

Dialog

Bildungsjournal der
Pädagogischen Hochschule Karlsruhe
2. Jahrgang 2015 Heft 2

**NATURWISSENSCHAFTLICHE
UND TECHNISCHE BILDUNG**

Dialog

Bildungsjournal der
Pädagogischen Hochschule Karlsruhe
2. Jahrgang 2015 Heft 2

Die vierte Ausgabe des Bildungsjournals **Dialog** der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe stellt die naturwissenschaftliche und technische Bildung in den Mittelpunkt. Sie hat angesichts der rasanten technischen Entwicklungen und der menschlichen Eingriffe in die Umwelt gesellschaftlich eine hohe Bedeutung.

Die Beiträge in dieser Nummer von **Dialog** geben einen Einblick in Themenfelder der Naturwissenschafts- und Technikdidaktik. Sie zeigen auf, wie der Erlebnishorizont erweitert, Neugier geweckt und Kreativität gefördert werden kann. Dargestellt werden innovative Herangehensweisen, die Kindern, Jugendlichen, aber auch Erwachsenen Phänomene in der Welt, die uns umgibt, näher bringen. Der Lebensweltbezug sowie die Förderung des forschenden Lernens sind Voraussetzungen, um solche Phänomene dann auch theoretisch zu durchdringen. Sie sind damit zentrale Qualitätsmerkmale von Naturwissenschafts- und Technikdidaktik.

Liebe Leserin, lieber Leser,

die Bedeutung naturwissenschaftlicher und technischer Bildung wird angesichts der menschlichen Eingriffe in die Umwelt, der intensiven Nutzung von Ressourcen und den rasanten technischen Entwicklungen, die unser Leben prägen, oft betont. Aber wie kann das Interesse von Kindern und Jugendlichen für diese Themen geweckt und erhalten werden? Wie können Kompetenzen in naturwissenschaftlichen und technischen Feldern bereits in der Schule gefördert werden? Mit welchen Modellen können Lehrerinnen und Lehrer sowie weitere pädagogische Fachkräfte in diesem Bereich arbeiten?

Die Beiträge in dieser Nummer unseres Bildungsjournals DIALOG geben einen Einblick in diese Themen. Sie zeigen auf, wie Erlebnishorizonte erweitert, Neugier geweckt und Kreativität gefördert werden kann, was die zentralen Herangehensweisen sind, wenn es darum geht, Kindern, Jugendlichen, aber auch Erwachsenen Phänomene in der Welt, die uns umgibt, näher zu bringen und sie dann auch theoretisch zu durchdringen.

Dies bedeutet, dass der *Lebensweltbezug* ein zentrales Qualitätsmerkmal von Naturwissenschafts- und Technikdidaktik sein muss. Kinder und Jugendliche finden am einfachsten einen Zugang zu Naturwissenschaften und Technik, wenn Phänomene ins Zentrum gestellt werden, die in ihrer Welt eine Rolle spielen und zu denen sie persönlich einen unmittelbaren Bezug herstellen können.

Ein weiteres zentrales Qualitätsmerkmal ist die Förderung des forschenden Lernens. Es zeichnet sich vor anderen Lernformen dadurch aus, dass ein Prozess der Erkenntnisgewinnung in allen seinen wesentlichen Phasen – von der Entwicklung von Fragen über die Wahl und Ausführung der Methoden bis zur Prüfung und Darstellung der Ergebnisse – in selbstständiger Arbeit oder in aktiver Mitarbeit gestaltet, erfahren und reflektiert werden kann.

Roman Dengler und Ralph Hansmann zeigen in ihrem Beitrag aus der Physik, wie unterschiedliche Lichtquellen mit einfachen Mitteln analysiert werden können. Die heute verwendeten unterschiedlichen Leuchtmittel sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken und haben in vielen Bereichen die Nacht zum Tag gemacht. Entsprechend intensiv wird die Diskussion über deren unterschiedliche Energieeffizienz geführt und in Relation zu verschiedenen Lichtfärbungen und damit verbundenen Effekten gesetzt. Die beiden Autoren stellen interessante Umsetzungsmöglichkeiten zum Experimentieren mit einfachen Mitteln zu dieser Thematik vor, die in jeder Schule durchgeführt werden können.

Verborgene Botschaften haben die Menschheit schon immer fasziniert, und entsprechend reizvoll ist für Kinder und Jugendliche jeden Alters die Arbeit mit Geheimtinten in der Chemie. Die CIA hat 2011 sechs Dokumente freigegeben, die jahrzehntelang als „geheim“ und seit Ende der siebziger Jahre als „vertraulich“ eingestuft wurden. Diese enthalten zahlreiche Rezepturen für Geheimtinten aus der Zeit des Ersten Weltkriegs. Matthias Ducci lüftet in seinem Beitrag das Geheimnis um einige Mixturen aus dieser Zeit und stellt auch eine Geheimtinte vor, die einfach aus Haushaltsmitteln herzustellen ist. – Wer würde sich da dann nicht für die dahinter liegenden chemischen Reaktionsweisen interessieren!

Technische Bildung ist nicht einfach eine Ausbildung für bestimmte technische Berufe, und es geht nicht allein um das Konstruieren, Fertigen und Experimentieren. Da wir alle heute in einer „Technosphäre“ leben, muss die Auseinandersetzung mit der uns umgebenden technisch geprägten Umwelt zu jeder Grundbildung gehören. Christian Wiesmüller und Jean Paul Löhr beschreiben in ihrem Beitrag, wie sich eine Fahrradwerkstatt ganz besonders für eine vielseitige Auseinandersetzung mit Technik eignet. Zum einen kann hier

alltagsnah konkret gehandelt werden (Tüfteln, Reparieren, Verbessern oder Verschönern des „Artefakts“). Zum anderen eignet sich das „Lieblings-Fortbewegungsmittel“ vieler Jugendlicher aber auch Erwachsener zum Nachdenken, ja „Sinnieren“ über die Bedeutung des kulturgeschichtlich bedeutsamen Vehikels. Vorgeschlagen wird dazu das Konzept des Technologists, das Anleihen nimmt beim Logbuch und beim Blog.

Unter Bionik versteht man die Übertragung von Phänomenen aus der Natur auf die Technik. Libellen mit ihrer Fähigkeit, senkrecht zu starten, auf der Stelle in der Luft zu stehen, pfeilschnell zu beschleunigen oder abrupt die Flugrichtung zu ändern, sind hierfür besonders wichtige Objekte. Andreas Martens beschreibt für Sie, liebe Leserinnen und Leser, welche Leistung die Punktaugen der Libelle erbringen, und wie durch diese „Technik“ ein Modellflugzeug auf einfache Art und Weise vollautomatisch gesteuert werden kann. Nach dieser Lektüre werden Sie die faszinierenden kleinen „Helikopter“ mit anderen Augen betrachten.

In unserer Rubrik „Im Fokus“ haben wir für Sie Berichte zu laufenden Projekten zusammengestellt, die zahlreiche Anregungen zur naturwissenschaftlichen und technischen Bildung enthalten. Sie erfahren unter anderem Neues über den Erlebnispark Fördertechnik in Sinsheim, die Karlsruher Technikinitiative, Lärm- und Schallisolationen beim Häuserbauen, Angebote zur Weiterentwicklung des Physikunterrichts und den Ideenkasten Bionik.

Unsere Rubrik „Perspektiven“ hält Sie über aktuelle Publikationen aus unserer Hochschule auf dem Laufenden, und um den Bogen „rund“ zu machen, erfahren Sie zum Schluss des Heftes von Norbert Lenz, dem Direktor des Naturkundemuseums, welche Entwicklungen für diese Karlsruher Institution wichtig sind, damit sie weiterhin eine attraktive Bildungs- und Kultureinrichtung ist und Besucher aller Altersgruppen anziehen kann.

