

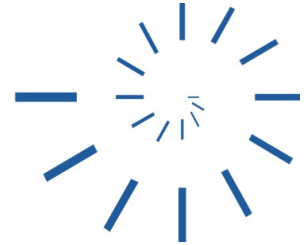
## **Modulhandbuch**

für den Masterstudiengang  
Ingenieurpädagogik  
(Master of Science)

**Pädagogische Hochschule  
Schwäbisch Gmünd**

---

University of Education



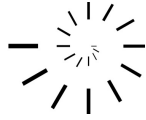
**Master-Studiengang  
Ingenieurpädagogik  
(Master of Science)**

**Modulhandbuch**

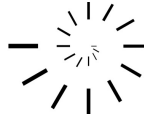
Verabschiedung durch den  
Senat am 27.01. 2016



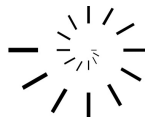
|  |   |                    |       |              |             |
|--|---|--------------------|-------|--------------|-------------|
| <b>Studiengang: M.Sc. Ingenieurpädagogik</b>   |   |                    |       | <b>90 LP</b> |             |
| <b>Studienrichtungen:<br/>Energie- und Automatisierungstechnik/Physik (ENAT)<br/>Fertigungstechnik/Physik (FERT)</b>   |   |                    |       |              |             |
|  | <b>Module</b>                                 | <b>Modulnummer</b> |       | <b>FERT</b>  | <b>ENAT</b> |
|  | Berufsbildungstheorie                         | ERZ-BP 10          | S. 2  | 15           | 15          |
|  | Berufsbildungsforschung                       | ERZ-BP 11          | S. 7  | 5            | 5           |
|  | Fachdidaktisches Projekt-1                    | ERZ-BP 121         | S. 10 | 5            | 5           |
|  | Fachdidaktisches Projekt-2                    | ERZ-BP 122         | S. 11 | 5            | 5           |
|  | Evaluation                                    | ERZ-BP 13          | S. 12 | 5            | 5           |
|  | Schulpraktikum-3                              | ERZ-BP 14          | S. 15 | 5            | 5           |
|  | Netzwerktechnik und Bussysteme                | BF ENAT 11         | S. 16 | -            | 5           |
|  | Modellbasierte Funktionsentwicklung           | BF ENAT 14         | S. 19 | -            | 5           |
|  | Rapid Product Development (RPD)               | BF FERT 10         | S. 22 | 5            | -           |
|  | Netzwerktechnik und Bussysteme                | BF FERT 11         | S. 25 | 5            | -           |
|  | Atom- und Festkörperphysik                    | ZF PHY 10          | S. 28 | 5            | 5           |
|  | Kern- und Teilchenphysik                      | ZF PHY 11          | S. 31 | 5            | 5           |
|  | Relativitätstheorie und Astrophysik           | ZF PHY 12          | S. 34 | 5            | 5           |
|  | Experimentieren im Unterricht                 | ZF PHY 14          | S. 37 | 5            | 5           |
|  | Masterarbeit                                  | THESIS             | S. 38 | 20           | 20          |
| <b>Summe Leistungspunkte</b>   |   |                    |       | <b>90</b>    | <b>90</b>   |
| Dauer des Studiums   | 3 Semester                                    |                    |       |              |             |
| Gesamt SWS   | ENAT/Physik: 44 SWS --- FERT/Physik: 46 SWS   |                    |       |              |             |
| Workload   | 2.700 h (1 LP = 30 Std.)                      |                    |       |              |             |
| Kontaktzeit  | ENAT/Physik: 675 h --- FERT/Physik: 705 h     |                    |       |              |             |
| Selbstlernzeit   | ENAT/Physik: 2.025 h --- FERT/Physik: 1.995 h |                    |       |              |             |
| Beginn   | Immatrikulation ab Sommersemester 2016        |                    |       |              |             |
| <b>Kompetenzen und Professionalisierung</b>  |   |                    |       |              |             |
| Die inhaltlichen Schwerpunkte des Studiengangs sind darauf ausgerichtet, dass Absolventinnen und Absolventen sowohl für den Zugang zum Vorbereitungsdienst für das Lehramt an beruflichen Schulen als auch für Aufgaben in der außerschulischen und in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung sowie für Ingenieurstätigkeiten qualifiziert sind (Polyvalenz). Dies umfasst neben vertieften ingenieurwissenschaftlichen Inhalten insbesondere die Fähigkeit und Bereitschaft zur:  |   |                    |       |              |             |
| — Konzeption und Durchführung von selbstorganisierten, projektorientierten und arbeitsnahen Lernprozessen in der jeweiligen beruflichen Fachrichtung unter Berücksichtigung von unterschiedlichen Zielgruppen (Heterogenität, Interkulturalität, schulische, außerschulische und betriebliche Lernorte) sowie Ziel- und Inhaltsbestimmung von Bildungsgängen   |   |                    |       |              |             |
| — Konzeption und Organisation der Berufsausbildung, Einsatz wissenschaftlicher Methoden der Qualitätssicherung und Evaluation in der beruflichen Bildung und diagnostische Verfahren der Kompetenzmessung und Lernstandkontrolle.  |   |                    |       |              |             |
| — Kompetenzentwicklung durch fundierte Reflexion der eigenen Rolle und des eigenen Selbstverständnisses als Lehrer/in, Aus- und Weiterbildner/in oder Ingenieur/in.  |   |                    |       |              |             |
| — Die Weiterentwicklung von Rahmenbedingungen für die berufliche Bildung (Schul- und Organisationsentwicklung, Lernortkooperation, Ordnungsmittel, Zertifikations- und Prüfungswesen)  |   |                    |       |              |             |
| <b>Überfachliche Ziele</b>   |   |                    |       |              |             |
| Ziel des Studiums ist es über die fachliche Qualifikation hinaus, die Befähigung zur bürgerschaftlichen Teilhabe und zu zivilgesellschaftlichem Engagement weiter zu entwickeln. Das Studium soll auch die Fähigkeit vermitteln, sich durch selbstorganisiertes Lernen den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis anzueignen um dauerhaft professionell handeln zu können. Es soll das Bewusstsein dafür geschärft werden, dass die eigene Weiterbildung im Dienste der Zielgruppen beruflicher Bildung und der Verbesserung ihrer Chancen auf Persönlichkeitsentwicklung und gesellschaftliche Teilhabe steht. |   |                    |       |              |             |



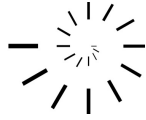
| Modul ERZ BP 10   |   | Berufsbildungstheorie |                 | 15 LP |
|---|---|-----------------------|-----------------|-------|
| <b>Modul-Verantwortlicher:</b> Prof. Dr. Faßhauer   |   |                       |                 |       |
| <b>Enthaltene Lehrveranstaltungen:</b>  |   |                       |                 |       |
|   | Titel   | Fachnummer            | Leistungspunkte |       |
|   | Technik und Bildung   | ERZ BP 10.1           | 4               |       |
|   | Bildung und Beruf (Vertiefung)  | ERZ BP 10.2           | 4               |       |
|   | Professionalisierung von Lehrenden in der beruflichen Bildung         | ERZ BP 10.3           | 3               |       |
|   | Tätigkeitsfelder und Handlungsstrukturen in der betrieblichen Bildung | ERZ BP 10.4           | 4               |       |
| <b>Summe Leistungspunkte</b>  |   |                       | <b>15</b>       |       |
| Gesamt SWS  | 8   |                       |                 |       |
| Workload  | 450 h   |                       |                 |       |
| Kontaktzeit   | 120 h   |                       |                 |       |
| Selbstlernzeit  | 330 h   |                       |                 |       |
| Beginn  | siehe Modulübersicht  |                       |                 |       |
| <b>Kompetenzziele:</b>  |   |                       |                 |       |
| <p>Zu den Hauptaufgaben von Lehrenden in der beruflichen Bildung gehören die Ermöglichung, Gestaltung und Begleitung von Bildungsprozessen der jeweiligen Zielgruppen sowie die Reflexion der eigenen Rolle und Kompetenzen. Inhaltliches Ziel des Moduls ist daher ein vertieftes theoretisches Verständnis der Grundbegriffe Technik, Bildung, Beruf und Profession, ihrer gesellschaftlichen Bedingtheit und wechselseitigen Beeinflussung. Schwerpunkte bilden in diesem Modul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Ansätze der Technikforschung, v.a. mit Bezug auf Arbeits- und Produktionsprozesse sowie humane und soziale Dimensionen der Technik.</li> <li>— Die vertiefte Differenzierung verschiedener bildungstheoretischer Ansätze, v.a. mit Bezug auf berufspädagogische Prozesse, sowie fachsprachlich fundierte Argumentationen zu aktuellen Berufsbildungsthemen.</li> <li>— Die Studierenden kennen unterschiedliche Leitbilder im professionellen Selbstverständnis, können diese in ihren theoretischen Bezügen unterscheiden sowie auf das eigene Handeln hin analysieren. Professionen werden hierbei als gesellschaftlich ausdifferenzierte Formen von Beruflichkeit beschrieben.</li> <li>— Die Studierenden entwickeln ihre Fähigkeit und Bereitschaft zu Feedback, Reflexion und selbstgesteuertem Lernen durch angeleitete und reflektierte Selbsterfahrung weiter.</li> <li>— Die Studierenden kennen die widersprüchlichen Entwicklungen in ausgewählten Wirtschafts- und Betriebsbereichen und können diese aus unterschiedlichen theoretischen Perspektiven reflektieren.</li> </ul> |   |                       |                 |       |
| <b>Lehrinhalte:</b>   |   |                       |                 |       |
| Siehe die jeweilige Beschreibung der Lehrveranstaltungen.   |   |                       |                 |       |
| <b>Modulprüfung PLS:</b>  |   |                       |                 |       |
| Schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema des Moduls.  |   |                       |                 |       |
| Art / Dauer   | Seminararbeit, ca. 20 S. Text   |                       |                 |       |
| Zulassungsvoraussetzungen   | Studienleistungen in den LV des Moduls                                |                       |                 |       |
| Zugelassene Hilfsmittel   | Fachliteratur   |                       |                 |       |



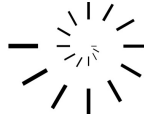
|   |                            |             |
|---|----------------------------|-------------|
| <b>Lehrveranstaltung<br/>ERZ BP 10.1</b>  | <b>Technik und Bildung</b> | <b>4 LP</b> |
| Workload  | 120 h                      |             |
| Kontaktzeit   | 30 h                       |             |
| Selbstlernzeit  | 60 h                       |             |
| Beginn  | siehe Modulübersicht       |             |
| <p><b>Kompetenzziele</b><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— können die Bedeutung der Vermittlung technischer Lerninhalte für die Sozialisation und Individualentwicklung junger Menschen darstellen.</li> <li>— kennen die Systemtheorien(-modelle) und Bezugswissenschaften der allgemeinen und berufsbildenden technischen Bildung.</li> <li>— kennen Entwicklung und Begründung von Strukturen technischer Bildungsinhalte und ihre Bedeutung für einen handlungs- und praxisorientierten Unterrichtsprozess.</li> <li>— können die Ergebnisse von Untersuchungen zur Bedeutung von Theorie- Praxis-Verknüpfungen bei der Vermittlung und Aneignung technischer Lehrinhalte auf die Planung eigener Unterrichtsentwürfe anwenden.</li> <li>— können neue Technologien/Zukunftstechnologien und deren Konsequenzen für die technische Bildung einschätzen.</li> <li>— können theoretische Ansätze zum Verhältnis von Allgemeinbildung, technischer Bildung und beruflicher Bildung in ihren Grundzügen darstellen und auf aktuelle Fragestellungen beziehen.</li> <li>— können angeleitet eigene, unterrichtsbezogene Forschungsfragen und Hypothesen z.B. zur Technikbewertung entwickeln und entsprechende Analysen planen.</li> </ul> |                            |             |
| <p><b>Lehrinhalte</b><br/>Thematisiert werden Entwicklung und Begründung von Strukturen technischer Bildungsinhalte und ihre Relevanz für Unterrichtsprozesse, Sozialisation und Entwicklung. Weiter werden unterschiedliche Zugänge zu Technik und dem Verhältnis von Technik und Bildung erarbeitet.</p>  |                            |             |
| <p><b>Basisliteratur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Abicht, L.; Spöttl, G. (Hrsg.): Qualifikationsentwicklungen durch das Internet der Dinge, Bielefeld 2012.</li> <li>— Bader, R.; Jenewein, K. (Hrsg.): Didaktik der Technik zwischen Generalisierung und Spezialisierung, Frankfurt/M 2000.</li> <li>— Hirsch-Kreinsen, H.; Ittermann, P.; Niehaus, J. (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. Berlin 2015.</li> <li>— Hüttner, A.: Technik unterrichten. Methoden und Unterrichtsverfahren im Technikunterricht, Haan-Gruiten 2006.</li> <li>— Pahl, J.-P.; Ruppel, A.: Bausteine beruflichen Lernens im Bereich "Arbeit und Technik" 1: Berufswissenschaftliche Grundlegungen, didaktische Elemente und Unterrichtsplanung, Bielefeld 2010.</li> <li>— Ropohl, G.: Eine Systemtheorie der Technik, München 1979.</li> <li>— Wolffgramm, H.: Allgemeine Technologie. Elemente, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten technologischer Systeme. Fachbuchverlag, Leipzig 1978 (Neuausgabe in zwei Teilen. Franzbecker, Hildesheim 1994–1995).</li> </ul>   |                            |             |



