

*„Ich bin mir selbst sicherer
geworden in diesem
physikalischen Bereich.“*

Lehrerfortbildung für den
physikbezogenen Sachunterricht

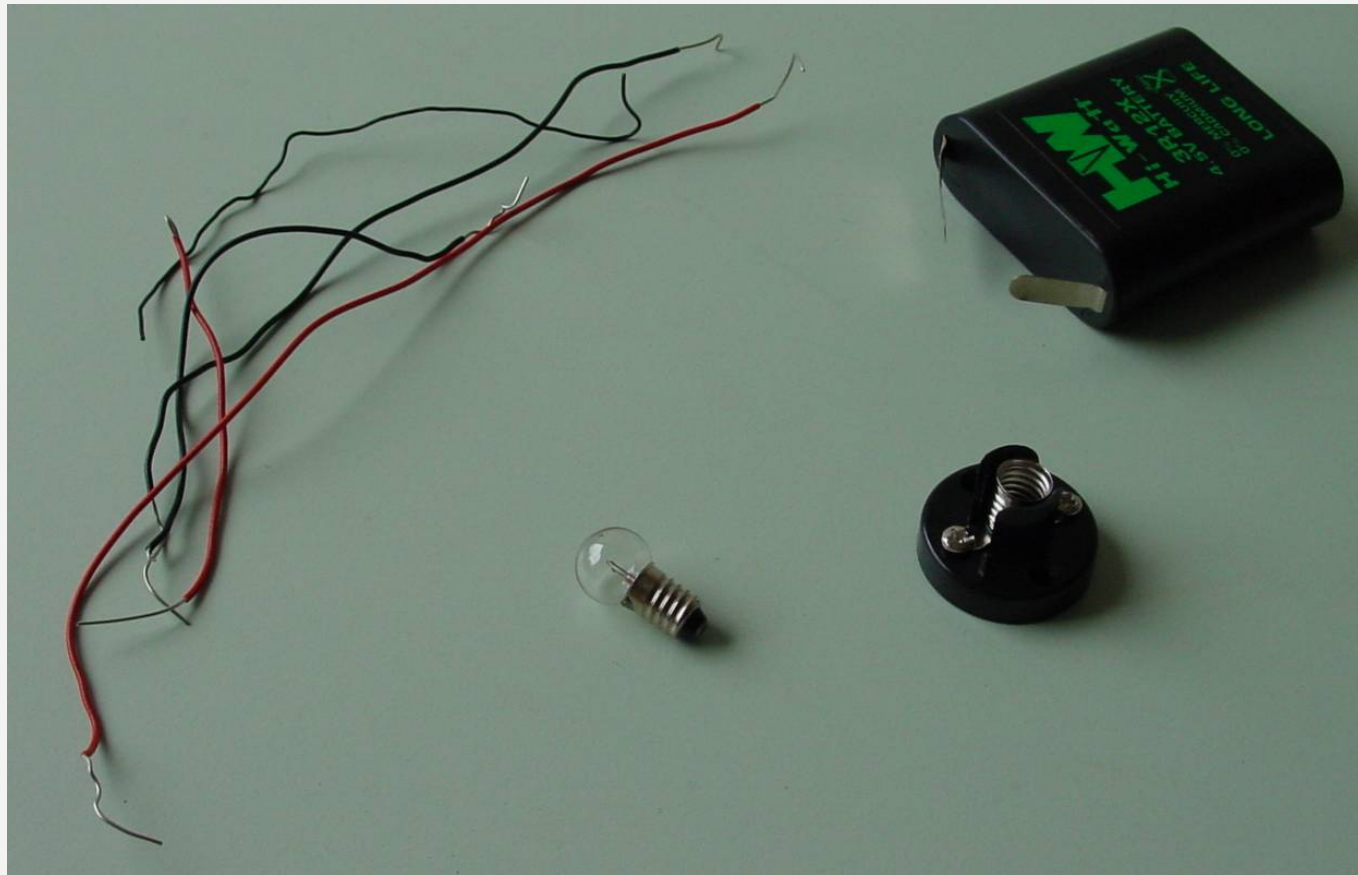


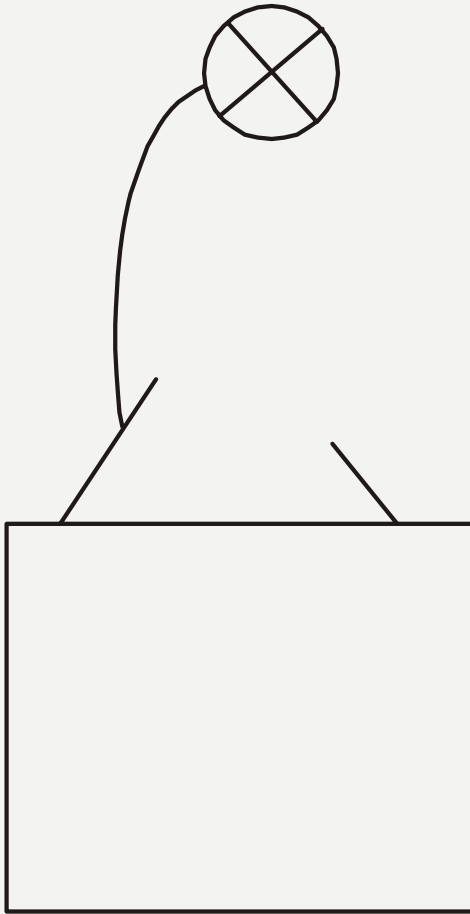


„Vorher hab‘ ich mir gedacht, das Thema Physik eher nicht. Also ich hatte ja schon mal eine 4.Klasse... Ich hab‘ am ehesten von anderen Leuten auch gehört, ach, dann lass‘ ich das Thema Strom weg.“

