

Studieren lernen und lehren. Schlüsselkompetenzen für Ingenieure/-innen.

Zusammenfassung:

Dieser Beitrag bezieht sich auf mittlerweile fast zwanzigjährige Erfahrungen mit Veranstaltungen zu Lern- und Arbeitstechniken für Studierende der Ingenieurwissenschaften verschiedener Technischer Hochschulen und Fachhochschulen. Im Zentrum steht der Bericht über eine „Studienerkundung in der Elektrotechnik“. Diese Veranstaltung haben die Autoren als wissenschaftlicher bzw. als studentischer Mitarbeiter und früherer studentischer Teilnehmer im WS 97/98 an der Technischen Universität Darmstadt durchgeführt. Es wird deutlich, dass wesentliche ingenieurbezogene Schlüsselkompetenzen bereits für ein erfolgreiches Studieren benötigt werden – nicht erst für den Beruf. Sie können und sollten fachnah vermittelt werden, möglichst bereits im ersten Studiensemester. Dabei sollte die Entwicklung von freiwilligen Zusatzangeboten über das „Studieren lernen“ hin zu einer stärkeren Integration unmittelbar in Curriculum und Fachangebote führen, also auch zum „Studieren lehren“.

Überblick über den Inhalt

1. Ausgangspunkte und Ziele
2. Inhalte und Methoden
 - 2.1 Zur Implementierung fachnaher Veranstaltungen zum Lern- und Arbeitsverhalten in den Ingenieurwissenschaften
 - 2.2 Zur Durchführung der Veranstaltung
3. Evaluation und Perspektiven
4. Literatur

1. Ausgangspunkte und Ziele

In diesem Abschnitt werden die fachkulturell typischen Probleme im Ingenieurstudium dargelegt. Sie werden einerseits als strukturell vorgegebene Bedingungsfaktoren für das studentische Handeln interpretiert. Andererseits wird der individuelle Entscheidungsspielraum zur Entwicklung studien- und berufsbezogener Schlüsselqualifikationen als Ausgangspunkt entsprechender Veranstaltungsangebote verdeutlicht.

Den Ausgangspunkt von Veranstaltungen zum Lern- und Arbeitsverhalten für Studierende der Ingenieurwissenschaften bilden die auch fachkulturell geprägten Studienbedingungen im ingenieurwissenschaftlichen Grundstudium und die zumindest auch damit zusammenhängenden typischen Studienprobleme.

Als wichtige Facetten der Ingenieur-Fachkultur nennen beispielsweise BARGEL/RAMM (1998, S. 18 f.; vgl. auch ENGLER 1993, S. 104 ff) die Anforderungen bzw. Werthaltungen:

- großes Faktenwissen erwerben,
- viel und intensiv für das Studium arbeiten,
- wenig Kommunikation mit Studierenden und wenig Beteiligung in Lehrveranstaltungen,

- wenig eigene Interessenschwerpunkte entwickeln,
- wenig Kenntnisse in fremden Fachgebieten und
- wenig Interesse an sozialen und politischen Fragen.

MORSCH/NEEF und WAGEMANN (1986) sprechen zusammenfassend vom „Elend des Grundstudiums“ und belegen u.a., dass es einen eindeutigen Zusammenhang zwischen individueller studentischer Zeitinvestition ins Studium und Studienerfolg nicht gibt (S.79 ff). Ihre Untersuchung ergibt, dass insoweit vielfach ineffizient studiert wird.

Ähnlich benennen HEGER (1986, 1987 und 1996) und HEGER/SELL (1986) vor allem folgende typische Studienprobleme bzw. -phänomene:

- Hohe Studienabbruch- und -wechselquoten,
- lange Studiendauer,
- starke Motivationsverluste bereits nach den ersten 5 bis 6 Studienwochen,
- unreflektiertes Umschwenken bzw. Verhärten in oberflächliche(n) Studienstrategien: „bestehen statt verstehen“ und
- entsprechend unselbstständige und unselbstkritische Studientätigkeiten in Lehrveranstaltungen und außerhalb im Selbststudium.

Aus den fachkulturellen und offiziellen curricularen Vorgaben einerseits und den andererseits tatsächlich für den kurzfristigen Prüfungs- bzw. langfristigen Lernerfolg geforderten Verhaltensweisen im Studium gestaltet sich ein problematisches Spannungsfeld. Man wird als Studierende(r) in das kalte Wasser des Studierendendaseins geworfen, ohne richtig darauf vorbereitet zu werden; man schafft es nicht, den an einen gestellten Erwartungen gerecht zu werden und ist somit in der Regel einfach überfordert. Zusammenfassend kann man für eine große Zahl von Studierenden von faktischer Nicht-Studierbarkeit der offiziellen Curricula sprechen.

Entsprechend stark gefordert ist zugleich die individuelle Entwicklung studienfeldbezogener Studierfähigkeit in diesem vorgegebenen Kontext. Auch im teilweise sehr verschulden Ingenieurgrundstudium gibt es in der o.a. Grauzone zwischen offiziellen Forderungen einerseits und faktischen (positiven bzw. negativen) Sanktionierungen andererseits individuellen Entscheidungs- und Handlungsspielraum und -bedarf. Die Zieldevise für Angebote wie die nachstehend erläuterte Studienerkundung in der Elektrotechnik lautet also: Studienerfolg und Studienzufriedenheit durch systematisch reflektiertes und weiterentwickeltes Studienhandeln in der fachkulturell vorgeprägten Umwelt.

Dies wird durch die o.a. Ingenieurkultur nicht unbedingt gefördert. Unabhängig vom Erreichen dieses Zieles ist es für die Studierenden gleich zu Beginn eine wertvolle Erfahrung zu wissen, dass es Lehrende an ihrer Hochschule gibt, die sich dafür interessieren, wie sie als einzelne Studierende im Studienalltag mit dem ihnen dargebotenen Studienangebot zurechtkommen. Darüber hinaus bieten fachhomogene Erstsemesterveranstaltungen zum Lern- und Arbeitsverhalten die Chance, gleich bei Studienbeginn eine Bezugsgruppe interessierter Kommilitonen/-innen zu bilden, mit denen man sich über die ersten Eindrücke des Studiums sowie über die ersten aufgetretenen studienbezogenen und private Probleme austauschen kann.