|   |                                       |             |
|---|---------------------------------------|-------------|
| <b>Lehrveranstaltung<br/>ERZ BP 10.2</b>  | <b>Bildung und Beruf (Vertiefung)</b> | <b>4 LP</b> |
| Workload  | 120 h                                 |             |
| Kontaktzeit   | 30 h                                  |             |
| Selbstlernzeit  | 90 h                                  |             |
| Beginn  | siehe Modulübersicht                  |             |
| <p><b>Kompetenzziele</b><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— können die Trennung allgemeiner und spezieller Bildung im "klassischen" Bildungsverständnis (W. v. Humboldt) erläutern.</li> <li>— können die wesentlichen historischen Entwicklungslinien von der handwerklichen Berufsausbildung "im Hause" des Meisters bis zur industrietypischen Berufsausbildung nachvollziehen und aktuelle Diskussionen vor diesem Hintergrund reflektieren (auch Institutionengeschichtlich, z.B. Berufsschule, Berufsfachschulen).</li> <li>— können die Gleichwertigkeit allgemeiner und beruflicher Bildung mit bildungstheoretischen Argumenten diskutieren ebenso den gemeinsamen Bildungsauftrag an Berufsschule und Ausbildungsbetrieb.</li> </ul> |                                       |             |
| <p><b>Lehrinhalte</b><br/>Thematisiert wird das Verhältnis von allgemeiner und beruflicher Bildung im Anschluss an aktuelle Diskussionen zur Gleichwertigkeit dieser Bereiche, der Durchlässigkeit des deutschen Bildungssystems sowie der Anerkennung non-formal und informell erworbener Kompetenzen. Die begriffliche Unterscheidung von Bildung, Qualifikation, Kompetenz und Beruflichkeit wird vertieft.</p>  |                                       |             |
| <p><b>Basisliteratur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Berufs- und Wirtschaftspädagogik online (bwp@) unter <a href="http://www.bwpat.de">www.bwpat.de</a></li> <li>— Blankertz, H. (1992): Die Geschichte der Pädagogik von der Aufklärung bis zur Gegenwart. Wetzlar.</li> <li>— Bolder, A. et al. (Hg.)(2012): Beruflichkeit zwischen institutionellem Wandel und biographischem Projekt. Wiesbaden, Springer VS</li> <li>— Kutscha, G. (1992): „Entberuflichung“ und „Neue Beruflichkeit“ – Thesen und Aspekte zur Modernisierung der Berufsbildung und ihrer Theorie, in: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik 88, 7, 536-548</li> <li>— Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik (ZBW)</li> </ul>                                    |                                       |             |

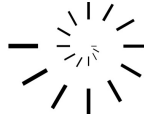


| Lehrveranstaltung<br>ERZ BP 10.3  | Professionalisierung von Lehrenden in der<br>beruflichen Bildung | 3 LP |
|---|--|------|
| Workload  | 90 h   |      |
| Kontaktzeit   | 30 h   |      |
| Selbstlernzeit  | 60 h   |      |
| Beginn  | siehe Modulübersicht   |      |
| <p><b>Kompetenzziele</b><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— sind sich der besonderen Anforderungen und der Verantwortung des Lehrerberufs bewusst.</li> <li>— verstehen ihren zukünftigen Beruf als eine permanente Lern- und Entwicklungsaufgabe.</li> <li>— reflektieren ihre persönlichen berufsbezogenen Wertvorstellungen und Einstellungen.</li> <li>— kennen wesentliche Ergebnisse der Belastungs- und Stressforschung.</li> <li>— kennen wichtige professionstheoretische Modelle und vertiefen dieses Wissen im Hinblick auf die Gestaltung von Interaktion in pädagogischen Arbeitsfeldern.</li> <li>— kennen Standards für professionelles Handeln von Lehrer/inne/n und reflektieren diese vor dem Hintergrund eigener schulischer und betrieblicher Erfahrungen.</li> </ul>  |  |      |
| <p><b>Lehrinhalte</b><br/>Thematisiert werden professionstheoretische Implikationen des Lehrerberufs und die Bedeutung von Lebenslangem Lernen. Weiter werden durch Aufgaben angeleitet, persönliche berufsbezogene Wertvorstellung reflektiert. Es werden zentrale Studien zu Arbeitsbedingungen im Lehrerberuf analysiert und Handlungsoptionen abgeleitet.</p>   |  |      |
| <p><b>Basisliteratur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <a href="http://www.kmk.org">www.kmk.org</a> (Standards zur Lehrerkompetenzen)</li> <li>— Baumert, Jürgen / Kunter, Mareike (2006): Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Heft 4, S. 469-520</li> <li>— Combe A. &amp; Helsper, W. (Hg.) (1996): Pädagogische Professionalität. Untersuchungen zum Typus pädagogischen Handelns. Frankfurt/M.</li> <li>— Helsper, Werner (2007): Eine Antwort auf Jürgen Baumerts und Mareike Kunters Kritik am strukturtheoretischen Professionsansatz. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Heft 4, S. 567-579</li> <li>— Oser, F. &amp; Oelkers, J. (Hrsg.) (2001): Die Wirksamkeit der Lehrerbildungssysteme. Von der Allrounderbildung zur Ausbildung professioneller Standards. Zürich.</li> <li>— Zlatkin-Troischanskaja u.a. (Hg.)(2009): Lehrprofessionalität. Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung. Weinheim: Beltz</li> </ul> |  |      |

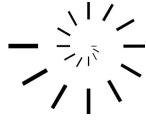


|   |  |             |
|---|--|-------------|
| <b>Lehrveranstaltung<br/>ERZ BP 10.4</b>  | <b>Handlungsstrukturen und Tätigkeitsfelder in der betrieblichen Bildung</b> | <b>4 LP</b> |
| Workload  | 120 h  |             |
| Kontaktzeit   | 30 h   |             |
| Selbstlernzeit  | 90 h   |             |
| Beginn  | siehe Modulübersicht   |             |
| <p><b>Kompetenzziele</b><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— sind sich der besonderen Anforderungen und der Verantwortung des Bildungspersonals in der betrieblichen Bildung bewusst.</li> <li>— verstehen ihren zukünftigen Beruf als eine permanente Lern- und Entwicklungsaufgabe.</li> <li>— reflektieren ihre persönlichen berufsbezogenen Wertvorstellungen und Einstellungen.</li> <li>— kennen wesentliche Ergebnisse der Ausbilder- und Bildungspersonalforschung, auch international vergleichend</li> <li>— kennen wichtige berufs- und professionstheoretische Modelle und vertiefen dieses Wissen im Hinblick auf die Gestaltung von pädagogischer Interaktion in betrieblichen / außerschulischen Arbeitsfeldern und Lernorten.</li> <li>— kennen zentrale industrie- und arbeitssoziologische Befunde, Begrifflichkeiten und Entwicklungstendenzen und können daraus Konsequenzen für das Berufsbildungssystem sowie für das Bildungspersonal ableiten.</li> </ul> |  |             |
| <p><b>Lehrinhalte</b><br/>Vor dem Hintergrund des Wandels der Arbeitswelt und Arbeitswerte werden in historisch-systematischer Absicht sowohl die professions- und berufstheoretische Implikationen der Tätigkeit des ausbildenden Personals in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung als auch die spezifischen Kompetenzanforderungen und Tätigkeitsfelder thematisiert. Es werden zentrale Studien zu Arbeitsbedingungen in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung analysiert und Handlungsoptionen mit den Studierenden reflektiert. Weiterhin werden, durch Aufgaben angeleitet, persönliche berufsbezogene Wertvorstellungen der Studierenden reflektiert sowie Erkundungsaufträge durchgeführt (nach Möglichkeit).</p>   |  |             |
| <p><b>Basisliteratur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Böhle, F.; Voß, G. G; Wachtler, G. (Hrsg.) (2010): Handbuch Arbeitssoziologie. Wiesbaden VS Verlag für Sozialwissenschaften</li> <li>— Brüner, K. (2014): Aufgabenspektrum und Handlungsstrukturen des betrieblichen Ausbildungspersonals – Selbstwahrnehmung und Fremdattribuierung im Kontext von Berufskonzept und Professionalisierung. Paderborn, Eusl-Verlag</li> <li>— Forster-Heinzer, S. (2015): Against all Odds. An empirical study about the situative pedagogical ethos of vocational trainers. Sense-publishers, eBook</li> <li>— Krone, S. (Hg.)(2015): Dual Studieren - Entstehungsbedingungen, Interessenlagen und Umsetzungserfahrungen in dualen Studiengängen. Wiesbaden, Springer VS</li> <li>— Rangosch-Schneck, E. [Hrsg.] (2013): Beruf Bildung Migration : Beiträge zur Qualifizierung des beruflichen Bildungspersonals aus der Perspektive Migration. Baltmannsweiler, Schneider Verlag</li> </ul>             |  |             |





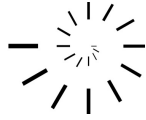
| Modul ERZ BP 11  |  | Berufsbildungsforschung                                    |                 | 5 LP |
|--|--|--|-----------------|------|
| <b>Modul-Verantwortlicher:</b> Prof. Dr. Faßhauer  |  |  |                 |      |
| <b>Enthaltene Lehrveranstaltungen:</b>   |  |  |                 |      |
|  | Titel                                  | Fachnummer   | Leistungspunkte |      |
|  | Paradigmen der Berufsbildungsforschung | ERZ BP 11.1  | 3               |      |
|  | Methoden der Berufsbildungsforschung   | ERZ BP 11.2  | 2               |      |
|  |  |  |                 |      |
| <b>Summe Leistungspunkte</b>   |  |  | <b>5</b>        |      |
| Gesamt SWS   |  |  |                 |      |
|  |  | 4  |                 |      |
| Workload   |  |  |                 |      |
|  |  | 150 h  |                 |      |
| Kontaktzeit  |  |  |                 |      |
|  |  | 60 h   |                 |      |
| Selbstlernzeit   |  |  |                 |      |
|  |  | 90 h   |                 |      |
| Beginn   |  |  |                 |      |
|  |  | siehe Modulübersicht                                       |                 |      |
| <b>Kompetenzziele:</b>   |  |  |                 |      |
| <p>In dem Modul Berufsbildungsforschung werden methodologische Grundlagen der Berufs- und Wirtschaftspädagogik und grundlegende Kenntnisse des forschungsmethodischen Vorgehens in der Berufsbildungsforschung vermittelt. Ziel ist es, den Studierenden für Ihren zukünftigen Beruf als Lehrende in der beruflichen Bildung, das notwendige Wissen und die Kompetenzen zur Analyse und Bewertung von berufsfeldrelevanten Forschungsergebnissen zu vermitteln. Zentral ist dabei das Erkennen des widersprüchlichen Zusammenhangs von kasuistischem professionellen Handeln und systematischer Wissenschaftsbasierung.</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte in dem Modul sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Unterscheidung der Hauptströmungen der Berufs- und Wirtschaftspädagogik.</li> <li>— Unterscheidung von Alltagserfahrung und Wissenschaft.</li> <li>— Die Entwicklung wissenschaftlicher Reflexionsfähigkeiten bezüglich fremder und eigener Forschungstätigkeiten.</li> <li>— Kenntnisse über unterschiedliche Forschungsmethoden quantitative und qualitativer Art.</li> <li>— Befähigung zur Umsetzung erster eigener Forschungsprojekte.</li> </ul> |  |  |                 |      |
| <b>Lehrinhalte:</b>  |  |  |                 |      |
| Siehe die jeweilige Beschreibung der Lehrveranstaltungen.  |  |  |                 |      |
| <b>Modulprüfung PLS:</b>   |  |  |                 |      |
| Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation   |  |  |                 |      |
| Art / Dauer  |  | Seminararbeit, ca. 15 – 20 S. Text, Präsentation 20-30 min |                 |      |
| Zulassungsvoraussetzungen  |  | Studienleistungen in den LV des Moduls                     |                 |      |
| Zugelassene Hilfsmittel  |  | Fachliteratur  |                 |      |



