

# Vertiefungsmodul – WAT \_C\_MA: „Technologie und Innovation“<sup>1</sup>

## 1. Stundenvolumen in Bezug auf angestrebten Abschluss

Für das Masterstudium wird ein Arbeitsaufwand von 6 LP<sup>2</sup> veranschlagt. Es handelt sich um eine Wahlpflichtveranstaltung mit 4 SWS.

## 2. Zielstellung

Im Vertiefungsmodul „Technologie und Innovation“ werden moderne und zukünftigen Technologien und Innovationen betrachtet. Dies geschieht auch aus fachdidaktischer Perspektiven. Die Studierenden verfügen nach Absolvierung des Moduls über grundlegende fachspezifischer Kompetenzen, um zukunftsfähige Technologie und Innovationen bestimmen sowie an ausgewählten Beispielen. Diese sollten für die Schule aufbereitet werden.

Dafür müssen die Studierenden ihre Fähigkeiten und ihre Bereitschaft einbringen:

- referierend darzustellen müssen die Studierende Grundlagen der Innovationsmethodik und die Methoden der Zukunftsforschung;
- die technologischen Erkenntnisse und Methoden didaktisch sinnvoll zu reduzieren und auf dem Unterrichtsprozess zu transformieren,
- eine selbst ausgewählte Innovation unter der Nutzung verschiedener Darstellungsmethoden und Formen und Methoden für den Unterricht aufzuarbeiten,
- Prozesse der Technikgenese am Beispiel (z.B. 3 D Drucker<sup>3</sup> und des CNC Fräsens<sup>3</sup>) zu verdeutlichen.

Dabei verfügen die Studierenden über die theoretisch-praktischen Kompetenzen, um ein eigenständiges Werkstück zu konzipieren, am Rechner darzustellen (CAD) und mittels der CNC – Fräsmaschine und dem 3 – D Drucker herzustellen.

## 3. Vermittlungsformen

Die Veranstaltungen sind Vorlesungen und Seminare. Einige Lehrveranstaltung sind Praktika. Zu einer selbst erwählten Thematik trägt ein Student ein Innovationsthema vor.

Nach vorbereitenden Übungen bearbeitet jeder Studierender selbstständig formgebend Werkstoffe mit dem 3D – Drucker beziehungsweise der CNC – Maschine (KOSY-Maschine).

## 4. Belegungshinweise

Der Leistungsnachweis für das Modul umfasst eine regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltung und die Gestaltung eines Seminarreferats. Hierzu wird Adressaten gerecht für die Schule eine moderne Technologie aufbereitet und dargeboten. Auf der Basis dieses Referats wird zu einem innovativen Artefakt oder einem technologischen Prozess ein entsprechendes Dossier angelegt und präsentiert. Das Dossier enthält unter anderen die schriftliche Ausarbeitung des Referates sowie eine themenbezogen Sammlung von didaktischen und fachwissenschaftlichen Dokumentmaterialien.

Die Benotung erfolgt zu 50% aus der schriftlichen Ausarbeitung zur Innovation und zu 50% zum gefertigten Werkstück und ihrer Kurzdokumentation. Ab Studienordnung 2013 gilt eine halbstündige mündliche Prüfung auf der Grundlage der nachstehenden Kriterien, die zugleich Prüfungsschwerpunkte sind.

1) Innovation (ges.: 12 Punkte

Präsentation(6 Punkte)

- Einsatz den Inhalt unterstützender Medien
- Adressaten gerechte Erläuterung/Beschreibung

Inhalt (6 Punkte)

- Aktualität und Bedeutung
- Stand und Tendenzen

2) 3D-Produkte und Produkte die hergestellt wurden mit KOSY Maschinen (ges.: 18 Punkte)

Produkt (12 Punkte)

- Qualität
- Komplexität und Schwierigkeitsgrad
- Funktion und Einheit
- Einsatz der Werkzeuge

Dokumentation (6 Punkte)

- Technische Zeichnung
- Technologie und Arbeitsablauf
- Wirkstellenbetrachtung

- 1 (VM C in Studienordnung 2011, AMO in Studienordnung 2008 und AMO in Studienordnung 2004 (CNC-Technik))
- 2 Nach Studienordnung im Master gelten jeweils ausgewiesenen Leistungspunkte/SWS
- 3 3D-Druck wird aufgrund mehrerer verfügbarer Stunden nur für VM\_C nach der Studienordnung angeboten.

