

Empfehlungen für das Studium im Fach Technik

PO 2011 (alle Schularten)

Schön, dass Sie sich für ein Studium im Bereich der Technischen Bildung entschieden haben.

Aus meinen Erfahrungen in der Studienberatung heraus gebe ich Ihnen auf den folgenden Seiten Ratschläge und Tipps. Beachten Sie bitte, dass diese von meiner Person abhängen und daher keine offiziellen, durch die Fachschaft vereinbarten „Richtlinien“ darstellen. Natürlich halten sich meine Empfehlungen an das, was bei uns im Arbeitsbereich verbindlich beschlossen wurde.

Sollten Sie Verbesserungs- oder Ergänzungsvorschläge haben: binderm@ph-weingarten.de

Ein grundlegender Ratschlag vorneweg: Sie haben sich für den technischen Bereich entschieden, also sollten Sie sich dafür auch nicht nur unverbindlich, sondern richtig (schwäbisch: saumäßig) interessieren. Lesen Sie regelmäßig Fachzeitschriften (die einzige didaktische: *tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht*). Wechseln Sie die Reifen an Ihrem Fahrzeug selbst, warten und reparieren Sie Geräte und Maschinen, die sich in Ihrer Verfügungsgewalt befinden, machen Sie sich Gedanken darüber, weshalb technische Gegenstände so aussehen, wie sie aussehen, schauen Sie regelmäßig die Sachgeschichten der „Sendung mit der Maus“, bohren Sie Löcher in Wände. Legen Sie sich einen Grundsatz guter Werkzeuge und Maschinen (nicht bei OBI und Konsorten kaufen, sondern im Fachhandel: *Stabilo* in Weingarten, *Thommel* in Ravensburg, *Layer* in Tettngang...) und Fachliteratur zu.

Im folgenden finden Sie Anmerkungen nach Studiensemestern geordnet.

1. und 2. Semester

Veranstaltungen

In den ersten beiden Semestern müssen Sie sich Grundlagen aneignen, die unverzichtbar sind, um Probleme auf angemessenem Niveau zu lösen. Dazu gehören erstens Wissen und Fertigkeiten...

- aus den technologischen Grundkursen (I: Kunststofftechnologie, II: Metalltechnologie)
- aus der Veranstaltung „Einführung in die Elektrotechnik“
- im Umgang mit den Holzbearbeitungsmaschinen (Maschinenschein)
- in der Maschinenteknik
- in der technischen Kommunikation (technisches Zeichnen)
- im Umgang mit computergesteuerten Werkzeugmaschinen.

Wenn Sie auf dem TG waren oder eine berufliche Ausbildung im technischen Bereich haben: Besprechen Sie mit den Dozenten, welche Grundlagenveranstaltung sie sich ersparen können und welche sich trotzdem für sie empfiehlt.

Zweitens müssen Sie ein Grundverständnis entwickeln, welche Intentionen in der Technischen Bildung verfolgt werden und welches die typischen Problemfelder des Technikunterrichts sind. Dazu müssen Sie die einführende Vorlesung zur Technikdidaktik besuchen.

Drittens sollten Sie mindestens eine Veranstaltung belegen, deren Schwerpunkt mehr auf der selbstständigen Problemlösung liegt als im nachvollziehenden Lernen.

Viertens sollten Sie die offene Werkstatt regelmäßig heimsuchen. Stellen Sie Aufgaben fertig, die Sie in den Veranstaltungen nicht gemeistert haben. Wiederholen Sie die Arbeitsschritte nochmals, denn nur Übung macht den Meister. (Ein Zitat von Herrn Mackeprang: In der Technik ist es wie beim Sex – man muss es einmal vorsichtig probieren, und dann heißt es üben, üben, üben.) Warten und reparieren Sie dort Ihr Fahrrad, reparieren Sie den wackeligen Stuhl aus Ihrer Küche, zerlegen Sie die alte Bohrmaschine des Nachbarn, damit Sie wissen, wie die innen aussieht. Während Sie Ihre Modulprüfung ausarbeiten, müssen Sie in der offenen Werkstatt Dauergast sein.