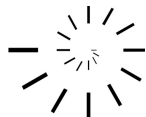
|  |   |             |
|--|---|-------------|
| <b>Lehrveranstaltung<br/>ERZ BP 11.1</b>   | <b>Paradigmen der Berufsbildungsforschung</b> | <b>3 LP</b> |
| Workload   | 90 h  |             |
| Kontaktzeit  | 30 h  |             |
| Selbstlernzeit   | 60 h  |             |
| Beginn   | siehe Modulübersicht                          |             |
| <p><b>Kompetenzziele</b><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— können wissenschaftstheoretische Positionen der Hauptströmungen der Berufs- und Wirtschaftspädagogik unterscheiden.</li> <li>— können methodologische Fragen, die im Zusammenhang mit der Berufs- und Wirtschaftspädagogik stehen, benennen und analysieren.</li> <li>— reflektieren fremdes und eigenes wissenschaftliches Handeln in einem größeren metatheoretischen Rahmen.</li> <li>— können Aussagesysteme und Denkmodelle der Berufs- und Wirtschaftspädagogik kritisch beurteilen.</li> <li>— sind in der Lage Qualität, Struktur und Aufbau empirischer Arbeiten zu beschreiben.</li> <li>— können entwickelte Konzepte unter Anwendung wissenschaftstheoretischer Grundlagen kritisch zu reflektieren.</li> </ul> |   |             |
| <p><b>Lehrinhalte</b><br/>Thematisiert werden wissenschaftstheoretische und methodologische Fragen, die im Zusammenhang mit dem berufs- und wirtschaftspädagogischen Erkenntnisinteresses von Bedeutung sind. Behandelt werden historische Entwicklungen erkenntnistheoretischer Grundlagen. Es werden die Probleme der Begriffs-, Theorie- und Modellbildung in der Berufsbildungsforschung erörtert. Außerdem wird ein Überblick über paradigmatische Grundlagen der Erziehungswissenschaften gegeben.</p>   |   |             |
| <p><b>Basisliteratur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Brezinka, Wolfgang (1971): Von der Pädagogik zur Erziehungswissenschaft. Weinheim und Basel (Beltz Verlag)</li> <li>— Habermas, Jürgen (1969): Erkenntnis und Interesse. In: Ders.: Technik und Wissenschaft als Ideologie. Frankfurt am Main (suhrkamp Verlag)</li> <li>— Horlebein, M. (2009): Wissenschaftstheorie. Grundlagen und Paradigmen der Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Baltmannsweiler.</li> <li>— Kuhn, Th. S. (1981): Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Frankfurt/M. (5.Aufl.).</li> <li>— Nickolaus, R. &amp; Zöllner, A. (Hrsg.) (2007): Perspektiven der Berufsbildungsforschung, Orientierungsleistungen der Forschung für die Praxis. Bonn.</li> </ul>  |   |             |



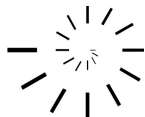
|   |   |             |
|---|---|-------------|
| <b>Lehrveranstaltung<br/>ERZ BP 11.2</b>  | <b>Methoden der Berufsbildungsforschung</b> | <b>2 LP</b> |
| Workload  | 60 h  |             |
| Kontaktzeit   | 30 h  |             |
| Selbstlernzeit  | 30 h  |             |
| Beginn  | siehe Modulübersicht                        |             |
| <p><b>Kompetenzziele</b><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— können unterschiedliche Methoden der Befragung, Beobachtung, Inhaltsanalyse, Experiment und Entwicklung systematisch darstellen und haben erste Erfahrung im Umgang mit einzelnen Methoden und Techniken gesammelt.</li> <li>— kennen Verfahren der Datengewinnung und Auswertung und erproben diese exemplarisch.</li> <li>— können das Theorie-Praxis-Problem im Hinblick auf das eigene Studium reflektieren.</li> <li>— können angeleitet, Forschungsdesigns z.B. Arbeitsorganisations-, Arbeitsprozess- und Kompetenzanalysen oder unterrichtsbezogene Forschungsfragen und Hypothesen entwickeln und entsprechende Analysen planen.</li> </ul>   |   |             |
| <p><b>Lehrinhalte</b><br/>Thematisiert werden Methoden der empirischen Sozialforschung und ihre Anwendung in der Berufsbildungsforschung. Es wird ein Überblick über verschiedene empirische Forschungsmethoden gegeben. Dazu gehört die Unterscheidung zwischen quantitativen und qualitativen Methoden der empirischen Sozialforschung. Thematisiert wird der Forschungsprozess (Forschungsplanung und -durchführung, Fragen zum Untersuchungsdesign, Datengewinnung und -erhebung, Auswahlverfahren, Methoden und Techniken der Datenerhebung und -auswertung). Exemplarisch soll durch kleine Praxisübungen und/oder eigene kleine Forschungsprojekte, das theoretische Wissen Anwendung finden.</p>  |   |             |
| <p><b>Basisliteratur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Benninghaus, H. (2002): Deskriptive Statistik. Eine Einführung für Sozialwissenschaftler. 9. überarb. Auflage. Wiesbaden.</li> <li>— Bortz, J. &amp; Döring, N. (2006): Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. 4., überarbeitete Auflage. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.</li> <li>— Flick, U. (2006): Qualitative Evaluationsforschung. Reinbek.</li> <li>— Krämer, W. (2006): Statistik verstehen: eine Gebrauchsanweisung. 5. ungekürzte Auflage. München &amp; Zürich.</li> <li>— Kuckartz, U. (2010): Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten. 3. Auflage. Wiesbaden.</li> <li>— Lamnek, S. (2010): Qualitative Sozialforschung. 5. Auflage. Weinheim &amp; Basel.</li> <li>— Rauner, F. (Hrsg.) (2005): Handbuch Berufsbildungsforschung. Bielefeld.</li> <li>— Schöneck, N. M. &amp; Voß, W. (2013): Das Forschungsprojekt. Planung, Durchführung und Auswertung einer quantitativen Studie. 2., überarbeitete Auflage. Wiesbaden.</li> <li>— Winther, Esther (2010): Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung. Bielefeld</li> </ul> |   |             |



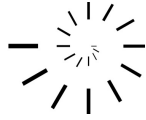
|   |  |             |
|---|--|-------------|
| <b>Lehrveranstaltung</b><br>ERZ BP 121  | <b>Fachdidaktisches Projekt-1 (SoSe)</b>         | <b>5 LP</b> |
| Workload  | 150 h  |             |
| Kontaktzeit   | 30 h   |             |
| Selbstlernzeit  | 120 h  |             |
| Beginn  | siehe Modulübersicht                             |             |
| <b>Kompetenzziele</b>   |  |             |
| <p>Die Studierenden bearbeiten reale Projektaufgaben in berufspädagogischen Arbeitsfeldern (i.d.R. außerschulische Bildungsgänge). Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— sind befähigt zur Analyse, Gestaltung und Evaluation beruflicher Bildungs- und Qualifizierungsprozesse im Handlungsbereich der beruflichen Fachrichtung und des beruflichen Zweifaches.</li> <li>— können verschiedene technikbezogene und arbeitsprozessorientierte Didaktiken sowie die Projektmethode in ihren Vor- und Nachteilen für bestimmte Einsatzfälle vergleichen und dies in Präsentationen und Berichten fachsprachlich korrekt begründen.</li> <li>— Die Studierenden entwickeln selbstorganisiert in Gruppen fachdidaktische Projektarbeiten. Sie verknüpfen technik- und fachdidaktische sowie berufspädagogische Argumente in der selbstständigen Planung von Lernsituationen.</li> <li>— Sie entwickeln dabei Ihre Teamfähigkeit und Kompetenzen im Projektmanagement weiter.</li> <li>— Im Rahmen des Projektseminars vertiefen die Studierenden zunehmend ihre Erfahrungen in realen Lehr-Lernprozessen und reflektieren modellgeleitet didaktische und kommunikative Prozesse mit und innerhalb von Lerngruppen (Umgang mit Heterogenität sowie Konfliktmanagement)</li> <li>— entwickeln ihre Fähigkeiten zur Beurteilung von Lehr- Lernmaterialien sowie Informationstechnologien weiter.</li> </ul> |  |             |
| <b>Lehrinhalte</b>  |  |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>— Identifizierung zentraler technikdidaktischer Fragestellungen und deren Bearbeitung im Unterricht der ersten und zweiten beruflichen Fachrichtung.</li> <li>— Gestaltung eines offenen, selbstgesteuerten Lernens in diversen zielgruppenspezifischen Zusammenhängen und Lernumwelten.</li> <li>— Fachdidaktische Projektarbeiten mit Bezug auf die Analyse, Gestaltung und Evaluation zusammenhängender Lehr- Lerneinheiten im Bereich der beruflichen Fachrichtung. <ul style="list-style-type: none"> <li>– z.B.: Entwicklung von Arbeitsaufgaben für die betriebliche Ausbildung.</li> <li>– z.B.: Umsetzung oder Neugestaltung eines Lernfeldes in Kooperation mit Lehrer/innen der jeweiligen beruflichen Schule, Unternehmen, Bildungsträger.</li> </ul> </li> </ul>  |  |             |
| <b>Basisliteratur</b>   |  |             |
| Individuell, entsprechend der Projektthemen   |  |             |
| <b>Modulprüfung PLM 30:</b>   |  |             |
| Art / Dauer   | Projektpräsentation (15 Min. plus 15 Diskussion) |             |
| Zulassungsvoraussetzungen   | Studienleistungen in den LV des Moduls           |             |
| Zugelassene Hilfsmittel   | Fachliteratur                                    |             |



