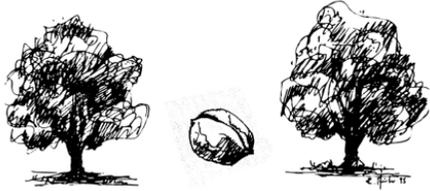


Programm der Jahrestagung der Gesellschaft für Lehrkunstdidaktik 2024 (8. Summer School)

Freitag, 20.09.2024	Samstag, 21.09.2024	Sonntag, 22.09.2024
 <p>LEHRKUNST! Durch Verstehen zur Bildung</p>	<p>09.45 Begrüssung Ort: PH Bern, Fabrikstrasse 8; Seminarraum B301</p>	<p>09.45 Begrüssung Ort: PH Bern, Fabrikstrasse 8; Seminarraum B301</p>
	<p>10.00 Hauptvortrag Prof. Dr. Carl BOSSARD (Gründungsrektor PH Zug) <i>Hans Aebli – von der drängenden Aktualität eines bedeutenden (Schweizer) Pädagogen</i></p>	<p>10.00 Hauptvortrag Dr. Marc MÜLLER (Humboldt-Universität zu Berlin) <i>Wie Wagenschein zu den Phänomenen kam</i></p>
	<p>11.30 Kurze Informationen zum Nachmittag</p>	
	<p>12.00 Mittagessen im Restaurant Warteck (Hohgantweg 5)</p>	<p>11.15 Pause</p>
	<p>13.15 Workshops Angebot und Räume: s. Seite 2</p>	<p>11.30 Tagungsrückblick</p>
	<p>14.45 Kaffeepause</p>	<p>11.45 Kleiner Ausblick vom Berg Prof. Dr. Christoph BERG</p>
<p>18.15 Begrüssung und Eröffnung Dr. Mario GERWIG und Manuel HERMES Ort: Gymnasium Neufeld, Bremgartenstrasse 133; Aula</p>	<p>15.15 Berner Lehrstücke: Gemeinsame (Kultur-)Ausflüge Details: s. Seiten 3-4</p> <p>a) <i>Berner Zytglogge</i> Führung durch den Uhrenturm mit Bertrand Knobel und Mario Marti ⇒ Bitte <i>Michael Jänichen</i> anschliessen</p> <p>b) <i>Quantenchemie mit Heisenberg/Einstein</i> Tausendblumentepich und Einstein-Ausstellung im Historischen Museum ⇒ Bitte <i>Marc Eyer</i> anschliessen</p>	<p>12.00 Offizielles Ende der Tagung</p>
<p>18.30 Bedeutung der Schule für die Lehrkunst und umgekehrt am Beispiel des Gymnasiums Neufeld Prof. Dr. Dr. Marc EYER Dr. Michael JÄNICHEN</p>	<p>ca. Ende der Ausflüge, Zeit für individuelles Lustwandeln 17.30</p>	<p>13.00 Optional: gemeinsames Mittagessen</p>
<p>20.00 Abendessen/Apéro riche Ort: Dachterrasse</p>	<p>19.00 Gemeinsames Abendessen in der Stadt</p>	

gym | NEUFELD

PH Bern

Pädagogische Hochschule

Workshops am Samstagnachmittag

	Raum B203	Raum B204	Raum B205	Raum B206	Raum B301
13.15 – 14.45	<p>Lehrstück-Präsentation</p> <p>Dr. Ulrike HARDER</p> <p><i>Athen zur Zeit des Perikles</i> (Geschichte)</p>	<p>Lehrstück-Präsentation</p> <p>Dr. Hans BRÜNGGER</p> <p><i>Rechnen mit Bürgi – ein Lehrstück zu den Logarithmen</i> (Mathematik)</p>	<p>Lehrstückunterricht</p> <p>Dr. Michael JÄNICHEN</p> <p><i>Lehrstücke sehen und verstehen – Einführung für Neuinteressierte</i></p>	<p>Lehrkunstbericht und Austausch</p> <p>Georg PFLÜGER Dr. Matthias UHL</p> <p><i>Erfahrungen mit Lehrstücken in der Friedrich Wilhelm Raiffeisen-Schule eG</i> (Wetzlar, D)</p>	<p>Erfahrungsaustausch samt Diskussion</p> <p>Dr. Marc MÜLLER</p> <p><i>Lehrstücke in der Primarschule</i></p>

Informationen zu den gemeinsamen Kulturausflügen am Samstagnachmittag

⇒ s. nächsten zwei Seiten

Zwei Lehrstücke vor Ort

Berner Zytglogge (D/Ph/BG; Sek I/II)

Quantenchemie mit Heisenberg und Einstein (Ch; Sek II)

Berner Zytglogge



Die Schülerinnen und Schüler erfassen das Getriebe sprachlich, zeichnerisch und mechanisch.

