

Vorlesungsmodul Lern- und Arbeitstechnik - VorlMod LernArbTk -

Matthias Ansorg

04. Oktober 2001 bis 26th November 2001

Contents

1 Grundlagen	3
2 Was und wie wird hier an der FH gearbeitet?	4
2.1 Was macht ein Ingenieur? Wie macht er das?	4
2.2 Was heißt das für Ingenieur-Studienanfänger?	5
2.3 Welche Fächer sind in den ersten Semestern wie wichtig? (Prioritäten)	5
3 Innere Bedingungen für effektives Arbeiten	5
3.1 Wie funktioniert der Kopf?	5
3.1.1 prinzipieller Aufbau des Gehirns: Neuronen, Dendrite, Synapsen, neuronale Netze, Formatio Reticularis	5
3.1.2 Prinzipielle Funktionsweise neuronaler Netze: »Wissen«, Lernen: angeleitet, selbstorganisiert, Kohonen-Netze	5
3.1.3 Gedächtnis-Typen: Kurzzeit, intermediär, Langzeit	7
3.1.4 Randbedingungen für die Reizverarbeitung und Bahnung	7
3.2 Folgerungen aus den physiologischen Gegebenheiten für eine effektive Wissensaufnahme, Verarbeitung und Wiedergabe	7
3.2.1 Inhaltliche Gliederung des Lernstoffs: Lerneinheiten, Konzept der »Chunks«	7
3.2.2 Zeitliche Gliederung der Lernschritte: Wiederholrhythmen	8
3.2.3 Zusammenhang zwischen Zahl der Anknüpfungspunkte und der Behaltensleistung in Kurz- und Langzeitgedächtnis	8
3.2.4 Mnemotechniken, Verständnislernen	8
3.3 Einfluss von Motivation Stress und Leistungskurve auf die kognitive Leistungsfähigkeit	8
3.3.1 Zusammenhang von mentaler Leistung und Stress	8
3.3.2 Physiologische Grundlagen des Stress	8
3.3.3 Methoden zum Stressabbau	8
3.3.4 Steuerung der Motivation	8
3.4 Lerntypen	8
3.4.1 Erkennen des eigenen Lerntyps	8
3.4.2 Ausnutzen typbedingter Vorteile, Kompensieren typbedingter Nachteile	8
3.4.3 Ausnutzen der persönlichen Leistungskurve	8

3.5	Eine konkrete Anwendung der Theorie: Die Lernkartei	8
3.5.1	Aufbau	8
3.5.2	Funktion	8
3.5.3	Erstellen der Karten	8
3.5.4	Lern-Methodik	8
4	Äußere Bedingungen für effektives Arbeiten	8
4.1	Einzel- / Gruppenarbeit	8
4.1.1	Kennenlernen, Adressenliste mit Fotos	8
4.1.2	Vorteile der Einzel- und Gruppenarbeit, Voraussetzungen	10
4.2	Arbeitsplatzorganisation	10
4.2.1	Ergonomische Gestaltung des Arbeitsplatzes	10
4.2.2	Arbeitsmittel	10
4.2.3	Auswahl des Arbeitsplatzes	10
4.3	Projekt-Management	10
4.3.1	Was verbirgt sich hinter dem Begriff »Projekt-Management«?	10
4.3.2	Vorteile von Projektmanagement (für den Studienalltag) .	10
4.3.3	Projektmanagement-Systeme	10
4.4	Mitschrift	10
4.4.1	Wofür Mitschrift? Steht doch alles in Büchern.	10
4.4.2	Äußere Form der Mitschrift	12
4.4.3	Das Mitschreiben	13
4.5	Papierhandling / Aktenablage	14
5	Klausurvorbereitung	14
5.1	Klausurvorbereitung 1 (ca. 4 Wochen vor Klausuren): Was wie wann lernen?	15
5.1.1	Inhaltliche Vorbereitung: Strukturieren des Stoffs, Her- ausfiltern, Verstehen und Begreifen des Wesentlichen, Sortieren des Stoffs in Aufgabentypen	15
5.1.2	Entwickeln von Lösungsstrategien	15
5.1.3	Vorbereitung von Formelsammlung, Taschenrechner etc. .	15
5.1.4	Trainieren auf Zeit, Fortschrittskontrolle, Lernplan	15
5.2	Klausurvorbereitung 2 (1 Woche vor Klausuren)	15
5.2.1	Stress und Stressbewältigung (Wiederholung)	15
5.2.2	Blockaden	15
5.2.3	Klausurstrategien	15
6	Probavorlesung zur Technik des Mitschreibens: Bezeichnungen beim Differenzieren	15
6.1	Schreibweisen und Bezeichnungen beim Differenzieren	15
6.1.1	Differenzenquotient und Differentialquotient	15

Abstract

Studentische Mitschrift eines Skriptes zur Vorlesung Lern- und Arbeitstechnik bei Peter Olyschläger (Wintersemester 2001/2001) im Studiengang Informatik an der FH Gießen-Friedberg.