Modulprüfung

Eine Modulprüfung im Fach Technik besteht in der Bearbeitung und zweckmäßigen Lösung einer Problemstellung. Beispiele von Arbeiten aus den vergangenen Semestern finden Sie auf unserer Homepage unter „Archiv: Fachpraktische Studienarbeiten“, Erläuterungen zur Vorgehensweise auf der Homepage und unten unter „Modulprüfungen“.

Im ersten Semester ist es noch zu früh, um mit der Modulprüfung zu beginnen. Was Sie hier aber schon machen sollten, ist, Probleme entdecken: Wo könnte etwas verbessert werden? Belächeln Sie diesen Rat nicht, die größten Schwierigkeiten mit Modulprüfungen haben Studierende, die nicht wissen, welche Problemstellung sie lösen wollen.

Zu Beginn des zweiten Semesters sollten Sie die Modulprüfung dann in Angriff nehmen. Bedenken Sie, dass Sie im dritten oder vierten Semester im Schulpraktikum (ISP) sind und kaum Zeit für die Bearbeitung der Prüfungsarbeit haben werden. Bedenken Sie auch, dass Sie, wenn Sie durch die Prüfung fallen (was wir natürlich nicht hoffen), alle Hände voll zu tun haben, in einem weiteren Semester eine Prüfung fertig zu bekommen. Rechnen Sie mit folgendem Ablauf, der aber sehr „auf Kante genäht“ ist:

Absprache der Idee mit einem Dozenten, Pflichtenheft Fassung 1	Woche 1
Informationssuche und Pflichtenheft ergänzen	Woche 2-3
Ausarbeitung der 2 Lösungsvarianten	Woche 4-7
Anmeldung der Arbeit	Woche 8
Umsetzung	Woche 9-12
Fertigstellen der Ausarbeitung und Abgabe	Woche 13
Vorbereitung der Präsentation	Woche 14

Schenken Sie dem Hinweis Glauben, dass Sie das nur schaffen, wenn Sie wenige andere Belastungen zu schultern haben und Vollgas geben. Wenn am Ende des zweiten Semesters das Pflichtenheft nicht steht, sodass Sie in der veranstaltungsfreien Zeit mit der Ausarbeitung der zwei Varianten beginnen können, wird es schon a weng eng (reimt sich). Wenn Sie dann durchfallen, können Sie sich in der Regel gleich nach einem anderen Beruf umschauchen. Ich möchte Ihnen keine Angst machen, aber lieber zu Beginn einen tüchtigen Schreck kriegen und am Ende freuen als umgekehrt.

Die Präsentation der Modulprüfung findet am Ende eines Semesters statt. Dabei gilt folgender Fahrplan: Abgabe der Arbeiten in der vorvorletzten Veranstaltungswoche, Präsentation in der letzten Veranstaltungswoche oder in der Prüfungswoche. Die genauen Termine werden ausgehängt.

Die öffentlichen Präsentationen sollten für Sie vom ersten Semester an Pflichttermine sein. Da sehen Sie, was gemacht wird, wie man es richtig macht und auch (für den Betroffenen leider, für Sie zum Glück), wie man es nicht machen sollte.

3. und 4. Semester

Veranstaltungen

Jetzt können Sie im Grunde genommen alle Veranstaltungen belegen. Bei uns gibt es nur wenige vorgeschriebene Reihenfolgen:

- Fertigungstechnische Grundlagen III (Holztechnologie) können Sie nur belegen, wenn Sie den Maschinenschein haben.
- Elektronik (Vorlesung und Seminar zur Vorlesung) können Sie nur belegen, wenn Sie die elektrotechnischen Grundlagen besucht haben.

Ansonsten schauen Sie im Vorlesungsverzeichnis und im Modulhandbuch nach und orientieren sich am Angebot und an den formalen Vorgaben. Auch in dieser Phase sollte die offene Werkstatt eine regelmäßige Anlaufstation sein.

ISP

Während des ISP werden Sie zu wenig anderem kommen. Selbstverständlich stehen Ihnen aber die Werkstätten offen.

Das Begleitseminar findet i. d. R. donnerstags am Nachmittag statt. Dort werden aktuelle Fragen aus dem Unterricht besprochen, aber auch grundlegende didaktische Fragen geklärt. Bedenken Sie, dass Sie während des ISP auch wenig Zeit haben, um in Sprechstunden von Dozenten zu gehen. Daher sollten Sie dieses Semester einplanen, um es auszuplanen.