Der Berner Zytglogge, bekannt durch sein Astrolabium und Figurenspiel, beherbergt ein Juwel der Technikgeschichte: ein spätmittelalterliches Uhrwerk, das noch heute, obwohl über 500 Jahre alt, einwandfrei funktioniert. Wir sind der faszinierenden Konstruktion nachgegangen und haben diese zum Zentrum eines interdisziplinären Lehrstücks gemacht. Nach dem

Ansatz des explorativen Lernens setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit der Uhr auseinander und erkunden deren Funktionsweise. Nach und nach gibt der auf den ersten Blick so komplex erscheinende Gegenstand seine Geheimnisse preis. Je grösser die Lernanstrengung ist, umso reicher der Gewinn. Nicht rascher Konsum, sondern das hartnäckige Ringen um eine komplizierte Problemlösung bereitet hier Genuss und Freude. Ein solches Uhrwerk verstehen zu wollen, heisst, mit Sten Nadolny zu sprechen, «die Langsamkeit zu entdecken»: Nicht beim ersten raschen Blick, sondern beim zweiten, ja vielleicht erst beim dritten Blick eröffnet sich uns die faszinierende Welt dieses Apparates.



Astrolabium des Zytglogge (1405/06)

Darüber hinaus ist das Zytglogge-Uhrwerk ein Exemplum der abendländischen Technikgeschichte: Im Spätmittelalter wird die mechanische Uhr, als die erste Präzisionsmaschine des Abendlandes, zum Leitmedium der zivilisatorischen Entwicklung. Mit dem Uhrwerk des Zytglogge erhalten wir also Einblick in diese entscheidende Phase des technischen Fortschritts. Aufgrund ihres

mechanistischen Weltbildes stellten sich die Wissenschaftler des 16. und 17. Jahrhunderts vor, die Welt würde wie eine grosse Maschine funktionieren. Der Ehrgeiz der Techniker ging dahin, die „Welt-Maschine“ durch mechanische Uhrwerke gewissermassen nachzukonstruieren. Strassburg, Prag und auch Bern sind herausragende Beispiele dafür. Für Johannes Kepler glich das Universum nicht einem Lebewesen, sondern einem grossen Uhrwerk, und Robert Boyle sah das Universum an als ein „Juwel der Uhrmacherkunst“.

Im Lehrstück „Berner Zytglogge“ wirken Beiträge der Fächer Deutsch, Physik und Gestalten gleichberechtigt zusammen und werfen je ihr Licht auf das Uhrwerk.

Textprobe aus einer Schülerarbeit aus der 10. Klasse, in Redaktionssitzungen gemeinsam erarbeitet (Beschrieb der Pendeleinrichtung): "In der Mitte des Pendels ist eine horizontale Verbindungsstange angebracht, welche vom hin- und herwippenden Gewicht mitbewegt wird und den Rhythmus auf eine drehbar gelagerte Stange überträgt. Die Drehachse dieser Stange besitzt zwei kleine Metallflügel, welche seitlich versetzt sind und, auf ein sägeförmiges Zahnrad schlagend, das Tickgeräusch verursachen. Die zwei Flügel hemmen das von einem Gewichtstein gezogene Zahnrad an der Drehung, indem sie es an zwei gegenüberliegenden Stellen abwechselnd halten und loslassen. Dabei stellt sich der eine Metallflügel einem Kronrad-Zahn auf seinem Weg entgegen. Durch die Zugkraft des Kronrades wird der Metallflügel aber etwas weggedrängt, so dass das Rad ein wenig vorbeidrehen kann; sofort wird es auf der Gegenseite vom anderen Metallflügel aufgehalten, bis auch dieser weggeschoben wird, worauf das Rad wieder vom ersten Flügel aufgehalten wird. Und so weiter. Die Metallflügelchen geben durch ihr regelmässiges Hin- und Herwippen das Zahnrad also immer um einen kleinen Weg zur Drehung frei.

Bei genauem Hinschauen erkennt man, dass die Metallflügelchen vom Kronrad stets einen kleinen Rückstoss erhalten. Das Kronrad wird somit nicht nur gehemmt, sondern es übt dank seiner Zugkraft rückwärts, via die Metallflügel, auch immer wieder eine anstossende Kraft auf das Pendel aus. Diese kleinen Rückstösse sind der Grund, weshalb das Pendel nicht zum Stillstand kommt. Sie ersetzen und kompensieren dasjenige an Energie, was das Pendel durch Reibung und Luftwiderstand bei jeder Schwingung einbüsst. Würde das Pendel durch das Kronrad und durch die Metallflügelchen nicht immer wieder etwas angetrieben, so zöge die Schwerkraft das Pendelgewicht unweigerlich in die Senkrechte, was, zusammen mit der Reibung, einen Stillstand der Uhr bewirken würde."