Wir hoffen, dass es uns gelungen ist, mit dieser Ausgabe von DIALOG erneut ein „Zauberwort“ zu treffen. *Joseph Freiherr von Eichendorf* hat dies in seinem Gedicht „Wünschelrute“ im Jahre 1835 wie folgt ausgedrückt:

*„Schläft ein Lied in allen Dingen
Die da träumen fort und fort,
und die Welt hebt an zu singen,
triffst du nur das Zauberwort.“*

Möge es uns durch geeignete Konzepte gelingen, das Interesse von Kindern und Jugendlichen für naturwissenschaftliche und technische Themen zu wecken und entsprechende Kompetenzen zu fördern.

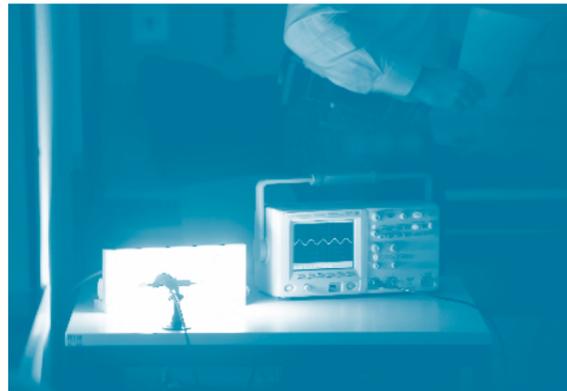
[Christine Böckelmann und Ralph Hansmann](#)
Redaktionsteam dieser Ausgabe



INHALT

Editorial

2



THEMA:

**NATURWISSEN-
SCHAFTLICHE
UND TECHNISCHE
BILDUNG**

6

ROMAN DENGLER / RALPH HANSMANN

Zeig mir,
wie du leuchtest,
und ich sag dir,
wer du bist.

8

MATTHIAS DUCCI

Historische
Geheimtinten
der CIA

16

CHRISTIAN WIESMÜLLER /
JEAN PAUL LÖHR

Der Technolog –
eine Methode zum
„sich verstehen“ in
der Technosphäre

24

ANDREAS MARTENS

Von der Natur lernen:
die Flugkontrolle
der Libellen

30



IM FOKUS

34



**FORTBILDUNGEN,
TERMINE UND
ANGEBOTE**

52



PERSPEKTIVEN

46

Nachgefragt bei
Norbert Lenz

60

Impressum
Klappe hinten

NATURWISSENSCHAFTLICHE UND TECHNISCHE BILDUNG



Zeig mir, wie du leuchtest, und ich sag dir, wer du bist.

Wer aber das Licht in Farben will spalten,
Den mußt du für einen Affen halten.
Sie sagen's auch nur, weil sie's gelernt;
Das Untersuchen ist weit entfernt.

JOHANN WOLFGANG VON GOETHE [1]

ROMAN DENGLER / RALPH HANSMANN

Seit der Erfindung der Glühlampe durch den deutsch-amerikanischen Mechaniker Heinrich Goebel (1854) und dem ersten technischen Erfolg von Thomas Alva Edison (1878) erfolgte eine rasante Entwicklung elektrischer Lichtquellen.

Leuchtmittel sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Wir haben in vielen Bereichen die Nacht zum Tag gemacht, Ampeln regeln den Verkehr, und Kontrollleuchten helfen uns bei der Überwachung von Maschinen. Heute werden, je nach Anwendungsbereich, verschiedene Prinzipien zur Lichterzeugung ausgenutzt. Gezielt eingesetztes Licht erschließt uns

Lebensbereiche, sorgt für Ordnung, Aufmerksamkeit und vielleicht für Unterhaltung. Man bezeichnet ein Licht als grell oder angenehm, nimmt Farben wahr, erkennt ein Blinken oder Flackern. Auch wenn in manchen Fällen eine typische Färbung des Lichts vermuten lässt, dass es ganz unterschiedliche Mechanismen für seine Entstehung gibt, bleiben diese meist ebenso verborgen wie der Einfluss der Stromversorgung.

In jüngster Zeit findet eine breite Diskussion über den Einsatz verschiedener Leuchtmittel statt. Hierbei geht es um Energieeinsparung, Lebensdauer, Umweltverträglichkeit, aber auch um die „Qualität“ des erzeugten Lichts.





Früher war der Kauf einer Lampe für den Haushalt eine relativ einfache Sache. Auf dem Markt gab es Glühlampen unterschiedlicher Watt-Zahl (z.B. 40, 60, 75 Watt), und man hatte ein „Gefühl“ für die Helligkeit. Mit dem sogenannten Glühlampen-Verbot durch die Europäische Union wurde die Sache schwieriger. Die angesprochene EU-Verordnung 244/2009 [2] sieht eigentlich kein Verbot einer bestimmten Technik – etwa der herkömmlichen Lampen – vor. Die Verordnung stellt allerdings Anforderungen an die Energieeffizienz, die von Glühlampen nicht erreicht werden.

Neben der Glühlampe gebräuchlich sind heute im Wesentlichen folgende Typen von Leuchtmitteln: Leuchtstoffröhren, Spar-, Halogen- und LED-Lampen. Neben der bereits erwähnten Glühlampe gibt es die Sparlampe, in der viele eine umstrittene Übergangslösung sehen. Bereits weit verbreitet und wohl das Leuchtmittel der Zukunft sind LEDs.

Für die Entstehung des Lichts ist jeweils ein typischer physikalischer Vorgang verantwortlich. In der Glühlampe wird ein vom elektrischen Strom durchflossener Draht so heiß, dass er glüht. In Leuchtstoffröhren bzw. Sparlampen fließt der Strom durch ein spezielles Gas, und ein Leuchtstoff auf der Innenseite wird zur Emission angeregt. In der LED-Lampe schließlich haben wir einen Halbleiterkristall, in dem das Licht entsteht.

Hinterlässt das Prinzip der Erzeugung eine Art Fingerabdruck mit dem Licht, das in unser Auge gelangt? Im Folgenden soll mit unterschiedlichen experimentellen Methoden dieser Frage nachgegangen werden.

Erfassung der Helligkeit und Schwankung der Helligkeit

— Für unsere Spurensuche verwenden wir als Erstes einen Fotosensor (z.B. eine Fotodiode), den wir an ein Oszilloskop anschließen. Der Eingang wird zunächst auf die Betriebsart DC (Gleichspannung) gestellt. Je näher der Sensor an der Lampe ist, desto weiter oben verläuft die dargestellte Linie. Dies trifft für alle drei Lampentypen zu.



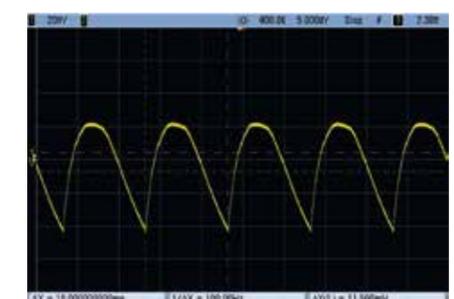
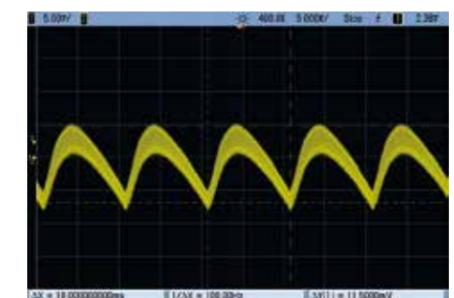
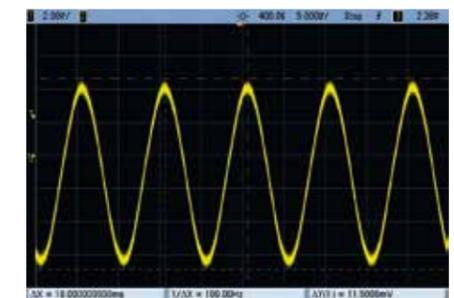
Nun stellt man den Eingang auf AC (Wechselspannung) und erhöht die Empfindlichkeit des Oszilloskops. Wir erfassen jetzt die Schwankung der Helligkeit. Die am Schirm entstehenden Kurven sind bei den drei Lampen deutlich verschieden.