Modulprüfung

Da es immer noch um die Prüfung zu Modul 1 geht, gilt hier dasselbe, was dazu oben angemerkt wurde: nicht trödeln, nicht verdrängen. Wenn Sie bis zu Beginn des dritten Semesters noch nicht damit begonnen haben, wird es schon sehr eng. Wenn Sie am Ende des dritten Semesters noch nicht begonnen haben, ist es in den meisten Fällen zu spät. Ich habe schon zahlreiche Modulprüfungen betreut und weiß daher, wovon ich spreche. Dann sollten Sie über einen Fachwechsel nachdenken oder einen anderen Beruf ins Auge fassen. Meistens steckt hinter einer solchen Verzögerung ein tieferliegendes Problem, nämlich dass sich der Student oder die Studentin den Anforderungen im Studienfach nicht gewachsen fühlt und sich auch nicht aufraffen kann, die Defizite aufzuarbeiten. In solchen Fällen: Reißleine ziehen.

5. und 6. Semester

Herzlichen Glückwunsch, dass Sie die Hürde des ersten Moduls geschafft haben. Von nun an müssen Sie sich dafür verantwortlich fühlen, dass Sie Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten vertiefen. Sie werden ein Leben lang als Lehrerin oder Lehrer arbeiten, und dafür legen Sie nun das Fundament. Außerdem haben Sie sich für das Lehramt entschieden, weil Sie Verantwortung für Kinder und Jugendliche übernehmen wollen und können. Denken Sie auch (und besonders) an die SuS: Schlecht qualifizierte LuL müssen die SuS am Nasenring durch den Unterricht führen, gut qualifizierte können sie eigene Wege gehen lassen.

Veranstaltungen

Sie sollten jetzt verstärkt Veranstaltungen belegen, in denen gestalterische und soziotechnische Aspekte von Technik im Mittelpunkt stehen (Veranstaltungen zur Produktgestaltung, zur Serienfertigung und zur Automatisierung) und solche, bei denen sie Ihre Erfahrungen aus dem Unterricht mit didaktischen Modellvorstellungen vergleichen und reflektieren können.

Modulprüfungen

Sie müssen noch zwei weitere Modulprüfungen ablegen. Für das Zeitmanagement gilt dasselbe wie für die Prüfung in Modul 1: anderthalb Semester sind kaum zu unterbieten. Ab dem Wintersemester 2013/14 gilt für alle Modulprüfungen derselbe Zeitplan: Präsentation in der letzten Semester- oder Prüfungswoche, Abgabe ca. drei Wochen zuvor.

Mein Tipp: Nach der M1-Prüfung sollten Sie im Rhythmus von 2 Semestern je eine Modulprüfung ablegen. Also immer, wenn eine durch ist, sofort mit der Absprache zur nächsten beginnen. Dann kommen Sie gerade nicht in den Stress, nach dem es sich hier vielleicht anhört.

Bedenken Sie, dass eine Ihrer drei Modulprüfungsarbeiten einen direkten technikdidaktischen Schwerpunkt haben muss. Gängige Beispiele sind die Gestaltung des *Girl's Day* an der PH, ein Beitrag zur *Schülerwerkstatt Technik*, die Entwicklung und Erprobung eines Unterrichtskonzeptes (Planspiel, Betriebserkundung, technische Studie) oder die Entwicklung eines Unterrichtsmediums. Ich rate dringend dazu, diese didaktisch ausgerichtete Modulprüfung nicht schon im Modul 1 zu machen. Zu diesem Zeitpunkt fehlt Studierenden in aller Regel die Erfahrung im Unterricht und die nötigen Kenntnisse zur Technikdidaktik.

7. und höhere Semester

Veranstaltungen

Nun empfehlen sich vertiefende Veranstaltungen, in denen Sie Ihre bisher erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten einbringen können. Hier sollten Sie von der Staatsprüfung her planen.