Aus der o.a. Zielperspektive ergeben sich die Inhalte entsprechender Veranstaltungsangebote. Inhaltlich umfassten bereits unsere ersten Angebote (s. HEGER/SELL 1986, S.12) affektive - bzw. Einstellungsaspekte wie:

- Anspruchsniveau
- Selbsteinschätzung
- Motivation
- Prioritäten
- physiologische Voraussetzungen (z.B. Konzentration)
- Prüfungsangst

und **Verhaltenselemente** wie:

- Wissensaneignung und -kontrolle in Lehrveranstaltungen und Selbststudium
- systematisches Problem- bzw. Aufgabenlösen
- Zeit- und Arbeitsplanung
- Einzel- und Gruppenarbeit
- hochschulpolitisches Engagement

Heutzutage sprechen wir in diesem Zusammenhang von Schlüsselqualifikationen und differenzieren nach Sozial-, Methoden-, Selbst- und Sachkompetenz: kooperieren, moderieren, präsentieren, protokollieren, systematisch planen und arbeiten etc. (vgl. auch HEGER 2000). Entsprechend fordert ORTH (1999, S.109) für aktuelle anstehende Studienreformen: „Das Studium wird so angelegt, dass Schlüsselqualifikationen im Prozess des Studiums selbst erworben werden.“ Dies ist aus unserer Sicht schon derzeit faktisch der Fall. Die o.a. Studienbedingungen zwingen schon heute zum Einsatz bzw. i.d.R. zum impliziten, studienbegleitenden Erwerb solcher Schlüsselqualifikationen, die im wesentlichen auch beruflichen Anforderungen entsprechen. Studienreformen sollten allerdings ebenso wie unsere „Studieren Lernen“ - Angebote dazu beitragen, dass dies anders als bisher studien- und berufsbezogen systematisch, gezielt, effektiv und effizient geschieht. Die in der studienbegleitenden Beratung vielfach beobachtbaren Reibungsverluste und kontraproduktiven Ergebnisse von Hochschulsozialisationsprozessen sollten nicht länger hingenommen werden.

Zur Bearbeitung der o.a. Themenfelder innerhalb unserer Angebote hat sich sehr rasch folgende zyklische Schrittfolge im Sinne des erfahrungsorientierten Lernens (vgl. auch BRANDT/SELL 1985) herauskristallisiert:

1. individuelle Bestandsaufnahme: Selbstbefragung und -beobachtung, Tagebuchführung etc.,
2. Erfahrungsaustausch, angereichert durch externe Inputs seitens Veranstalter, Literatur etc. und
3. Vorsatzerprobung: gezieltes, konkretes Erproben neu konzipierter Studienhandlungen.

Evaluationen (s. insbesondere HEGER/SELL 1986) führten zur Weiterentwicklung der Veranstaltungsform weg von ganztägigen, studienfeldbezogenen (also fachübergreifend, z.B. Maschinenbau und Elektrotechnik zusammen) Wochenendblockveranstaltungen mit relativ starker Instruktionserwartung seitens der Studierenden ab etwa dem viertem Semester hin zu 14-täglichen zweieinhalbstündigen, fachspezifischen, semesterbegleitenden Seminarveranstaltungen für Erstsemester ab etwa der dritten bis fünften Studienwoche. So werden die Veranstaltungen stärker angenommen und

gewährleisten einen früh- und rechtzeitigen Transfer der Lernergebnisse in den ganz konkreten Handlungsalltag des jeweiligen spezifischen Fachstudiums.

Sehr schnell hat es sich bewährt, als Veranstalter solcher Angebote neben wissenschaftlichen Mitarbeitern/-innen auch studentische Tutoren/-innen aus den jeweiligen Studienfächern einzusetzen und für diese Tätigkeit entsprechend zu schulen. Als Studierende höherer Semester sind sie Ansprechpartner für die praktischen Probleme und Fragen der Erstsemester und für ihre Kommilitonen natürlich umso greifbarer und z.T. auch glaubwürdiger, was die praktische Relevanz der von den Veranstaltungsanbietern als wichtig erachteten Schlüsselqualifikationen betrifft. Sie selbst lernen neben Schlüsselqualifikationen durch die erneute Konfrontation der auch für sie relevanten studienfachbezogenen Themengebiete in den einzelnen Sitzungen sowie durch Gespräche oder Eindrücke von und mit den Erstsemestern, ihre eigenen Positionen und Arbeitsmethoden noch einmal kritisch unter die Lupe zu nehmen.

An der TU Darmstadt arbeitet seit 1992 eine i.d.R. sechsköpfige, interdisziplinäre Tutorengruppe der Hochschuldidaktischen Arbeitsstelle (HDA) in diesem Themenbereich, schult sich inzwischen von Generation zu Generation teilweise selbst und erwirbt dabei selbst fachbezogenen Schlüsselkompetenzen.

2. Inhalte und Methoden

In diesem Abschnitt wird über die obigen allgemeinen Angaben hinaus an einem konkreten Veranstaltungsbeispiel über dessen Implementierung (Ankündigung und Vorbesprechung) und Durchführung (ausgewählte Seminartermine) berichtet. Anhand einiger Seminarteile werden Inhalte und Methoden dieses Angebotes hoffentlich ganz praktisch nachvollziehbar.

2.1 Zur Implementierung fachnaher Veranstaltungen zum Lern- und Arbeitsverhalten in den Ingenieurwissenschaften (Ankündigung und Vorbesprechung)

Das Seminar „Studienerkundung in der Elektrotechnik“ wurde als freiwillige Zusatzveranstaltung für Erstsemester im WS 1997/98 an der TU Darmstadt vom Institut für Netzwerk- und Signaltheorie und der Hochschuldidaktischen Arbeitsstelle (HDA) gemeinsam angeboten. Verantwortlich durchgeführt wurde es von den beiden Autoren (HDA). Das Fachbereichs-Institut veranstaltet für die Studiengänge Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen-Elektrotechnik die Hauptvorlesung des ersten Semesters: Grundlagen der Elektrotechnik.