Bei der Glühlampe (oben im Bild) schwankt die Helligkeit mit 100 Hz. Das liegt an unserem Stromnetz, das eine Frequenz von 50 Hz aufweist. Die Erwärmung des Glühdrahts ist somit nicht konstant. Da sie aber nur vom Betrag und nicht vom Vorzeichen des Stroms abhängt, ergibt sich die beobachtete Schwankung mit zweimal 50 Hz.

Bei der LED (unten im Bild) sind die Verhältnisse ähnlich. Die Unsymmetrie der Kurve (oben rund, unten spitz) hat ihre Ursache in zusätzlichen elektronischen Komponenten (wie Gleichrichter), die für den Betrieb erforderlich sind und sich im Lampensockel befinden.

Noch komplexer ist die Situation bei der Sparlampe (Bildmitte). Hier wird zur Erhöhung des Wirkungsgrads die Versorgungsspannung elektronisch in eine Spannung mit deutlich höherer Frequenz (im vorliegenden Fall 87 kHz) umgewandelt.

Man kann also allein durch Erfassen der Helligkeitsschwankung auf die Art der Lichterzeugung schließen.



Fernerkundung mit Sensor im Fernglas

Bei den bisherigen Untersuchungen befand sich die Fotodiode zum Erfassen des Helligkeitsverlaufs immer in unmittelbarer Nähe der jeweiligen Lampe. Interessiert man sich für Lichtquellen, die nicht direkt zugänglich sind (Straßenbeleuchtung, Licht hinter Fensterscheiben usw.), so empfiehlt es sich, den Sensor in ein (altes) Fernglas oder Fernrohr einzubauen. Man befestigt ihn in der Brennebene von Objektiv bzw. Okular, und kann dann so das gewünschte Objekt anvisieren.

Farbwahrnehmung

Bei der Auswahl von Leuchtmitteln für Heimanwendungen unterscheiden selbst Laien warme bzw. kalte Lichtquellen, je nachdem, ob der Gelb- oder Blauanteil überwiegt. Dieser Aspekt führt unmittelbar zu der Frage, wie die Farbwahrnehmung zustande kommt. Für das Farbsehen sind im menschlichen Auge drei verschiedene Arten von Rezeptoren (rot-, grün- und blauempfindliche Zapfen) verantwortlich. Abhängig davon, wie stark die einzelnen Zapfen gereizt werden, entsteht ein bestimmter Farbeindruck. Das Licht einer (Halogen-)Glühlampe enthält alle Farben, und es wird als weiß bezeichnet. Für dieselbe Wahrnehmung genügt es aber schon, dem Auge Rot, Grün und Blau geeigneter Intensität anzubieten. Dies macht man sich z.B. beim Fernsehen zunutze. Mit dem Auge allein kann man die spektrale Zusammensetzung einer Lichtquelle also nicht beurteilen. So kann es sein, dass man die Farbe Gelb wahrnimmt, obwohl die Quelle kein gelbes Licht emittiert, sondern lediglich die rot- und grünempfindlichen Zapfen geeignet stimuliert werden.



Im Internet gibt es Anleitungen zum Bau einer derartigen „Spektroskopbox“. Die Idee stammt von *A Freshman Scholars Seminar* an der University of Wisconsin-Milwaukee [3].

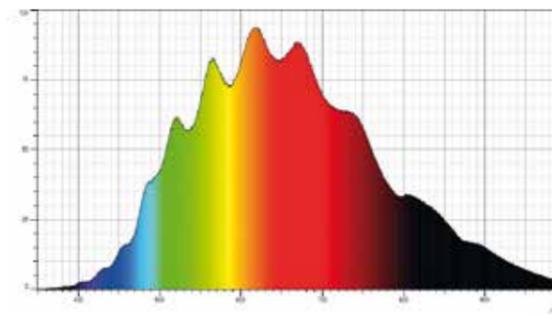
Spektrometer

Mit kommerziellen Spektrometern, wie sie auch von Lehrmittelfirmen angeboten werden, lässt sich die Intensität in Abhängigkeit von der Wellenlänge quantitativ darstellen.

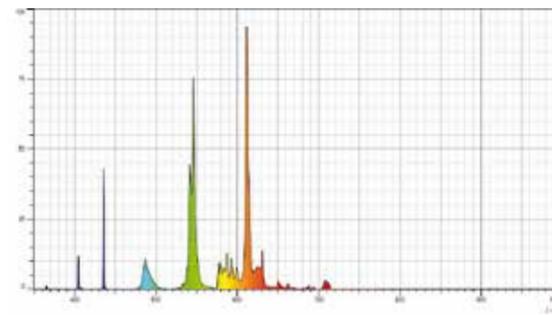
Wasser oder bei Seifenblasen vorkommen, ebenso die Deckflügel bei manchen Käfern oder die Flügel einiger Schmetterlingsarten.

Mithilfe einer CD lassen sich bekanntlich schöne Interferenzfarben erzeugen. Die Oberfläche wirkt dabei als Reflexionsgitter (Gitterkonstante $1,6 \mu\text{m}$). Um aber für eine genauere Analyse des Lichts eine Trennung der Farben zu erreichen, ist ein schmaler Spalt zwischen Quelle und CD-Oberfläche notwendig.

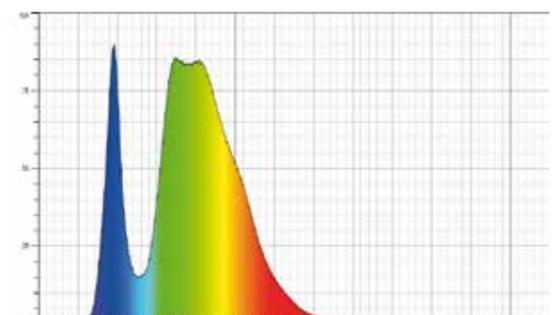
Mit einer einfachen „Spektroskopbox“ können auch Schülerinnen und Schüler Licht analysieren. Die Schülerin einer 10. Klasse untersucht im Rahmen von physik²A die Lichtspektren von einer Leuchtstoffröhre.



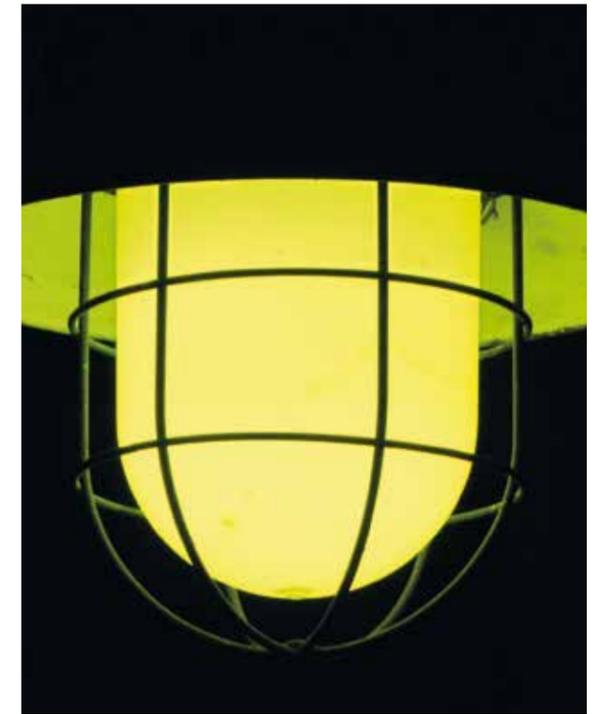
Die Glühlampe als thermische Lichtquelle liefert ein kontinuierliches Spektrum. Die Struktur im Verlauf der Kurve ist bedingt durch das Füllgas und den Glaskolben.



Das Spektrum einer Sparlampe hingegen zeigt einen ganz anderen Verlauf. Es weist Lücken, aber auch ausgeprägte Peaks auf. Diese sind durch den Leuchtstoff bedingt und sollen im Auge die drei Zapfenarten in der gewünschten Weise stimulieren.