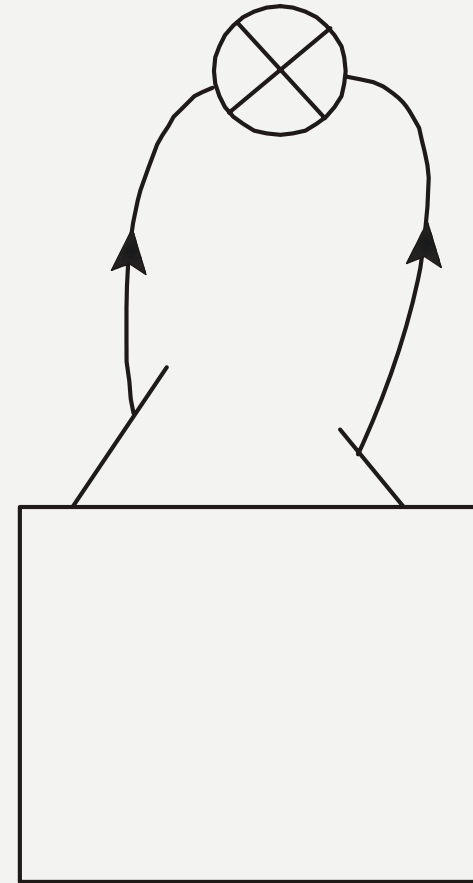


„Und da würd‘ ich jetzt jedem sagen, wieso, das ist das Beste in dem Jahr: Strom und Magnetismus. Also ich hab‘ schon festgestellt, die Themenbereiche, wo die Möglichkeit ist zu experimentieren, die reizen und locken mich jetzt sehr.(...) Ich habe gelernt, einfach zu fragen und Theorien durchzuspielen (...). Ich traue mich jetzt einfach.“

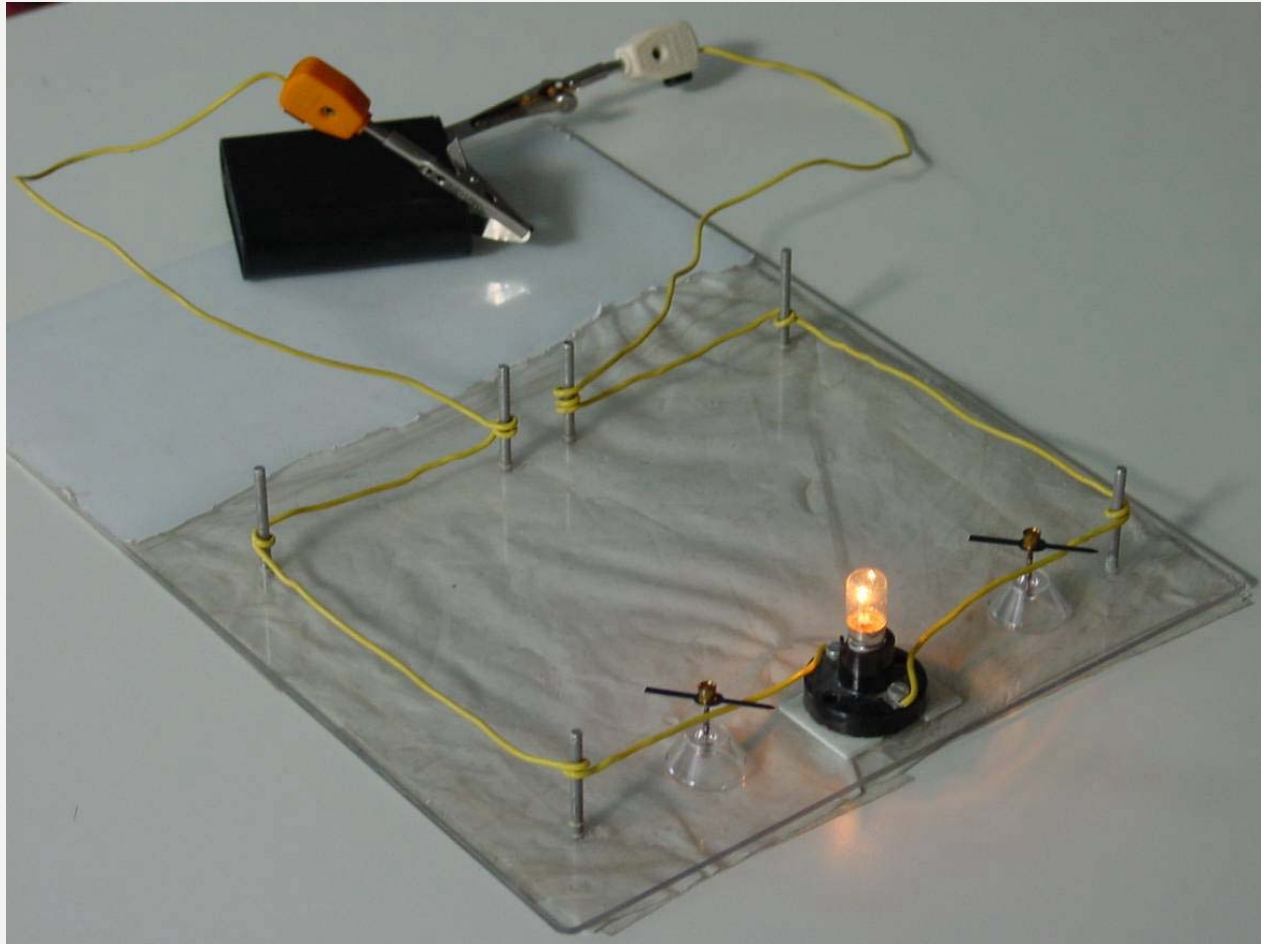




$\frac{3}{4}$ der befragten Kinder



Zweizuführungsvorstellung



- **Kognitions- und Entwicklungspsychologische Befunde**
(z.B. Stern 2003; Sodian & Thoermer 2002)
- **Lehr-Lernforschung**
(z.B. Carey 1985; Möller 2001)
- **Forschungen zu Schülervorstellungen**
(z.B. Wiesner 1984, 1995)
- **Unterrichtsforschung**
(Jonen u.a. 2003, Grygier u.a. 2003)
- **IGLU-E**
(Bos u.a.2003 in: Prenzel u.a.)