In der ersten Stunde dieser Vorlesung (28.10.97; etwa 150 Studierende) konnten die beiden Autoren unterstützt und positiv kommentiert vom Fachprofessor Dr. Dorsch für das Seminar werben (die Veranstaltung stand auch im Vorlesungsverzeichnis des Fachbereichs) und zum Vorbesprechungstermin zwei Tage später einladen.

Die „Werbeslogans“ der gezeigten Folien lauteten:

Studienerkundung 1. Semester:

Freiwillig; mehr; besser; gleich richtig; „Schlüsselqualifikationen“!

Themen:

-(selbst-)kritisches Nutzen von Lehrveranstaltungen

- Zeit- und Arbeitsplanung
- systematisches Aufgabenlösen
- Merkmale u. Qualifikationsanforderungen von Elektrotechnik-Studium und Beruf...

Arbeitsweisen:

- erarbeiten, erproben
- erkunden, diskutieren, moderieren
- protokollieren, präsentieren...

Vorbesprechung (30.10.1997):

Am Vorbesprechungstermin (30.10.1997; 16.15 -17.00 Uhr) nahmen ca. 40 Studierende teil. Von diesen trugen sich nach der etwas detaillierten Besprechung von Zielen, Themen, Arbeitsweisen und organisatorischem Rahmen (14-täglich; jeweils 16.15 -18.45Uhr) 28 in die Teilnehmerliste ein. Anhand eines Videoinputs („Studieren und kein Land in Sicht“) fand bereits hier eine erste inhaltliche Diskussion zur Nutzung von Lehrveranstaltungen statt. Die Anwesenden erhielten Kontrollfragen zur zwischenzeitlichen Selbstbeobachtung zu dieser Thematik bis zum ersten Seminartermin am 6.11.97. Für diesen Termin wurden das Thema „nutzen von Lehrveranstaltungen“ und mit zwei Teilnehmern die Übernahme von Teilen der Moderation sowie ein Vorbereitungstermin dazu mit uns vereinbart.

2.2 Zur Durchführung der Veranstaltung (ausgewählte Seminartermine: 1.,3.,5.)

1.Seminartermin :nutzen von Lehrveranstaltungen (6.11.97)

Am konkreten Beispiel dieses ersten Treffens werden nachstehend, mit kursiver Schrift gegliedert, *die studentische Konzeption und Moderation der dreistufigen Themenbearbeitung; Termin-, Themen- und Rollenabsprachen zum Seminar sowie unmittelbar prozessbezogene Auswertungsergebnisse* dargestellt.

Studentische Konzeption und Moderation der dreistufigen Themenbearbeitung:

Ziemlich pünktlich waren 19 Teilnehmer eingetroffen. Oliver und Karsten waren ins kalte Wasser gesprungen und moderierten die themenbezogenen Teile dieses Treffens. Oliver hatte etwas Teamererfahrung aus seiner ehrenamtlichen Sportvereinsarbeit und dominierte die gemeinsame Moderation ein wenig. Karsten hielt dafür im zweiten Teil des Treffens ein 10-minütiges Referat über einen hochschuldidaktischen Hospitationsbericht (HEGER 1997,S.216-219) zum studentischen Lernverhalten in Lehrveranstaltungen.

Zu Beginn des Treffens begrüßten die beiden Ihre Kommilitonen (es nahm diesmal leider keine Frau teil) wie vereinbart mit einer orientierenden Wandzeitung:

Nutzen von Lehrveranstaltungen:

- | | |
|-----------------------|-----|
| 1. Begrüßung | 5' |
| 2. Kleingruppenarbeit | 25' |
| 3. Präsentation | 40' |
| Pause | 20' |
| 4. Organisatorisches | 20' |
| 5. Videofilm | 10' |
| 6. Skriptvortrag | 10' |
| 7. Vorsatzentwicklung | 15' |
| 8. Abschlussrunde | 5' |

Bemerkenswert: die von den Moderatoren nach unserem Vorbereitungsstermin selbst gewählte Kleinschreibung und Unterstreichung in der Überschrift, hoffentlich als Betonung studentischer Aktivität und Verantwortung gedacht. Die Moderation der Phasen 4, 5, 7 und 8 lag verabredet bei den beiden Autoren. Dabei war Phase 5 als Zeitpuffer, ggf. Medien-/Methodenwechsel nur für den Fall vorgesehen, dass jemand nicht an der Vorbesprechung teilgenommen hätte und entfiel.

Der Aufbau spiegelt das Konzept des erfahrungsorientierten Lernens wider: Die Kleingruppenarbeit beinhaltete *die erste Stufe der Themenbearbeitung, die individuelle Bestandsaufnahme*. Sie knüpfte an die bei der Vorbesprechung vereinbarte Selbstbeobachtung mittels der ausgehändigten Kontrollfragen an. Eingeleitet wurde die Kleingruppenarbeit von den beiden Moderatoren per Overheadfolie mit einem Arbeitsauftrag:

Wie nutzt Ihr Lehrveranstaltungen?

Einige Fragen zur Anregung:

- Welche Bedeutung kommt der Vorlesung im Studium zu?
- Gehe ich zu allen Vorlesungen?
(warum / warum nicht? / wenn ja: wie lange?)

Auswahlkriterien

- Welche Zeitinvestition erwarten die Profs von den Studenten (Vor- und Nachbereitung)?

- Wie viel Zeit ist man selbst bereit zu investieren?
- Was tue ich in der Vorlesung?
- Wie stark profitiere ich von der Vorlesung?



Verbesserungsvorschläge

Diese Fragen bearbeiteten parallel 5 Kleingruppen, differenziert zu den Erstsemester-Fächern: Grundlagen der Elektrotechnik I, Mathematik I, Lineare Algebra I, Technisches Zeichnen und Gestaltungslehre sowie Informatik für Ingenieure.