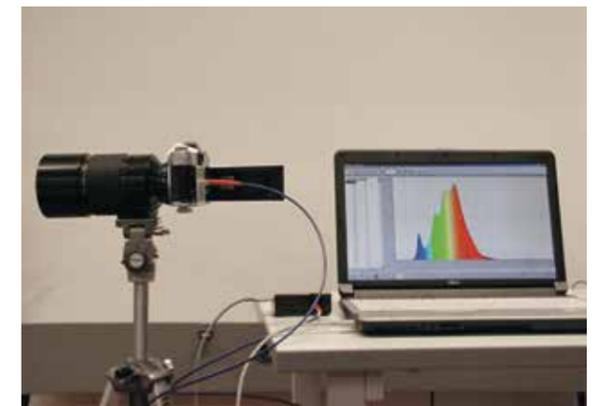


Wie ist die Situation bei einer sogenannten „weißen LED“? Zunächst muss deutlich gesagt werden, dass der verwendete Halbleiter kein weißes Licht emittiert. Er erzeugt nur blaues Licht. Mit einem Trick jedoch wird daraus weißes Licht: Im Gehäuse der Diode befindet sich zusätzlich ein Leuchtstoff, der durch das blaue Licht angeregt wird und zusätzlich längerwelliges Licht liefert. In der Summe ergibt dies dann weißes Licht.



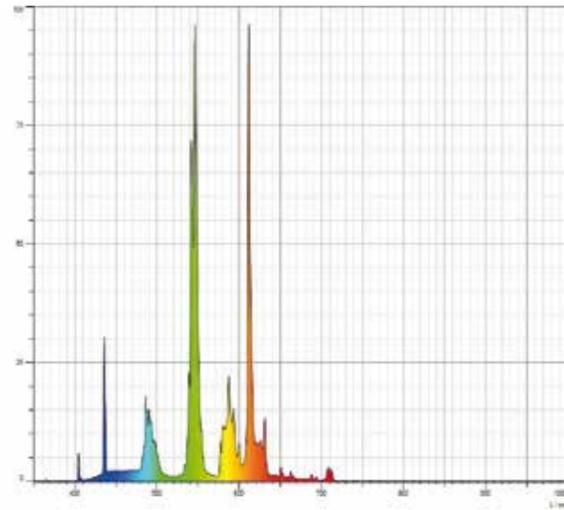
Fernerkundung mit einem alten Fotoapparat

Neugierig geworden, welche Leuchtmittel in der Umgebung (z.B. Straßenlaterne) zum Einsatz kommen? Neben der oben beschriebenen Methode der Erfassung von Helligkeitsschwankungen haben wir ein weiteres Instrument zur „Fernerkundung“.

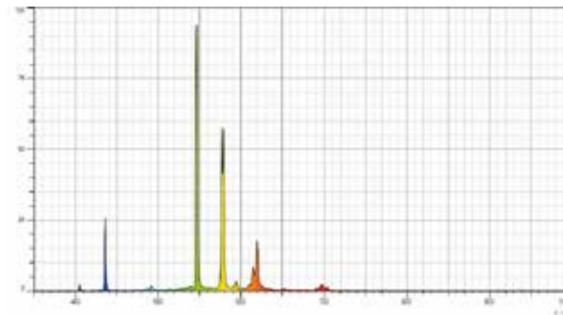


Hierzu wird der Lichtleiter für das Spektrometer in die Filmebene eines alten analogen Fotoapparates mit Teleskopobjektiv gebracht. Die dargestellte Kurve wird nun mit unseren Referenzspektren verglichen. Ergibt sich ein „Treffer“, so ist der Fall gelöst.

Fall 1



Fall 2

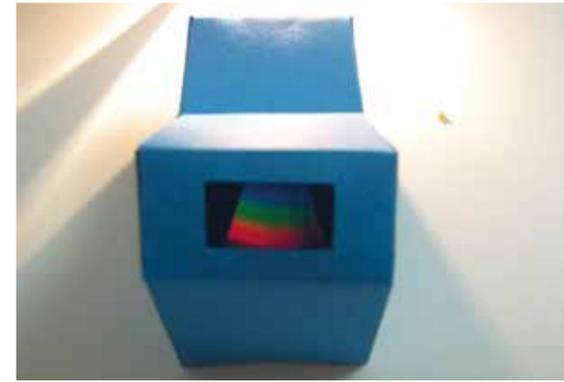


Lösen Sie die Fälle?

Entscheiden Sie jeweils, um welche Lichtquelle es sich handelt:

- a) Sparlampe / Leuchtstoffröhre
- b) Halogenlampe / Glühlampe
- c) LED-Lampe
- d) Tageslicht

Fall 3



Das ist wie in der Astronomie, wo man durch die Analyse des Spektrums eines Sterns auf das Vorkommen bestimmter chemischer Elemente schließen kann.



- [1] GOETHE, JOHANN WOLFGANG VON (1980). Zahme Xenien VIII. In: Goethe, Johann Wolfgang von. Berliner Ausgabe. Bd. 2: Poetische Werke. Gedichte und Singspiele. Berlin: Aufbau Verlag, S. 380.
- [2] http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/verordnung_244_2009_eg_haushaltlampen_mit_ungebuendetem_licht_1.pdf (30.06.2015)
- [3] <https://pantherfile.uwm.edu/awschwab/www/specweb.htm> (30.06.2015)



Prof. Dr. Roman Dengler studierte Physik und Mathematik an der Technischen Universität München. Promotion und Habilitation erfolgten an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Dengler ist Leiter des Instituts für Physik und Technische Bildung der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in der Aufbereitung und Erprobung aktueller Themenfelder mit Alltagsbezug für einen experimentellen und problemorientierten Unterricht.



Ralph Hansmann unterrichtete viele Jahre als Lehrer in der Primar- und Sekundarstufe I an Schulen in Pforzheim und Karlsruhe. Heute ist er als Physikdidaktiker am Institut für Physik und Technische Bildung der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe tätig.

Seine Arbeits- und Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen der Lehre sowie der Entwicklung von Physikunterricht (z.B. physik²A) und Experimenten.

Historische Geheimtinten der CIA

Ein spannendes Themenfeld für den Chemieunterricht

MATTHIAS DUCCI

Im April 2011 hat die CIA sechs Dokumente freigegeben, die jahrzehntelang als „geheim“ und seit Ende der siebziger Jahre als „vertraulich“ eingestuft wurden (US National Archives, 2011). Diese enthalten u. a. zahlreiche Rezepturen für Geheimtinten und ihre Entwicklerlösungen aus der Zeit des Ersten Weltkriegs. Die späte Veröffentlichung nach fast einem Jahrhundert sorgte für Belustigung in der Presse, da die Rezepturen in dieser Form wohl schon seit langer Zeit nicht mehr im Nachrichtendienst eingesetzt werden. „Geheimdienstarbeit macht paranoid“, schrieb etwa *Die Welt* und fragte seinerzeit: „Was kann so geheim sein, dass fast 96 Jahre ins Land gehen mussten, bis der Status

‚vertraulich‘ aufgehoben werden konnte?“ (*Die Welt*, 2011). Und auf den Internetseiten des Nachrichtensenders *N24* ist zu lesen: „Wie man Geheimtinte herstellt, stand bereits mehrfach in der *Micky Maus*. Die CIA hielt diese Informationen Jahrzehnte für so sensibel, dass die Rezeptur erst jetzt veröffentlicht wurde“ (*N24*, 2011). Dennoch irrten sich vermutlich die Journalisten der Tageszeitung *Die Welt* mit der Behauptung: „Unsichtbare Tinten jedenfalls wenden professionelle westliche Agenten schon seit Jahrzehnten nicht mehr an“, wenn man Richard Tomlinson Glauben schenken kann. Tomlinson war bis zum Jahre 1995 Agent des britischen Geheimdienstes MI6 und einer der ersten in der Öffentlichkeit bekannten „Whistleblower“. In seinem Buch

über seine Zeit beim Geheimdienst berichtet er, dass ein Stift, mit dem unsichtbare Botschaften geschrieben werden können, zur Ausrüstung von Agenten gehörte (Tomlinson, 2001, S. 44).