- **Bezugsquelle:** Das vorliegende Script steht im Internet zum Download bereit: <http://homepages.fh-giessen.de/~hg12117/index.html>. Wenn es vollständig ist, wird es auch über den Scriptservice der Fachschaft Informatik der FH Gießen-Friedberg zu beziehen sein: <http://www.fh-giessen.de/FACHSCHAFT/Informatik/cgi-bin/navi01.cgi?skripte>.
- **Lizenz:** Dieses Script ist public domain, darf also ohne Einschränkungen oder Quellenangabe für jeden beliebigen Zweck benutzt werden, kommerziell und nichtkommerziell; jedoch enthält es keinerlei Garantien für Richtigkeit oder Eignung oder sonst irgendetwas, weder explizit noch implizit. Das Risiko der Nutzung dieses Scriptes liegt allein beim Nutzer selbst. Einschränkend sind außerdem die Urheberrechte der verwendeten Quelle zu beachten.
- **Korrekturen:** Fehler zur Verbesserung in zukünftigen Versionen, sonstige Verbesserungsvorschläge und Wünsche bitte dem Autor per e-mail mitteilen: Matthias Ansorg, ansis@gmx.de.
- **Format:** Das vorliegende Script wurde mit dem Programm L^AT_EX (graphisches Frontend zu L^AT_EX) unter Linux erstellt und als pdf-Datei exportiert.
- **Referent:** Peter Olyschläger.
- **Verwendete Quellen:** [1].

Contents

1 Grundlagen

Peter Olyschläger (an der FH: »poly«). Veranstaltet »Lern- und Arbeitstechnik« (LAT), weil er die Art der Lehre verbesserungswürdig findet. Die Veranstaltung ist in einigen Fachbereichen Pflicht.

John Neugebauer (an der FH: »John«).

Wirkungsgrad, eine der wichtigsten Größen in der Physik: $\eta = \frac{W_{ab}}{W_{zu}} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \leq 1$.

Der Wirkungsgrad beim Studieren ist: $\eta = \frac{\text{Kompetenz}}{\text{aufgewendete Arbeit}}$.

Der Wirkungsgrad ist zu Beginn des Studiums gering, steigt bis zum Diplom stetig langsam gegen 1 an. Die Idee von LAT ist: früher den maximal möglichen Wirkungsgrad zu erreichen, wodurch der Zeitraum bis zum Diplom geringer wird.

Im Schnitt sind Leute, die an LAT teilnehmen, im Schnitt 4 Monate früher fertig, fallen weniger durch Klausuren durch und haben mehr Spaß am studieren.

Es gibt ggf. einen Schein auf Antrag, LAT ist in MNI jedoch keine Pflichtveranstaltung.

Gutes Buch für Mathematik: Papula.

2 Was und wie wird hier an der FH gearbeitet?

2.1 Was macht ein Ingenieur? Wie macht er das?

Leitsatz: Wer sein Ziel kennt, spart Zeit, Frust und Arbeit.

Unser Ziel ist: Ingenieur/in zu werden.

Was macht einen Ingenieur aus? Im Gegensatz zu Naturwissenschaftlern arbeitet er problemorientiert und praktisch. Er entwickelt, im Gegensatz zu Rechtsanwälten und Ärzten. Er lernt die Methodik, um jedes Problem zu lösen, auch solche, die er noch nie gelöst hat: »Dem Ingenieur ist nichts zu schwör.« Ingenieurwissenschaft ist angewandte Naturwissenschaft mit Preisschild: »An engineer can build for a quarter what any idiot can build for a dollar.« Ingenieurmäßig heißt: systematisch vorgehen nach anerkannten Regeln der Technik unter Beachtung von Kosten und Qualität.« Man darf nicht zuviel Qualität produzieren, um die Kosten vertretbar zu halten.