Die Kleingruppenergebnisse wurden mit je einer Overheadfolie im Plenum präsentiert. Die über die einzelnen Fächer hinausreichenden und z.T. auch erst nach dem (rhetorisch und inhaltlich bescheidenen) Skriptvortrag gemeinsam entwickelten Anregungen wurden von den beiden Moderatoren - mit Formulierungshilfen seitens der Autoren - auf Wandzeitungen visualisiert. *Dies war die zweite Stufe der Themenbearbeitung, der fachbezogene (extern angereicherte) Erfahrungsaustausch.*

Die Wandzeitungsergebnisse dieser Phase lauteten:

Tipps zum Thema / Verbesserungsvorschläge:

- Übung u. Vorlesung besser aufeinander abstimmen
- Hausaufgaben zum Vorlesungsstoff aufgeben
- Vorlesung vorbereiten
- Vorlesung als Orientierung
- Wo schreibe ich mehr mit, wo höre ich nur zu ?!
- Mal mitschreiben bzw. zuhören untereinander aufteilen
- Nicht nur mechanisch abschreiben
- Drauf achten wie lange/ob man aufnahmefähig ist! Zur Not Alternativen suchen, was ändern!
- Eigenen Aufwand u.U. nach Bedeutung des Fachs einrichten
- Nicht ganz hinten hin setzen (besser verstehen, weniger Ablenkung)

- Alle verfügbaren Infos nutzen (z.B. Rahmenprogramm in Informatik ausdrucken).

Die dritte Stufe der Themenbearbeitung, die Vorsatzentwicklung/-erprobung, wurde von den beiden Autoren als stille, schriftliche Einzelarbeit der Teilnehmer moderiert. Diese wurden aufgefordert, sich entlang der Prüfkriterien „Wichtig, konkret, realisierbar“ für den Erprobungszeitraum bis zum nächsten Treffen gezielt eigene Nutzungsänderungen am besten bzgl. nur einer ganz bestimmten Lehrveranstaltung vorzunehmen. Dieser Vorsatz sollte dem jeweiligen Studierenden aus der Erarbeitung hier im Seminar heraus wirklich wichtig sein; d.h., der eigene Antrieb und begründete Wille zu seiner Realisierung sollten schon bei der Vorsatzformulierung sichergestellt werden. Der Vorsatz sollte ganz konkret, in einer später auch auf Erfolg hin nachprüfbar Form niedergeschrieben werden: „Was ganz konkret will ich wann, wie lange, in welcher konkreten Situation tun/neu erproben?!“ Und es sollte gleich bei der Vorsatzformulierung realistisch überprüft werden, was der Vorsatzumsetzung evtl. hinderlich im Wege stehen könnte, der Anspruch ggf. reduziert, anders terminiert werden etc., um Misserfolgserlebnisse von vornherein zu minimieren. Zum Austausch über diese Vorsatzerfahrung für das zweite Treffen wurden kurze Berichte von allen sowie ein 5-minütiges Kurzstatement von Michael L. vereinbart.

Termin-, Themen- und Rollenabsprachen zum Seminar:

Zwischengeschaltet war die Phase „Organisatorisches“ auch als thematisches Setzen lassen - ziemlich gehetzt, aber ergiebig. Hier ließen die beiden Autoren über mögliche Themen für die geplanten insgesamt fünf Seminarsitzungen abstimmen. Einige Themen standen noch zusätzlich zu den bereits in der Vorbesprechung genannten zur Entscheidung.

Das ergab folgende weitere Seminarplanung (in Klammer Termine bzw. Voten):

2.Seminartermin (20.11.97)	Zeit- u. Arbeitsplanung	19 Stimmen
3.Seminartermin (18.12.97)	Systematisches Aufgabenlösen	18 Stimmen
4.Seminartermin (05.01.98)	Außerfachliche Vorlesungen nutzen	12 Stimmen
5.Seminartermin (13.01.98)	Qualifikationsanforderungen in Studium und Beruf	10 Stimmen

nicht gewählt:

- Reinschnuppern ins Hauptstudium (10 Stimmen)
- Motivation (4 Stimmen)
- Studentenleben 1997/98 (1 Stimme)
- Männer, Frauen u. Technik (0 Stimmen)

Die deutlich nicht gewählten Themen erklären sich aus der aktuellen Situation, insbesondere dieser Seminarteilnehmer: in diesen ersten Studienwochen haben Studierende, insbesondere wer zu dieser Zusatzveranstaltung kommt, i.d.R. noch kein Motivationsproblem. Sie sprühen geradezu über vor Einsatzbereitschaft, haben ihren aktuellen Bedarf bzgl. Schlüsselqualifizierung schon erlebt und schauen erfolgsorientiert und (noch) nicht fachidiotisch auch schon (noch) auf Außerfachliches, aufs Hauptstudium und auf die beruflichen Anforderungen. Soziale

und politische Fragen (s.o. Anforderungen und Werthaltungen nach BARGEL/RAMM 1998) sind (schon) jetzt kein Thema.

Für all diese Termine wurde bereits in diesem ersten Treffen folgende Rollen und Zuständigkeiten namentlich fest definiert:

- Moderatoren (Vorbereiter)
- Lernende (aktive Teilnehmer)
- Beobachter/Protokollanten (inhaltlich und bzgl. Umgang miteinander)
- Referenten:
 - zur Vorsatzerprobung innerhalb der Seminars
 - in einem Fall (Qualifikationsanforderungen in Studium und Beruf) auch zur Ergebnispräsentation des Seminars in der großen Grundlagen Elektrotechnik-Vorlesung bei Herrn Dorsch.

Prozessbezogene Auswertungsergebnisse:

In der Abschlussrunde dieses ersten Treffens mit dem Thema „nutzen von Lehrveranstaltungen“ erhielten Oliver und Kasten konstruktiv-kritische Rückmeldung zu Ihrer Moderation bzw. Präsentation von ihren Kommilitonen, insbesondere den beiden speziellen Prozessbeobachtern, und nachher auch noch von uns. Insgesamt war aufgefallen, wie schnell Oliver und Kasten im Verlauf des Treffens warm und frei geworden waren.

Das Protokoll von Arnold ergab dann auch noch einmal einige Lernchancen. Es war prägnant, gut und übersichtlich gegliedert, enthielt auf zwei DIN A4-Seiten alle wesentlichen Fakten, spiegelte sogar knapp den Arbeitsprozess wider. Insoweit eine mustergültige Vorlage zum Protokollschreiben. Aber die hier zur Nutzung von Lehrveranstaltungen protokollierten Arbeitsergebnisse stimmten an einigen Stellen wenig mit den im Seminar erarbeiteten Argumenten oder gar mit unseren Vermittlungsabsichten als Veranstaltungsanbieter überein.