Staatsprüfung

Die Staatsprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung. Hierbei handelt es sich um keine Abschlussprüfung der PH, sondern um eine Aufnahmeprüfung des Ministeriums für Familie, Kultus und Sport. Sie müssen zeigen dort, dass Ihr Wissen ausreicht, um einen qualifizierten Unterricht bestreiten zu können. Die mündliche Prüfung beinhaltet die zwei Bereiche *Fachwissen* und *Fachdidaktisches Wissen*. Zu jedem der beiden Bereiche wählen Sie einen Schwerpunkt, in dem Sie vertieft geprüft werden wollen. Es ergibt sich folgende Struktur:

Fachdidaktik		Fachwissen	
Allgemeiner Bereich	Schwerpunkt	Allgemeiner Bereich	Schwerpunkt
Intentionen & Ziele, Inhalte, Methoden, Medien des TU; weitere didaktische Grundfragen: Förderung von Mädchen, Bewertung, I&K- Technologie, Berufsorientierung...	Eines der Gebiete links	Produktionstechnologie incl. Automatisierung und Serienfertigung, Fertigungstechnologie, Elektrotechnik und Elektronik, Informations- und Nachrichtentechnik, Produktgestaltung, Maschinenteknik, Bautechnik und Architektur, Technische Kommunikation	Eines der Gebiete des Allgemeinen Bereichs
ca. 10'		ca. 10'	ca. 10'

Eine Bitte im Namen aller Studierender: Geben Sie Ihre Zustimmung, dass Ihre Prüfung öffentlich durchgeführt wird, dann können bis zu zwei Studierende zuschauen. Dem müssen Sie auf dem Prüfungsamt zustimmen. Damit helfen Sie Ihren Kommilitonen, und in den Semestern vor Ihrer Prüfung profitieren Sie davon, wenn es andere so machen wie Sie.

Übersicht zu den Modulprüfungen im Fach Technik

Die Erarbeitung einer Modulprüfung geht in folgenden Schritten vor sich:

1. Ein Problem finden: Sie müssen etwas entdecken, was verbessert werden könnte, z. B. in Ihrer Wohnung, bei Ihren Hobbys, in den Räumlichkeiten der PH, an Ihrem Fahrrad oder Auto. Oder Sie schauen am Modulprüfungsbrett im Techniker-Flur, ob da etwas ausgeschrieben ist, was Sie sich zutrauen. Oder Sie arbeiten in einem Förderverein, der schon lange etwas braucht, es sich aber nicht leisten kann usw.

2. Die Problemstellung präzisieren: Sie besprechen mit einem Dozenten, bei dem Sie eine Veranstaltung besuchen, worin genau das Problem besteht und was genau verbessert oder neu entwickelt werden muss. Aufgabenstellungen wie „ich baue mir ein Bücherregal“ oder „ich repariere den Auspuff an meinem Auto“ eignen sich in aller Regel nicht für eine Modulprüfung. Sie enthalten keine Probleme, die nicht schon oft gelöst wurden. Hier können (und sollten) Sie „nach Lehrbuch“ arbeiten, und damit können wir nicht mehr erkennen, welche geistige Leistung von Ihnen stammt. Daher: Ihre Modulprüfungsarbeit muss ein Teilproblem enthalten, das so noch nicht gelöst wurde. Das hört sich schwer an, ist es auch, aber trotzdem machbar.

Bei der Präzisierung der Problemstellung stehen noch keine Lösungen des Problems im Mittelpunkt. Vielmehr entsteht eine Liste mit Anforderungen (Pflichtenheft) an die von Ihnen auszuarbeitende Lösung. Oft kommen Studierende mit einer vagen Problemstellung („Der Müll in meiner WG türmt sich so unschön“) und bereits mit einer fertigen Lösung („Rudi trinkt weniger und ich baue einen Katen aus Holz, in den wir in Zukunft alles reinwerfen“). Solche Behälter heißen Mülleimer und sind nicht aus Holz, weil man das ein bisschen arg schlecht reinigen kann. Hier werden Sie von uns Dozenten gnadenlos ausgebremst: Bevor die Problemstellung nicht klar beschrieben ist und die Anforderungsliste aufgestellt ist, kann man die Qualität einer Lösung nicht bewerten.