- Unmittelbare Lösung. Früher durch Jäger und Sammler angewandt, heute durch Hobbybastler. Die Art der Lösung eines Problems hängt hier ab, außer von der Art der Aufgabe, von:
 - den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln ab
 - der eigenen Erfahrung, dem eigenen Wissen, logischem Denken, Ideenreichtum
 - den technischen Fähigkeiten
 - den handwerklichen Fähigkeiten
- Mittelbare Lösung. Je nachdem wie gut jemand etwas konnte, suchte es sich Aufgaben entsprechend seinen Fähigkeiten; es gibt also nun eine arbeitsteilige Gesellschaft. Nun wurde nicht mehr für ein Problem die direkte Lösung gesucht, sondern der Spezialist erkennt, dass eine Aufgabe zu einer ganzen Klasse von Aufgaben gehört; so wurden Probleme klassifiziert und Standardlösungen zugeordnet, dann erst wird die konkrete Lösung realisiert. Die Art der Lösung der Aufgabe hängt nun ab von:
 - der Ausbildung des Handwerkers in Standardlösungen
 - logisches Denken
 - den handwerklichen Fähigkeiten
 - dem Stand der Technik
- Ingenieurmäßige Lösung. Die Industrialisierung führte zu weiterer Spezialisierung, nämlich zu Fabriken, die nur ein Produkt herstellen. Hierfür werden Ingenieure benötigt, die im Gegensatz zu den auf Standardlösungen fixierten Handwerker auch jedes beliebige Problem lösen kann. Dazu braucht der Ingenieur einen theoretischen Überbau (Modellbereich), der im Grundstudium gelehrt wird. Dazu kommt der Bereich von Modellgesetzen und Methoden, der im Hauptstudium gelehrt wird. Die Art der ingenieurmäßigen Lösung hängt ab von:
 - Vorstellungsvermögen, Abstraktionsfähigkeit

- mathematische Fertigkeiten
- Ideenreichtum
- Stand der Technik. Dieser wird jedoch von Ingenieuren weiterentwickelt.
- Ausbildung des Ingenieurs.

2.2 Was heißt das für Ingenieur-Studienanfänger?

2.3 Welche Fächer sind in den ersten Semestern wie wichtig? (Prioritäten)

Ein Studienplan muss die Fächer hierarchisch nach Voraussetzungen geordnet anordnen und so, dass die einzelnen Semester gleichmäßig verschiedene Semesterwochenstunden haben. Mathe1 und Mathe2 sind mit Abstand die wichtigsten Fächern im 1. und 2. Semester.

3 Innere Bedingungen für effektives Arbeiten

3.1 Wie funktioniert der Kopf?

3.1.1 prinzipieller Aufbau des Gehirns: Neuronen, Dendrite, Synapsen, neuronale Netze, Formatio Reticularis

Zum Denken wird hauptsächlich das Großhirn verwendet. Es besteht aus $10 - 100 \cdot 10^9$ Neuronen. Ein Neuron sendet aufgrund eines Aktivitätseingangs Aktivität, die sich 100-10000 mal verzweigt. Die Ausgangsaktivität wird dann aktiviert, wenn die Summe der Aktivitäten an den Eingängen (hemmend oder erregend) multipliziert mit ihrer Gewichtung über einem Schwellwert liegt. Zuständigkeiten der tieferen Gehirnschichten:

- Formatio Reticularis: Wachheit
- Hypothalamus: Gefühle und Motivation. Einen Teil der Lernzeit sollte man deshalb dazu verwenden, sich durch zielgerichtetes Nachdenken zu motivieren; das bringt mehr, also ohne Motivation zu lernen.
- biochemischer Status: Adrenalin, Alkohol usw.

3.1.2 Prinzipielle Funktionsweise neuronaler Netze: »Wissen«, Lernen: angeleitet, selbstorganisiert, Kohonen-Netze

Muster Ein Begriff in der Theorie der neuronalen Netze, der all das bezeichnet, was ziemlich zeitlich oder in zeitlicher Abfolge auf das neuronale Netz wirkt. Beispiele: Gestaltung eines Blatt Papiers oder ein Musikstück.

Ein Mensch kann mit seinem neuronalen Netz in einer $\frac{1}{10}s$ ein Muster aus $10000px$ erkennen (ein Bild von Bananen, Spinnen o.ä.). Es können auch Muster erkannt werden, die nur ähnlich wie bereits gesehene Muster sind. Neuronale Netze sind sehr gut in der Mustererkennung, jedoch gegenüber Computern schlecht in schnellen sequentiellen Berechnungen bzw. streng regelhaften

Operationen. Neuronale Netze werden derzeit versucht, auf Computern zu realisieren.

Wie funktionieren neuronale Netze? Sie haben Eingabeinheiten (Sensoren wie ein Auge) und Ausgabeinheiten (Aktoren wie Muskeln). Einem bestimmten auf den Eingängen anliegenden Muster (im Modell: einem Bitmuster) soll ein bestimmtes Muster auf den Ausgängen entsprechen. Die Bedingungen zur Erzeugung des Ausgangsmusters aus dem Eingangsmuster können mit Logik formuliert werden, oder in einem neuronalen Netz: Dabei werden alle Eingänge (die hier 0 oder 1 sein können) mit allen Ausgängen verbunden und jede Verbindung mit einer Gewichtung versehen.