Angemessene Schlussfolgerungen waren beispielsweise:

- durch rein mechanisches Abschreiben gibt es keinen Verständniserfolg. Das Verstandene muss in eigenen Worten niedergeschrieben werden, dann hat man einen Lernerfolg
- während der Vorlesung auf sich selber achten, ob und wie lange man aufnahmefähig ist. Sobald man nicht mehr aufnahmefähig ist, müssen die „Alarmglocken“ bei einem läuten, etwas ändern
- bei Vorlesungen vorne sitzen (bessere Akustik und Sicht)
- Vorbereitung einer Vorlesung ist oft effektiver als eine Nachbereitung. So kann man sich bereits Fragen für die Vorlesung überlegen, bei Themen, die man im Buch nicht versteht.

Deutlich nochmals diskussionsbedürftig hingegen z.B.:

- Bei einigen Vorlesungen bleibt man am besten gleich zu Hause, weil der Prof. nur aus dem Skript vorliest.
- Von den Prof. wird generell eine Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen empfohlen. Dazu kommt noch die Vor- und Nachbereitung der Übungen. Rechnet man die Zeit zusammen, kommt auf eine Uniwoche eine Woche Nacharbeit. Deshalb arbeitet man nach der „Managerregel“ (Mit 20 % Arbeit 80 % Erfolg) und versucht die Übungen gut zu überstehen.

Das wohl innerhalb einer Kleingruppe (nicht von uns) eingeführte Pareto-Prinzip wurde als vor allem analytische Erkenntnis vom Bluff-Sockel einer scheinbar trivialen

„Manager-Regel“ heruntergeholt. Aus Übungen „gut zu überstehen“ erarbeiteten wir die Empfehlung „effizient zu nutzen“ usw.

Nach dieser ausführlichen Darstellung des Seminaarauftaktes werden nachstehend noch kurz Elemente aus der Mitte und vom Ende des Seminarverlaufs erläutert.

Dritter Seminartermin : Das systematische Lösen von Aufgaben (18.12.97)

Das systematische Aufgabenlösen wurde von Carsten und Michael L. moderiert. Dazu werden zwei Aufgaben aus der Elektrotechnik ausgeteilt. In zehn Minuten sollen sie gelöst werden. Erlaubt sind alle Hilfsmittel, da nicht die Situation in einer Klausur, sondern beim Lernen untersucht werden soll. Nach dem Bearbeiten tauscht jeder mit seinem Nachbar die Aufgabe und versucht, dessen Lösungsweg nachzuvollziehen.

Neben der Auswertung dieser Arbeitsphase ergibt noch weiteres Erfahrungsmaterial konkrete Anregungen zum systematischen Aufgabenlösen. Vor der Seminarveranstaltung hatten die beiden Moderatoren nämlich, unterstützt von uns, in einem getrennten Termin bereits Arnold genau diese Aufgaben bearbeiten lassen, ihn dabei laut denken lassen, mit Video gefilmt und diese Arbeitsphase anschließend anhand des Videos noch einmal rekapituliert.

Aus beiden Erfahrungsphasen werden gute und verbesserungsfähige Ansätze sowie Verbesserungsvorschläge herausgearbeitet. Erst danach werden auch noch Arbeitspapiere aus POLYA (1949) und SELL (1989) zum Lösen mathematischer Probleme bzw. zum Angewandten Problemlösungsverhalten ausgewertet. Einige Essentials lauten: langfristiges Sichern des Lösungswegs durch Bildchen, ausführlichen Rechenweg etc. auf Verständnis pochen, nicht allein mit dem richtigen Ergebnis zufrieden geben.

Die Ergebnisse werden über das systematische Aufgabenlösen hinaus verallgemeinert zum systematischen 3-er Schritt einer jeden Studienhandlung:

1. Orientierung und Planung (grober Handlungsplan):
 - Zielsetzung!
 - Zeitansatz!
 - Hilfsmittel!
 - Erfolgskriterien!
2. Handlung und Durchführung (zielstrebig und erfolgsorientiert)
3. Rückblick und Ausblick:
 - Was ist erreicht? Was noch offen?
 - Was ist neu fragwürdig geworden?
 - Wann wie neu einsteigen?
 - Lernergebnisse für zukünftige Planungen!?

Zwei Wochen später greift Privatdozentin Dr. Blunck in enger Abstimmung mit uns das Thema in ihrer Übung Lineare Algebra für die Elektrotechnik-Erstsemester noch einmal auf. Wir hatten ihr von den Lernergebnissen unseres Seminars berichtet. Sie eröffnete mit entsprechend detaillierten Lehrzielen ihres dritten Übungsblatts eine weitere fachnahe Erprobungschance zum systematischen Aufgabenlösen für unsere Studierenden.

Beim dritten Treffen gab es erstmals im Seminar durch Ulrich auch einen beispielhaft guten Erfahrungsbericht zur Vorsatzerprobung im Bereich „Zeitplanung“. Sein mit Folie präsentiertes Resümee:

- Zeitplanung muss flexibel sein, besonders vor Klausuren
- Gleichmäßige Verteilung der Aufgaben auf alle Tage wichtig
- Persönlichen Biorhythmus beachten
- Zeitreserven vor wichtigen Terminen notwendiger als in „normalen“ Zeiten
- Gemachte Zeitplanung nicht zu locker nehmen
- Langfristige Arbeiten so früh wie möglich einplanen
- Bei Zeitplanung persönliches Umfeld beachten
- nicht nur große, zeitaufwendige Dinge bei Planung berücksichtigen.

Fünfter Seminartermin: Qualifikationsanforderungen in Studium und Beruf (13.01.98) und Ergebnisbericht in der E-Technik-Grundlagenvorlesung (3.2.98)

Diese Thematik moderierten Lars und Ulrich. Vor allem Ulrich wertete dazu vorab nach unseren Vorgaben Literatur aus, z.B. den „Absolventenreport Ingenieure“, bmb+f (1996) sowie weitere Empfehlungen von VDI, VDE, DGB und IGM. Hieraus erarbeitete er die Einsatzsparten für Elektroingenieure:

- Forschung und Entwicklung,
- Vertrieb,
- Projektierung,
- Fertigung und
- Service.

