

Schule geben,
Erfahrung teilen,
Zukunft gestalten.

PHSG

Pädagogische Hochschule
des Kantons St.Gallen

5. Forum Fachdidaktiken Naturwissenschaften Bern 18.01.2008



ELSI Experimentierkurs Labor Sek I

**Das Alphabet
des Experimentierens
für angehende Lehrkräfte**

PHSG

Pädagogische Hochschule
des Kantons St.Gallen

5. Forum Fachdidaktiken Naturwissenschaften Bern 18.01.2008



1. Notwendigkeit eines ELSI-Kurses
2. Pädagogische Grundüberlegungen
 - 2.1. Wert des Experimentierens
 - 2.2. Methodisch-didaktischer ELSI-Ansatz
3. Kurzporträt Biologiekurs
4. Kurzporträt Chemiekurs
5. Kurzporträt Physikkurs
6. Schlussfolgerungen und Ausblick

1. Notwendigkeit eines ELSI-Kurses

- Mangelnde motorische Fertigkeiten (bei Studienbeginn)
- Laborpraktika und Experimentierkurse erst in den oberen Semestern
- Experimentierkurs Natur und Technik am Ende der Ausbildung

ABER: Studierende haben im ersten Semester schon Lehrübungen

ZIEL: Grundlagen schaffen für Lehrübungen und zu allen übrigen Experimentier- bzw. Labor- und Feldkursen in der Lehrerinnen- und Lehrer-Ausbildung

2. Pädagogische Grundüberlegungen

2.1. Wert des Experimentierens

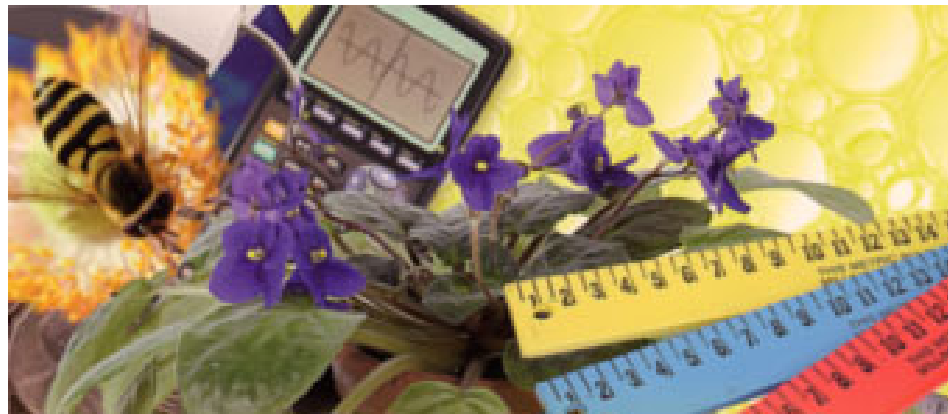
- „wirkungsvolle NW-Lehr-/Lernprozesse haben Schwerpunkt auf (forschend-entwickelndem) Experimentieren“ [Abell, 2007]
- Experimentieren erfüllt sehr viele erziehungswissenschaftliche und wissenschaftspropädeutische Anforderungen wie z.B.
 - _ situierte Lernumgebung → aktive Wissenskonstruktion, nicht-träges Wissen
 - _ typisch naturwiss. Art der Erkenntnisgewinnung/ Welterschliessung
 - _ naturwiss. Konzepte (Inhaltsaspekt), Vorgehensweisen (Prozessaspekt)
 - _ problemlösendes Denken, PBL-Ansatz
 - _ praktische Fertigkeiten, kommunikative Kompetenzen
 - _ motivierend, lebensweltlich, Teamwork u.v.m.