<i>Teilbereiche</i>	<i>Umfassende Beispiele aus den Lehrwerken</i>
Thermometer	Temperaturen ablesen, Thermometer herstellen
Elektrizität/Stromkreis	Herstellen von Stromkreisen, leitende/nichtleitende Stoffe, Elektrischer Strom im Haushalt, Stromverbrauch, Elektromagnet, Spiele
Magnetismus	verschiedene Magnete, Stärke der Magnete, Kompass, Spiele, magnetische/nichtmagnetische Gegenstände
Licht/Schatten	natürliche und künstliche Lichtquellen, Spiegeln von Körpern, hell und dunkel, Spiele
Wippe/Waage	Gewichte von Gegenständen bestimmen, verschiedene Waagen, Wippe bauen, Gleichgewicht
Luft	Eigenschaften von Luft, Luft im Alltagsleben, Spiele
Wasser	Aggregatzustände, Wasserkreislauf, Wasserverbrauch, Wasserreinigung, Schwimmen – Schweben – Sinken
Wärme	Wärmeleitfähigkeit von Stoffen
andere Inhalte	Rauminhalt von Körpern, Akustik: hohe und tiefe Töne, Klärwerk, Wasserwerk, Stromerzeugung, Heizung



- **Naturwissenschaftliche und technische Inhalte haben in der Wahrnehmung der Lehrkräften einen hohen Stellenwert**
(Möller & Tenberge 2000; Landwehr 2001; Prenzel u.a. 2003; Möller 2004)
- **Eher geringes Interesse an Chemie und Physik (z.B. studieren nur ca. 4% der Studierenden des LA Grundschule Physik oder Chemie)**
(Drechsler/Gerlach 2001, Prenzel u.a. 2003, Möller 2004)
- **Geringes Selbstvertrauen in Bezug auf das Unterrichten naturwissenschaftlicher Inhalte** (Drechsler/Gerlach 2001; Landwehr 2001; Appleton 2002)
- **Unzureichende sachliche und fachliche Kompetenz**
(Webb 1992; Atwood & Atwood 1996; Harlen & Holroyd 1997; Appleton 2002, 2003)

Tab.2: Physikausbildung in der Oberstufe

keine Physik	Grundkurs	Leistungskurs	keine Angaben	gesamt
104	84	11*	38	N = 237
44,0%	35,4%	4,6%	16,0%	100%

* davon 6 auch GK

Tab. 3: Kontakt mit physikalischen Inhalten (in %)

	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	M	SD	N
im Studium	58,3	24,3	8,5	5,5	3,4	0,71	1,06	235
im Vorbereit.-dienst	47,6	23,0	20,3	6,9	2,2	0,93	1,07	231
auf Fortbildungen	58,6	24,5	13,4	2,2	1,3	0,63	0,89	232
Kontakt im Studium gemieden	23,7	14,5	11,6	19,3	30,9	2,19	1,58	207
Physik. Themen i. d. Fortbild. gemieden	7,4	6,9	10,6	16,1	20,7	2,58	1,37	217

(0) stimmt gar nicht, (1) stimmt wenig, (2) stimmt teils-teils; (3) stimmt ziemlich, (4) stimmt völlig

*Die restlichen Lehrkräfte (38,3%) hatten keine Möglichkeit, physikbezogene Inhalte zu wählen.

Aufbau/Vertiefung

- inhaltsspezifischen Sach- und Fachwissens
- fachdidaktischen Wissens
- unterrichtlicher Handlungskompetenz
- von Interesse an physikbezogenen Inhalten
- von Selbstwirksamkeitserwartung



„Sie müsste mir auf jeden Fall **Fachwissen** mitgeben. Dass ich einfach, ich mir auch sicher bin, weil mein Physik- und Chemieunterricht und auch mein Biologieunterricht sind schon sehr weit weg. Also nicht nur zeitlich, sondern auch einfach im Kopf weit weg.“

„Dass man, dass ich jetzt persönlich vielleicht für mich, mich **sicherer** fühle.“

„Und ich mir da schon eigentlich **konkretes Material** erhoffe. Also das muss ich sagen, ist mir schon wichtig, dass ich auch mal einfach was daheim habe und was rausziehen kann.“

L: „Und es gar nicht so klar ist, was die Erkenntnisse eigentlich sein sollen und wo die Kinder hinkommen sollen. Was soll eigentlich rauskommen, woraus die dann auch aufbauen können?(...) Und das fehlt mir dann, dass ich nicht weiß, wo, wie die dann weiter aufbauen.“

I: „Also eine Frage danach, was ist **das Ziel, das Altersangemessene?**“

L: „Ja genau.“



*„Und ja eben das **konkret Praktische**. Experimente selber ausprobieren, wo man auch oft zu wenig Zeit dafür verwendet.“*