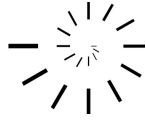
|  |   |             |
|--|---|-------------|
| <b>Lehrveranstaltung</b><br><b>ERZ BP 122</b>  | <b>Fachdidaktisches Projekt-2 (WS)</b>    | <b>5 LP</b> |
| Workload   | 150 h                                     |             |
| Kontaktzeit  | 30 h                                      |             |
| Selbstlernzeit   | 120 h                                     |             |
| Beginn   | siehe Modulübersicht                      |             |
| <b>Kompetenzziele</b>  |   |             |
| Die Studierenden bearbeiten reale Projektaufgaben in berufspädagogischen Arbeitsfeldern (i.d.R. außerschulische Bildungsgänge). Sie  |   |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>— sind befähigt zur Analyse, Gestaltung und Evaluation beruflicher Bildungs- und Qualifizierungsprozesse im Handlungsbereich der beruflichen Fachrichtung und des beruflichen Zweifaches.</li> <li>— können verschiedene technikbezogene und arbeitsprozessorientierte Didaktiken sowie die Projektmethode in ihren Vor- und Nachteilen für bestimmte Einsatzfälle vergleichen und dies in Präsentationen und Berichten fachsprachlich korrekt begründen.</li> <li>— verknüpfen technik- und fachdidaktische sowie berufspädagogische Argumente in der selbstständigen Planung von Lernsituationen.</li> <li>— entwickeln ihre Fähigkeit zur Kooperation und Teamarbeit sowie im Projektmanagement weiter.</li> <li>— entwickeln ihre Fähigkeiten zur Beurteilung von Schulbüchern, Lehr- und Lernmaterialien und Informationstechnologien weiter.</li> </ul> |   |             |
| <b>Lehrinhalte</b>   |   |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>— Identifizierung zentraler technikedidaktischer Fragestellungen und deren Bearbeitung im Unterricht der ersten und zweiten beruflichen Fachrichtung.</li> <li>— Gestaltung eines offenen, selbstgesteuerten Lernens in diversen zielgruppenspezifischen Zusammenhängen und Lernumwelten.</li> <li>— Fachdidaktische Projektarbeiten mit Bezug auf die Analyse, Gestaltung und Evaluation zusammenhängender Lehr- Lerneinheiten im Bereich der beruflichen Fachrichtung. <ul style="list-style-type: none"> <li>– z.B.: Entwicklung von Arbeitsaufgaben für die betriebliche Ausbildung.</li> <li>– z.B.: Umsetzung oder Neugestaltung eines Lernfeldes in Kooperation mit Lehrer/innen der jeweiligen beruflichen Schule, Unternehmen, Bildungsträger.</li> </ul> </li> </ul>  |   |             |
| <b>Basisliteratur</b>  |   |             |
| Individuell, entsprechend der Projektthemen  |   |             |
| <b>Modulprüfung PLS:</b>   |   |             |
| Art / Dauer  | Projektdokumentation (Bericht, ca. 30 S.) |             |
| Zulassungsvoraussetzungen  | Studienleistungen in den LV des Moduls    |             |
| Zugelassene Hilfsmittel  | Fachliteratur                             |             |



| Modul ERZ BP 13   |   | Evaluation        |                        | 5 LP |
|---|---|-------------------|------------------------|------|
| <b>Modul-Verantwortlicher:</b> Prof. Dr. Behrmann   |   |                   |                        |      |
| <b>Enthaltene Lehrveranstaltungen:</b>  |   |                   |                        |      |
|   | <b>Titel</b>  | <b>Fachnummer</b> | <b>Leistungspunkte</b> |      |
|   | Qualitätsmanagement und Organisationsentwicklung in der beruflichen Bildung | ERZ BP 13.1       | 3                      |      |
|   | Diagnostik und Evaluation (Psychologie)                                     | ERZ BP 13.2       | 2                      |      |
| <b>Summe Leistungspunkte</b>  |   |                   | <b>5</b>               |      |
|   |   |                   |                        |      |
| Gesamt SWS  | 4   |                   |                        |      |
| Workload  | 150 h   |                   |                        |      |
| Kontaktzeit   | 60 h  |                   |                        |      |
| Selbstlernzeit  | 90 h  |                   |                        |      |
| Beginn  | siehe Modulübersicht  |                   |                        |      |
| <b>Kompetenzziele:</b>  |   |                   |                        |      |
| Organisationsentwicklung, Qualitätsmanagement und Diagnostik sind neben dem Unterricht wichtige Kompetenzbereiche moderner Lehrerbildung.                             |   |                   |                        |      |
| Die Studierenden  |   |                   |                        |      |
| — kennen die Grundprinzipien und wichtige Methoden der Organisationsentwicklung und des Qualitätsmanagements.   |   |                   |                        |      |
| — können den Zusammenhang zwischen beiden beschreiben und vor dem Hintergrund schul- bzw. betriebspraktischer Erfahrungen reflektieren.                               |   |                   |                        |      |
| — können Entwicklungslinien und Konzepte des Qualitätsmanagements, insbesondere des Qualitätsmanagement in der beruflichen Bildung (OES), einordnen sowie beurteilen. |   |                   |                        |      |
| — können Lernprozesse anhand der Kriterien des umfassenden Qualitätsmanagements gestalten.  |   |                   |                        |      |
| — verstehen diagnostische Verfahren der Lernpsychologie unter Berücksichtigung der Gütekriterien im Kontext berufliche Bildung.                                       |   |                   |                        |      |
| <b>Lehrinhalte:</b>   |   |                   |                        |      |
| Siehe die jeweilige Beschreibung der Lehrveranstaltungen.   |   |                   |                        |      |
| <b>Modulprüfung PLM und PLK</b>   |   |                   |                        |      |
| Noten der Teilprüfungen nach LP gewichtet.  |   |                   |                        |      |
| Art / Dauer   | siehe Beschreibung Lehrveranstaltung  |                   |                        |      |
| Zulassungsvoraussetzungen   | Studienleistungen der LV  |                   |                        |      |
| Zugelassene Hilfsmittel   | Fachliteratur   |                   |                        |      |

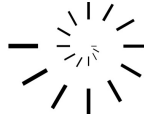


| Lehrveranstaltung<br>ERZ BP 13.1  | Qualitätsmanagement und Organisationsentwicklung in<br>der beruflichen Bildung | 3 LP |
|---|--|------|
| Workload  | 90 h   |      |
| Kontaktzeit   | 30 h   |      |
| Selbstlernzeit  | 60 h   |      |
| Beginn  | siehe Modulübersicht   |      |
| <p><b>Kompetenzziele</b><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— kennen die Bedingungen für erfolgreiche Kooperation und sind in der Lage, den Prozess und die Ergebnisse von Zusammenarbeit zu analysieren, zu bewerten und daraus Folgerungen abzuleiten.</li> <li>— kennen die Grundprinzipien und wichtige Methoden der Organisationsentwicklung und des Qualitätsmanagements. Sie können den Zusammenhang zwischen beiden beschreiben und vor dem Hintergrund schul- bzw. betriebspraktischer Erfahrungen reflektieren.</li> <li>— kennen interdisziplinäre Ansätze von Organisation und Organisationsentwicklung sowie Modelle und Instrumente zur Gestaltung von Organisationen als soziale Systeme.</li> <li>— können Konzepte und Kriterien der Qualität und Wirksamkeit von organisierter Bildung darstellen.</li> <li>— setzen Prinzipien und Methoden des Projektmanagements in die exemplarische Planung, Durchführung und Evaluation von Entwicklungsvorhaben um.</li> <li>— kennen systemische Entwicklungstendenzen im Zuge des gesellschaftlichen Wandels und des lebenslangen Lernens sowie deren Konsequenzen für die Bildungsorganisation und können diese kritisch diskutieren.</li> </ul> |  |      |
| <p><b>Lehrinhalte</b><br/>Thematisiert werden zentrale Methoden der Organisationsentwicklung und des Qualitätsmanagement im Kontext von Schulentwicklung, insbesondere OES. Daneben werden Verfahren der Leitbilderstellung, Prozesssteuerung, Projektplanung und -entwicklung, Mitarbeiterbeurteilung und -führung vermittelt. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Bedeutung von Kooperation und der Umsetzung im Kontext der beruflichen Schulen.</p>  |  |      |
| <p><b>Basisliteratur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.) (2006): Qualitätssicherung in der beruflichen Aus- und Weiterbildung. Wissenschaftliche Diskussionspapiere, Bd. 78, Bonn/Berlin.</li> <li>— Euler, D. (2005): Qualitätsentwicklung in den Lernorten – ein Ansatz zur Weiterentwicklung der Berufsbildung? In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik 101. Jg., S. 1-9.</li> <li>— Kieser, A. &amp; Ebers, M. (Hrsg.) (2006): Organisationstheorien. 6. Auflage. Stuttgart.</li> <li>— Schiersmann, C. &amp; Thiel, H. (2000): Projektmanagement als organisationales Lernen. Opladen.</li> <li>— Stockmann, R. (Hrsg.) (2004): Evaluationsforschung: Grundlagen und ausgewählte Forschungsfelder, 2. überarb. und erweiterte Aufl. Opladen.</li> <li>— Zöller, A. &amp; Gerds, P. (Hrsg.) (2003): Qualität sichern und steigern. Personal- und Organisationsentwicklung als Herausforderung für berufliche Schulen. Bielefeld.</li> </ul>  |  |      |
| <b>Prüfung:</b> Art / Dauer   | Mündliche Prüfung, 30 min  |      |

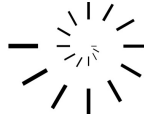


|  |  |             |
|--|--|-------------|
| <b>Lehrveranstaltung</b><br><b>ERZ BP 13.2</b>   | <b>Diagnostik und Evaluation (Psychologie)</b> | <b>2 LP</b> |
| Workload   | 60 h   |             |
| Kontaktzeit  | 30 h   |             |
| Selbstlernzeit   | 30 h   |             |
| Beginn   | siehe Modulübersicht                           |             |
| <b>Kompetenzziele</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>— sind fähig, diagnostische Verfahren zu bewerten.</li> <li>— sind fähig, ausgewählte diagnostische Aufgaben der Lern- und Instruktionsdiagnostik, der Entwicklungs- und Erziehungsdiagnostik, der Schullaufbahndiagnostik und Diagnostik von Lern- und Verhaltensschwierigkeiten anzuwenden.</li> <li>— können Evaluationsergebnisse bewerten und nutzen.</li> </ul>   |  |             |
| <b>Lehrinhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Grundlagen der pädagogisch-psychologischen Diagnostik und der Evaluation (Ziele, Methoden, Verfahren).</li> <li>— ausgewählte diagnostische Verfahren und Erhebungsstrategien für die schulische Praxis.</li> <li>— Diagnostik von Hoch- und Sonderbegabung, Lern- und Arbeitsstörungen.</li> <li>— Berücksichtigung unterschiedlicher Lernvoraussetzungen für die Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen im Unterricht.</li> <li>— mögliche Probleme und Entscheidungsfehler im diagnostischen Prozess.</li> <li>— Bedeutung der Evaluation für die Qualitätssicherung in Schule und Unterricht.</li> </ul> |  |             |
| <b>Basisliteratur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Amelang, M. &amp; Zielinski, W. (2002). Psychologische Diagnostik und Intervention (3. Aufl.). Heidelberg: Springer.</li> </ul>   |  |             |
| <b>Prüfung:</b> Art / Dauer  | Klausur, 90 min                                |             |