Der Zytglogge - ein Turm in Bern

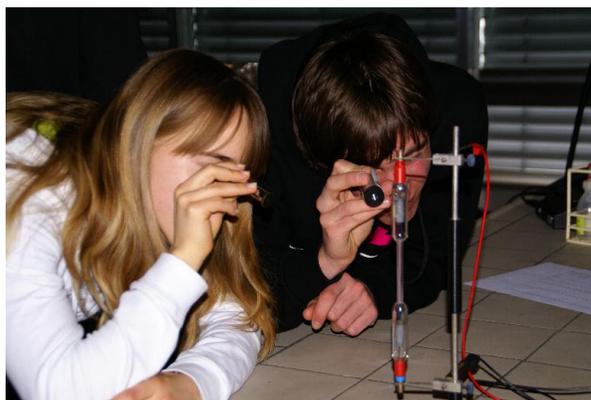
INSZENIERT IN
Bern CH

LEHRSTÜCKBERICHT
-
Knobel/Vogel 2006

MATERIAL
-
Anhänge A1 bis A6 als
*.doc

Quantenchemie farbiger Stoffe mit Heisenberg und Einstein

Ausgehend von einer Diskussion zwischen Heisenberg und Einstein über die Frage, ob es Elektronenbahnen gibt, werfen die Veränderungen der Naturfarben des Tausendblument Teppichs aus der Burgunderbeute in Bern Fragen zum Wesen der Farbigkeit von Stoffen auf. Die Farbstoffklasse der Phenylpolyenale liefert den Schlüssel, um den Chemismus des Phänomens Farbe auf Teilchenebene zu verstehen. Grundlage dazu ist eine Einführung in die Wellenlehre sowie in den Welle-Teilchen-Dualismus von Licht und Elektronen. So gelingt es im Verlauf des Unterrichts, der in einem ausführlichen Unterrichtsbericht dokumentiert ist, die Gelehrtdiskussion mit dem Wesen der Farbigkeit von Stoffen und dem Kunstwerk aus dem 15. Jh. zu einer grossen Einheit zu verbinden.



Weitere Informationen finden Sie im Buch:
Günter Baars. Quantenchemie farbiger Stoffe mit Heisenberg und Einstein, Lehrkustdidaktik, Bd. 6, hrsg. von H.Ch. Berg, S. Wildhirt, W. Eugster. Bern: hep-Verlag 2011.
Fr. 52.-/€ 43.-, erhältlich im Buchhandel.

Darin finden sich auch Feedbacks, Vergleichsstudien und die Beschreibung von Kompetenzbereichen für naturwissenschaftlichen Unterricht.

INSZENIERT IN

Bern CH
Langenthal CH
Baden CH

MATERIAL

Themenportal
Quantenchemie

1 Lehrstückidee

Im Historischen Museum in Bern sind die Ausstellungsräume für Tapisserien abgedunkelt, um die empfindlichen Naturfarben der kostbaren Wandbehänge vor den schädlichen Auswirkungen des Lichts zu schützen. Erst allmählich entfaltet sich vor meinen Augen, die sich nach und nach an die Dämmerung gewöhnt haben, ein aussergewöhnliches Kunstwerk. Gross ist die Zahl der Pflanzen auf dem Tausendblumenteppeich aus dem Besitz Herzog Philipps des Guten von Burgund (1396–1467), den sein Sohn Karl der Kühne nach der Niederlage in der Schlacht von Grandson 1476 an die Berner verlor.

Im ursprünglichen Zentrum des Wandbehangs (das untere Drittel ist verschollen) prangt das Burgunderwappen: Wappenschild, gekrönt von einem vergoldeten Turnierhelm mit (drehbarer) Helmzierde. Im Schild: goldene Lilien im blauen Grund mit weiss-roter Einfassung (Verwandschaft mit dem französischen Königshaus); die Farben Burgunds (Gold und Blau schräg geteilt) mit rotem Rahmen; ein goldener Löwe auf schwarzem Grund (Brabant); ein roter Löwe mit goldener Krone auf weissem Grund (Limburg); ein schwarzer steigender Löwe in Gold (Flandern). An den Wappenschild schmiegt sich die Kette des 1430 von Herzog Philipp gegründeten Ordens vom Goldenen Vlies, der eine der höchsten Auszeichnungen vom Mittelalter bis heute darstellt. Der Name leitet sich her vom goldenen Fell (Vlies) eines Widders, der der altgriechischen Sage nach die Geschwister Helle (Helle-spont) und Phrixos zum Schutz vor ihrer Stiefmutter Ino nach Kolchis bringen sollte. Der Widder wurde nach Erfüllung seines Auftrags Zeus geopfert, ein Drache bewachte seither das goldene Vlies. Der Königssohn Jason musste zur Erlangung seines Erbes das Vlies von Kolchis zurück nach Hellas bringen. Dies gelang ihm mithilfe seiner zukünftigen Gattin Medea, die den Drachen mit einem Zaubersantk einschläferte. Ich verliere mich mit meinen Gedanken

(...)