Siehe Abbildung `Abb.NeuronalesNetz.eps`.

An diesem Beispiel zeigt sich bereits, welche Vorteile bei der Mustererkennung hat: Das Produkt aus der Zahl von Eingängen und Ausgängen ist bei sequentieller Logik ein Maß für die Programmlaufzeit; ein neuronales Netz dagegen liefert unabhängig von der Zahl der Aus- und Eingänge stets nach einem Takt das Ergebnis (Taktfrequenz des Menschen: 100Hz).

Das Wissen in neuronalen Netzen wird in den Wichten der Eingänge gespeichert und durch die Art der Verknüpfung der Neuronen, denn dies sind die einzigen änderbaren Parameter. Neuronale Netze lernen also dadurch, dass die Verknüpfungen oder die Wichten verändert werden:

Die Hebb'sche Lernregel: Wenn die Synapse eines Neurons A ein anderes Neuron B erfolgreich erregt, findet ein Stoffwechselvorgang statt, der die Wichte dieser Synapse betragsmäßig erhöht.

Um die Zahl der Verknüpfungen zu reduzieren, kann man Neuronen als Zwischeninstanzen einführen, die die Eingänge zu einer abstrakten Größe verknüpfen und als neuer Eingang zur Verarbeitung zur Verfügung stehen. Von den vielleicht $20 \cdot 10^9$ Neuronen gibt es je $10 \cdot 10^6$ Neuronen, die für Ein- und Ausgabe zuständig sind. Die restlichen 99,98% sind Zwischeninstanzen. Aus diesem Grund kann der Mensch sehr abstrakte und komplexe Gedanken denken. Reflexe laufen nicht über Zwischeninstanzen und sind deshalb schnell. Sie sind jedoch sehr einfache Reaktionen. Komplexere Gedankengänge dagegen brauchen natürlich mehr Laufzeit. Lernen bei neuronalen Netzen:

angeleitetes Lernen: Heutige auf Computern simulierte neuronale Netze lernen hauptsächlich auf diese Art. Neue »ungelernte« neuronale Netze sind mit zufälligen kleinen Wichten voreingestellt. Der Trainer regelt nun bei einem beliebigen nicht erfolgreichen Probefall die Wichten etwas hoch, die zum Erfolg geführt hätten. Irgendwann funktioniert das neuronale Netz wie gewünscht. Dieses Lernen funktioniert nur in kleinen Schritten, d.h. es sind sehr viele Übungsdurchgänge nötig. Dies ist deshalb nötig, um nicht unkontrolliert anderes gelerntes Wissen zu zerstören, denn das Wissen ist verteilt in allen Wichten abgespeichert.

Neuronale Netze sind fehlertolerant: wenn genügend viele Eingänge anliegen, müssen nicht alle richtig sein, sondern nur viele; es wird sich immer noch ein Wert über dem Schwellwert ergeben. Deshalb können neuronale Netze beliebige ähnliche Muster einander zuordnen.

3.1.3 Gedächtnis-Typen: Kurzzeit, intermediär, Langzeit

3.1.4 Randbedingungen für die Reizverarbeitung und Bahnung

3.2 Folgerungen aus den physiologischen Gegebenheiten für eine effektive Wissensaufnahme, Verarbeitung und Wiedergabe

3.2.1 Inhaltliche Gliederung des Lernstoffs: Lerneinheiten, Konzept der »Chunks«

chunk (english für »Schlamm«) wird für eine beliebige Information verwendet, die ein Mensch sich merken soll. Man kann sich max. 7 chunks merken (manche Menschen nur 6, wenige 8). Man kann jedoch mehrere chunks (z.B. anhand einer Geschichte) zu einem chunk zusammenfassen. Nicht jeder Trick zum Zusammenfassen passt für jeden Menschen. Dies ist also eine Methode zur Steigerung der Lernleistung (ca. um 40%). Dies ist ein Beispiel, mit dem Kopf erheblich effektiver umzugehen.