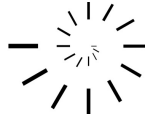




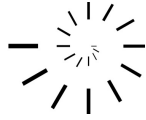
|  |   |             |
|--|---|-------------|
| <b>Lehrveranstaltung<br/>ERZ BP 14</b>   | <b>Schulpraktikum-3</b>   | <b>5 LP</b> |
| Workload   | 150 h   |             |
| Kontaktzeit  | 0 h   |             |
| Selbstlernzeit   | 150 h   |             |
| Beginn   | siehe Modulübersicht  |             |
| <p><b>Kompetenzziele</b><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— entwickeln zunehmend die Sichtweise von Lehrenden an beruflichen Schulen. Sie gewinnen Einblicke in erziehungswissenschaftliche Fragestellungen.</li> <li>— werden sich bewusst über Einflussgrößen und Zusammenhänge im Unterricht an beruflichen Schulen. Sie reflektieren eigene Schul- und Unterrichtserfahrungen. Dabei analysieren sie zunehmend modellgeleitet didaktische und interaktive Prozesse in Schule und Unterricht.</li> <li>— erweitern ihr Repertoire in der Planung und Durchführung von Unterrichtsversuchen vor dem Hintergrund didaktischer Prinzipien sowie zur Gestaltung von Interaktionsprozessen in der Schule. Im Rahmen der Beziehungsgestaltung lernen die Studierenden an ausgewählten Beispielen und Beobachtungen den professionellen Umgang mit Konflikten kennen.</li> <li>— vertiefen Inhalte zur Diagnostik und erweitern ihre diagnostische Kompetenz, um Schülerinnen und Schüler angemessen zu fördern und Leistungen zu bewerten.</li> <li>— Die Studierenden lernen modellhaft durch die Arbeit am Seminar Unterrichtsmethoden kennen, die sie auch in der Schule einsetzen können.</li> </ul> |   |             |
| <p><b>Lehrinhalte</b><br/>Hospitationen, Unterricht planen und durchführen, Seminar in Pädagogische Psychologie und Fachdidaktik am SSDL Stuttgart.</p>  |   |             |
| <p><b>Basisliteratur</b><br/>www.kmk.org (Standards zur Lehrerkompetenzen 2004, 2008, 2013)</p>  |   |             |
| <p><b>Unbenotet, keine Modulprüfung.</b></p>   |   |             |
| Art / Dauer  |   |             |
| Zulassungsvoraussetzungen  | Teilnahmenachweise des SSDL sowie der Praktikumsschule sind dem Prüfungsamt der PH vorzulegen |             |



| Modul BF ENAT 11   |  | Netzwerktechnik und Bussysteme   |                 | 5 LP |
|--|--|--|-----------------|------|
| <b>Modul-Verantwortlicher:</b> Prof. Dr. Liebschner  |  |  |                 |      |
| <b>Enthaltene Lehrveranstaltungen:</b>   |  |  |                 |      |
|  | Titel                                  | Fachnummer   | Leistungspunkte |      |
|  | Netzwerktechnik und Bussysteme         | BF ENAT 10.1   | 4               |      |
|  | Übungen Netzwerktechnik und Bussysteme | BF ENAT 10.2   | 1               |      |
| <b>Summe Leistungspunkte</b>   |  |  | <b>5</b>        |      |
|  |  |  |                 |      |
| Gesamt SWS   |  | 5  |                 |      |
| Workload   |  | 150 h  |                 |      |
| Kontaktzeit  |  | 75 h   |                 |      |
| Selbstlernzeit   |  | 75 h   |                 |      |
| Beginn   |  | siehe Modulübersicht   |                 |      |
| <b>Kompetenzziele:</b><br>Die Studierenden sind nach dem Besuch des Moduls in der Lage, Netzwerke zu konzipieren und zu konfigurieren. Die Studierenden sind zudem in der Lage, wichtige technologische Konzepte zu beschreiben. |  |  |                 |      |
| <b>Lehrinhalte:</b><br>Siehe die jeweilige Beschreibung der Lehrveranstaltungen.   |  |  |                 |      |
| <b>Modulprüfung PLK</b>  |  |  |                 |      |
| Art / Dauer  |  | Klausur, 90 min  |                 |      |
| Zulassungsvoraussetzungen  |  | keine  |                 |      |
| Zugelassene Hilfsmittel  |  | alle, bspw. Skript, Formelsammlung, Fachbücher, Taschenrechner, aber keine WLAN oder internetfähigen Geräte. |                 |      |



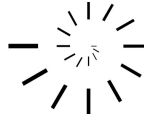
| Lehrveranstaltung<br>BF ENAT 11.1  |                      | Netzwerktechnik und Bussysteme | 4 LP |
|--|----------------------|--------------------------------|------|
| Workload   | 120 h                |                                |      |
| Kontaktzeit  | 60 h                 |                                |      |
| Selbstlernzeit   | 60 h                 |                                |      |
| Beginn   | siehe Modulübersicht |                                |      |
| <b>Kompetenzziele</b>  |                      |                                |      |
| <p>Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Inhalte über Technologien von Netzwerken und Bussystemen wiederzugeben. Die Studierenden sind zudem in der Lage, Netze und Bussysteme zu konzipieren, zu konfigurieren und zu beurteilen. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, die für die technische Realisierung wichtigsten technologischen Konzepte (Netzstrukturen, Komponenten) zu beschreiben. Die Studierenden beherrschen die für die technische Realisierung wichtigsten technologischen Konzepte (Netzstrukturen, Komponenten). Die Studierenden werden befähigt Netze und Bussysteme zu konzipieren, konfigurieren und zu beurteilen.</p> |                      |                                |      |
| <b>Lehrinhalte</b>   |                      |                                |      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>— ISO/OSI Referenzmodell</li> <li>— Grundlagen der physikalischen Datenübertragung</li> <li>— Übertragungsmedien</li> <li>— Übertragungsverfahren</li> <li>— Sichere Datenübertragung</li> <li>— Einführung/Klassifikation von Rechnernetzen</li> <li>— Aufbau und Funktionsweise LANs</li> <li>— Ethernet LAN-Technologien</li> <li>— Industrial Ethernet</li> </ul>   |                      |                                |      |
| <b>Basisliteratur</b>  |                      |                                |      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>— Tanenbaum/Wetherall (2012): Computernetzwerke. Pearson Studium.</li> </ul>  |                      |                                |      |



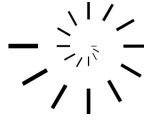
| Lehrveranstaltung<br>BF ENAT 11.2   | Übungen Netzwerktechnik und Bussysteme | 1 LP |
|---|--|------|
|   |  |      |
| Workload  | 30 h                                   |      |
| Kontaktzeit   | 15 h                                   |      |
| Selbstlernzeit  | 15 h                                   |      |
| Beginn  | siehe Modulübersicht                   |      |
| <p><b>Kompetenzziele</b><br/>           Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Netzwerke zu konzipieren und zu konfigurieren. Zudem sind die Studierenden in der Lage, Protokolle und Verfahren zur sicheren Datenübertragung von Bussystemen anzuwenden.<br/>           Die Studierenden beherrschen die für die technische Realisierung wichtigsten technologischen Konzepte (Netzstrukturen, Komponenten).<br/>           Die Studierenden werden befähigt Netze und Bussysteme zu konzipieren, konfigurieren und zu beurteilen.</p> |  |      |
| <p><b>Lehrinhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Übungen zur Vorlesung Netzwerktechnik und Bussysteme</li> <li>— Konzeption und Konfiguration von Netzwerken</li> <li>— Protokolle und Verfahren zur sicheren Datenübertragung von Bussystemen anwenden</li> </ul>  |  |      |
| <p><b>Basisliteratur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Tanenbaum/Wetherall (2012): Computernetzwerke. Pearson Studium.</li> </ul>  |  |      |



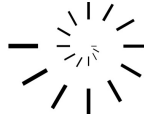
| Modul BF ENAT 14   |                         | Modellbasierte Funktionsentwicklung  |                        | 5 LP |
|--|-------------------------|--|------------------------|------|
| <b>Modul-Verantwortlicher:</b> Prof. Dr. Baur  |                         |  |                        |      |
| <b>Enthaltene Lehrveranstaltungen:</b>   |                         |  |                        |      |
|  | <b>Titel</b>            | <b>Fachnummer</b>  | <b>Leistungspunkte</b> |      |
|  | Systemmodellierung      | BF ENAT 11.1   | 4                      |      |
|  | RPD und Codegenerierung | BF ENAT 11.2   | 1                      |      |
| <b>Summe Leistungspunkte</b>   |                         |  | <b>5</b>               |      |
|  |                         |  |                        |      |
| Gesamt SWS   |                         | 4  |                        |      |
| Workload   |                         | 150 h  |                        |      |
| Kontaktzeit  |                         | 60 h   |                        |      |
| Selbstlernzeit   |                         | 90 h   |                        |      |
| Beginn   |                         | siehe Modulübersicht   |                        |      |
| <b>Kompetenzziele</b>  |                         |  |                        |      |
| Die Studierenden sind nach dem Besuch des Moduls in der Lage, dynamisch mechatronische (Teil-) Systeme zu modellieren und mittels Simulation modell-basiert gesteuerte und geregelte Systemfunktionen zu realisieren und zu optimieren. Die Studierenden sind zudem in der Lage den Prozess der Autocodegenerierung für das Steuer/Regelgerät zu beschreiben und anzuwenden. |                         |  |                        |      |
| <b>Lehrinhalte</b>   |                         |  |                        |      |
| Siehe die jeweilige Beschreibung der Lehrveranstaltungen.  |                         |  |                        |      |
| <b>Modulprüfung PLK</b>  |                         |  |                        |      |
| Art / Dauer  |                         | Klausur, 90 min  |                        |      |
| Zulassungsvoraussetzungen  |                         | keine  |                        |      |
| Zugelassene Hilfsmittel  |                         | alle, bspw. Skript, Formelsammlung, Fachbücher, Taschenrechner, aber keine WLAN oder internetfähigen Geräte. |                        |      |



| Lehrveranstaltung<br>BF ENAT 14.1  | Systemmodellierung   | 4 LP |
|--|----------------------|------|
| Workload   | 120 h                |      |
| Kontaktzeit  | 45 h                 |      |
| Selbstlernzeit   | 75 h                 |      |
| Beginn   | siehe Modulübersicht |      |
| <b>Kompetenzziele</b><br>Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, methodische und systemtheoretische Grundlagen zum Entwurf mechatronischer Systeme anzuwenden.  |                      |      |
| <b>Lehrinhalte</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>— Modellbasierte Systementwicklung mechatronischer Systeme</li> <li>— Entwurf und Simulation zeitdiskreter Steuer- und Regelalgorithmen, sowie digitalen Filteralgorithmen</li> <li>— Entwicklungsprozess von Requirementspezifikation über Systementwurf und Implementierung bis zum Systemtest &amp; Verifizierung</li> <li>— Anwendungsbeispiele aus dem Automotive- und Industriebereich:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vertikalpositionierung mit Lorentzaktuator</li> <li>– 2-Achspositionierung mit BLDC-Antrieben</li> <li>– Elektrischer Antriebsstrang für mobile Anwendungen</li> </ul> </li> </ul> |                      |      |
| <b>Basisliteratur</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>— Baur, F. Tränkle „Modellbasierte Entwicklung und Simulation mechatronischer Systeme“.</li> <li>— Lunze, Oldenbourg-Verlag „Ereignisdiskrete Systeme“.</li> <li>— Nollau, Springer-Verlag „Modellierung und Simulation technischer Systeme“.</li> <li>— Zirn, S. Weikert, Springer-Verlag „Modellbildung und Simulation hochdynamischer Fertigungssysteme“.</li> </ul>  |                      |      |

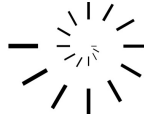


| Lehrveranstaltung<br>BF ENAT 14.2   | RPD und Codegenerierung | 1 LP |
|---|-------------------------|------|
|   |                         |      |
| Workload  | 30 h                    |      |
| Kontaktzeit   | 15 h                    |      |
| Selbstlernzeit  | 15 h                    |      |
| Beginn  | siehe Modulübersicht    |      |
| <p><b>Kompetenzziele</b><br/>Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, den Umgang mit gesteuerten und geregelten Anwendungen der Mechatronik, wie Matlab-Simulink-Stateflow, xPC-Target sowie die Autocodegenerierung in der Praxis anzuwenden.</p>  |                         |      |
| <p><b>Lehrinhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Zustandsautomaten mit Matlab-Stateflow</li> <li>— Codegenerierung mit Realtime Workshop, Embedded Coder</li> <li>— RPD mit xPC-Target auf 32-Bit Steuergerät (RTOS-Plattform)</li> <li>— Codeintegration für Positionierung mit Lorentzaktuator</li> <li>— Codeintegration für Positionierung mit BLDC-Antrieben - Labor im PC-Pool</li> </ul> |                         |      |
| <p><b>Basisliteratur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Vorlesungsmanuskript</li> <li>— Dokumentation von „The Mathworks“</li> </ul>  |                         |      |