*„Ich denke, bei mir wär' es es genauso, wie es bei den Schülern auch ist. Wenn man selber auch irgendwas machen kann. (...) Wenn man selber vor so einem Experiment steht und man selber feststellt: so einfach ist das ja irgendwie gar nicht. Also wissen sie, was ich meine? (...) dass man so das **eigene Defizit irgendwie ein bisschen gespiegelt bekommt**.“*



Modifikation subjektiver Theorien

1. Schritt: Rekonstruktion/Bewusstmachung ➔ ‚Pädagogischer Doppeldecker‘
2. Schritt: Konstruktion durch kognitiv-emotionale Umstrukturierungsprozesse ➔ ‚Sandwich-Prinzip‘
3. Schritt: Reflexion selbst wahrgenommener Veränderungen und reales Erproben



Veränderung von Konzepten

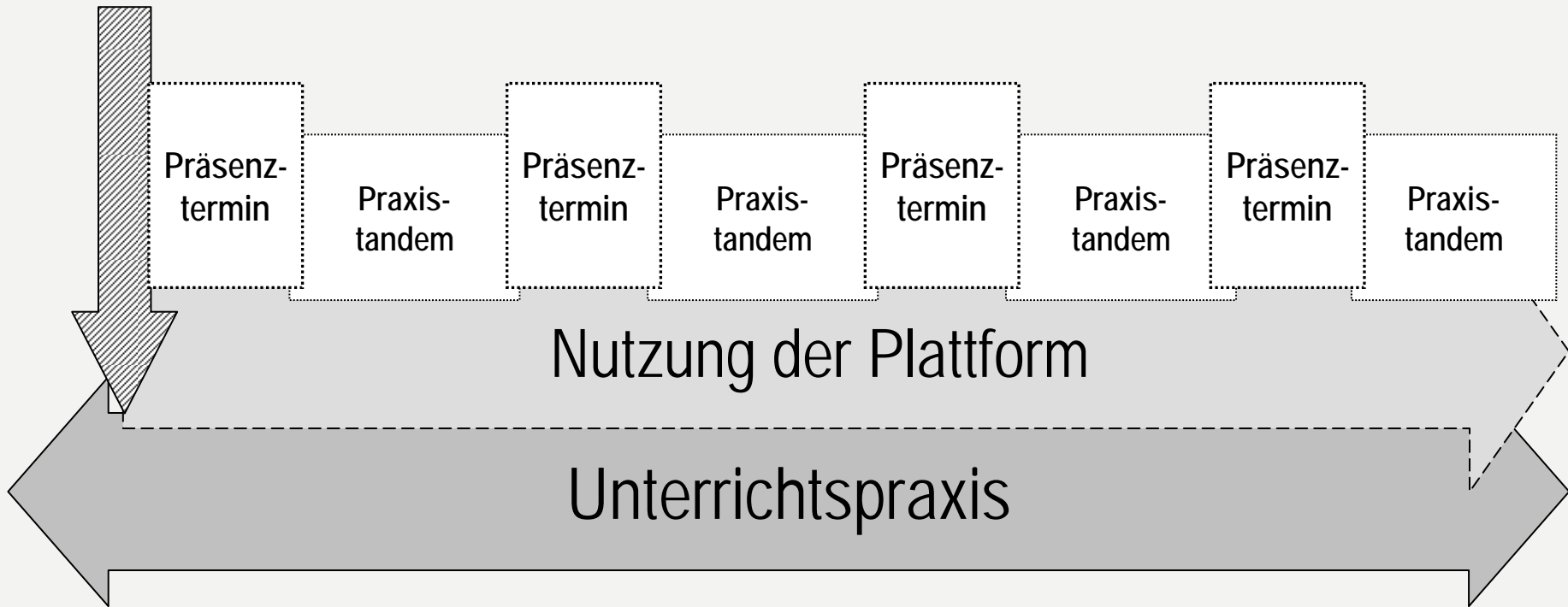
1. Schritt: Mobilisierung
2. Schritt: Artikulation
3. Schritt: Herausforderung
4. Schritt: Argumentation
5. Schritt: Weiterführung



1. Schritt: Aktivierung/Konfrontation/Bewusstmachung
2. Schritt: Konstruktion neuen Wissens, Reorganisation vorhandener Wissensbestände
3. Schritt: Metareflexion und Erprobung

