

Studienarbeiten mit didaktischem Schwerpunkt

Von Martin Binder

Ein einleitender Hinweis

Diese Überlegungen beziehen sich auf Studienarbeiten mit didaktischem Schwerpunkt, wie sie an den meisten Pädagogischen Hochschulen gefordert werden. Sie stellen meine persönliche Sicht dar, die sich aus der Erfahrung mit der Betreuung und Beurteilung zahlreicher Studienarbeiten und aus meiner technikdidaktischen Forschung speist. Auslöser sind die Schwierigkeiten, die ich bei den Prüfungskandidat*innen beobachte. Ich muss offen gestehen, dass ich diese Schwierigkeiten nur bedingt verstehe. Gerade Lehramtsstudierende müssten ein Lehr- und Lernarrangement entwickeln und evaluieren können, so müsste man meinen. Die Wirklichkeit lehrt mich aber anderes.

Was nun folgt, ist also nicht als feststehendes Wissen gemeint, sondern als Hilfe und auch als Diskussionsgrundlage. Es würde mich freuen, wenn Studierende zur Weiterentwicklung beitragen würden. Kritik, Kommentare, Ergänzungen oder auch Bestätigungen werde ich aufnehmen und in folgenden Überarbeitungen berücksichtigen.

Veranstaltungen im Fach Technik der PH Weingarten, in denen entsprechende Inhalte gelernt werden, werden genannt und durch [DIESE FORMATIERUNG](#) hervorgehoben.

Weingarten, Frühjahr 2016

Martin Binder

Beschreibung

Wie für viele Aufgabe im Leben, so gilt auch für eine Modulprüfung mit didaktischem Schwerpunkt, dass...

- Ausgangspunkt eine klar definierbare Problemlage ist, für die nicht bereits an anderer Stelle umfangreiche Lösungen gefunden wurden und deren Rahmenbedingungen gut erfasst werden können,
- eine Zielvorgabe festgelegt wird, in der möglichst konkret festgehalten wird, was die Lösung unter welchen Bedingungen leisten muss (Liste mit Anforderungen an die Lösung, auch „Pflichtenheft“ genannt),
- verschiedene Lösungsvarianten entworfen und mit den Betreuern diskutiert werden,
- eine Variante erprobt, verbessert und dann in ihrer endgültigen Form umgesetzt wird,
- das Ergebnis kritisch reflektiert wird (Darstellen und Bewerten im Hinblick auf die Anforderungen, evt. Diskutieren von Optimierungsmöglichkeiten).

Das Besondere hier ist, dass im Zentrum der Aufgabenstellung eine technikdidaktische Frage- bzw. Problemstellung steht.

Beispiel „Schülerwerkstatt Technik“

Die „Schülerwerkstatt Technik“ (SWT) ist ein Hybrid-Angebot an der PH Weingarten: Studierende leisten einen Beitrag zum Sommerferienprogramm der Stadt Weingarten und können Konzeption und Auswertung als Modulprüfung anmelden. Die Intentionen der SWT sind mehrschichtig:

- Für eine Gruppe Kinder oder Jugendlicher soll ein kleiner Beitrag zur Technischen Bildung geleistet werden. Das beinhaltet, dass sie eine Fertigkeit erlernen und ihre Orientierung in der technisch geprägten Welt verbessern. Da es sich um ein einmaliges außerschulisches Angebot handelt, handelt es sich auch um einen minimalen Lernzuwachs – er soll aber deutlich erkennbar und möglichst langfristig wirken.
- Das Angebot soll öffentlichkeitswirksam sein. Der Arbeitsbereich Technische Bildung soll mit seinen Grundanliegen über die Hochschule hinaus wahrgenommen werden. Es kann demnach nicht um eine reine Beschäftigung von Kindern oder Jugendlichen in den Sommerferien gehen.

Das in der Folge geschilderte Beispiel wurde nicht genauso, aber sehr ähnlich von Studierenden durchgeführt. Es handelt sich um ein Negativbeispiel, wie in der anschließenden Diskussion klar werden wird. Es wird hier nicht beschrieben, um wohlfeile Kritik zu üben oder gar um sich über Studierende auszulassen, die Fehler machen. Genau das Gegenteil ist beabsichtigt: Es soll aufgezeigt werden, wie aus guter Absicht und mangelnder Planung ein schlechtes Ergebnis folgen kann. Der Zweck ist ausschließlich, Studierenden bei zukünftigen Prüfungen zu helfen.