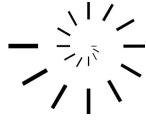


|   |  |                   |                        |
|---|--|-------------------|------------------------|
| <b>Modul BF FERT 10</b>   | <b>Rapid Product Development (RPD)</b> |                   | <b>5 LP</b>            |
| <b>Modul-Verantwortlicher:</b> Prof. Dr. Berger   |  |                   |                        |
| <b>Enthaltene Lehrveranstaltungen:</b>  |  |                   |                        |
|   | <b>Titel</b>                           | <b>Fachnummer</b> | <b>Leistungspunkte</b> |
|   | Rapid Product Development (RPD)        | BF FERT 11.1      | 3                      |
|   | Rapid Product Development (RPD) Labor  | BF FERT 11.2      | 2                      |
| <b>Summe Leistungspunkte</b>  |  |                   | <b>5</b>               |
| Gesamt SWS  | 6                                      |                   |                        |
| Workload  | 150 h                                  |                   |                        |
| Kontaktzeit   | 90 h                                   |                   |                        |
| Selbstlernzeit  | 60 h                                   |                   |                        |
| Beginn  | siehe Modulübersicht                   |                   |                        |
| <b>Kompetenzziele</b>   |  |                   |                        |
| — Anwendung informatischer Grundlagen und die Durchführung von EDV-Integrationen in Fertigungs- und Produktionstechnik zur schnellen Produktentwicklung (Rapid-Product-Development) |  |                   |                        |
| — Durchführung von Rapid-Product-Development als Laborarbeit  |  |                   |                        |
| <b>Lehrinhalte</b>  |  |                   |                        |
| Siehe die jeweilige Beschreibung der Lehrveranstaltungen.   |  |                   |                        |
| <b>Modulprüfung PLK</b>   |  |                   |                        |
| Art / Dauer   | Klausur, 90 min                        |                   |                        |
| Zulassungsvoraussetzungen   | keine                                  |                   |                        |
| Zugelassene Hilfsmittel   | keine                                  |                   |                        |





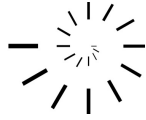
|   |  |             |
|---|--|-------------|
| <b>Lehrveranstaltung<br/>BF FERT 10.1</b>   | <b>Rapid Product Development (RPD)</b> | <b>3 LP</b> |
| Workload  | 90 h                                   |             |
| Kontaktzeit   | 60 h                                   |             |
| Selbstlernzeit  | 30 h                                   |             |
| Beginn  | siehe Modulübersicht                   |             |
| <p><b>Kompetenzziele</b><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— werden befähigt, ausgehend von der 3D-Digitalisierung und CAD-Konstruktion mittels integriertem Datenfluss Werkstücke mit Freiformgeometrien im Rapid-Manufacturing-Verfahren herzustellen. Sie können bei Vorgabe von Werkstoffart, Fertigungstoleranzen und Teilekomplexität bestimmen, ob additive oder subtraktive Fertigungstechnologie die kostengünstigere Lösung bietet. Sie beherrschen die Anwendung von Programmgeneratoren und Postprozessoren der maschinellen NC-Programmierung.</li> <li>— werden befähigt, Groupware für die Kommunikation und die Produktdatenarchivierung in webbasierter Projektarbeit einzusetzen. Sie lernen Bearbeitungsabläufe zur Fertigung von freigeformten Werkstücken zu strukturieren und zu algorithmieren.</li> <li>— lernen, durch Kooperation ihre Projektziele bestmöglich zu erreichen. Sie sind in der Lage, ihre Gruppenarbeit selbständig zu organisieren und Arbeitspakete zu verteilen.</li> </ul> |  |             |
| <p><b>Lehrinhalte:</b><br/>Rapid Product Development (RPD):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— CAX-Techniken im Fertigungsbetrieb</li> <li>— Grundlagen direkter generativer Fertigungsverfahren mit Labor</li> <li>— Darstellung und Bearbeitung von Freiformflächen</li> <li>— Spanende Bearbeitung von Freiformgeometrien</li> <li>— Funktionsweise und Aufbau von Postprozessoren</li> <li>— Datenkommunikation in der Fertigung</li> </ul>   |  |             |
| <p><b>Basisliteratur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Gebhardt, A.: Rapid Prototyping: Werkzeug für schnelle Produktentwicklung. München; Wien: Hanser, 1996, ISBN 3-446-18240-3</li> <li>— Hoschek, Lasser: Grundlagen der geometrischen Datenverarbeitung. Teubner: Stuttgart, 1992, ISBN 3-519-12962-0</li> <li>— Schmid, D.: Industrielle Fertigung - Fertigungsverfahren; Europa-Lehrmittel, 2005, Europa-Nr.: 53510, ISBN 3-8085-5351-0</li> </ul>  |  |             |



|   |  |             |
|---|--|-------------|
| <b>Lehrveranstaltung<br/>BF FERT 10.2</b>   | <b>Rapid Product Development (RPD) Labor</b> | <b>2 LP</b> |
| Workload  | 60 h   |             |
| Kontaktzeit   | 30 h   |             |
| Selbstlernzeit  | 30 h   |             |
| Beginn  | siehe Modulübersicht                         |             |
| <p><b>Kompetenzziele</b><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— werden befähigt, in Projektarbeit im Rapid-Product-Development-Verfahren Bausteine und Baugruppen der Automatisierungstechnik, wie z.B. Aktoren, Sensoren, Getriebe, zu entwickeln, herzustellen, zu optimieren und im Versuch zu testen.</li> <li>— beherrschen webbasierte Projektarbeit und wenden Rapid-Manufacturing-Verfahren an.</li> <li>— lernen, durch Kooperation ihre Projektziele bestmöglich zu erreichen. Sie sind in der Lage, ihre Gruppenarbeit selbständig zu organisieren und Arbeitspakete zu verteilen.</li> </ul> |  |             |
| <p><b>Lehrinhalte:</b><br/>Rapid Product Development (RPD) Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Grundlagen des Rapid-Prototyping</li> <li>— Rapid Manufacturing</li> <li>— Aufbereitung von CAD-Dateien für die Stereolithographie</li> <li>— Laborarbeit an Stereolithographie-Anlage</li> <li>— Nutzung von Groupware für webbasierten im Rapid-Product Development-Prozess</li> </ul>   |  |             |
| <p><b>Basisliteratur</b><br/>Wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.</p>  |  |             |



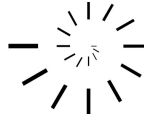
|  |  |                   |                        |
|--|--|-------------------|------------------------|
| <b>Modul BF FERT 11</b>  | <b>Netzwerktechnik und Bussysteme</b>  |                   | <b>5 LP</b>            |
| <b>Modul-Verantwortlicher:</b> Prof. Dr. Liebschner  |  |                   |                        |
| <b>Enthaltene Lehrveranstaltungen:</b>   |  |                   |                        |
|  | <b>Titel</b>   | <b>Fachnummer</b> | <b>Leistungspunkte</b> |
|  | Netzwerktechnik und Bussysteme   | BF ENAT 10.1      | 4                      |
|  | Übungen Netzwerktechnik und Bussysteme   | BF ENAT 10.2      | 1                      |
| <b>Summe Leistungspunkte</b>   |  |                   | <b>5</b>               |
| Gesamt SWS   | 5  |                   |                        |
| Workload   | 150 h  |                   |                        |
| Kontaktzeit  | 75 h   |                   |                        |
| Selbstlernzeit   | 75 h   |                   |                        |
| Beginn   | siehe Modulübersicht   |                   |                        |
| <b>Kompetenzziele:</b><br>Die Studierenden sind nach dem Besuch des Moduls in der Lage, Netzwerke zu konzipieren und zu konfigurieren. Die Studierenden sind zudem in der Lage, wichtige technologische Konzepte zu beschreiben. |  |                   |                        |
| <b>Lehrinhalte:</b><br>Siehe die jeweilige Beschreibung der Lehrveranstaltungen.   |  |                   |                        |
| <b>Modulprüfung PLK</b>  |  |                   |                        |
| Art / Dauer  | Klausur, 90 min  |                   |                        |
| Zulassungsvoraussetzungen  | keine  |                   |                        |
| Zugelassene Hilfsmittel  | alle, bspw. Skript, Formelsammlung, Fachbücher, Taschenrechner, aber keine WLAN oder internetfähigen Geräte. |                   |                        |



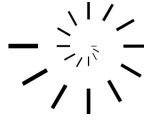
|  |                                       |             |
|--|---------------------------------------|-------------|
| <b>Lehrveranstaltung<br/>BF FERT 11.1</b>  | <b>Netzwerktechnik und Bussysteme</b> | <b>4 LP</b> |
| Workload   | 120 h                                 |             |
| Kontaktzeit  | 60 h                                  |             |
| Selbstlernzeit   | 60 h                                  |             |
| Beginn   | siehe Modulübersicht                  |             |
| <p><b>Kompetenzziele</b><br/>Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Inhalte über Technologien von Netzwerken und Bussystemen wiederzugeben. Die Studierenden sind zudem in der Lage, Netze und Bussysteme zu konzipieren, zu konfigurieren und zu beurteilen. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, die für die technische Realisierung wichtigsten technologischen Konzepte (Netzstrukturen, Komponenten) zu beschreiben. Die Studierenden beherrschen die für die technische Realisierung wichtigsten technologischen Konzepte (Netzstrukturen, Komponenten). Die Studierenden werden befähigt Netze und Bussysteme zu konzipieren, konfigurieren und zu beurteilen.</p> |                                       |             |
| <p><b>Lehrinhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— ISO/OSI Referenzmodell</li> <li>— Grundlagen der physikalischen Datenübertragung</li> <li>— Übertragungsmedien</li> <li>— Übertragungsverfahren</li> <li>— Sichere Datenübertragung</li> <li>— Einführung/Klassifikation von Rechnernetzen</li> <li>— Aufbau und Funktionsweise LANs</li> <li>— Ethernet LAN-Technologien</li> <li>— Industrial Ethernet</li> </ul>   |                                       |             |
| <p><b>Basisliteratur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Tanenbaum/Wetherall (2012): Computernetzwerke. Pearson Studium.</li> </ul>   |                                       |             |



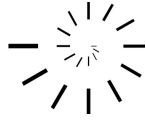
| Lehrveranstaltung<br>BF FERT 11.2   | Übungen Netzwerktechnik und Bussysteme | 1 LP |
|---|--|------|
|   |  |      |
| Workload  | 30 h                                   |      |
| Kontaktzeit   | 15 h                                   |      |
| Selbstlernzeit  | 15 h                                   |      |
| Beginn  | siehe Modulübersicht                   |      |
| <p><b>Kompetenzziele</b><br/>           Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Netzwerke zu konzipieren und zu konfigurieren. Zudem sind die Studierenden in der Lage, Protokolle und Verfahren zur sicheren Datenübertragung von Bussystemen anzuwenden.<br/>           Die Studierenden beherrschen die für die technische Realisierung wichtigsten technologischen Konzepte (Netzstrukturen, Komponenten).<br/>           Die Studierenden werden befähigt Netze und Bussysteme zu konzipieren, konfigurieren und zu beurteilen.</p> |  |      |
| <p><b>Lehrinhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Übungen zur Vorlesung Netzwerktechnik und Bussysteme</li> <li>— Konzeption und Konfiguration von Netzwerken</li> <li>— Protokolle und Verfahren zur sicheren Datenübertragung von Bussystemen anwenden</li> </ul>  |  |      |
| <p><b>Basisliteratur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Tanenbaum/Wetherall (2012): Computernetzwerke. Pearson Studium.</li> </ul>  |  |      |