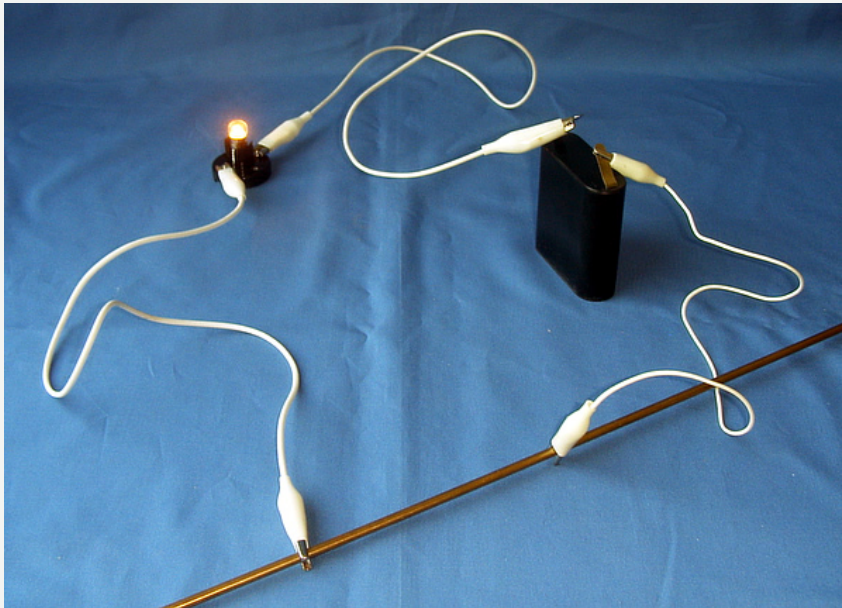


Beginn der
Fortbildung





Magnetismus



Elektrizitätslehre

Spiegel



Licht und Schatten



<i>Didaktische Kommentar/Ziel</i>	<i>(Lern-)Inhalt</i>	<i>Sozialform/Methode</i>
<p>Aktivierung und Erfahrungsaustausch</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kontaktaufnahme • Anknüpfen an die Arbeit während der Transferzeit • Einstimmung auf die Inhalte des Fortbildungstages 	<ul style="list-style-type: none"> • Wechselnde Kleingruppen • Kugellager
<p>Erprobung von Lösungsmöglichkeiten bei individuellen Nutzungsproblemen</p>	<p>Arbeit an der Plattform SUPRA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Partnerarbeit am PC • tutorielle Unterstützung durch die Fortbildungsleitung

www.lmu.de/supra



<i>Didaktische Kommentar/Ziel</i>	<i>(Lern-)Inhalt</i>	<i>Sozialform/Methode</i>
<ul style="list-style-type: none">• Anknüpfen an die Inhalte des vorigen Fortbildungstages• Aufgreifen der Arbeitsaufträge aus der Transferzeit• Individuelle Weiterentwicklung des Unterrichtskonzeptes	Das SUPRA-Unterrichtskonzept zum Inhalt ‚Optische Phänomene/Spiegel‘	<ul style="list-style-type: none">• Kleingruppendiskussion• Plenumsrunde• Einzelarbeit