Ein (halb-fiktives) Fallbeispiel:

Zwei Studierende erarbeiten einen Beitrag für die SWT. Sie überlegen, was Jugendliche interessieren könnte. Es müsste ihnen doch Spaß machen, an den KOSY der PH Weingarten zu arbeiten. Sie könnten Holzschnitzarbeiten herstellen, das müsste Jungs wie Mädchen gleichermaßen ansprechen. Weil es 10 Maschinen gibt, können bis zu 10 Teilnehmer mitmachen. Die Studierenden setzen sich die Ziele, dass die Teilnehmer lernen, mit (1) Software und (2) Hardware (3) der Maschinen selbstständig umgehen zu können und dass jeder Teilnehmer (4) verschiedene Schmuckanhänger aus Holz herstellt.

Als Vorbereitung stellen die Studierenden selbst vier verschiedene Schmuckstücke her, die sie als Anregung vorzeigen können. Sie schreiben einen dreitägigen Kurs für 12- 16-Jährige aus.

Zunächst werden die Teilnehmer*innen in den Umgang mit der Software und den Werkzeugmaschinen eingeführt. Damit es nicht so trocken überkommt, wird das an der Programmierung und Herstellung eines Namensansteckers geübt. Dann erfolgt ein schrittweises Einüben der verschiedenen Funktionen des Programms durch kurze Vormachen-Nachmachen-Sequenzen. Anschließend sollen die Jugendliche Ideen für einen Anhänger aus Holz skizzieren und mit dem Programm zeichnen. Das dauert länger, als geplant, weil die Teilnehmer sehr komplizierte Formen umsetzen wollen und weil die Software nicht immer so will, wie sie soll. Das ist aber eigentlich nicht so schlimm, weil man schließlich nur in Problemsituationen lernt. Am Ende reicht es gerade noch, dass jeder Teilnehmer ein Schmuckstück fräst, schleift und an eine Lederkordel hängt. Zum Glück waren die Studierenden zu zweit – alleine hätten sie es nicht geschafft, weil es an jeder Maschine individuelle Probleme gab.

Am letzten Tag bekamen die Teilnehmer einen Fragebogen, in dem sie den Kurs bewerten sollten. Die Auswertung zeigt, dass er 85% der Teilnehmer gefallen hat und sie ihn wieder belegen würden, dass 96% Spaß hatten am Herstellen des Schmucks und dass es keine Verbesserungsvorschläge gibt.

Diskussion des Beispiels

In diesem Beispiel sind viele wichtige Entscheidungen unkritisch oder gar nicht getroffen worden. Das kann an den Anforderungen an die SWT (s. o.) diskutiert werden.

Problemlage als Ausgangspunkt

Die „SWT“ ist eine fest installierte Veranstaltung des Studienfaches Technik im Rahmen des Sommerferienprogramms der Stadt Weingarten. Dabei kommen Jugendliche, die die Studierenden nicht kennen, für wenige Tage an die PH. Vorgabe ist, dass die Teilnehmer eine technische **Fertigkeit** lernen, die sie vorher nicht hatten (und die nach dem Kurs nicht einfach wieder verloren geht) und dass sie ein **Bewusstsein** über einen technischen Sachverhalt entwickeln, über das sie vorher nicht verfügten („Technik mit anderen Augen sehen“).

Beschreibung der Ziele, der Rahmenbedingungen und der Anforderungen an das Ergebnis

Die Studierenden haben das **Ziel** gesetzt, dass die Teilnehmer (1) die NC-Maschinen so bedienen können, dass sie (2) selbstständig damit umgehen können. Mit „Herstellen von Schmuckstücken“ ist kein Lehr- oder Lernziel formuliert, sondern ein Arbeitsvorgang beschrieben. Da der Kurs keine Arbeitsbeschaffungsmaßnahme ist, ist das keine relevante Angabe. Ein akzeptables Ziel wäre dagegen, dass das selbstständige Bedienen der Maschinen gelernt werden soll. In diesem Fall können die *Produkte* nur indirekt zur Lernzielüberprüfung herangezogen werden. Wichtiger ist, *wie* die Teilnehmer an den Maschinen arbeiten. Das setzt *Überprüfungsformen* wie Beobachten oder besondere Aufgabenarrangements, in denen das Gelernte erforderlich wird, voraus (--> **UNTERRICHTSALLTAG DIDAKTISCH REFLEKTIEREN**).