- 3.2.2 Zeitliche Gliederung der Lernschritte: Wiederholrhythmen
- 3.2.3 Zusammenhang zwischen Zahl der Anknüpfungspunkte und der Behaltensleistung in Kurz- und Langzeitgedächtnis
- 3.2.4 Mnemotechniken, Verständnislernen
- 3.3 Einfluss von Motivation Stress und Leistungskurve auf die kognitive Leistungsfähigkeit
 - 3.3.1 Zusammenhang von mentaler Leistung und Stress
 - 3.3.2 Physiologische Grundlagen des Stress
 - 3.3.3 Methoden zum Stressabbau
 - 3.3.4 Steuerung der Motivation
- 3.4 Lerntypen
 - 3.4.1 Erkennen des eigenen Lerntyps
 - 3.4.2 Ausnutzen typbedingter Vorteile, Kompensieren typbedingter Nachteile
 - 3.4.3 Ausnutzen der persönlichen Leistungskurve
- 3.5 Eine konkrete Anwendung der Theorie: Die Lernkartei
 - 3.5.1 Aufbau
 - 3.5.2 Funktion
 - 3.5.3 Erstellen der Karten
 - 3.5.4 Lern-Methodik

4 Äußere Bedingungen für effektives Arbeiten

4.1 Einzel- / Gruppenarbeit

Gruppenarbeit ist derzeit das beste Modell für Arbeit in der Industrie; die Komplexität ist zu hoch, als dass es Einzelpersonen bearbeiten könnten. Gute Gruppenarbeit führt zu gegenseitiger Ergänzung, schlechte Gruppenarbeit führt zu gegenseitiger Bremsung. Hier ist »lerning by doing«. Es ist sinnvoll, sich bereits am Anfang des ersten Semesters zu Gruppen zusammenzuschließen. Weil: so steht die Konfiguration für Arbeitsgruppen für Praktika fest. Außerdem ist die psychische Komponente der Gruppenarbeit wichtig: sich gegenseitig zu ermuntern nach Nichtbestehen von Prüfungen etc. Wer versucht, sein Studium alleine zu meistern, bricht erfahrungsgemäß sein Studium nach dem 2. / 3. Semester ab. Ausnahmen: Leute mit Studiererfahrung.

4.1.1 Kennenlernen, Adressenliste mit Fotos

Fragebogen um zu erfahren, ob man mit jemand in einer Arbeitsgruppe arbeiten will:

- Name
- Vorname
- Adresse (Heim und Studium)
- Telefon
- Fax
- e-mail
- Handy
- besondere Stärken und Kenntnisse, Talente
- Schwächen
- Programmierkenntnisse?
- maximale Konzentrationsdauer
- Interessen
- Hobbies und Freizeit, Sport
- bisherige Ausbildung und Erfahrung, Vorbildung
- Höhe der Motivation zum Studium (1-10)
- Lerntyp
- Musikrichtung
- besondere PC-Kenntnisse
- besondere Hardware
- vorhandene unübliche Software
- Planung eines Auslandssemesters? Wo? Sehr empfehlenswert.
- besondere Auslandserfahrungen
- beherrschte Sprachen
- Interesse an Mitfahrgelegenheit?
- eigenes Auto?
- Studiengang, wenn nicht Informatik

4.1.2 Vorteile der Einzel- und Gruppenarbeit, Voraussetzungen

4.2 Arbeitsplatzorganisation

4.2.1 Ergonomische Gestaltung des Arbeitsplatzes

4.2.2 Arbeitsmittel

4.2.3 Auswahl des Arbeitsplatzes

4.3 Projekt-Management

4.3.1 Was verbirgt sich hinter dem Begriff »Projekt-Management«?

4.3.2 Vorteile von Projektmanagement (für den Studienalltag)

4.3.3 Projektmanagement-Systeme

4.4 Mitschrift

4.4.1 Wofür Mitschrift? Steht doch alles in Büchern.

Einen sehr großen Teil des Studiums sitzt man in Vorlesungen. Deshalb ist die Optimierung hier wichtig und sehr nützlich. Man sollte sich also vor Beginn überlegen, wie man hier herangehen sollte. Ziel des Informatikstudiums ist der Erwerb einer bestimmten Kompetenz, d.h. Wissen, Anwenden-Können, Organisation usw. Art der Kompetenzvermittlung an der FH im Gegensatz zur Schule:

- Stoffauswahl
 - Schule: Lehrplan, erstellt vom Kultusministerium
 - FH: durch den Professor, im Rahmen der vom Fachbereich vorgegebenen Lehrveranstaltung. Wichtig ist, auf die Änderungen der Prüfungsordnung zu achten. Weil jeder Professor seine Vorlesung nach eigenem Maßstab gestaltet, ist es gut möglich, dass man eine nicht bestandene Vorlesung bei einem anderen Professor nochmals besuchen muss und sich hier mit ganz anderem Stoff auseinandersetzen muss.
- Stoffreihenfolge
 - Schule: durch Curriculum, einen Teil des Lehrplans
 - FH: durch den Professor
- Stoffaufbereitung
 - Schule: durch Schulbücher und Lehrerhilfsmittel
 - FH: durch den Professor. Natürlich ist es hier so, dass sich Professoren unterschiedlich viel Mühe damit geben.
- Mehrfach-Darbietung
 - Schule: nur im Rahmen des Zirkular-Curriculums, wo in verschiedenen Klassenstufen der gleiche Stoff in unterschiedlicher Tiefe behandelt wird.