Beobachtungen
Austausch
Erklärungen



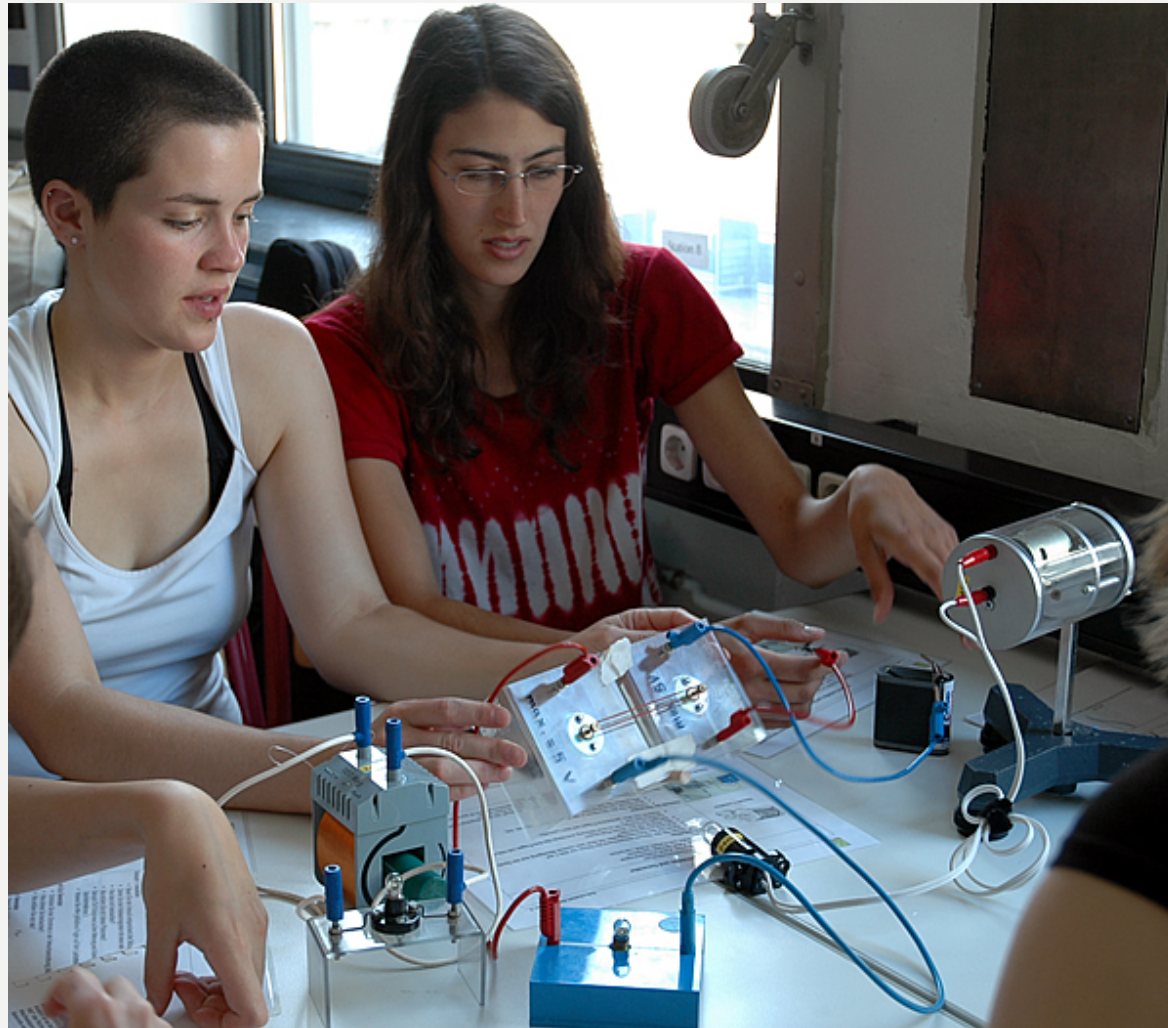


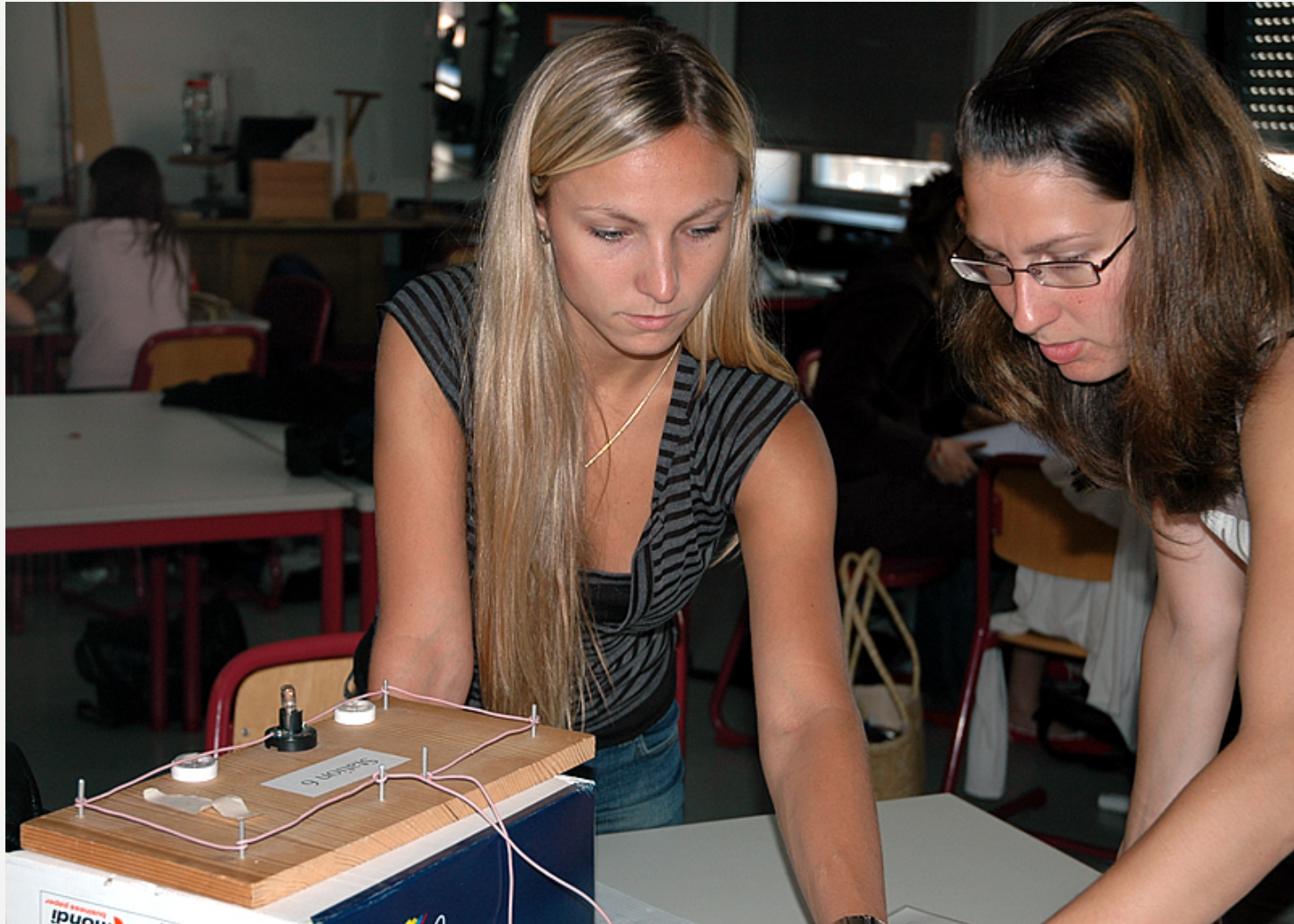
<i>Didaktische Kommentar/Ziel</i>	<i>(Lern-)Inhalt</i>	<i>Sozialform/Methode</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Aktivierung eigener Erfahrungen • Vertiefung des fachdidaktischen Wissens 	Versuche im Sachunterricht – Die Bedeutung fachspezifischer Arbeitsweisen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsreferat • Plenumsrunde
Vertiefung des fachdidaktischen Wissens	Elektrizitätslehre und Magnetismus im Lehrplan	Impulsreferat

<i>Didaktische Kommentar/Ziel</i>	<i>(Lern-)Inhalt</i>	<i>Sozialform/Methode</i>
<ul style="list-style-type: none">• Ggf. Aktivierung/ Konfrontation mit bestehender/n Vorstellungen• Vertiefung des Sachwissens	Elektrizitätslehre	<ul style="list-style-type: none">• Bearbeitung einfacher Fragen zur elementaren Elektrizitätslehre• strukturiertes Lernangebot: Lernstationen zur Elektrizitätslehre• Diskussion und Austausch mit Lernpartner und Kollegen• instruktionale Hilfen durch die Fortbildungsleitung• Plenumsrunde• Demonstrationsversuche• Erklärungen



1. Station: Der einfache Stromkreis
2. Station: Gute Leiter – Schlechte Leiter
3. Station: Schalter bauen
4. Station: Elektrostatische Wirkung und elektrische Spannung
5. Station: Wärmewirkung der Elektrizität
6. Station: Magnetische Wirkung der Elektrizität
7. Station: Modellvorstellung – Elektronenmodell
8. Station: Induktion und Generator