Völlig unberücksichtigt bleiben die **Rahmenbedingungen** der Situation. Die Teilnehmer sind nur für wenige Tage im Kurs. Nach dem Berufsbildungsbericht 2015 der Bundesregierung¹ beginnen 57% der Schulabgänger ein Studium. Es muss also davon ausgegangen werden, dass nur wenige der Teilnehmer später etwas mit computergesteuerten Werkzeugmaschinen (CWM) zu tun haben werden – und wenn, dann in großem zeitlichen Abstand zur „SWT“. Damit stellen sich zwei Fragen: Welche Fertigkeiten entwickeln die Teilnehmer, die sie nach dem Kurs so regelmäßig brauchen, dass sie nicht wieder verlernt werden? Und: Wie ändert sich ihre Wahrnehmung der technisch geprägten Welt dauerhaft? Hier sei darauf verwiesen, was Studierende an einer PH lernen sollten: Lernen ist (1) dauerhafte Veränderung von (2) Verhalten und (3) Bewusstsein aufgrund von (4) Erfahrung.

Die **Anforderungen** an das Lehr-/Lernarrangement müssen entsprechend den Zielvorgaben und den Rahmenbedingungen bestimmt werden. Hier gibt es drei Interessensgruppen: Das Studienfach Technik (mit seinem Konzept der „SWT“), die Studierenden und natürlich die Teilnehmer. In diesem Beispiel konfliktieren *erstens* die unterschiedlichen Interessen. Die Fertigkeiten im Umgang mit den KOSY werden die Teilnehmer aller Voraussicht nach nicht weiter üben können, sodass sie nach dem Kurs verloren gehen. Ihr Bewusstsein über ihre Lebenswelt wird nicht verändert, weil dort dieselben Maschinen nicht vorkommen und weil an keiner Stelle der Blick der Teilnehmer geöffnet wurde: Wo gibt es im Alltag computergesteuerte Werkzeugmaschinen (denn dafür stehen die KOSY modellhaft)? Welches sind typische Probleme im Umgang mit solchen Systemen? Wie unterscheidet sich ein Vorgang, der so stark technisiert ist, von einem, der stärker vom Menschen ausgeführt wird? In welchen Berufen spielen computergesteuerte Maschinen eine relevante Rolle (metall- und kunststoffverarbeitende Berufe, Zimmermann, Zahnarzthelfer, Bäcker: Hier gibt es unzählige Beispiele)?

Zweitens gibt es einen Konflikt zwischen der gewählten Methode und den Zielen. Methodisch stellt der Kurs eine Aneinanderreihung von Lehrgängen dar: Die Kursleiter zeigen, wie „es“ geht, die Teilnehmer

¹ Online abrufbar unter https://www.bmbf.de/pub/Berufsbildungsbericht_2015.pdf

üben das und setzen es anschließend um. Auf diese Weise lässt sich aber keine Selbstständigkeit erreichen. Das Handling mit der Software kann in drei Tagen nicht so erlernt werden, dass ein selbstständiger Umgang möglich wäre – das Spannen von Werkzeug und Werkstück, die Wahl geeigneter Technologien oder das Erkennen von Bedienungsfehlern ebenfalls nicht. Die Problemstellung hätte besser eingegrenzt werden müssen, wenn die gesteckten Ziele erreicht werden sollen. Dass die Zeitplanung des Kurses nicht durchzuhalten war, müsste jeder erkennen, der an den KOSY schon gearbeitet hat.