- FH: sehr häufige unbeabsichtigte Mehrfachdarbietung, weil sich die Professoren sehr wenig untereinander abstimmen.
- Unterrichtsform
 - Schule: Klasse mit 15-35 Personen
 - FH: Vorlesung, teils mit über 250 Personen. Deshalb gibt es keine mündlichen Noten. Übungen mit bis zu 30 Personen. Laborpraktika mit bis zu 5 Personen.
- Ausbildung der Lehrenden
 - Schule: Lehramtsstudium und zwei Jahre Referendariat, wodurch sie Didaktik und Pädagogik gelernt haben.
 - FH: Professoren haben ein Studium als Spezialist (Diplom, meist Doktor) und mindestens 5 Jahre Praxiserfahrung, jedoch keine pädagogische Ausbildung.
- Zeitraum bis zum Test
 - Schule: 4-6 Wochen
 - FH: 6-12 Monate. Das Wissen so lange behalten zu müssen, erfordert eine andere Art mitzuschreiben. Ohne Heimarbeit Klausuren zu schreiben, nur durch Aufpassen in den Vorlesungen, ist nicht möglich! Man muss Aufzeichnungen machen und zu Hause lernen.

Aus dieser Art der Lehre folgt eine Aufgabenverteilung:

- Professor
 - wählt aus vielen Lehrbüchern, Zeitschriften und eigenen Erfahrungen die wichtigsten Sachverhalte, Zusammenhänge und Methoden aus, die er in der Vorlesung lehrt. Dies ist immer nur soviel Stoff, wie in 14 bzw. 28 Termine im Semester passen. Wer die Vorlesung nicht besucht und den Stoff aus Büchern lernt (wo der Stoff oft besser erklärt ist), schafft die Klausur meist nur mit einer 4 oder gar nicht; denn der Stoff der Vorlesung ist viel weniger als das, was man sich aus Büchern aneignet. Also hat man aus Büchern vielleicht einen guten Überblick, kennt aber den speziellen Stoff für die Klausur nicht gut genug. Im Ingenieurstudium ist es nicht ausreichend, Sachverhalte auswendig zu lernen, sondern auch ihre Zusammenhänge zu kennen und Methoden in der Praxis zu beherrschen! Gut ist jedoch die Verwendung von Büchern als Ergänzung oder Hilfe zum Verständnis.
 - bringt den Stoff in eine sinnvolle Reihenfolge
 - präsentiert den Stoff in einer Vorlesung. Auch in großen Gruppen sollte man sich nicht scheuen, in der Vorlesung nachzufragen.
 - hilft beim Einüben von Methoden in Übungen. Statt sich in der Vorlesung eine Aufgabe präsentieren zu lassen, sollte man sich dort helfen lassen, wo man selbständig zu Hause nicht weitergekommen ist («Entklemmen«).

- entwirft und betreut Labor und Praktika
- Student
 - in der Vorlesung
 - * die dargestellten Sachverhalte notieren. Es geht nicht darum, die Tafel abzuschreiben, denn die wichtigen Dinge sind oft nicht die, die an der Tafel stehen, sondern das, was der Professor zum Tafelbild sagt. Deshalb ist es unklug, im Schreiben hinterherzuhängen und so zu verpassen, was an wichtigen Dingen gesagt wird; stattdessen einen Teil auslassen und später hineinkopieren.
 - * Zusammenhänge erkennen. Man sollte sie in eigener Sprache formulieren, so wie man sie versteht.
 - * Methoden kennenlernen. Das Üben der Methoden geschieht natürlich zu Hause, aber man sollte die Methode prinzipiell kennen. In der Vorlesung werden nämlich die Methoden nicht so umfangreich eingeübt, dass jeder es kann.
 - zu Hause
 - * die Sachverhalte und Zusammenhänge lernen. Vor allem wichtig im Grundstudium, um die Fachbegriffe kennenzulernen.
 - * die Methoden einüben
 - in den Übungen
 - * Methoden-Probleme entklemmen lassen
 - * es ist sinnlos, in eine Übung zu gehen, wenn man die Aufgaben zu Hause nicht vorher probiert hat. Schließlich geht es darum, die Probleme, die man selber hatte, zu besprechen. Die Übungsaufgaben sollte man geschickterweise zu Hause in Arbeitsgruppen bearbeiten, weil man sich so schon vor der Übung gegenseitig über Probleme hinweghelfen kann.
 - im Labor
 - * die Realität auf Praxis anwenden
 - * Theorie auf Praxis anwenden
 - * die Grenzen von Theorien kennenlernen