<i>Didaktische Kommentar/Ziel</i>	<i>(Lern-)Inhalt</i>	<i>Sozialform/Methode</i>
Vertiefung des Sachwissens	Bedeutung von Analogien und Modellvorstellungen am Beispiel Elektrizitätslehre	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzvortrag • Plenumsrunde
Vertiefung des fachdidaktischen Wissens	Schülervorstellungen zur Elektrizitätslehre	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzvortrag • Plenumsrunde
Aufbau von Handlungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> • Bau eines Geschicklichkeitsspiels • Bau eines elektrischen Lexikons 	Einzelarbeit/ Eigenaktivität





<i>Didaktische Kommentar/Ziel</i>	<i>(Lern-)Inhalt</i>	<i>Sozialform/Methode</i>
Tagesevaluation	Rückmeldung	Kartenabfrage
Arbeitsaufträge für die Transferphase	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung der Fortbildungsinhalte • Das Unterrichtskonzept zur Elektrizitätslehre in SUPRA • Adaption und Erprobung in der eigenen Klasse 	<ul style="list-style-type: none"> • Skript • Hinweise zur Arbeit mit der Plattform • Hinweise zur Arbeit mit dem Lernpartner



„Dieser Schwerpunkt „Tun“. Ich glaube, das ist auch das Schöne an der Fortbildung, dass es nicht nur gesagt wurde, sondern dass ich selber auch über Tun drankommen konnte. Es ist ja oft so in den Fortbildungen, da wird erklärt, was man tun soll mit den Kindern, aber mit den Erwachsenen wird es nicht getan.

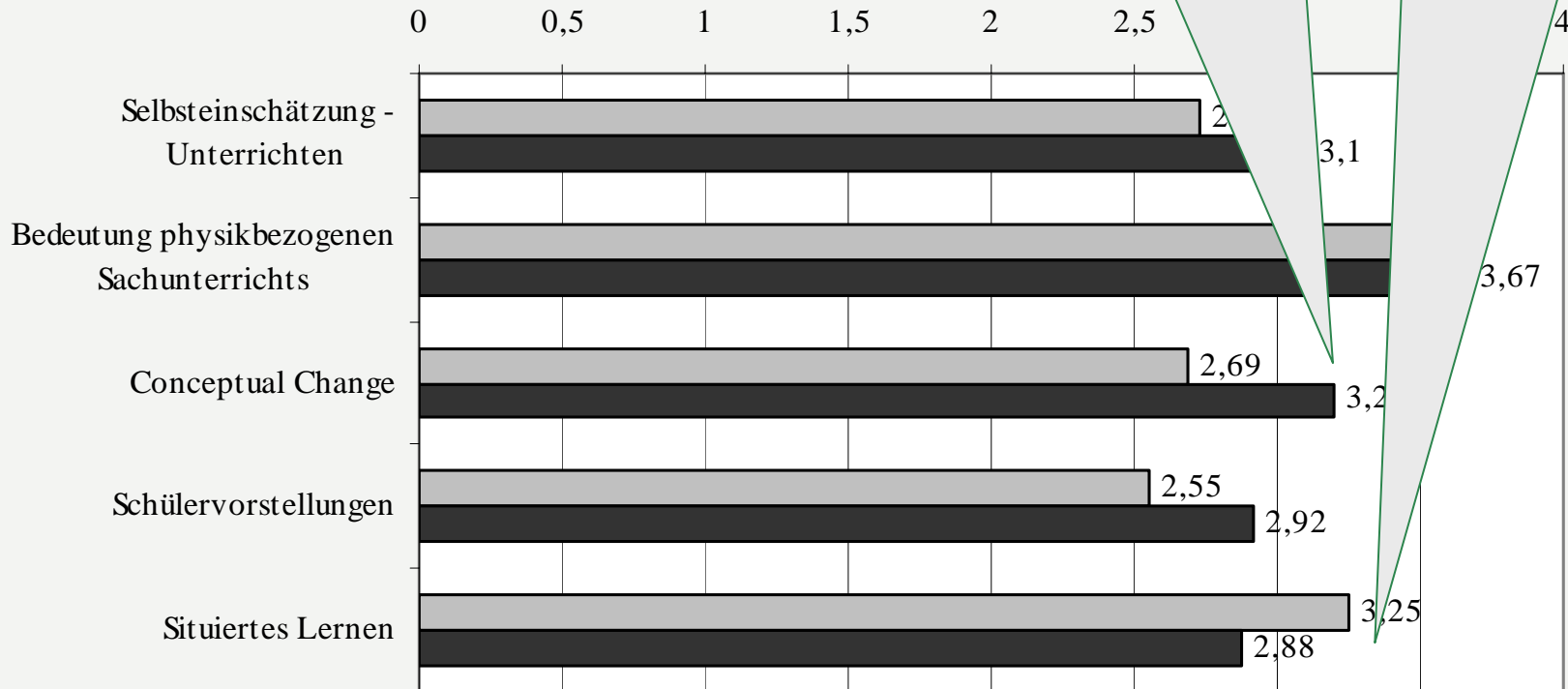
Aber wir lernen ja auch so.“

*„ Dass es für mich eine ganz neues Lernfeld war, das mich als Schüler abgeschreckt hat und **für das ich mich jetzt so begeistern kann**. Genau das Gegenteil. (...) Also, ich hab‘ einfach für mich festgestellt, dass für mich **Naturwissenschaften einen viel größeren Stellenwert** bekommen haben.“*

„Echte und komplexe
Problemstellungen aus dem
Alltag müssen der
Ausgangspunkt des
naturwissenschaftlichen SU
sein.“