Entwicklung mehrerer Lösungsansätze

Die Studierenden denken an keiner Stelle in Alternativen. Nach dem Einfall mit dem Holzschnitzwerkzeug und dem CWM verfolgen sie nur noch diese Strategie. Die Vorgehensweise muss anders sein:

- Vergewisserung: Was steht im Katalog der Anforderungen?
- Grundidee: Wir machen etwas mit dem CWM an der PH.
- Variante 1: Holzschnitzwerkzeug. Variante 2: einfaches Brettspiel. Variante 3: Linolschnitte mit CAD/CWM. Variante 4: Ist die Idee mit dem CWM überhaupt sinnvoll?
- Abgleich mit dem Anforderungskatalog: Selbstständigkeit, neue Fertigkeiten, veränderte Sicht auf einen technischen Sachverhalt, dauerhaftes Lernen, Bezug zum Leben der Teilnehmer.
- Analyse und Entscheidung: Mit welcher der Varianten lassen sich welche Anforderungen gut/gerade so/gar nicht erfüllen?
- Erprobung und Reflexion: Eine Variante wird ausgewählt und probeweise umgesetzt (am eigenen Leib oder mit zwei Jugendlichen aus dem Bekanntenkreis). Es wird kritisch reflektiert: Haben sich die Erwartungen erfüllt? Wie gut können die Anforderungen erfüllt werden bzw. wo sollte nachjustiert werden? Wie kann überprüft und dokumentiert werden, inwieweit die Anforderungen erfüllt bzw. die Ziele erreicht wurden?

Mit diesen kritischen Reflexionen erst kann ernsthaft begonnen werden, den Kurs zu planen. Notfalls muss die Zugangsweise sogar komplett geändert, also die Grundidee verworfen oder eine andere Variante gewählt und erprobt werden. Dass Jugendlichen zum Thema Schnitzwerkzeug Formen einfallen, die so komplex sind, dass sie von Anfängern nicht in fünf Minuten gezeichnet werden können, kann niemanden überraschen, der über eigene Erfahrungen verfügt. Und je mehr die Kursleiter eingreifen müssen, desto gravierender verstoßen sie gegen ihre eigene Zielsetzung. Dasselbe gilt für das Spannen von Werkstück und Werkzeug, für das Bestimmen der Technologien usw. Die KOSY eignen sich daher kaum, um in so kurzer Zeit das Beherrschen von Fertigkeiten zu erlernen. Das bedeutet nicht unbedingt, dass sie für ein solches Projekt ungeeignet sind – Zielsetzung und Zugangsweise müssen jedoch gewählt werden.

Auswertung, Reflexion und Darstellung der Ergebnisse

Die eingangs dargestellte Auswertung („hat mir gefallen, würde ich noch einmal machen, hat mir Spaß gemacht“) ist völlig verfehlt. Es ist Allgemeinut, dass besser lernt, wer mit Freude bei der Sache ist. Aber das ist kein Kriterium für den Erfolg eines Lehr-/Lernarrangements. Wenn Jugendliche Spaß haben sollen, geht man mit ihnen ins Freibad, auf die Cart-Bahn oder zum Fallschirmspringen. Der Spaßfaktor ist keine Zielebene Technischer Bildung, sondern *kann* allenfalls das begünstigen, worum es dabei geht. Spaß ist niemals ein *Qualitätsmerkmal* von Bildung.

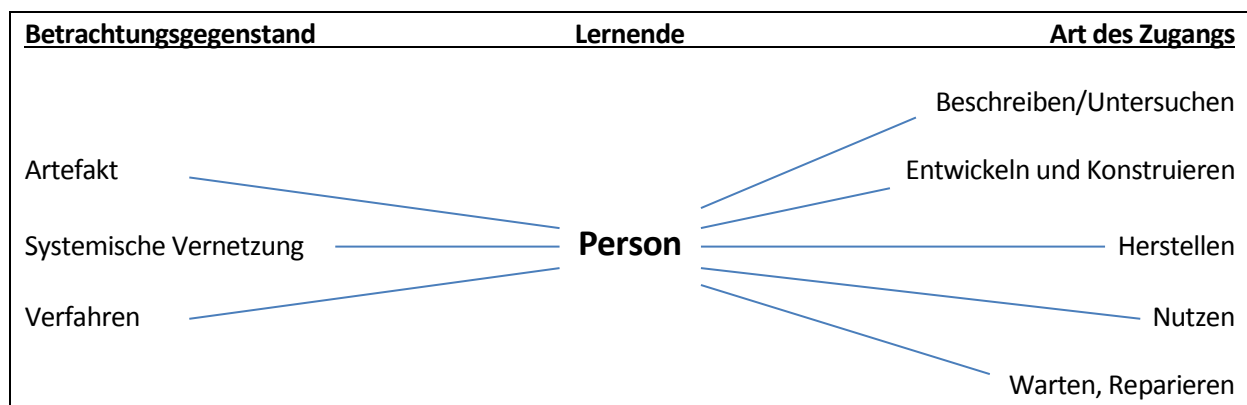
Die Auswertung muss anders ausgerichtet sein. Wenn es um selbstständiges Nutzen eines technischen Systems geht, dann müssen die Jugendlichen nach einer kurzen Übungsphase mit einer Problemstellung konfrontiert werden, die sie so noch nicht kennen und die sie eigenständig lösen müssen. Die Kursleiter