Diese Bereiche wurden aber nicht einfach verkündet, sondern im Seminar bei der Plenumsvorstellung nach einer Einzelarbeit: „welche berufliche Tätigkeit stelle ich mir derzeit als Elektroingenieur vor?“ konkret erfahrungs- bzw. vorstellungsbezogen eingeführt. Die Qualifikationsmerkmale:

- disziplinäre Kenntnisse
- integrative Fähigkeiten
- außerfachliche Kenntnisse
- kommunikative Kompetenzen und
- Arbeitsorganisation

kamen nach einer arbeitsteiligen Gruppenarbeit zum Tragen. Hierbei ging es darum, welche evtl. Qualifikationsdefizite für die angestrebten beruflichen Sparten entweder privat (Teilgruppe 1) oder über die Uni (Teilgruppe 2) beseitigt werden sollten bzw. können. Die o.a. Systematisierung und die im Seminar erzielten Ergebnisse wurden diesmal nicht nur im Seminarprotokoll festgehalten. Ulrich referierte sie mit Folie und Handout auch in der großen Grundlagenvorlesung vor seinen etwa 150 Kommilitonen/innen und erhielt starken Applaus sowie einige konstruktive Rückfragen, die er souverän beantworten konnte.

3. Evaluation und Perspektiven

Dieser Abschnitt fasst Evaluationsergebnisse zu ingenieurwissenschaftlichen Studieren-Lernen-Angeboten zusammen und gibt auf dieser Basis Anregungen für ihre Weiterentwicklung, auch für die Fachintegration im Sinne des Studieren-Lehrens.

Die Evaluationsergebnisse stammen insbesondere aus Gesprächen bei den Vorbereitungen der Co-Moderatoren auf die einzelnen Sitzungen der o.a. Studienerkundung an der TU Darmstadt sowie aus dem nur grob strukturierten Fragebogen zur Evaluation des Seminars durch die Teilnehmer am Ende der Veranstaltung (10 schriftliche Evaluationsrückmeldungen). Die Zitate (kursiv) sind

unverfälscht übernommen. Wir hatten ohne weitere Vorgaben gebeten, sich schriftlich zu Inhalten, Seminarform, Erfolgserlebnissen und zum Umgang in der Gruppe zu äußern.

„Man hat Dinge gehört, gelernt, erfahren, die man sonst vielleicht erst später erfährt, wenn es vielleicht schon zu spät ist, und man sie nicht mehr umsetzen kann. Bsp. Außerfachliche Lehrveranstaltungen usw.“ (Teilnehmer 10)

„Ich fand dieses Seminar echt gut, da es einem Ansporn auf Dinge gab, an die man sonst noch nicht gedacht hat, oder sich noch nie so richtig mit beschäftigt hat.“ (Teilnehmer 8)

„Lernverhalten konnte ich teilweise optimieren (in ET und Mathe), in andern Fächern ist noch Nachholbedarf.“ (Teilnehmer 1)

Das Lern- und Arbeitsverhalten sollte den Studierenden wirklich unbedingt bereits im ersten Semester zur Selbstreflexion und Optimierung nahegebracht werden. Sie wollen durchaus auch selbst damit konfrontiert werden (s.u.). Gerade die fach- bzw. curriculumsnahen Themen wie „Nutzen von Lehrveranstaltungen“, „Systematisches Aufgab lösen“ und „Zeit- und Arbeitsplanung“ werden ganz offenbar konkret auf die Studiensituation angewandt, vor allem über die im semesterbegleitenden Seminar praktizierte Vorsatzentwicklung.

„Mit der Vorsatzentwicklung wurde man „gezwungen“, aktiv zu werden: Gut! Erfolgserlebnisse durch Vorsatzentwicklung“ (Teilnehmer 2)

„Vorsatzentwicklung: gut und vor allem persönlich profitabel.“ (Teilnehmer 9)

„Vorsätze sehr wichtig, damit dem Reden auch Taten folgen.“ (Teilnehmer 5)

„Vorsatzentwicklung: gute Möglichkeit, sich bestimmter Missstände klar zu werden.“ (Teilnehmer 3)

„Vorsatzentwicklung: Gute Idee sich selbst zu überprüfen inwiefern man Dinge, die man sich vornimmt auch erledigt. Auch das Mitgeteilte anwendet.“ (Teilnehmer 10)

„Vorsatzentwicklung hat mir fast nichts gebracht, vielleicht, weil man nur alle zwei Wochen mit dem Seminar konfrontiert wurde.“ (Teilnehmer 6)

„evtl. am Anfang des Semesters wöchentlich, um ein bis zwei Themen mehr zu behandeln. Dadurch könnte jeder einmal protokollieren, moderieren,...“ (Teilnehmer 1)

Neben der fachnahen Thematisierung des Lern- und Arbeitsverhaltens fördert offenbar vor allem die Seminarform und insbesondere ihre Co-Moderation die Schlüsselqualifikationen der Erstsemester.

„Die Moderation war echt gut, auch durch die Hilfe von Santhosh und Michael wurde denen, die so was noch nie gemacht haben, ein „Schlüssel zum Erfolg“ gegeben.“ (Teilnehmer 8)

„Gute Möglichkeit, in einem kleinen Rahmen präsentieren zu üben. Lockere Atmosphäre. Nicht „verschult“. ... Sehr locker, angenehm, respektvoll (es wurde nie jemand ausgelacht). Die Scheu vor solchen Moderationen ist, nachdem man es einmal gemacht hat, wesentlich geringer“ (Teilnehmer 3)

„Sehr „kollegial & kooperativ“, d.h. es kam immer was von der Gruppe“ (Teilnehmer 4)

„Co-Moderation sehr gut: wichtige Erfahrung, gerade aus „Fehlern“ können außer den Moderatoren auch die Zuhörer lernen. Wesentlich wertvoller für alle als wenn das Seminar „professionell“ moderiert würde. Zwei Moderatoren: Absprache notwendig und gleichzeitig ist man als Moderator nicht allein „Mittelpunkt“ einer Sitzung.“ (Teilnehmer 5)