| Modul ZF PHY 10   |  | Atom- und Festkörperphysik      |                        | 5 LP |
|---|--|---------------------------------|------------------------|------|
| <b>Modul-Verantwortlicher:</b> Prof. Dr. Glunk  |  |                                 |                        |      |
| <b>Enthaltene Lehrveranstaltungen:</b>  |  |                                 |                        |      |
|   | <b>Titel</b>                           | <b>Fachnummer</b>               | <b>Leistungspunkte</b> |      |
|   | Atom- und Festkörperphysik             | ZF PHY 10.1                     | 3                      |      |
|   | Übungen zur Atom- und Festkörperphysik | ZF PHY 10.2                     | 2                      |      |
|   |  |                                 |                        |      |
|   |  |                                 |                        |      |
| Summe Leistungspunkte   |  |                                 | <b>5</b>               |      |
|   |  |                                 |                        |      |
| Gesamt SWS  | 3                                      |                                 |                        |      |
| Workload  | 150 h                                  |                                 |                        |      |
| Kontaktzeit   | 50 h                                   |                                 |                        |      |
| Selbstlernzeit  | 100 h                                  |                                 |                        |      |
| Beginn  | siehe Modulübersicht                   |                                 |                        |      |
| <b>Kompetenzziele</b>   |  |                                 |                        |      |
| Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, physikalische Phänomene der Atom- und Festkörperphysik mit den Ansätzen der modernen Physik inhaltlich und mathematisch zu beschreiben.                                      |  |                                 |                        |      |
| Die Studierenden kennen atom- und festkörperphysikalische Konzepte und Modelle. Des Weiteren sind sie in der Lage, physikalischen Phänomene und Grundwechselwirkungen aus dem Bereich der Atom- und Festkörperphysik zu klassifizieren und zu beschreiben.  |  |                                 |                        |      |
| <b>Lehrinhalte</b>  |  |                                 |                        |      |
| Mehrelektronenatome, Pauli-Prinzip, Periodensystem; Laser; Aufbau und Struktur der Festkörper; Bindungsarten im Festkörper; Schwingungen des Kristallgitters; Elektronen in Kristallen; elektrische, magnetische und optische Eigenschaften des Festkörpers |  |                                 |                        |      |
| <b>Modulprüfung PLK 90</b>  |  |                                 |                        |      |
| Art / Dauer   |  | Schriftliche Prüfung / 90 Min.  |                        |      |
| Zulassungsvoraussetzungen   |  | -                               |                        |      |
| Zugelassene Hilfsmittel   |  | Selbst verfasste Formelsammlung |                        |      |

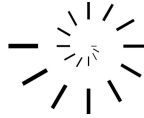


| Lehrveranstaltung<br>ZF PHY 10.1   |                      | Atom- und Festkörperphysik | 3 LP |
|--|----------------------|----------------------------|------|
| Workload   | 90 h                 |                            |      |
| Kontaktzeit  | 30 h                 |                            |      |
| Selbstlernzeit   | 60 h                 |                            |      |
| Beginn   | siehe Modulübersicht |                            |      |
| <p><b>Kompetenzziele</b><br/>Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, physikalische Phänomene der Atom- und Festkörperphysik mit den Ansätzen der modernen Physik inhaltlich und mathematisch zu beschreiben.</p> <p>Die Studierenden kennen atom- und festkörperphysikalische Konzepte und Modelle. Des Weiteren sind sie in der Lage, physikalischen Phänomene und Grundwechselwirkungen aus dem Bereich der Atom- und Festkörperphysik zu klassifizieren und zu beschreiben.</p>  |                      |                            |      |
| <p><b>Lehrinhalte</b><br/>Mehrelektronenatome, Pauli-Prinzip, Periodensystem; Laser; Aufbau und Struktur der Festkörper; Bindungsarten im Festkörper; Schwingungen des Kristallgitters; Elektronen in Kristallen; elektrische, magnetische und optische Eigenschaften des Festkörpers</p>  |                      |                            |      |
| <p><b>Basisliteratur</b><br/>Giancoli: Physik (Pearson Studium)<br/>Halliday: Physik (Wiley); Leute: Physik und ihre Anwendungen in Technik und Umwelt (Hanser)<br/>Dobrinski/Krakau/Vogel: Physik für Ingenieure (Springer)<br/>Harris: Moderne Physik (Pearson Studium)<br/>Hering/Martin/Stohrer: Physik für Ingenieure (Springer)<br/>Kuchling: Taschenbuch der Physik (Hanser)<br/>Lindner: Physik für Ingenieure (Hanser);<br/>Lindner: Physikalische Aufgaben (Hanser)<br/>Mills: Bachelor-Trainer Physik / Arbeitsbuch zu Tiplers Physik (Spektrum Akademischer Verlag)<br/>Müller/Heinemann/Krämer/Zimmer: Übungsbuch Physik (Fachbuchverlag Leipzig)<br/>Paus: Physik in Experimenten und Beispielen (Hanser)<br/>Stroppe: Physik für Studenten der Natur- und Ingenieurwissenschaften (Hanser)<br/>Tipler/Mosca: Physik (Spektrum Akademischer Verlag)</p> <p>vertieft:<br/>Gross/Marx: Festkörperphysik (Oldenbourg)<br/>Haken/Wolf: Atom- und Quantenphysik (Springer)<br/>Hunklinger: Festkörperphysik (Oldenbourg)<br/>Mayer-Kuckuk: Atomphysik (Teubner)</p> |                      |                            |      |

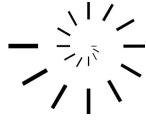


| Lehrveranstaltung<br>ZF PHY 10.2   | Übungen zur Atom- und Festkörperphysik | 2 LP |
|--|--|------|
| Workload   | 60 h                                   |      |
| Kontaktzeit  | 20 h                                   |      |
| Selbstlernzeit   | 40 h                                   |      |
| Beginn   | siehe Modulübersicht                   |      |
| <p><b>Kompetenzziele</b><br/>Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, physikalische Aufgaben zur Atom- und Festkörperphysik zielführend zu bearbeiten.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, einfache physikalische Aufgaben aus dem Bereich der Atom- und Festkörperphysik zu lösen.</p> |  |      |
| <p><b>Lehrinhalte</b><br/>Lösung von Übungsaufgaben zur Atom- und Festkörperphysik.</p>  |  |      |

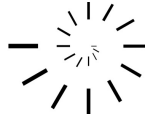




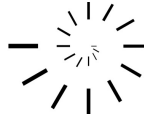
| Modul ZF PHY 11   |                                      | Kern- und Teilchenphysik        |                        | 5 LP |
|---|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------|------|
| <b>Modul-Verantwortlicher:</b> Prof. Dr. Glunk  |                                      |                                 |                        |      |
| <b>Enthaltene Lehrveranstaltungen:</b>  |                                      |                                 |                        |      |
|   | <b>Titel</b>                         | <b>Fachnummer</b>               | <b>Leistungspunkte</b> |      |
|   | Kern- und Teilchenphysik             | ZF PHY 11.1                     | 3                      |      |
|   | Übungen zur Kern- und Teilchenphysik | ZF PHY 11.2                     | 2                      |      |
|   |                                      |                                 |                        |      |
|   |                                      |                                 |                        |      |
| Summe Leistungspunkte   |                                      |                                 | <b>5</b>               |      |
| Gesamt SWS  |                                      |                                 |                        |      |
|   |                                      | 5                               |                        |      |
| Workload  |                                      |                                 |                        |      |
|   |                                      | 150 h                           |                        |      |
| Kontaktzeit   |                                      |                                 |                        |      |
|   |                                      | 80 h                            |                        |      |
| Selbstlernzeit  |                                      |                                 |                        |      |
|   |                                      | 70 h                            |                        |      |
| Beginn  |                                      |                                 |                        |      |
|   |                                      | siehe Modulübersicht            |                        |      |
| <b>Kompetenzziele</b>   |                                      |                                 |                        |      |
| Die Studierenden sind nach dem Besuch des Moduls in der Lage, fundamentale physikalische Prinzipien der Kern- und Elementarteilchenphysik mit den Ansätzen der modernen Physik inhaltlich und mathematisch zu beschreiben.                                    |                                      |                                 |                        |      |
| Die Studierenden kennen Konzepte und Modelle der Kern- und Elementarteilchenphysik. Des Weiteren sind sie in der Lage, physikalische Phänomene und Grundwechselwirkungen aus den Bereichen der Kern- und Teilchenphysik zu klassifizieren und zu beschreiben. |                                      |                                 |                        |      |
| <b>Lehrinhalte</b>  |                                      |                                 |                        |      |
| Aufbau des Atomkerns; Kernmodelle; Kernzerfälle; Radioaktivität; Kernenergie; Kernfusion, Elementarteilchen; Beschleuniger; fundamentale Wechselwirkungen; Standardmodell der Teilchenphysik  |                                      |                                 |                        |      |
| <b>Modulprüfung PLK 90</b>  |                                      |                                 |                        |      |
| Art / Dauer   |                                      | Schriftliche Prüfung / 90 min   |                        |      |
| Zulassungsvoraussetzungen   |                                      | -                               |                        |      |
| Zugelassene Hilfsmittel   |                                      | Selbst verfasste Formelsammlung |                        |      |



|   |                                 |             |
|---|---------------------------------|-------------|
| <b>Lehrveranstaltung</b><br>ZF PHY 11.1   | <b>Kern- und Teilchenphysik</b> | <b>3 LP</b> |
| Workload  | 90 h                            |             |
| Kontaktzeit   | 50 h                            |             |
| Selbstlernzeit  | 40 h                            |             |
| Beginn  | siehe Modulübersicht            |             |
| <b>Kompetenzziele</b>   |                                 |             |
| <p>Die Studierenden sind nach dem Besuch des Moduls in der Lage, fundamentale physikalische Prinzipien der Kern- und Elementarteilchenphysik mit den Ansätzen der modernen Physik inhaltlich und mathematisch zu beschreiben.</p> <p>Die Studierenden kennen Konzepte und Modelle der Kern- und Elementarteilchenphysik. Des Weiteren sind sie in der Lage, physikalischen Phänomene und Grundwechselwirkungen aus dem Bereich der Kern- und Teilchenphysik zu klassifizieren und zu beschreiben.</p>   |                                 |             |
| <b>Lehrinhalte</b>  |                                 |             |
| <p>Aufbau des Atomkerns; Kernmodelle; Kernzerfälle; Radioaktivität; Kernenergie; Kernfusion, Elementarteilchen; Beschleuniger; fundamentale Wechselwirkungen; Standardmodell der Teilchenphysik</p>   |                                 |             |
| <b>Basisliteratur</b>   |                                 |             |
| <p>Dobrinski/Krakau/Vogel: Physik für Ingenieure (Springer)<br/> Giancoli: Physik (Pearson Studium)<br/> Halliday: Physik (Wiley)<br/> Harris: Moderne Physik (Pearson Studium)<br/> Hering/Martin/Stohrer: Physik für Ingenieure (Springer)<br/> Kuchling: Taschenbuch der Physik (Hanser)<br/> Leute: Physik und ihre Anwendungen in Technik und Umwelt (Hanser)<br/> Lindner: Physik für Ingenieure (Hanser)<br/> Lindner: Physikalische Aufgaben (Hanser)<br/> Mills: Bachelor-Trainer Physik / Arbeitsbuch zu Tiplers Physik (Spektrum Akademischer Verlag)<br/> Müller/Heinemann/Krämer/Zimmer: Übungsbuch Physik (Fachbuchverlag Leipzig)<br/> Paus: Physik in Experimenten und Beispielen (Hanser)<br/> Tipler/Mosca: Physik (Spektrum Akademischer Verlag)<br/> Troppe: Physik für Studenten der Natur- und Ingenieurwissenschaften (Hanser)</p> <p>vertieft:<br/> Bleck-Neuhaus: Elementare Teilchen (Springer)<br/> Demtröder: Experimentalphysik 4 (Springer)<br/> Ellwanger: Vom Universum zu den Elementarteilchen (Springer)<br/> Resag: Die Entdeckung des Unteilbaren (Springer)</p> |                                 |             |



| Lehrveranstaltung<br>ZF PHY 11.2  | Übungen zur Kern- und Teilchenphysik | 2 LP |
|---|--------------------------------------|------|
| Workload  | 60 h                                 |      |
| Kontaktzeit   | 30 h                                 |      |
| Selbstlernzeit  | 30 h                                 |      |
| Beginn  | siehe Modulübersicht                 |      |
| <p><b>Kompetenzziele</b><br/>Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, physikalische Aufgaben zur Kern- und Elementarteilchenphysik zielführend zu bearbeiten.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, einfache physikalische Aufgaben aus dem Bereich der Kern- und Elementarteilchenphysik zu lösen.</p> <p>Die Studierenden üben Vortrags- und Präsentationstechniken anhand von Themen aus der Kern- und Elementarteilchenphysik.</p> |                                      |      |
| <p><b>Lehrinhalte</b><br/>Lösung von Übungsaufgaben zur Kern- und Elementarteilchenphysik.</p>  |                                      |      |