Antwortverhalten vor und nach der Maßnahme

□ Prae ■ Post





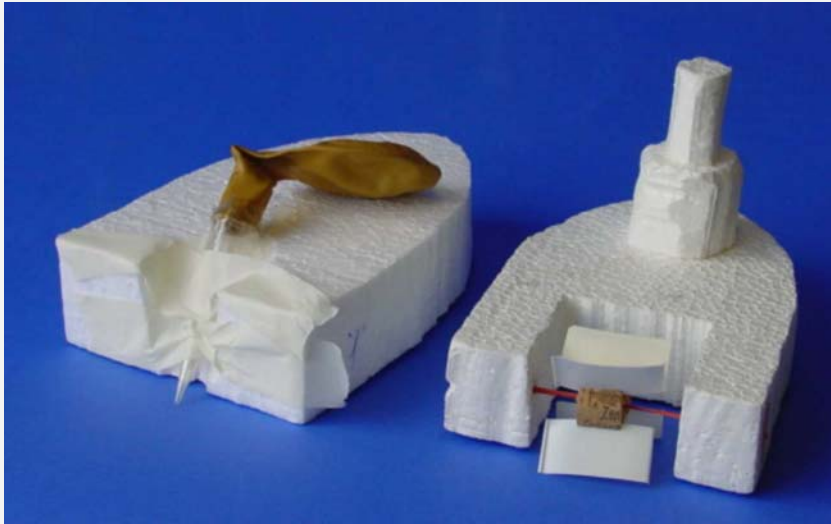
- qualitatives Verständnis physikalischer Konzepte
- selbstreflexiver Lernprozesses
- Unterrichtsmaterial + Fortbildung
- Experimente müssen erprobt werden
- positive eigene Lernerfahrungen mit physikbezogenen Inhalten
- Kooperation Schule – Universität
- Berücksichtigung der Komplexität des Lehrerhandelns
- tutorielle Unterstützung
- Fortbildung ganzer Kollegien
- Lehrplankonformität
- wiederholte Fortbildungsteilnahme
- möglichst ganztägig

Parker und Heywood 2000; Möller u.a. 2006;
Drechsler-Köhler 2005; Heran-Dörr 2006;
Günther 2006

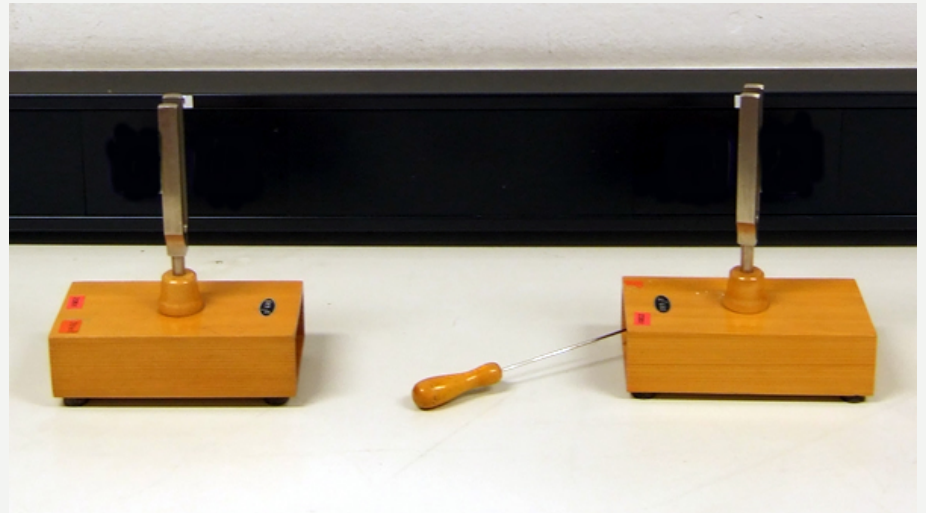


- Inhalte
 - E-Lehre und Magnetismus
 - Licht und Schatten und Schall
 - Spiegel und technisches Spielzeug
- Methoden
 - Lernen an Stationen, Kugellager, STEX-Gruppen, u.a.
 - Unterrichtsplanung und Dokumentation
 - Analyse von Unterrichtsvideos

Technisches Spielzeug



Schall



Präsentation und Analyse eigener Unterrichtsversuche

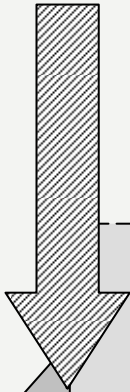




- Ziele
- Konzeption: 3 ganztägige fachdidaktische Fortbildungstage verteilt über ein Schuljahr
- 3 Gruppen à 30 TN pro Gruppe \Rightarrow ca. 90 LAAs pro Jahr
- Inhalte
 - Elektrizitätslehre
 - Magnetismus
 - Spiegel



Beginn des
1. oder 2. AA



Fachdidaktischer
Fortbildungstag
E-Lehre

Fachdidaktischer
Fortbildungstag
Magnetismus

Fachdidaktischer
Fortbildungstag
Spiegel

Nutzung der Internetplattform SUPRA

Seminar- und Unterrichtspraxis



- **Forschungsfragen**
 - Erfolgt ein Zuwachs an Sachwissen und fachdidaktischem Wissen?
 - Verändern sich selbstbezogene Kognitionen?
 - Zeigen sich Auswirkungen im Unterricht?
- **Forschungsdesign**
 - Vorher/Nachher Vergleich
 - Experimental-/Kontrollgruppenvergleich
- **Geplante Erhebungsmethoden**
 - Fragebögen
 - Ggf. Unterrichtstagebücher
 - Ggf. Unterrichtsvideos



- Weiterentwicklung der Plattform
- Weiterentwicklung der bestehenden Konzepte
- Integration multimedialer Anteile
- Entwicklung einer Konzeption für Erzieherinnen

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



www.lmu.de/supra
heran@lmu.de