Doch irgendetwas irritiert mich. Plötzlich ist der Eindruck weniger glanzvoll, die Farben erscheinen mir blass, abgestumpft. Woran liegt das? In meiner Erinnerung sehe ich die Rückseite des Teppichs vor mir, die ich vor Jahren bei Restaurationsarbeiten studieren konnte. Die Farben sind dort brillanter, der Hintergrund ist dunkelgrün im Gegensatz zum Dunkelblau der Vorderseite. Auch die Blätter der Vorderseite haben eher einen bläulichen als einen grünen Ton. Schliesslich weiss ich aus meinen Literaturstudien, dass im Burgunderwappen kräftige rote Farben starke Akzente setzen. Diese fehlen auf beiden Seiten des Teppichs. Logisch, denke ich, um Grün zu erhalten, muss Wolle zuerst gelb und anschliessend blau überfärbt werden. Gelb verblasst aber eher als Blau. Deswegen erscheinen dem Licht ausgesetzte grüne Partien allmählich blau. Auch das nicht mehr vorhandene Rot lässt sich erklären: Der dafür verwendete Farbstoff aus der Orseille-Flechte ist sehr unbeständig und wandelt sich schon in relativ kurzer Zeit in ein unansehnliches Braun um. Resistenter Rottöne (Farbstoff der Kermeslaus) hingegen sind auch heute noch erhalten. Diese Erklärungen leuchten ein. Aber wann ist denn ein Stoff eigentlich farbig? Fehlt Licht, existieren auch keine Farben. Umgekehrt erzeugt Licht auf weissen oder schwarzen Oberflächen keinen Farbeindruck. Farbe benötigt deshalb einerseits Licht und andererseits Stoffe, die im Licht farbig erscheinen, ein Zusammenspiel also, wie es Wagenschein für Licht und Staubteilchen beschreibt: «So also, sagte er sich, ist das Licht: An sich selber ist es nicht zu sehen, nur an den Dingen; und auch die Dinge sind aus sich selber nicht zu sehen, sondern nur im Licht.»²

Günter Baars

Quantenchemie farbiger Stoffe mit Heisenberg und Einstein



Lehrkustdidaktik 6

Herausgegeben von Hans Christoph Berg,
Susanne Wildhirt, Willi Eugster

Auszug aus der Lehrstückidee

Mir fällt ein, dass Lewis-Formeln der kleinsten Teilchen von Farbstoffen konjugierte Doppelbindungen enthalten, deren delokalisierte Elektronen sich leicht anregen lassen. Reicht die Energie des Sonnenlichts oder von Leuchtmitteln dazu aus, so ist der Stoff farbig. Aber ist damit das Wesen der Farbigkeit von Stoffen erklärt? Worin liegt das eigentliche Geheimnis, dass Licht, wie durch ein Wunder, bei bestimmten Stoffen für unsere Augen einen Farbeindruck erzeugt?

Um diese Fragen beantworten zu können, müssen wir genauer hinschauen und tiefer in die Welt der Materie eindringen. Gibt es nicht Experimente, die einmal zeigen, dass Elektronen sich wie Teilchen, ein andermal wie Wellen verhalten? Führten nicht schon Heisenberg und Einstein im Jahre 1926 eine Diskussion über die Frage, ob es Elektronenbahnen in Atomen gibt? Argumentierte dabei Heisenberg nicht mit Amplitude und Intensität, Merkmalen von Wellenerscheinungen? Dies müsste der Weg sein, um dem Geheimnis von Farbe und Licht näher auf die Spur zu kommen: Die Frage nach dem Wesen von Licht und Elektronen, verknüpft mit dem Phänomen der farbigen (Natur-) Stoffe, die sich, dem Licht ausgesetzt, unterschiedlich rasch verändern. Ausgehend von diesen «beunruhigend problematischen Phänomenen» kann dann, wie Wagenschein schreibt³, der Weg zu «Apparaturen, Fachsprache, Mathematisierung und Modellvorstellungen» beschritten werden und zwar mit den Phenylpolyenalen, mit denen die Schülerinnen und Schüler durch «Sinnes- und Denktätigkeit»⁴ sich die Abhängigkeit des Farbeindrucks selber erschliessen können.

Auf einmal scheinen die Farben des Wandbehangs wieder zu leuchten und zu strahlen, so als ob sie wüsten, dass ich ihr Wesen, ihr Geheimnis durchschaut habe. Wie wahr ist doch das berühmte Wort von Goethe: «Was man weiss, sieht man erst.»⁵