Die Lehrveranstaltung wird in der Regel im Wintersemester mit den festgelegten Stundenvolumen angeboten.

Der Leistungsnachweis für das Modul umfasst die regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen und die Gestaltung eines Seminarreferates über adressatengerechte Aufbereitung einer modernen Technologie. Auf der Basis des Referates wird eine schriftliche Ausarbeitung des Seminarreferates im Umfang von ca. 15 Seiten zum Semesterende zur Benotung eingereicht.

## 5. Semesterplanung

| Termine    | Thematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Studienaufgaben/<br>Bemerkungen |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 16.10.2017 | <p>Einführung in das Vertiefungsmodul</p> <ol style="list-style-type: none"><li>a. Ziele – Inhalte – Organisationsformen - Leistungsnachweise</li><li>b. Curriculare Implikationen des Technikbegriffs</li><li>c. Bildungsverständnis und Technik</li></ol> <p>Allgemeine Technologie und Allgemeine Technische Bildung</p> <ol style="list-style-type: none"><li>a. Begriffliches: Technik – Technologie - Innovation (Leitinnovation; mod. Innovation)</li><li>b. Beckmanns „Entwurf der allgemeinen Technologie“</li><li>c. Technikkonzepte in der Gegenwart</li><li>d. Megatrend „Technologisierung“</li><li>e. Theorie der „Langen Wellen“</li></ol> |                                 |

|          | (Kontratiwzyklen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 23.10.17 | <p>Einführung in das FiloCUT3 System<br/>(Mikrocontrollgesteuerte Schmelzschneidemaschine)</p> <p>CAD/CAM System<br/>Programmieren – FILOSCRIPT<br/>Zeichnen – FILOCAD<br/>Produzieren – FILCAM<br/>Entwerfen und Herstellen eines Produktes<br/>Fertigstellen eines Produktes</p> <p>CNC – Programme zum Fräsen erstellen und simulieren<br/>Computer Integrated Manufacturing (CIM)<br/>Markfähigkeit – Einsatz Rechner<br/>CNC – Maschinen<br/>Vorstellen der Maschine</p> | Herstellen von Produkten mit FiloCut3                                                                                                                                                                                                             |
| 30.10.17 | <p>Entwerfen und Herstellen eines Produktes der an der CNC – Maschine (I)<br/>z. B. Namensschild/Haus<br/>Verschiedene Tiefeinstellung im Fräsprozess<br/>Herstellung von „Inseln“</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>z. B. Namensschild</p> <p>Verschiedene Tiefeinstellung im Fräsprozess</p> <p>Herstellung von „Inseln“</p>                                                                                                                                      |
| 06.11.17 | <p>Entwerfen und Herstellen eines Produktes an der CNC – Maschine</p> <p>z.B.: Schriftfelde</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 13.11.17 | <p>Einführung in den 3 D Druck<br/>Schichtweise Vergegenständlichen der digitalen Idee<br/>Verschiedene Druckverfahren<br/>Möglichkeiten und Grenzen des Druckverfahrens in der Schule – speziell im Fach WAT<br/>Vorstellung des Programms TinkerCAD</p>                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 20.11.17 | Entwerfen und Herstellen von Produkten am 3D-Drucker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Schneeflocke<br>Schlüsselanhänger                                                                                                                                                                                                                 |
| 27.11.17 | <p>Repräsentanten auswählen - bildungstheoretische Legitimationen<br/>BMBF: Bildungsdelphi 1998<br/>Technologiefelder und ausgewählte Beispiele nach BULLINGER 2007<br/>Pictures of the Future<br/>Technology Review</p>                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Aufgaben:<br/>Erläutern Sie die Felder der „9 Felder-Matrix“ von Horst Wolfgramm an je einem Beispiel<br/>Zeigen Sie die Möglichkeit des Konzepts der Organstruktur technischer Sachsysteme im Kontext einer allgemein technischen Bildung</p> |