2. Pädagogische Grundüberlegungen

2.1. Wert des Experimentierens

Fazit:

Experimentieren weist ein hohes Potenzial für effektives und nachhaltiges Lernen auf



„School science laboratory is a unique resource that can enhance students' interest, knowledge of science concepts and procedures, and knowledge of important tools and skills that can develop new understanding“ [Hofstein, 2004]

2. Pädagogische Grundüberlegungen

2.2. Methodisch-didaktischer ELSI-Ansatz

- Wirkungsvolles Lernen: Teaching Science für Understanding „verstehendes Lernen“ [Gallagher, 2007]
- 1: Apprenticeship Modell **MCF** [Collins, 1989]
3 Lernphasen:
 - **M**odeling: Studierende als Beobachter, Lehrperson als Meister → Vordemonstrieren der BCP-LabTechnik(en)
 - **C**oaching: Studierende wenden Techniken an stimulierender und ermutigender (fehlertoleranter) Lernatmosphäre an
 - **F**ading: Studierende üben selbstständig, konsolidieren Erlerntes → offenes Lernlabor („LernBar“, SOLL)

2. Pädagogische Grundüberlegungen

2.2. Methodisch-didaktischer ELSI-Ansatz

- 2: Offenes Lernlabor („LernBar“, Selbstlernlabor, SOLL) als wirkungsvolle Lernumgebung („active & effective learning“)

Konzept:

“Die LernBar ist ein Selbstlernzentrum, das verschiedenste Medien und Ressourcen (Bücher [Fach- und Schulbücher, experimentelle Anleitungen], Internet-Quellen, CD-ROM, Labor- und NW-Sammlungsressourcen [z.B. Anatomiemodelle, Video/DVD mit Filmmaterial]) zu einem interaktiven und handlungsorientierten Lehrgang zu verbinden sucht. Dieser feste Arbeitsplatz als eine Art reale und virtuelle Lernwerkstatt wird z.Z. im PHSG-Biolabor unterhalten“

[Biolabor 402](#)

2. Pädagogische Grundüberlegungen

2.2. Methodisch-didaktischer ELSI-Ansatz

- 3: Evaluation Lernerleistungen
 - Papiertests: Multiple Choice Tests + Kurzfragen
 - „Labor Performance Test“: praktische Aufgabenstellung, ständige Beobachtung, Bewertung mit Kriterienliste
 - eTest TopTeach (Fachkunde Chemie) Bsp.

Beispiele:

Biologie: → Frischpräparat für Lichtmikroskopie, Kontrastierung mit Färbemethode

Chemie: → Details im Chemiekurzporträt

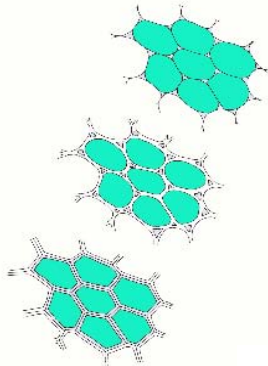
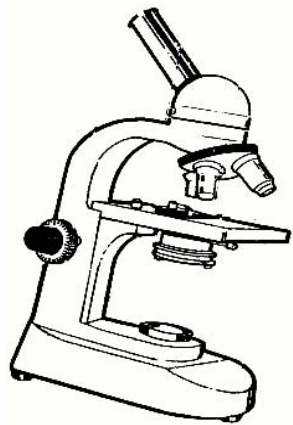
Physik: → elektr. Schaltungsaufbau, Messungen

2. Pädagogische Grundüberlegungen

2.2. Methodisch-didaktischer ELSI-Ansatz_b

- Kursform Blockwoche [hier](#)

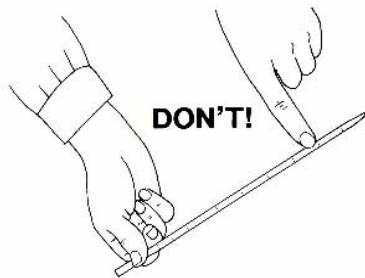
1: Halbtagesblock (2 x 2 Std.)	Biologie, Chemie, Physik, Sicherheit
2: 2-Stundenblock	dito
3: SOL-Tag (Selbstlernlabor, Übungstag)	dito
4: Evaluation: Praktische Übungen im Labor	Biologie, Chemie, Physik
5: Evaluation: Papiertest	Biologie, Chemie, Physik
6: Evaluation: eTest TopTeach	Sicherheit