„Vorbereitungsphase sehr anstrengend. Aber die Erfahrung ist auch gut. Sehr gut: üben, eine Gruppe zu leiten und zu führen.“ (Teilnehmer 6)

„Co-Moderation sehr gut. Für mich einer der wichtigsten Bestandteile des Seminars. „Soft Skills“ z.B. Teamfähigkeit, Rhetorik,... gelernt bzw. erweitert.“ (Teilnehmer 7)

„Co-Moderation war sehr gut, da mit 2 moderierenden Personen das Thema knapp und präzise vorgestellt wird. Der Aufwand für eine Moderation bleibt geringer, aber trotzdem bleibt die Qualität erhalten.“ (Teilnehmer 2)

„Co-Moderation: gute Idee, da Möglichkeit der Leitung aneignen (sie zu üben): Lernt an Erfahrung, profitiert davon. ... verständnisvoller Umgang miteinander; aufeinander eingegangen.“ (Teilnehmer 10)

Durch die Co-Moderation beschäftigten sich die Studenten auch intensiver mit dem jeweiligen Themengebiet und waren gefordert, das theoretisch zu vermittelnde Know-How für ihre Kommilitonen möglichst praxisnah zu vermitteln. Dies führte über die zusätzlichen Vorbereitungsgespräche zu einem erheblichen Mehraufwand für die Veranstalter, aber auch zu einer diesen Mehraufwand weit übersteigenden Effizienzsteigerung des Seminars.

Durch die Vorbereitung mit Studenten lernten auch wir als Veranstalter noch einiges hinzu. Es wurde uns aufgezeigt, welche Themenschwerpunkte aus studentischer Sicht Priorität haben und welche vielleicht für uns wichtige Informationen zur Vermittlung von Schlüsselqualifikationen in der von uns vorgestellten Art und Weise so nicht angenommen wurden. Dies wurde von den Teilnehmern auch gewürdigt:

„Sehr gut! Themen behandeln, die sich die Gruppe wünscht.“ (Teilnehmer 4)

„Gut, Themengebiete mit der Gruppe absprechen: was interessiert einen und nicht einfach nur Themengebiete vorgeben.“ (Teilnehmer 10)

Die Dauer der Veranstaltung und die Blockform werden von den Teilnehmern durchweg positiv beurteilt:

„2.5^h sind für ein Seminar sehr gut pro Sitzung.“ (Teilnehmer 1)

„2 1/2 Stunden hörten sich zwar erschreckend lang an, waren jedoch immer sehr schnell rum.“ (Teilnehmer 3)

„Länge ist abschreckend, vermutlich aber notwendig.“ (Teilnehmer 6)

„Dadurch dass man viel selbst mitgearbeitet hat ist die Zeit immer sehr schnell vergangen. Kürzer sollte das Seminar auf keinen Fall sein.“ (Teilnehmer 8)

Als Voraussetzungen für die gelingende Vermittlung von Schlüsselqualifikationen mittels eines derartigen „studieren lernen“ sind insgesamt deutlich geworden:

- unmittelbar im 1. Semester beginnen
- semesterbegleitende Blockform (mehr als die üblichen 45 bzw. 90 Minuten)
- Fach- bzw. Curriculumsbezug
- Wahloptionen für die Studierenden (Themen- bzw. Funktionswahl)
- aktivierende Aufgaben und Funktionen der Studierenden innerhalb von Seminaren: Referenten, Protokollanten, Moderatoren
- zwischen den Seminartreffen verbindliche individuelle Vorsatzentwicklung bzw. Transfererprobung
- kleine, überschaubare, vertrauliche Gruppen (10-15 Teilnehmer)
- geeignete Räume und Medien
- fachlich und hochschuldidaktisch kompetente und glaubwürdige Veranstalter/-innen (bisher hauptsächlich studentische Tutoren/-innen, wiss. Mitarbeiter/-innen).

Einige Verbesserungsvorschläge bzw. weitergehende Wünsche haben wir auch erhalten:

„Thema: Einführung in die Gruppendynamik. (braucht man immer). Nutzen: Verbesserung Teamfähigkeit, Führungsverhalten. Vorschlag: z.B. eine Sitzung filmen.“ (Teilnehmer 4)

„Es hätte vielleicht ein bißchen strenger sein können was z.B. daß mal jeder vor einem Hörsaal einen Vortrag halten muß (nicht unbedingt alleine). Das ist aber aufgrund der Zeit nicht möglich?? Eventuell Aufbauseminar!“ (Teilnehmer 8)

„Ich hätte gerne mehr Seminare (höhere Anzahl bei gleicher Einzellänge). Ich hätte gerne auch fachübergreifende Seminare, sofern die Themen es zulassen, um andere Denkweisen, Diskussionsweisen, etc. aus den anderen Fachbereichen kennen zu lernen (vor allem Geistes – und Sozialwissenschaften). Fortführen in höheren Semestern.“ (Teilnehmer 7)

Als Perspektive für die Weiterentwicklung regen wir eine zunehmende curriculare Integration der Studieren-lernen-Elemente an. Die über die freiwilligen Zusatzseminare erreichbaren unmittelbar studienrelevanten Schlüsselqualifizierungen ließen sich dadurch mehr, wenn nicht allen Studierenden vermitteln. Denn man muss es noch einmal feststellen: Selbst unser Seminar, das die im Abschnitt 1 gezeigte Problematik des Ingenieurstudiums positiv aufgreifen sollte, wurde von vielen als zusätzliche Belastung eingestuft und deshalb nicht besucht.

Einige Studieren-Lernen-Elemente lassen sich in bereits bestehende fachliche Lehrveranstaltungen integrieren (s.o. systematisches Aufgaben lösen in der Übung Lineare Algebra). Sie sind auch in zusätzlichen Fachtutorien vermittelbar wie sie von BRAUN/HEGER (1999) im Rahmen einer Tagung zu Tutorien an der Technischen Hochschule Braunschweig beschrieben wurden.