Die ostdeutsche Staatssicherheit hatte bis in die achtziger Jahre hinein ein äußerst umfangreiches Repertoire an Geheimtinten entwickelt (Macrakis, 2009). Das Ministerium für Staatssicherheit beschäftigte in der Abteilung OTS (Operativ-Technischer Sektor) Chemiker, die an zahlreichen Verfahren zur Produktion und Sichtbarmachung von Geheimtinten arbeiteten. Ihre Arbeit war so umfangreich, dass sie ab 1987 eine elektronische Datenbank für Geheimschriften aufbauten.

Auch aktuell wird an neuen Methoden zur Übermittlung von Nachrichten geforscht, die an James Bond-Filme erinnern: In den Zeitschriften *New Scientist* und *Angewandte Chemie* wurde im Jahre 2009 über die Entwicklung eines Verfahrens berichtet, das es möglich macht, Botschaften zu verfassen, die nach einiger Zeit vollständig wieder verschwinden. Hierbei wird Papier mit Nanopartikeln aus Gold oder Silber präpariert. Diese verklumpen bei Bestrahlung mit einem Stift, der UV-Licht aussendet; das Geschriebene wird sichtbar. Anschließend kommt es zum Zerfall der Klumpen, die Schrift verschwindet wieder. Die Lebensdauer der geheimen Nachricht hängt davon ab, wie intensiv die UV-Bestrahlung zuvor war, da hierüber die Größe der gebildeten Aggregate aus Nanoteilchen gesteuert werden kann. Eine Rekonstruktion der Botschaft ist – so die Entwickler – nach dem Zerfall ausgeschlossen (Evans, 2009; Klajn et al., 2009).

Zwar sind die Geheimrezepte aus den CIA-Akten aus nachrichtendienstlicher Perspektive heutzutage sicherlich uninteressant, für den Einsatz im Chemieunterricht sind sie jedoch ganz hervorragend geeignet, da die Sichtbarmachung der Geheimtinten auf Basisreaktionen der Chemie beruhen, die in einem für die Schülerinnen und Schüler nun spannenden Kontext thematisiert werden können. Im Schülerlabor „Make Science!“ (www.make-science.de) des Instituts für Chemie der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe konnte der hohe motivationale Effekt, der von der Beschäftigung mit diesen Dokumenten ausgeht, bereits beobachtet werden.

Ein Blick in die Dokumente

— Neben den Rezepturen für Geheimtinte ermöglichen die Dokumente einen faszinierenden Einblick in die damalige Agententätigkeit. So enthalten sie allerlei Tipps für den Spionagealltag, z. B. wie ein Brief vom Adressaten unbemerkt geöffnet und wieder verschlossen werden kann. Skeptisch solle man auf frisch ge-

strichene Metallwände, z. B. auf Schiffen reagieren, da unter dem Anstrich eine geheime Botschaft verborgen sein könne. Einen derartigen Verdacht könne man mit Hilfe von Terpentin überprüfen.

Eines der CIA-Dokumente richtet sich an US-amerikanische Post-Inspektoren: „There are a number of other methods used by spies and smugglers, according to the skill and education of the criminals, such as placing writings under postage stamps, wrapping messages in medicine capsules, and engraving messages and credentials on toe-nails, which latter are made visible by powdered charcoal“ (US National Archives, 2011).

Im selben Dokument mahnt der Verfasser, ein Experte für Handschriften aus San Francisco, den Leser mit den Worten: „Der Krieg zwischen dem Spion oder Fälscher und dem Experten bringt ständig neue Methoden hervor“ (US National Archives, 2011).

Eine Auswahl der Geheimtinten im Praxistest

— Bei Sichtung der Dokumente kann festgestellt werden, dass sie zum Teil triviale Geheimtinten beschreiben, wie z. B. den Einsatz von Zitronensäure:

„Run a warm iron over the surface. Discloses [...] the juice of Lemons [...]“ (US National Archives, 2011).

Daneben können einige Geheimtinten nur theoretisch im Chemieunterricht nachvollzogen werden, da in der Schule nicht erlaubte Chemikalien verwendet werden:

„Letters written with a weak solution of the soluble chloride of platinum or iridium develop black when fumed with mercurial vapor. [...] It is often used for smuggling information across the frontier, when the writing is put on handkerchiefs, shirts, underwear, or on paper surfaces“ (US National Archives, 2011).

Die Sichtbarmachung dieser Rezeptur beruht somit auf Reduktion von Quecksilber bei gleichzeitiger Oxidation der eingesetzten Metallkationen zu elementarem Platin bzw. Iridium.

Zahlreiche in den Dokumenten aufgeführte Geheimtinten entfalten ihre Lesbarkeit durch Erwärmen des entsprechend präparierten Papiers.

„Run a warm iron over the surface. Discloses Sugar and sulphuric acid; [...]; Copper Chloride; the juice of Lemons, Onions, Leek, Cabbage Artichoke“ (US National Archives, 2011).

Jene Tinten, welche bei einer Temperaturerhöhung sichtbar werden, bezeichnet man auch als sympathetische Tinten (griech. *Sympatheia* „Zuneigung“). Der Name rührt daher, weil mit ihnen vom 17. bis hinein ins 19. Jahrhundert gerne (geheime) Liebesbriefe ver-

fasst wurden. Ein Beispiel hierfür zeigt Abbildung 1, bei der mit verdünnter Schwefelsäure geschrieben und die Sichtbarmachung durch Erwärmen des Papiers mit einer Kerze erfolgte.

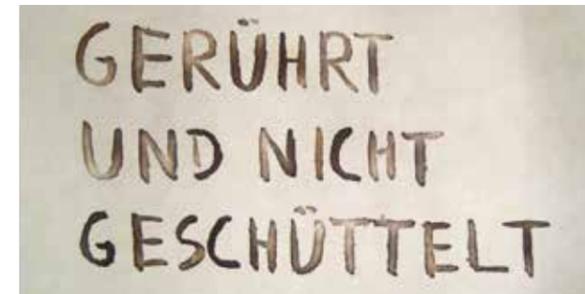


Abb. 1: Sichtbar gemachte, sympathetische Tinte aus verdünnter Schwefelsäure-Lösung

Die Abbildung 2 zeigt ein weiteres Beispiel aus den Dokumenten. Hierbei wurde eine Botschaft auf einem Leinentuch mittels Ioddampf sichtbar gemacht, die zuvor mit einer Stärkelösung geschrieben wurde.

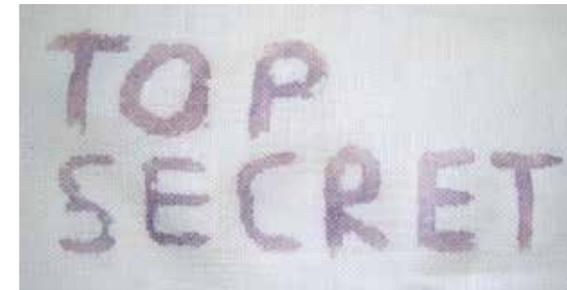


Abb. 2: Geheimtinte: Stärkelösung; Entwickler: Ioddampf

UV-Geheimtinte aus Haushaltsprodukten

— Geheimtinten sind auch bei Schülerinnen und Schüler äußerst beliebt, insbesondere UV-Geheimstifte, die unsichtbar schreiben und mit einer kleinen UV-Lampe zur Sichtbarmachung der Schrift ausgestattet sind. Warum das so ist, entlarvt eine Amazon-Bewertung einer Schülerin über einen solchen Stift: „ideal zum spicken, helles aber unauffälliges Licht, so lassen sich ganz einfach formeln und so weiter unsichtbar notieren. echt zu empfehlen.“

Eine solche Geheimtinte kann auch ganz leicht aus Haushaltsprodukten hergestellt werden. Hierzu benötigt man lediglich die Badewasserfarbe „SauBär“ (Typ: Mandarine [rot]) und den Power-Entfärber „Extra

Stark“ von Heitmann, den man zur in Wasser aufgelösten Badewasserfarbe gibt. Die Flüssigkeit wird leicht gelblich und hinterlässt keine Spuren auf einem leicht braunen Papier mit hohem Holzanteil. Doch sobald das Papier unter UV-Licht betrachtet wird, erscheint die zuvor darauf gepinselte Botschaft (vgl. Abb. 4). Grund hierfür ist die Spaltung des in der Badewasserfarbe enthaltenen Farbstoffes Cochenillerot A, der durch das im Entfärber enthaltene Natriumdithionit u.a. zu 4-Aminonaphthalin-1-Sulfonat gespalten wird.