Hilfreiche Veranstaltungen in dieser Phase: Elektronik, Meilensteine des Industriedesigns, technische Kommunikation/technisches Zeichnen, Entwickeln und Herstellen eines Produktes.

3. Zwei Lösungsansätze entwickeln: Normalerweise haben Sie zu Beginn dieser Phase bereits eine Idee, wie sie die einzelnen Probleme lösen können. Diese Idee konkretisieren Sie nun: Sie erstellen technische Zeichnungen, bauen ein Funktionsmodell, testen es auf Herz und Nieren. Dann legen Sie diese erste Idee beiseite und entwickeln eine zweite Variante. Dass es für ein Problem immer mehrere Lösungen gibt, ist eine Grundregel der Technik; diese üben Sie hier.

Hilfreiche Veranstaltungen: Entwickeln und Herstellen eines Produktes, technische Kommunikation/technisches Zeichnen, Restaurierung einer historischen Maschine u. ä.

Wenn Sie zwei Varianten entwickelt haben, gehen Sie mit Skizzen und Modellen das nächste Mal zu Ihrem betreuenden Dozenten und sprechen den Stand der Arbeit mit ihm durch. Eine der Varianten wird dann ausgewählt, damit gilt Ihre Prüfungsarbeit als angemeldet.

4. Ausarbeitung der Problemlösung: Nun wird es konkret. Sie müssen sich informieren und Versuche durchführen, damit sie geeignete Bauteile und Werkstoffe auswählen können. Sie müssen ein verbessertes Modell entwickeln, an dem Sie intensiv testen, wie zweckmäßig die Lösungen aus Phase 3 sind. Sie müssen recherchieren, wie vergleichbare Probleme gelöst wurden. Mit all diesem Wissen verbessern Sie Ihr Modell soweit, dass daraus ein Prototyp wird.

Gleichen Sie Ihre Lösungen immer wieder mit der Liste der Anforderungen ab. Erst wenn alles auf Herz und Nieren geprüft wurde (stellen Sie in dieser Phase unbedingt dem Betreuer vor, wie Sie vorgehen wollen), können Sie an die Herstellung des eigentlichen Produktes gehen. Beachten Sie: Oft sehen wir bewegliche Teile wie Türen oder Gelenke, die mit kleinen und wackeligen Scharnieren aus dem Baumarkt montiert sind. Wählen Sie Beschläge, Scharniere, Schrauben, Lagerbuchsen usw. zweckmäßig aus: Welche Kräfte wirken? Ist das Ganze der Witterung ausgesetzt (rostfreies Material)?

Hilfreiche Veranstaltungen: Fertigungstechnische Grundlagen, Elektrotechnik, Elektronik.

Am Ende müssen Sie ihre Arbeit unter realen Bedingungen testen. Machen Sie ein Foto, das den Einsatz gut zeigt. Denken Sie daran: Immer wenn Ihre Arbeit den Hochschulcampus verlässt, müssen Sie vorab mit dem betreuenden Dozenten abklären, weshalb, was Sie außerhalb an der Arbeit verändern und wie lange das dauert. Warum? Weil es eine Prüfungsarbeit ist. Logisch, oder?

5. Ausarbeitung fertig stellen: Hinweise dazu: Homepage des Faches.

6. Fristgerechte Abgabe der Ausarbeitung und des Prüfungswerkstücks: s. Schwarzes Brett.

7. Präsentation: Hier zeigen Sie direkt an Ihrer Arbeit, wie Sie die Anforderungen umgesetzt haben, aus welchen Gründen Sie das so und nicht anders gemacht haben. Tipps:

- a. Nennen Sie die Anforderungsliste und zeigen Sie daran, was Sie gemacht haben.
- b. Begründen Sie nachvollziehbar:
 - Wenn Sie Kunststoff ausgewählt haben, weil er leicht ist: Wie hoch ist sein spezifisches Gewicht im Vergleich zu anderen Werkstoffen? Wie viel wiegt am Ende das Ganze und wie viel hätte es gewogen, wenn Sie einen anderen Werkstoff genommen hätten?
 - Oft hören wir von einem Kandidaten, er hätte Stahl genommen, weil der so „stabil“ sei. „Stabil“ ist eine Angabe aus www.obi.de. Sie meinten natürlich die Streckgrenze oder die Biegefestigkeit oder..., und sie haben natürlich Daten parat, jeweils mit Vergleichsdaten zu dem Werkstoff, den sie an die zweite Stelle gesetzt haben.
 - Holz ist ein wunderbarer Werkstoff, günstig und einfach zu kaufen. Allerdings erfordert sein Einsatz Wissen und Geschick. Es verzieht sich (auch Multiplex-Platten), es mag keine Feuchtigkeit bzw. nimmt sie bereitwillig auf, es ist nicht hygienisch sauber zu halten. Also: Holz nur einsetzen, wenn es auch zweckmäßig ist.

