Zaiser

Modulbezeichnung: Masterarbeit (Master's thesis)**30 ECTS**Modulverantwortliche/rN.N

Inhalt:

Die Masterarbeit beinhaltet eine experimentelle und theoretische Bearbeitung eines wissenschaftlichen Themas. Die Masterarbeit wird in deutscher oder englischer Sprache verfasst. Die Masterarbeit und deren Ergebnisse sind im Rahmen eines Referates mit anschließender Diskussion vorzustellen. Der Termin für das Referat wird von der betreuenden Lehrperson entweder nach der Abgabe der Arbeit bzw. während der Abschlussphase der Bachelorarbeit festgelegt.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Masterarbeit dient dazu, die selbstständige Bearbeitung von wissenschaftlichen Aufgabenstellungen der Nanotechnologie nachzuweisen.

Organisatorisches:

Alternative Prüfungsform laut Corona-Satzung: Die mündliche Prüfung findet als digitale Fernprüfung per ZOOM statt.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | Gesamtkonto)