Abb. 3: Badewasserfarbe und Textilentfärber

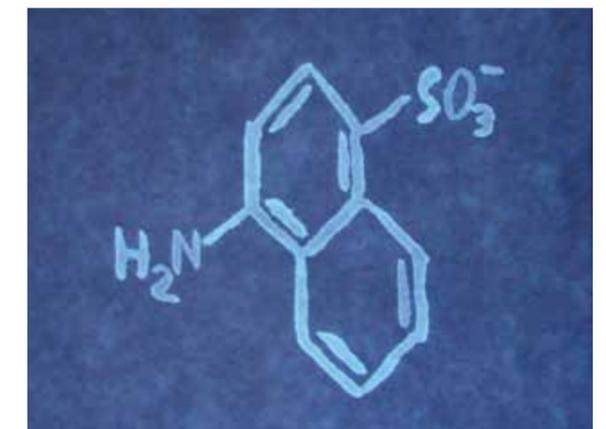


Abb. 4: Strukturformel von 4-Aminonaphthalin-1-sulfonat, welches für die Fluoreszenz verantwortlich ist (unter UV-Licht)

Die zahlreichen, für den Chemieunterricht aufgearbeiteten Rezepturen sind in den Publikationen von Ducci & Krahl (2013) sowie Ducci (2014) nachzulesen.



Prof. Dr. Matthias Ducci ist als Professor für Chemie und ihre Didaktik am Institut für Chemie an der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe tätig. Er ist zudem Leiter des Lehrerfortbildungszentrums für Chemielehrkräfte der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), das am

Institut für Chemie der PH Karlsruhe angesiedelt ist, und Herausgeber der Zeitschrift *Praxis der Naturwissenschaften – Chemie in der Schule*. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in der Erschließung und Erprobung neuer Themenfelder für einen experimentellen, problemorientierten und alltagsbezogenen Chemieunterricht.

- DUCCI, MATTHIAS (2014). Historische Geheimtinten der CIA. In: *Chemie & Schule*, 29 (3), S. 11-15.
- DUCCI, MATTHIAS; KRAHL, EMMANUEL (2013). A German Formula – Rezepte für Geheimtinten aus den Archiven der CIA. In: *CHEMKON*, 20 (4), S. 163-168.
- EVANS, JON (2009). Forget invisible ink, meet the self-erasing film. In: *New Scientist*, 203 (2715), S. 19.
- KELLERHOFF, SVEN FELIX (2011). CIA gibt sensible Papiere frei – über Geheimtinte. Download unter <http://www.welt.de/kultur/history/article13229216/CIA-gibt-sensible-Papiere-frei-ueber-Geheimtinte.html> (Stand: 10.06.2015)
- KLAJN, RAFAL; WESSON, PAUL J. (2009). Writing Self-Erasing Images using Metastable Nanoparticle “Inks”. In: *Angewandte Chemie*, 121 (38), S. 7169-7173.
- MACRAKIS, KRISTIE (2009). *Die Stasi-Geheimnisse*. München: Herbig.
- N24 (2011). Download unter <http://www.n24.de/n24/Nachrichten/Panorama/d/1257514/cia-veroeffentlich-vertrauliche-dokumente.html> (Stand: 10.06.2015).
- TOMLINSON, RICHARD (2001). *The Big Breach: From Top Secret to Maximum Security*. London: Cutting Edge Press.
- US NATIONAL ARCHIVES (2011). Download unter <http://www.flickr.com/photos/usnationalarchives/> (Suchbegriff „secret ink cia“ eingeben) (Stand: 10.06.2015)

Neujahrsempfang 2016

13.01.2016_18:00 Uhr

VOM WERT DER WERTE

aus philosophischer, erziehungswissenschaftlicher und theologischer Perspektive







Der Technolog – eine Methode zum „sich ver- stehen“ in der Technosphäre

Am Beispiel von Fahrrad und Fahrradwerkstatt an der
Pädagogischen Hochschule Karlsruhe

CHRISTIAN WIESMÜLLER / JEAN PAUL LÖHR

Technische Bildung wird im öffentlichen Bewusstsein häufig als streng nutzungsgerecht und auf ein bestimmtes Berufsbild abzielende Ausbildung angesehen. Dabei ist von der technikdidaktischen Forschung in den letzten Jahrzehnten ein bildungstheoretisch sehr gut begründetes Konzept für eine Technische Bildung im „Allgemeinen“ entwickelt worden (Schmayl, 2013). Demnach haben alle Kinder und Jugendlichen, auch wenn sie keinen „technischen“ Beruf anstreben, ein Anrecht darauf, eine technische Bildung zu erhalten, unabhängig von Alter und Schulart. Sie alle, und übrigens auch alle Erwachsenen, leben

in einer Technosphäre (Wiesmüller, 2012), mit all ihren Vorzügen und Zumutungen.

Nach dieser Auffassung geht es in der Schule auf der einen Seite methodisch unausweichlich um das Bedienen, das Fertigen, das Experimentieren, das Konstruieren, das Inbetriebnehmen, das De- und Remontieren und das Reparieren bis hin zum Außerbetriebnehmen oder auch Recyceln. Die damit verbundenen Methoden legen dabei oftmals vor allem Wert auf instrumentelle Fähigkeiten und auf den rational kalkulierenden Geist des Menschen; es geht ja um Technik und ihr reibungsloses Indienstnehmen. Dabei ist Technik mit all ihren Optionen sowie das Interagieren des Menschen mit ihr

auf der anderen Seite auch eine sehr emotionale Herausforderung und symbolisch aufgeladen. Oder anders ausgedrückt: Sie betrifft Leib, Geist und Seele des Menschen, d.h. den Menschen in seiner Ganzheit (Wiesmüller, 2009).

Technik als ganzheitliche Herausforderung

Speziell im Fachbereich „Technische Bildung“ der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe werden Konzepte erprobt, bei denen die Technik als ganzheitliche Herausforderung im oben beschriebenen Sinne betrachtet wird, bei denen auch Sinnfragen aufgeworfen und Studierende zum wertenden Urteil angeregt werden (Löhr, 2012). Es werden zwei Elemente kombiniert, um ein Lehr-Lern-Arrangement zu realisieren, das am oben beschriebenen Bildungsanspruch Maß nimmt. Das eine ist eine methodische Variante, der Technolog, das andere ein Raumarrangement, die Fahrradwerkstatt.

Der Technolog, eine gedankliche Auseinandersetzung mit Technik, soll ein didaktischer Antwortversuch auf die Forderung nach Ganzheit bei der Technischen Allgemeinbildung sein (Wiesmüller, 2006). Dabei sind nicht allein realistische, nüchterne Technikphilosophien aus der Nachkriegszeit Stichwortgeberinnen für den Technolog, diese betonen das rationale Verhältnis des Menschen zur Technik. Vielmehr sind es Überlegungen aus der Geistesgeschichte insgesamt, die auf den ersten Blick manchmal aus der Zeit gefallen zu sein scheinen und die aber Anregungen geben. Wie hell-sichtig hat etwa Romano Guardini doch Aspekte des Internets, der Globalisierung und des kollabierenden Finanzsystems schon Mitte des 20. Jahrhunderts beschrieben: „In der zweiten Wildnis haben sich alle Abgründe der Urzeit wieder geöffnet. Alles wuchernde und würgende Wachstum der Wälder dringt wieder vor. Alle Einöden, alle Schrecken der Finsternis sind wieder da. Der Mensch steht vor dem Chaos; und das ist umso furchtbarer, als die meisten es gar nicht sehen, weil überall wissenschaftlich gebildete Leute reden, Maschinen laufen und Behörden funktionieren“ (Guardini, 1950, S. 104). Guardini positioniert sich dabei nicht als einseitiger Skeptiker, sondern fordert vielmehr: „Es muss möglich sein, die Aufgabe der Naturbeherrschung (durch die Technik, CW) im zugewiesenen Maß zu lösen. Zugleich aber der Seele einen neuen Raum der Freiheit zu schaffen; (...) und zu einer neuen Rangordnung von Wert und menschlichem Sein zu kommen“ (Guardini, 1950, S. 77). Allgemein technisch gebildet zu sein bedeutet demgemäß auf der Konsumentenseite viel mehr, als ein Smartphone funktional zu beherrschen und ein Auto steuern zu können, wie

auch auf der Produzentenseite mehr als einen neunten Gang für ein Automobil-Getriebe zu realisieren oder einen Menschen zu klonen.