BIOLOGIEKURS Labor Sek I

Biologische Grundtechniken für Schullabor und Schulexperiment

Kurt Frischknecht



3. Kursteil Biologie

- Inhalt: Übersicht
- Beispiel: Technik
- Lernhilfen: Beispiel

→ eSkriptum [hier](#)

ELSI – Experimentierkurs Labor Sek I



Pädagogische Hochschule
des Kantons St.Gallen



CHEMIEKURS Labor Sek I Urban Schönenberger

4. Kursteil Chemie

- Werkstatt-Unterricht
- In drei Doppellektionen
- Alle Arbeitsplätze werden zu Beginn der Doppellektion einmal kurz erklärt. Anschliessend arbeiten die Studierenden selbständig (Handgriff mindestens 1 x , je nach Kenntnis)
- D-GISS (Deutsches Gefahrstoff-Informations-System Schule)

Natriumcarbonat [wasserfrei]



Reizend

Besondere Gefahren: R: 36

Reizt die Augen.

Sicherheitsratschläge: S: 22-26

Staub nicht einatmen. Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren.

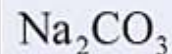
Besondere Gefahren:



WGK: 1 (Schwach wassergefährdend)

Tätigkeitsbeschränkungen: Keine Beschränkungen, d.h. Schülerexperimente in der SI und SII möglich.

Entsorgung: Gefäß 4:
Anorganische Abfälle (sauer und alkalisch) mit Schwermetallen.
Auf alkalischen pH-Wert achten.



4. Kursteil Chemie

- 1. Doppellektion abwägen, lösen, filtrieren, D-GISS anwenden (Eigenschaften, Entsorgung)
- 2. Doppellektion Volumenmessung, Bedienung Gasflaschen, pH-Messung (pH-Indikatoren, pH-Meter)
- 3. Doppellektion Sprizentechnik, Temperatur-Messung (Thermoelement, Vernier – Sensor)
- Prüfung praktisch (60 Min.)
- Prüfung theoretisch (Multiple Choice)

4. Kursteil Chemie

- **Beispiel Sprizentechnik**

Auffangen von Kohlenstoffdioxidgas
Nachweis von CO₂ in Kalkwasser



- **Beispiel T-Messung mit Vernier**

Wärmeeffekt beim Auflösen von Eis mit
Kochsalz



4. Kursteil Chemie

- Praktische Prüfung **2007**
- Mit 10 bis 12 Studierenden im Labor
- **Problemstellung** Es sollen Lösungen von Natriumhydrogencarbonat und Calciumhydroxid hergestellt, überprüft und in einem Experiment eingesetzt werden.
- **Durchführung:** Herstellung exakte Menge 0,5 m Lösung;
Herstellung einer gesättigten Lösung;
pH-Messung; CO₂-Nachweis; D-GISS für Etiketete und Entsorgung
- **Beurteilung:** Arbeit am Arbeitsplatz; Journalführung
- **Unterlagen:** Notebook mit D-GISS



PHYSIKKURS Labor Sek I Ulrich Schütz

5. Kursteil Physik

Grundsätzliche Überlegungen

Kursinhalte

Durchführung

- Welche physikalische Themen auf der Sekundarstufe I stellen erhöhte Anforderungen an Lehrpersonen und Schüler/-innen?
- Welcher Stellenwert wird diesen Themen in den Lehrplänen Ostschweizer Kantone zugemessen?
- Wo werden häufig Demonstrations- und Schülerexperimente durchgeführt?
- Ausstattung der Physiksammlungen