Mit einer stärkeren Übernahme von entsprechenden Funktionen als Fachstudienberater/-innen würden Lehrende darüber hinaus zugleich stärker ihrem aktuell auch auf Schlüsselqualifikationen ausgerichteten Ausbildungsauftrag gerecht. Durch auf diesem Wege gestärkte Motivation Effektivität, und Effizienz der Studierenden sowie durch die gleichzeitig laufenden Rückmeldungen von Studierenden an Lehrende zu Fragen der Studierbarkeit sind im Sinne einer Lernpartnerschaft kürzere Studiendauern in dieser Teiletappe des Lebenslangen Lernens denkbar.

Es gibt zunehmend, gerade auch an Fachhochschulen, Professoren/-innen, die für diese Aufgaben offen sind. Z.T. fehlt ihnen aber noch die entsprechende hochschuldidaktische Qualifizierung. Das Netzwerk „HDW-NRW-FH“ (Hochschuldidaktische Weiterbildung der Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen) bietet dementsprechend seit einiger Zeit mit Erfolg Workshops zum Thema „Studieren lehren“ an. Aus einem dieser Workshops haben sich als Nachfolgeaktivitäten am Fachbereich Chemie der FH Niederrhein bereits unmittelbar erfolgreiche Erprobungen von Studieren-Lernen-Elementen ergeben.

Da bei großen Studierendenzahlen Professoren/-innen die Vielzahl und Intensität der notwendigen Kleingruppenbetreuungen alleine gar nicht leisten könnten, bietet sich für das Studieren-Lehren unbedingt der Einsatz entsprechend geschulter studentischer Tutoren/-innen an. Eine solche Tutorentätigkeit könnte evtl. als Wahlpflicht – Schlüsselqualifizierungsprojekt im Hauptstudium der Curricula verankert werden. Dadurch könnte die bisherige, nur sehr begrenzt mögliche gesonderte Zahlung studentischer Hilfskraftgelder ohne Qualitätsverlust entbehrlich werden. Solche Konzepte bis hin zur Einbeziehung der Tutoren/-innen in die Benotung von Erstsemesterleistungen werden in den Niederlanden und an Fachhochschulen in Baden-Württemberg bereits erfolgreich praktiziert.

4. Literatur

BARGEL, T./RAMM, M.: Attraktivität des Ingenieurstudiums. Zur Diagnose einer Nachfragekrise und Folgerungen. Hefte zur Bildungs- und Hochschulforschung Nr. 23; Arbeitsgruppe Hochschulforschung Universität Konstanz, November 1998.

BRANDT, D./SELL, R.: Angewandte Hochschuldidaktik – Konzeption, Praxis, Bewertung. Blickpunkt Hochschuldidaktik Nr. 76; Weinheim 1985.

BRAUN, TH./HEGER, M.: Fachtutorien als Schnittstelle von Studienberatung und Hochschuldidaktik. Vortrag im Rahmen der Tagung „Hochschultutorien – Impulse zur Innovation der Lehrkultur?“ an der TU Braunschweig 30.9.1999.

<http://134.169.89.144/afh/Tagung/Projektmarkt/Aachen.htm>.

ENGLER, S.: Fachkultur, Geschlecht und soziale Reproduktion. Eine Untersuchung über Studentinnen und Studenten der Erziehungswissenschaft, Rechtswissenschaft, Elektrotechnik und des Maschinenbaus. Blickpunkt Hochschuldidaktik Nr. 92; Weinheim 1993.

HEGER, M.: Technik-er-lernen. Ingenieurwissenschaftliches Arbeiten. UNI-

Berufswahl-Magazin 10.Jg.Heft 5, Mai 1986, S. 13-15.

HEGER, M.: Studienfachwahl, Studienmotivation und Berufsorientierung im Ingenieur-Grundstudium – Ergebnisse aus Untersuchungen an der TH Aachen. In: HABEL, R./V. LÜDE, R./METZ-GÖCKWEL, S./STEUER, E.: Blockierte Zukunft – Reaktionen von Studierenden und Lehrenden. Beiträge zur AHD-Jahrestagung 1986: Hochschule Und Arbeitsmarkt. Blickpunkt Hochschuldidaktik Nr. 82; Weinheim 1987.

HEGER, M.: Strukturen der Ingenieurausbildung – Reformbedarf und Reformchance. In: SCHMIDT, F./F.W.TROTZAUER (Hrsg.) Journal of the Mittweida University of Technology and Economics. Vol.II, 10 Jg., 1996, pp. 3-10.

HEGER, M.: Qualitative Aspekte der Hochschulausbildung II (oder: der Beitrag des Studiums dazu). In: Aachener Gesellschaft für angewandte Wirtschaftsforschung (Hrsg.): *Ecconomia* 2000, Aachen S. 25-37.

HEGER, M./SELL, R.: Längsschnittstudie zur Analyse der Studierfähigkeit im Ingenieurstudium an RWTH und FH Aachen. Abschlußbericht zu einem Forschungsprojekt des Ministeriums für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, erschienen unter dem Titel: „Studieren lernen im Ingenieurstudium. Eine Begleituntersuchung zu Seminaren zur Verbesserung des Lern- und Arbeitsverhaltens an der RWTH Aachen.“ BRANDT, D./SELL, R. (Hg.) Arbeitsbericht Nr. 22 aus dem HDZ der RWTH, Aachen 1986.

MORSCH, R./NEEF, W./WAGEMANN, C.-H.: Das Elend des Grundstudiums. Ergebnisse einer Verlaufsuntersuchung im Grundstudium des Maschinenbaus und des Bauingenieurwesens an der TU Berlin. Hochschuldidaktische Materialien Nr. M7, Alsbach 1986.

ORTH, H.: Schlüsselqualifikationen an deutschen Hochschulen. Konzepte, Standpunkte und Perspektiven. Neuwied 1999.

POLYA, G.: Schule des Denkens. Vom Lösen mathematischer Probleme. Sammlung Dalp Bd. 36; Bern/München 1949.

SELL, R.: Angewandtes Problemlösungsverhalten. Denken und Handeln in komplexen Zusammenhängen. Berlin/Heidelberg/New York/London/Paris/Tokyo 1988.

Aktuelle Literaturhinweise und Internetquellen finden Sie unter www.lehridee.de - Tipps und Hinweise - Literatur bzw. Links