Eine Hitliste der häufigsten und unnötigsten Schwachstellen

- Auswahl der Bauteile
 - ☒ Normale Stahlschrauben für Außeneinsatz
 - ☒ Billige Bauteile für Dauereinsatz, kleine Querschnitte bei großen Belastungen, Hebelwirkung und Drehmomente nicht berücksichtigt
 - ☒ Kombination hochwertiger Teile mit Billigstprodukten
 - ☒ Wackelige Baumarktbeschläge (Bezugsquellen für ordentliches Material: Stabilo in Weingarten, Thommel in Ravensburg, Layer in Tettngang)

- Nichterfüllen von Anforderungen
 - ☒ Wenn eine zentrale Anforderung nicht erfüllt wird, kann alles andere gut gemacht sein und trotzdem ist fraglich, ob die Prüfung bestanden ist.
 - ☒ Stoßkanten nicht mit Stoßschutz versehen
 - ☒ Feuchtigkeitsschutz nur an manchen Stellen
 - ☒ Nach Absprache des Pflichtenheftes wurden eigenmächtig die Anforderungen reduziert. Ein No-Go! Sie können bei einer Prüfung den Schwierigkeitsgrad nicht selbst bestimmen.
 - ☒ Arbeiten wurden außerhalb der PH erledigt, ohne das mit dem Dozenten zu besprechen. Nochmals ein No-Go. Die Matheprüfung dürfen Sie auch nicht in Harvard anfertigen.
 - ☒ Obwohl Sie behaupten, dass Ihre Modulprüfungsarbeit für den alltäglichen Einsatz geeignet sein soll, sind Kanten nicht angefast bzw. entgratet, Ecken sind nicht abgerundet usw.

- Lagerung beweglicher Teile
 - ☒ Kein Gleitschutz für wenig kratzfeste Oberflächen
 - ☒ Zu schwach dimensionierte Auszüge
 - ☒ Ungeeignete Werkstoffkombinationen
 - ☒ Ungeeignete Lagerung umlaufender Elemente

- Oberflächenbehandlung
 - ☒ Kanten sind nicht entgratet
 - ☒ Schlechte Vorbereitung der Oberfläche: Wie? Welche Vorbereitung? Durchatmen und los!
 - ☒ Schlechte Qualität des Behandlungsmittels
 - ☒ Schlechte Ausführung: Dose auf, Pinsel rein und raus, aufpinseln, Dose zu, trocknen lassen
 - ☒ Schlechtes Ergebnis: Raue Oberfläche, ungleichmäßiger Auftrag

- „Evaluation“ (Arbeiten mit didaktischem Schwerpunkt)
 - ☒ Bildung ist immer zielgerichtet, also muss ein Bildungsangebot Ziele verfolgen, deren Erreichen überprüft werden muss. Wenn dieser Schritt fehlt, kann es nicht bewertet werden.
 - ☒ Auch wenn es offensichtlich schwer zu verstehen ist: Dass die SuS Spaß hatten und dass sie das noch einmal machen würde, sagt nur wenig darüber aus, inwiefern Sie Ihre Ziele erreicht haben. Ihre Auswertung muss auf andere Aspekte gerichtet sein.
 - ☒ Fehlende Fragestellung: Wenn Sie keine Fragestellung verfolgen, können Sie mit Ihrer Arbeit auch keine Antworten geben. In der Präsentation müssen Ihre Fragestellungen und Ziele genannt werden, dann stellen Sie dar, was Sie gemacht haben, dann beantworten Sie die Fragen mit Ihrer Auswertung.