4.4.2 Äußere Form der Mitschrift

Die Mitschrift (»das Skript«) ist das wichtigste Hilfsmittel bei Vorlesungen. Anforderungen:

- sachlich richtig
- übersichtlich, um Informationen wiederfinden zu können
- vollständig. Ggf. Abgleich mit den Skripten anderer, wichtig zur Kontrolle ist das Notieren des Datums auf den einzelnen Mitschriften. Beherrschen des Inhalts soll Bestehen der Klausur garantieren.

- Das Skript muss zum Zeitpunkt der Prüfung nach 4-8 Monaten noch verständlich sein. Dazu muss das Skript mehr als nur das Tafelbild enthalten, nämlich mündlich abgegebene Erklärungen.
- Muss schnell bis sehr schnell geschrieben werden. Leistung ist Arbeit pro Zeit! Man sollte keinen Tintenkiller oder TippEx verwenden, sondern durchstreichen und weiterschreiben. Mit Papier sollte man sehr großzügig umgehen, damit das Skript übersichtlich gegliedert werden kann.
- Muss übersichtlich und lesbar sein, aber nicht schön oder ordentlich. Zeichnungen sollten ohne Lineal angefertigt werden, um schneller fertig zu werden (Tipp: Striche langsam zeichnen, um sie gerade werden zu lassen; ebenso Kreise usw., denn so hat das Hirn Zeit, nachzuregeln).

4.4.3 Das Mitschreiben

Tipps, zusammengetragen aus höheren Semestern:

- weißes kariertes Papier verwenden
- Kopfzeile verwenden, um den Mitschrieb Fach und Thema zuzuordnen zu können. Beispiel:
FH | Mathe1 | yyyy-mm-dd | S.2/4 (lfd. Seite von der nachzutragenden Anzahl der Gesamtseiten an diesem Tag) | freies Feld für die durchgehende Nummerierung nach Komplettierung mit Kopien usw. vor dem Lernen für Klausuren.
- Wenn das Skript in der Klausur verwendet werden darf, so empfiehlt es sich, nach Vollendung des Skripts ein alphabetisch geordnetes Inhaltsverzeichnis zu erstellen, um in der Klausur keine Zeit mit dem Suchen nach bestimmten Inhalten zu verschwenden.
- Gliederung. Durch verschiedene Methoden:
 - Einrücken und Verwendung von Bullets. Papier ist sehr billig, man sollte also sehr großzügig damit umgehen, um das Skript übersichtlich zu halten.
 - Unterstreichen
 - Textmarker
 - Unterüberschriften
- Einseitig beschriften. Um einen größeren Sachverhalt überblicken zu können, kann man so mehrere Blätter nebeneinanderlegen. Kopieren von einseitig beschrifteten Blättern ist weit einfacher. Einseitige Beschriftung hat außerdem den Vorteil, dass Papiervergrößerung einfach möglich ist: die nächste Seite darunter oder daneben legen und zwei Kreuze jeweils über beide Seiten zeichnen, die die Position angeben, in der beide Seiten zusammengehören
- vernünftiger Umgang mit Seitenrändern, damit man das Skript noch lesen kann, wenn es in einem beliebigen Ordner geheftet ist. Rechts einen Rand für zukünftige Anmerkungen lassen.

- Kommentare: Anweisungen, wie welche Blätter zusammengehören, welches Aufgabenblatt bearbeitet wird usw. Ggf. dazu einen eigenen Stift verwenden.
- Quer über das Blatt laufende Pfeile verwenden, um entsprechende Zusammenhänge anzuzeigen.
- reichlich Platz lassen
- Zeichnungen frei Hand und groß zeichnen, um spätere Zusätze zu ermöglichen.
- nur gelbe Textmarker verwenden zum Übermalen von Text, denn bei anderen Farben ist der Text nicht mehr kopierbar.
- ab und zu: Name, Adresse und e-mail ab und zu als Stempel oder Aufkleber einfügen
- Standard-Gliederungssystem verwenden, zur Auszeichnung von Formeln, wichtigen Formeln und sehr wichtigen Formeln, für auswendig zu lernenden Stoff wie Definitionen usw. und besonders wichtigen Stoff für Klausuren.
- verschiedene Farben für Stifte verwenden

4.5 Papierhandling / Aktenablage

5 Klausurvorbereitung

Das Problem im ersten Semester ist: was muss ich lernen? wie kann ich das so schnell? Die Art der Klausurvorbereitung zum Bestehen der Klausur oder zum Verstehen (für weitere Semester) ist völlig unterschiedlich. Wer in der Schule viel Mathe und Physik hatte, kommt i.A. mit Mathe1 und Physik1 gut klar.