Beispiel 1: Fahrradwerkstatt und Technolog

Mit studentischer Unterstützung wurde im Fachbereich Technische Bildung der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe eine Fahrradwerkstatt als Arrangement für eine vielseitige Auseinandersetzung mit Technik realisiert. Insbesondere das Fahrrad, das kulturgeschichtlich individuell und gesellschaftlich von herausragender Bedeutung ist (Schmayl, 2015), scheint geeignet, viele Facetten des Menschlichen im Umgang mit Technik ins Bewusstsein zu rücken; das umfasst sowohl das konkrete Handeln (Fahren, Reparieren, Verbessern oder Verschönern des Artefakts) als auch das Nachdenken, ja das „Sinnieren“. Das Fahrrad ist Gebrauchsgegenstand und Symbol gleichermaßen sowie Signum einer Zeit, in der es nicht mehr nur um das „Schneller, Weiter und Höher“ geht, sondern um den effizienten Einsatz von Energie, um wertvolle Ressourcen zu schonen und die Lebensgrundlagen zu erhalten.



Wie nun hat man sich einen Technolog vorzustellen? Er nimmt Anleihen beim Logbuch oder auch beim Blog. Beim Technolog stehen subjektive Äußerungen zu technischen Themen im Vordergrund. Die Autorin oder der Autor eines solchen Technologs schildert ihre/seine persönlichen Erfahrungen, Einstellungen und gibt Einblick in ihre/seine Gefühlswelt, äußert Begeisterung, Ängste oder Wünsche, die in einem Zusammenhang mit Technik stehen. Durch diese Ausformulierung können die Verfasserin und der Verfasser spontane, aber auch länger gehegte Äußerungswünsche ordnen, sich ein klareres Bild machen und sich dieses (subjektiven) Sachverhalts bewusster werden.

Ein solches Selbstgespräch in schriftlicher Form kann für den Technikunterricht auf das Oberthema „Ich und Technik“ konzentriert werden. Technik kann in diesem Zusammenhang zum Spiegel des eigenen Ichs werden.

Schülerinnen und Schüler sowie Lehrkräfte sind eingeladen, ihren persönlichen Technolog zu schreiben, egal ob mit nur einem oder vielen verschiedenen Einträgen. Wer über keine zu privaten Dinge schreibt und sich auch traut, kann seinen Technolog öffentlich machen. Hierzu bietet sich folgendes Vorgehen an:

Konzeption:

Technolog verfassen Persönliche Erfahrung, Einstellung, Gefühle, Begeisterung, Ängste oder Wünsche, die in einem Zusammenhang mit Technik stehen.

Technolog gestalten Leserliches, interessantes Layout erstellen, Großformat.

Technologie sammeln Mehrere Technologie verschiedener Verfasserinnen und Verfasser machen das Ganze interessant!
Nicht nur im Rahmen des Technikunterrichts, sondern auch in Ethik, Geschichte oder Deutsch.
Schülerinnen und Schüler sowie Lehrkräfte!

Technologie ausstellen Würdigung, Austausch und Anregung: Stellwände im Foyer.

Personen können sich ganz nach Neigung ein Thema für einen Technolog auswählen; es besteht aber auch, wie oben bereits erwähnt, die Möglichkeit, durch ein Arrangement das Nachdenken über Technik anzuregen und einen Technolog zu evozieren. Die Fahrradwerk-

statt hat z.B. zu folgendem Technolog eines Erwachsenen angeregt:



Mein Fahrrad

Ich liebe es Fahrrad zu fahren. Mit wenig Anstrengung viele Meter dahin zu gleiten. Körper, Rad und Asphalt eins werden zu lassen. Und mit mehr Anstrengung wird der Kampf gegen die Uhr angetreten und eine neue persönliche und körperliche Herausforderung gesucht.

Dazu braucht es ein Fahrrad, dessen Rahmen eine sportliche Geometrie hat, das relativ steif und auch leicht ist. Vielleicht aus Gewohnheit oder der Extravaganz wegen, nicht um der Mode zu entsprechen, bevorzuge ich gute „alte“ Stahlrahmen in „gemuffter“ Bauweise. Das vordere Zahnrad sollte mindestens 50 Zähne haben und die Mäntel der Räder harte Flanken besitzen. Wenn denn unbedingt nötig, muss ein leichtes Zucken der Fingerspitzen genügen, das Gefährt zum Stillstand zu bringen.

Das Entscheidende aber ist, dass die perfekte Rad-Tour seitens des Fahrrads absolut geräuschlos zu sein hat: kein Quietschen, Vibrieren, Klackern, Brummen, kein störendes Gefühl, dass sich über Kurbel und Pedale oder über den Lenker auf den Körper überträgt. - Einfach nur perfekt harmonisch funktionierende Technik. Ein Genuss!

Gute Bauteile, viel Pflege und Wartung und dieser Traum lässt sich realisieren. Doch dieser Genuss ist nicht alltäglich und schon ist da wieder was, was so nicht zu sein hat. Luft und Öl bewirken viel am Fahrrad, aber Perfektion ist kurzweilig.

Und so warte ich, dass ich wieder Zeit zum Schrauben und Geld für neue Teile habe.

Beispiel 2: Zur Vorgesichte des Technologists

Wie weiter oben erwähnt, gibt es zum „Konzept“ des Technologists eine Vorgeschichte. Zu ihr gehört das „Bloggen“. In einem Seminar an der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe wurde mit allen Teilnehmenden ein Blog durchgeführt. Die Absicht war, Studierende zum Sprechen über Technik anzuregen und themenbezogenen Dingen zu äußern, die normalerweise in einem technikdidaktischen Seminar allenfalls Nebenprodukte dargestellt hätten oder gar nicht geäußert worden wären, in diesem Seminar jedoch die Hauptsache sein sollten. Aus dem folgenden Beispiel wird deutlich, dass Ansätze für persönliche Sinndeutungen und Wertungen zur Sprache kamen, dass es aber weiterer methodischer Überlegung bedurfte, um das Selbstverständnis noch tiefer zu ergründen:

„Call a bike“ - die DB Räder - Sinnvoll?
November 5th, by [KatrinST](#) · [7 Comments](#)
Filed under: [Allgemeines](#)

„Call a bike – ohne Stress und ohne Stau. Einfach schlau!“

Mit diesem Slogan wirbt die Deutsche Bahn für ihre Räder. Seit einigen Jahren sieht man in deutschen Großstädten immer mehr davon.

Ob München, Berlin, Köln oder auch Karlsruhe, diese Fahrräder schmücken immer öfter unser Stadtbild.

Laut der Homepage der Deutschen Bahn kann man diese neumodischen Drahtesel ganz einfach entleihen. Ein kurzer Anruf per Handy genügt, schon ist man Kunde, gibt den 4-stelligen Code ein, entriegelt das Schloss und kann mit seinem neu erworbenen silberroten Flitzer losdüsen.

Nur 8 Cent pro Minute oder 15 € am Tag führt dich ans Ziel deiner Reise.

Auf der Internetseite von „call a bike“ (www.callabike.de) habe ich einen Film zum Entleihen, Fahren, Pause machen und der Rückgabe des Fahrrads gesehen.