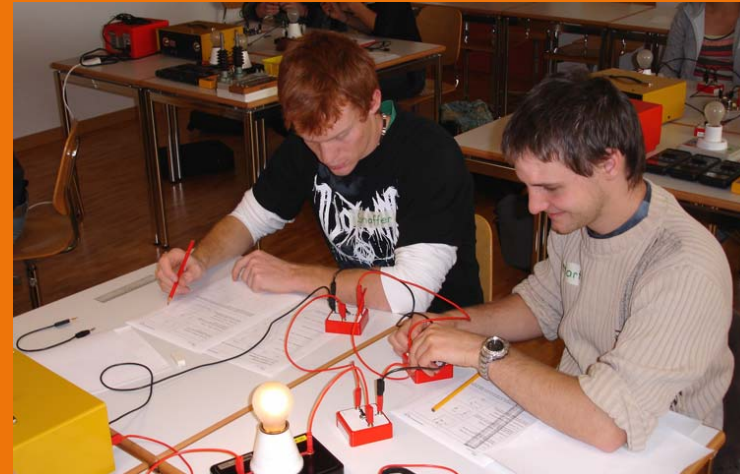
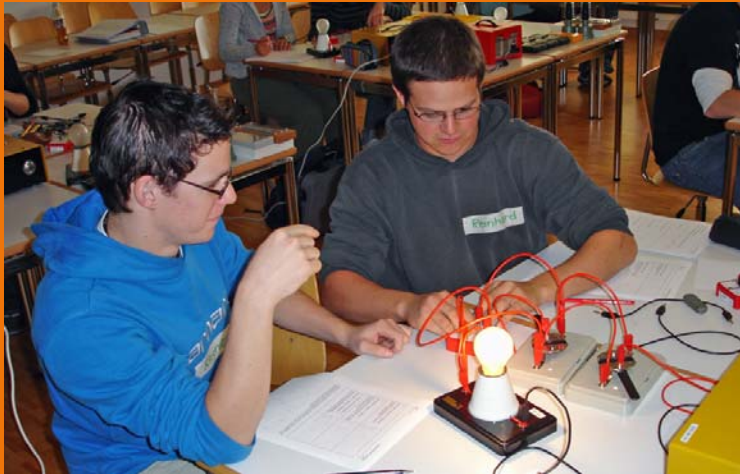
- Gefahrenpotenzial
- Sicherheitsvorschriften
- Bedeutung des Themas
- Alltagsbezug
- Einsatz technischer Hilfsmittel
- Schülerexperimente und Demonstrationsversuche

- Was steckt hinter der Steckdose
- Sicherheitsvorkehrungen
- Einfacher Stromkreis
- Verzweigte Stromkreise
- Strom- und Spannungsmessung
- Widerstandsmessung, Durchgangsprüfung
- Ohm'sches Gesetz
- Elektrische Leistung

- Kurze Einführung in die Thematik
- Individuelles Arbeiten an praktischen Beispielen in Partnerarbeit



- Zeit für praktisches Arbeiten in Partnerarbeit
- Methodische Tipps für den Unterricht
- Zeit für individuelles Üben
- Lernen voneinander



6. Schlussfolgerungen und Ausblick

- Positive Rückmeldungen der Studierenden
- Anspruchsvoll
- Selbstgeleitete Arbeitszeit
- Positives Feedback aus den Praktika



Besten Dank für ihre Aufmerksamkeit

Anfragen: Vorname.Name@phsg.ch

5. Forum Fachdidaktiken Naturwissenschaften Bern 18.01.2008

Literatur

Abell, S.K., Ledermann, N.G. (eds.): Research on science education. Lawrence (2007).

Collins, A., Brown, J.S., Newman, S.E.: Cognitive apprenticeship. Lawrence (1989).

Gallagher, J.J.: Teaching science for understanding. Pearson (2007).

Hofstein, A., Lunetta, V.N.: The laboratory in science education. Science Education (2004).

Skripten:

Frischknecht, K., Schönenberger, U., Schütz, U.: Experimentierkurs ELSI Sek I.
Allgemeine Labortechniken: Biologie, Chemie und Physik. PHSG (2007).

Fotos: [B-Kursraum Vorbereitung](#) [Mikroskopierstation](#) [LM-Frischpräparat](#) [LernBar](#) [pTest](#)

ELSI – Experimentierkurs Labor Sek Optische Eindrücke



ELSI – Experimentierkurs Labor Sek Optische Eindrücke



ELSI – **E**xperimentierkurs **L**abor **S**ek
Optische Eindrücke



ELSI – Experimentierkurs Labor Sek Optische Eindrücke



ELSI – Experimentierkurs Labor Sek Optische Eindrücke