müssen sich nun zurücknehmen und genau beobachten, wie selbstständig die Teilnehmer arbeiten, an welchen Stellen erkennbar wird, was sie gelernt haben bzw. was noch geübt werden muss und wo sich grundlegende Verständnisprobleme zeigen. Eine Befragung kann nur *eine* Variante der Erfolgsüberprüfung sein. Wichtiger ist die Beobachtung der Lerngruppe. Sie muss so dokumentiert werden, dass sie sauber und für andere nachvollziehbar ausgewertet werden kann (--> [ANALYSE TECHNISCHER HANDLUNGEN](#)).

Die Auswertung muss unbedingt die Veränderung der Wahrnehmung der Lebenswelt beinhalten (--> [TECHNISCHE BILDUNG IN DER GRUNDSCHULE/IN DER SEKUNDARSTUFE](#)). An welchen realen Sachverhalten gelingt es den Teilnehmern, das, was im Kurs gelernt wurde, wiederzuentdecken (Übertragung des Speziellen auf das Allgemeine)? Wie bewerten sie ihre Erfahrungen aus dem Kurs im Vergleich zu anderen Vorgehensweisen (Herstellung des Schmucks mit den CWM, mit Laubsägen oder mit Laubsägemaschinen)?

Mögliche Zugänge

Zunächst gibt es, unabhängig von der Ebene der Ziele und Inhalte, verschiedene Zugänge zu Technik.



Die beschreibenden, nutzenden und instandsetzenden *Zugänge* beziehen sich auf Alltagstechnik, wie wir sie vorfinden. Studierende scheinen nicht auf dem Schirm zu haben, wie wichtig es ist, dass sich Kinder und Jugendliche mit der Technik, die sie umgibt, auseinandersetzen. Das Konstruieren und Herstellen sind selbstverständlich wichtige und interessante Zugänge. Sie sind aber sehr zeitaufwendig, und sie „drängen“ sich in Bildungszusammenhängen förmlich in den Vordergrund (zumindest oberflächlich betrachtet): Die Kinder oder Jugendlichen wollen zunächst nur bauen, montieren, ausprobieren. Bei genauem Hinsehen ist Wissen und Können erforderlich, damit ein Problem praktisch gelöst werden kann – es findet also sehr wohl ein Lernprozess statt. Hier ist es aber deutlich schwieriger, das zu Lernende so in den Mittelpunkt zu rücken, dass das Interesse aufrechterhalten wird (eigentlich: dass die Lernenden den Bezug zwischen dem Problem, an dem sie arbeiten und dem gemeinsam Besprochenen erkennen; --> [METHODEN UND MEDIEN DES TECHNIKUNTERRICHTS](#)).

Die hier aufgeführten Betrachtungsgegenstände sind jeweils „soziotechnisch“ zu verstehen – in ihren humanen und sozialen Verflechtungen also (--> [THEORIEN UND MODELLE DER TECHNIKDIKTIK](#)).

Gerade für außerschulische Bildungsangebote sind Aufgabenstellungen, in denen etwas konstruiert oder hergestellt wird, „gefährlich“. Weil sie so viel Zeit in Anspruch nehmen; weil sie kurzweiliger sind als gedankliche und diskursive Auseinandersetzungen; weil über die materiellen Arbeitsergebnisse für Ungeübte der Blick auf die geistigen Lernergebnisse verdeckt wird. Das spricht nicht per se gegen das Herstellen – es macht aber aufmerksam, bis hin zum Misstrauen.