|          |                                                                                                              |                                                                                                                        |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                              | Bereiten Sie ein technisches Gebilde aus dem Haushalt oder der Industrie für den WAT – Unterricht der 9/10 Klasse auf. |
| 04.12.17 | Exkursion – Filmstudio Babelsberg                                                                            |                                                                                                                        |
| 11.12.17 | Bionik<br>Experimente mit dem Baukasten                                                                      |                                                                                                                        |
| 18.12.17 | Exkursion Institut für Geologie – 3 D Betrachtung                                                            |                                                                                                                        |
|          | Entwerfen und Herstellen eines Produktes mit der Kosy Maschine, des 3 D Druckers oder mit der CAD - Maschine |                                                                                                                        |
| 08.01.18 | Arbeit an den Maschinen (Schneidmaschine, CNC-Maschine, 3-D-Drucker)                                         |                                                                                                                        |
| 15.01.18 | Arbeit an den Maschinen (Schneidmaschine, CNC-Maschine, 3-D-Drucker)                                         |                                                                                                                        |
| 22.01.18 | <b>Vorträger der Studenten</b>                                                                               |                                                                                                                        |
| 29.01.18 | Arbeit an den Maschinen (Schneidmaschine, CNC-Maschine, 3-D-Drucker)                                         |                                                                                                                        |
| 05.02.18 | Arbeit an den Maschinen (Schneidmaschine, CNC-Maschine, 3-D-Drucker)                                         |                                                                                                                        |

#### Literatur:

1. Banse, Gerhard: Technik und gesellschaftlicher Wandel - Das Beispiel Internet. Fachtagung Wirtschaft – Arbeit – Technik im Land Brandenburg, LISUM, Ludwigsfelde, 30. März 2007
2. Banse, Gerhard; Grunwald, Armin (Hrsg.): Technik und Kultur. Bedingungs- und Beeinflussungsverhältnisse. Karlsruhe 2010
3. Banse, Gerhard: Der Beitrag der interdisziplinären Technikforschung zur Weiterentwicklung der Allgemeinen Technologie. In: Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät 75 (2004), Berlin, S. 35–48
4. Bullinger, Hans-Jörg (Hrsg.): Technologieführer. Berlin/Heidelberg 2007
5. Hanselmann, Jochen; Micieli, Roberto: Coole Objekte mit 3D-Druck, Fernwald, 2014
6. Koch, Fritz; Hengesbach, Klaus (u.a.): Fachwissen Metall, Köln,
7. Laabs, Hans Joachim: Ist der 3D-Drucker die „Dampfmaschine“ der digitalen Revolution 177 oder eine überschätzte Innovation?. – In: Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, 122 (2015), Berlin, S. 177 – 190
8. Meier, Bernd; Meschenmoser, Helmut: Zukunftstechnologien. - In: Unterricht: Arbeit + Technik. – Heft 36/2007, S. 4-5
9. Meier, Bernd: Zukunftstechnologien: Zielgerichtete Integration verschiedener technischer Komponenten - Mechatronik: - In: Unterricht: Arbeit + Technik. - 6 (2004), 23 S. 54 – 56
10. Meier, Bernd; Zeißler, Peter: Zukunft der Technik : Zukunftstechnologien; Nanotechnologie: - In: Unterricht: Arbeit + Technik. - 4 (2002), 15 S. 66 – 68
11. Meier, Bernd: Zukunft der Technik : Zukunftstechnologien: - In: Unterricht: Arbeit + Technik. - 3 (2001), 9, S. 58 – 59
12. Ropohl, Günter: Allgemeine Technologie: Eine Systemtheorie der Technik. Karlsruhe, 2009; <http://digbib.ubka.uni-karlsruhe.de/volltexte/1000011529>
13. Stiller, Heiner: 3D-Drucken für Einsteiger, Fernwald, 2014
14. Wolffgramm, Horst: Allgemeine Techniklehre. 4 Bände. Hildesheim 1994–1997.

Links zu ausgewählten Themen:

Technology Review die Zeitschrift für moderne Technologien

<http://www.heise.de/tr/>

Pictures of the Future – Die Zeitschrift für Forschung und Innovation

<http://www.siemens.com/innovation/de/publikationen/index.htm>