5.1 Klausurvorbereitung 1 (ca. 4 Wochen vor Klausuren): Was wie wann lernen?

5.1.1 Inhaltliche Vorbereitung: Strukturieren des Stoffs, Herausfiltern, Verstehen und Begreifen des Wesentlichen, Sortieren des Stoffs in Aufgabentypen

5.1.2 Entwickeln von Lösungsstrategien

5.1.3 Vorbereitung von Formelsammlung, Taschenrechner etc.

5.1.4 Trainieren auf Zeit, Fortschrittskontrolle, Lernplan

5.2 Klausurvorbereitung 2 (1 Woche vor Klausuren)

5.2.1 Stress und Stressbewältigung (Wiederholung)

5.2.2 Blockaden

5.2.3 Klausurstrategien

6 Probevorlesung zur Technik des Mitschreibens: Bezeichnungen beim Differenzieren

6.1 Schreibweisen und Bezeichnungen beim Differenzieren

6.1.1 Differenzenquotient und Differentialquotient

Zusammenhänge zwischen Größen können auf unterschiedliche Art dargestellt werden:

mit Worten: je x , desto y , zum Beispiel: y wächst quadratisch mit x

Gleichung: zum Beispiel $y = ax^2 + bx + c$

Graph (siehe Zeichnung 1)

Programm

Wertetabelle

6.1.1.1 Ableitungen Beispiel: sei $y = f(x) = ax^2$ für $a < 0$ (siehe Zeichnung 2). Oft gesucht ist die Steigung an einer Stelle x_1 . Sie ist salopp formuliert die Zahl, die man in y -Achsenrichtung gehen muss, wenn man sich eine Einheit in x -Achsenrichtung bewegt hat. Man schreibt für die »Steigung an der Stelle x_2 «: $f(x)_{x_1}$, d.h. den Wert der ersten Ableitung an dieser Stelle x_1 . Was ist nun die Ableitung an einer Stelle genau?

Eine Tangente ist eine Gerade, die eine Kurve in genau einem Punkt berührt. Um sie zu finden, geht man von einer Sekante aus (siehe Zeichnung 2). Die Steigung der Sekanten ist nun:

$$\begin{aligned} m &= \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x)_{x_2} - f(x)_{x_0}}{\Delta x} \\ &= \frac{ax_2^2 - ax_0^2}{\Delta x} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= a \frac{(x_0 + \Delta x)^2 - x_1^2}{\Delta x} \\
&= a \frac{x_0^2 + 2x_0\Delta x + (\Delta x)^2 - x_0^2}{\Delta x} \\
&= a \frac{2x_0\Delta x + (\Delta x)^2}{\Delta x} \\
&= a \frac{2x_0 + \Delta x}{1} \text{ für } \Delta x \neq 0 \\
&= 2ax_0 \text{ für } \Delta x \rightarrow 0
\end{aligned}$$

Nun verringert man Δx ; dadurch nähert sich die Steigung der Sekanten der der Tangenten an. Für $x \rightarrow 0$ ist die Steigung der Sekanten gleich der Steigung der Tangenten im Punkt x_0 . Sehr kleine Werte Δx bezeichnet man als dx . Also gilt:

$$f'(x)_{x_0} = y'_{x_1} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{dy}{dx} = 2ax_1 = 2ax$$

Die letzte Schlussfolgerung unter $x_1 = x$ ist erlaubt, weil keine Voraussetzungen für x_1 gemacht wurden, also jeder Wert x eingesetzt werden kann.

6.1.1.2 Differenzenquotient In obiger Herleitung der Steigung ist der Differenzenquotient $\frac{\Delta y}{\Delta x}$. Es ist ein Quotient aus sichtbaren Differenzen.

6.1.1.3 Differentialquotient Dies ist im Gegensatz zum Differenzenquotient ein Quotient aus beliebig kleinen (infinitesimalen) Größen. Man schreibt sie als $\frac{dy}{dx}$. Der Übergang von $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ zu $\frac{dy}{dx}$ heißt Grenzübergang und wird mit Limes bezeichnet; in unserem Beispiel ist die korrekte mathematische Schreibweise:

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{dy}{dx}$$

References

- [1] »Lern- und Arbeitstechnik: Inhaltsübersicht«; Stand 2001-03-15; zweiseitiges Paper von Peter Olyschläger, das zu Beginn der Veranstaltung ausgeteilt und vollständig in dieses Skript integriert wurde.