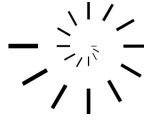
| Modul ZF PHY 12   |   | Relativitätstheorie und Astrophysik |                        | 5 LP |
|---|---|-------------------------------------|------------------------|------|
| <b>Modul-Verantwortlicher:</b> Prof. Dr. Glunk  |   |                                     |                        |      |
| <b>Enthaltene Lehrveranstaltungen:</b>  |   |                                     |                        |      |
|   | <b>Titel</b>                                    | <b>Fachnummer</b>                   | <b>Leistungspunkte</b> |      |
|   | Relativitätstheorie und Astrophysik             | ZF PHY 12.1                         | 3                      |      |
|   | Übungen zur Relativitätstheorie und Astrophysik | ZF PHY 12.2                         | 2                      |      |
|   |   |                                     |                        |      |
|   |   |                                     |                        |      |
| Summe Leistungspunkte   |   |                                     | <b>5</b>               |      |
| Gesamt SWS  |   |                                     |                        |      |
|   |   | 3                                   |                        |      |
| Workload  |   |                                     |                        |      |
|   |   | 150 h                               |                        |      |
| Kontaktzeit   |   |                                     |                        |      |
|   |   | 50 h                                |                        |      |
| Selbstlernzeit  |   |                                     |                        |      |
|   |   | 100 h                               |                        |      |
| Beginn  |   |                                     |                        |      |
|   |   | siehe Modulübersicht                |                        |      |
| <b>Kompetenzziele</b>   |   |                                     |                        |      |
| Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung verfügen die Studierenden über ein prinzipielles Verständnis der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie und der grundlegenden Entwicklung des Universums.                                 |   |                                     |                        |      |
| Die Studierenden kennen die Postulate und Grundphänomene der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie. Des Weiteren haben sie eine physikalisch fundierte Vorstellung von der Entstehung und Entwicklung unseres Universums entwickelt. |   |                                     |                        |      |
| Die Studierenden werden befähigt, gängige Aussagen der speziellen Relativitätstheorie zu erklären und populärwissenschaftliche Modelle des Universums auf Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie kritisch zu beurteilen.               |   |                                     |                        |      |
| <b>Lehrinhalte:</b>   |   |                                     |                        |      |
| Grundideen der speziellen Relativitätstheorie; „Allgemeine Relativitätstheorie für Fußgänger“; Entwicklung und Größe des Universums; Galaxien; Sterne; Sonnensystem   |   |                                     |                        |      |
| <b>Modulprüfung PLK 90</b>  |   |                                     |                        |      |
| Art / Dauer   |   | Schriftliche Prüfung / 90 min       |                        |      |
| Zulassungsvoraussetzungen   |   | -                                   |                        |      |
| Zugelassene Hilfsmittel   |   | Selbst verfasste Formelsammlung     |                        |      |
| Bemerkungen   |   | Keine                               |                        |      |



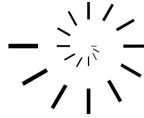
| Lehrveranstaltung<br>ZF PHY 12.1  | Relativitätstheorie und Astrophysik | 3 LP |
|---|-------------------------------------|------|
| Workload  | 90 h                                |      |
| Kontaktzeit   | 30 h                                |      |
| Selbstlernzeit  | 60 h                                |      |
| Beginn  | siehe Modulübersicht                |      |
| <p><b>Kompetenzziele</b><br/>           Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung verfügen die Studierenden über ein prinzipielles Verständnis der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie und der grundlegenden Entwicklung des Universums.<br/>           Die Studierenden kennen die Postulate und Grundphänomene der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie. Des Weiteren haben sie eine physikalisch fundierte Vorstellung von der Entstehung und Entwicklung unseres Universums entwickelt.<br/>           Die Studierenden werden befähigt, gängige Aussagen der speziellen Relativitätstheorie zu erklären und populärwissenschaftliche Modelle des Universums auf Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie kritisch zu beurteilen.</p>   |                                     |      |
| <p><b>Lehrinhalte</b><br/>           Grundideen der speziellen Relativitätstheorie; „Allgemeine Relativitätstheorie für Fußgänger“; Entwicklung und Größe des Universums; Galaxien; Sterne; Sonnensystem</p>  |                                     |      |
| <p><b>Basisliteratur:</b><br/>           Demtröder: Experimentalphysik 4 (Springer)<br/>           Giancoli: Physik (Pearson Studium)<br/>           Halliday: Physik (Wiley); Dobrinski/Krakau/Vogel: Physik für Ingenieure (Springer)<br/>           Hering/Martin/Stohrer: Physik für Ingenieure (Springer)<br/>           Lindner: Physikalische Aufgaben (Hanser)<br/>           Mills: Bachelor-Trainer Physik / Arbeitsbuch zu Tiplers Physik (Spektrum Akademischer Verlag)<br/>           Müller/Heinemann/Krämer/Zimmer: Übungsbuch Physik (Fachbuchverlag Leipzig)<br/>           Paus: Physik in Experimenten und Beispielen (Hanser)<br/>           Stroppe: Physik für Studenten der Natur- und Ingenieurwissenschaften (Hanser)<br/>           Tipler/Mosca: Physik (Spektrum Akademischer Verlag)</p> <p>vertieft:<br/>           Benett/Donahue/Schneider/Voit: Astronomie (Pearson Studium)<br/>           Ellwanger: Vom Universum zu den Elementarteilchen (Springer)<br/>           Keller: Astrowissen (Franckh Kosmos)<br/>           Liddle: Einführung in die moderne Kosmologie (VCH)<br/>           Treichel: Teilchenphysik und Kosmologie (Springer)<br/>           Weigert, Wendker, Wisotzki: Astronomie und Astrophysik (VCH)</p> |                                     |      |



| Lehrveranstaltung<br>ZF PHY 12.2  | Übungen zur Relativitätstheorie und Astrophysik | 2 LP |
|---|---|------|
|   |   |      |
| Workload  | 60 h  |      |
| Kontaktzeit   | 20 h  |      |
| Selbstlernzeit  | 40 h  |      |
| Beginn  | siehe Modulübersicht                            |      |
| <p><b>Kompetenzziele</b><br/>Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, physikalische Aufgaben zur Relativitätstheorie und Astrophysik zielführend zu bearbeiten.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, einfache physikalische Aufgaben aus dem Bereich der Relativitätstheorie und Astrophysik zu lösen.</p> <p>Sie Studierenden üben Präsentations- und Vortragstechniken anhand von Themen aus der Relativitätstheorie und Astrophysik.</p> |   |      |
| <p><b>Lehrinhalte</b><br/>Lösung von Übungsaufgaben zur Relativitätstheorie und Astrophysik.</p>  |   |      |



| Modul ZF PHY 13  |                               | Experimentieren im Unterricht |                        | 5 LP |
|--|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|------|
| <b>Modul-Verantwortlicher:</b> Prof. Dr. Glunk   |                               |                               |                        |      |
| <b>Enthaltene Lehrveranstaltungen:</b>   |                               |                               |                        |      |
|  | <b>Titel</b>                  | <b>Fachnummer</b>             | <b>Leistungspunkte</b> |      |
|  | Experimentieren im Unterricht | ZF PHY 13                     | 5                      |      |
| Summe Leistungspunkte  |                               |                               | <b>5</b>               |      |
|  |                               |                               |                        |      |
| Gesamt SWS   |                               | 2                             |                        |      |
| Workload   |                               | 150 h                         |                        |      |
| Kontaktzeit  |                               | 30 h                          |                        |      |
| Selbstlernzeit   |                               | 120 h                         |                        |      |
| Beginn   |                               | siehe Modulübersicht          |                        |      |
| <b>Kompetenzziele</b>  |                               |                               |                        |      |
| Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung verfügen die Studierenden über Fertigkeiten im Aufbau und Umgang mit Physikexperimenten aus dem Schulalltag.     |                               |                               |                        |      |
| Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen zu den verschiedenen Experimenten und können diese fachsprachlich artikulieren (Vortrag/Präsentation). |                               |                               |                        |      |
| Die Studierenden werden befähigt, gängige Schalexperimente zu erklären, auszuwerten und mögliche Fehlerquellen zu identifizieren (Fehlerdiskussion).         |                               |                               |                        |      |
| <b>Lehrinhalte:</b>  |                               |                               |                        |      |
| Aufbau und Präsentation wichtiger Schulversuche im Physikunterricht mit fachwissenschaftlicher Diskussion.   |                               |                               |                        |      |
| Wiederholung schulrelevanten Physiklehrestoffes durch Lösung von Übungs- und Abituraufgaben in Zusammenhang mit den Experimenten.                            |                               |                               |                        |      |
| <b>Basisliteratur:</b>   |                               |                               |                        |      |
| Diehl/Erb: Physik Oberstufe Gesamtband (Cornelsen)   |                               |                               |                        |      |
| Dorn, Bader: Physik Gymnasium SEK II, 12/13  |                               |                               |                        |      |
| Giancoli: Physik gymnasiale Oberstufe (Pearson Schule)   |                               |                               |                        |      |
| Grehn/Krause: Metzler Physik SII   |                               |                               |                        |      |
| <b>Modulprüfung PLM 30</b>   |                               |                               |                        |      |
| Art / Dauer  |                               | Mündliche Prüfung / 30 min    |                        |      |
| Zulassungsvoraussetzungen  |                               | 80% Teilnahme der Kontaktzeit |                        |      |
| Zugelassene Hilfsmittel  |                               | Keine                         |                        |      |



| THESIS   |              | Masterarbeit  |                        | 20 LP |
|--|--------------|---|------------------------|-------|
| <b>Modul-Verantwortlicher:</b> Prof. Dr. Faßhauer  |              |   |                        |       |
| <b>Enthaltene Lehrveranstaltungen:</b>   |              |   |                        |       |
|  | <b>Titel</b> | <b>Fachnummer</b>                                   | <b>Leistungspunkte</b> |       |
|  | Masterarbeit | Thesis 01   | 20                     |       |
| <b>Summe Leistungspunkte</b>   |              |   | <b>20</b>              |       |
|  |              |   |                        |       |
| Gesamt SWS   |              | 0   |                        |       |
| Workload   |              | 600 h   |                        |       |
| Kontaktzeit  |              | 0 h   |                        |       |
| Selbstlernzeit   |              | 600 h   |                        |       |
| Beginn   |              | 3. Semester, siehe Modulübersicht                   |                        |       |
| <b>Kompetenzziele:</b>   |              |   |                        |       |
| Durch die Master-Arbeit wird festgestellt, ob fachliche Zusammenhänge überblickt werden und die Fähigkeit vorhanden ist, wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse anzuwenden. Mit der Master-Arbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, in der vorgegebenen Zeit und Frist ein Thema aus dem Aufgabengebiet selbstständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden zu bearbeiten. |              |   |                        |       |
| <b>Lehrinhalte:</b>  |              |   |                        |       |
| Das Thema der Masterarbeit ist aus dem technikkwissenschaftlichen Bereich, dem fachdidaktischen oder dem bildungswissenschaftlichen Bereich zu stellen. Die Masterarbeit kann in ihren Schwerpunkten auch interdisziplinär angelegt sein.  |              |   |                        |       |
| <b>Modulprüfung Masterarbeit</b>   |              |   |                        |       |
| Art / Dauer  |              | Schriftliche Arbeit , Bearbeitungszeitraum 6 Monate |                        |       |
| Zulassungsvoraussetzungen  |              | Mind. 45 LP im Masterstudiengang Ingenieurpädagogik |                        |       |
| Zugelassene Hilfsmittel  |              | Fachliteratur                                       |                        |       |