Link Infofilm: <http://www.callabike-interaktiv.de/flash-film/cab/cab.htm>

Dies hört sich für mich eigentlich einfach an zu bedienen. Aber, ob dies in der Realität genauso funktioniert? Mir stellt sich hier die Frage, ob dieses Angebot überhaupt genutzt wird. Nach meinem Empfinden

sehe ich nur sehr selten ein Fahrrad im Einsatz, sondern eher am Straßenrand stehend.

Kann dieses Bike eine Alternative zu meinem eignen Rad sein? Welches regelmäßig gewartet werden muss und bei welchem häufig das Licht nicht geht. Da wäre doch ein solches Leihrad sehr sinnvoll, ohne lästige Reparaturen und ständige Materialkosten.

Wer hat schon Erfahrungen gemacht? Ist das wirklich so einfach wie die Deutsche Bahn wirbt?

Comments

1. DozentC on November 7th, 13:02

Ich meine, das ist nicht in erster Linie eine Frage der Einfachheit. Ich müsste es mal ausprobieren. Der Grundgedanke ist ja genial. Die Einsatzfrequenz eines technischen Gerätes erhöhen. Die „Gesamtbilanz“ mit Blick auf Umweltschutz muss da ja auf jeden Fall verbessert werden. Was ich aber immer bei solchen Dingen empfinde ist: Dem Ding haftet etwas vom Gebrauch der verschiedenen Nutzer an. Und das ist mir manchmal unsympathisch. Ich will ein analoges Beispiel geben: Nicht selten nehme ich mir Mietautos. Schon wenn ich sie übernehme, fallen mir sofort Sachen auf, die mir nicht passen. Da ist mal ein Tempotaschentuch in den Spalt zwischen Sitz und Lehne gequetscht; ist es wohl gebraucht? ... Auf ein Fahrrad bezogen ist die Sache wahrscheinlich nicht so dramatisch, z.T. nicht so intim. Den Sitz aber würde ich wahrscheinlich vor dem Gebrauch irgendwie abwischen wollen.

2. Franziska_ST on November 10th, 15:10

Im Prinzip finde ich das System von „Call a bike“ ganz gut ...
Natürlich hat man nicht die Vorteile, wie z.B. sich ein Fahrrad nach seinen Wünschen aussuchen zu können, aber man kann dafür das Fahrrad an einer x-beliebigen Stelle abstellen.
Auch sind die Fahrräder die man am Straßenrand sieht, oftmals verschmutzt und kaputt. Manche Menschen benutzen diese Fahrräder sogar, um ihre eigenen aufzurüsten.
Ob man sich letztendlich dafür entscheidet oder nicht, hängt von den persönlichen Prämissen der Benutzer ab.

3. MaikeST on November 11th, 18:56

Die Idee „Call a bike“ ist grandios. Die Umsetzung jedoch mangelhaft (wie bei fast allem bei der Bahn, das ist jedoch ein anderer Blog). Wenn man ein Fahrrad eben mal mieten möchte, muss man dieses per Handy auf einer teuren Hotline bekannt geben (Zum ersten Mal kommt der Gedanke auf das Rad zu verzichten). Schlussendlich stimmt man noch irgendwelchen Bedingungen zu, die man auf der Homepage nachlesen könnte (Sorry, habe gerade keinen Internetzugang, so mitten auf der Straße!!!), um dann das Rad mit einer gefühlten 20-stelligen Kombination auszuleihen - puh geschafft! ...

4. HaraldST on November 12th, 16:38

Dieses Konzept ist vom Grundgedanken her nicht schlecht, doch lange nicht ausgereift.

Zum einen: Die Anmeldung-Hotlines der Bahn stellen selbst erfahrene Caller vor eine Herausforderung.

Auch der Beitrag zum Umweltschutz sei mal dahingestellt. Da diese Bikes zumindest teilweise aus Aluminium bestehen und dieses sehr energieaufwändig hergestellt wird - ist es zumindest sehr zweifelhaft zu behaupten, dieses Konzept würde einen Beitrag zum Umweltschutz leisten.

In der bildungstheoretisch begründenden Technikdidaktik ist man sich heute weitgehend einig, dass ein rein auf das Herstellen von Artefakten zielender Unterricht in Technik keinesfalls ausreicht, um von Allgemeiner Technischer Bildung zu sprechen. Vielmehr muss das Verhältnis des Menschen zur Technik, sein Umgang mit ihr, seine Verantwortlichkeit beim Gebrauch von Technik thematisiert werden. Allgemeine Technische Bildung hat mehrere Bildungsperspektiven: 1. eine Struktur- und Kenntnisperspektive, 2. eine Handlungsperspektive, 3. eine Sinn- und Wertperspektive und 4. eine vorberufliche Perspektive. Im gegenwärtigen Unterricht in Technik sind die ersten beiden und die 4. Perspektive sehr weit entwickelt und didaktisch ausgearbeitet. Unterrichtskonzepte dazu sind vielfach erprobt. Die Sinn- und Wertperspektive allerdings ist noch wenig didaktisch erforscht und bleibt unterrichtlich eher dem Zufall oder dem persönlichen Engagement von einzelnen Lehrkräften überlassen. Der Technologist ist ein Methodenexperiment, das hier bei weiterer Ausarbeitung den einen oder anderen Fortschritt bringen könnte.



Prof. Dr. Christian Wiesmüller ist am Institut für Physik und Technische Bildung der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe tätig. Er ist Vorsitzender der Landesfachschaft Technik der Pädagogischen Hochschulen Baden-Württembergs und 1. Vorsitzender der Deutschen

Gesellschaft für Technische Bildung (DGTB). Einer seiner Schwerpunkte liegt in der Betonung der kulturellen Bedeutung der Technik und deren didaktischer Transformation.



Jean Paul Löhr war von Oktober 2013 bis September 2015 als Akademischer Mitarbeiter am Institut für Physik und Technische Bildung tätig. In dieser Zeit war er maßgeblich am Aufbau der Fahrradwerkstatt und einem Kooperationsprojekt zur MINT-Förderung mit der Leopoldschule beteiligt. Zudem baute er die Kontakte mit Unternehmen in der Region aus, die Studierenden

Praktika in den Betrieben ermöglichen. Seit dem Schuljahr 2015/16 ist er Lehrer an der Theodor-Heuss-Realschule in Walldorf.



GUARDINI, ROMANO (1950). Das Ende der Neuzeit. Würzburg.

LÖHR, JEAN PAUL (2012). Technikfolgenabschätzung im Technikunterricht. In: tu. Zeitschrift für Technik im Unterricht, 143, S. 18 ff., und 144, S. 20 ff.

SCHMAYL, WINFRIED (2013). Didaktik allgemeinbildenden Technikunterrichts. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.

SCHMAYL, WINFRIED (2015). Streifzüge durch die Technikgeschichte. Im Druck.

WIESMÜLLER, CHRISTIAN (2006). Schule und Technik. Die Technik im schultheoretischen Denken. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.

WIESMÜLLER, CHRISTIAN (2009). Technikunterricht als Hilfe zur geistigen und seelischen Bewältigung der Technik. In: tu. Zeitschrift für Technik im Unterricht, 131, S. 10-17.

WIESMÜLLER, CHRISTIAN (2012). Bildung unter der Bedingung der Technosphäre. In: Pfenning, Uwe; Renn, Ortwin (Hrsg.): Wissenschafts- und Technikbildung auf dem Prüfstand. Baden-Baden: Nomos 2012, S. 29-46.



Von der Natur lernen: die Flugkontrolle der Libellen

ANDREAS MARTENS

Libellen sind faszinierende Tiere. Sie sind Modellorganismen der Evolutionsbiologie, Bioindikatoren im Naturschutz und wichtige Objekte der Bionik. Ihre Flugeigenschaften faszinieren die Menschen und inspirieren die Techniker. Mit der Fähigkeit, senkrecht zu starten, auf der Stelle in der Luft zu stehen, pfeilschnell zu beschleunigen oder abrupt die Flugrichtung zu ändern, sind die Libellen wich-

tige Modelle für die Bionik, also für die Übertragung von Phänomenen aus der Natur auf die Technik.

In diesem Beitrag stehen in diesem Zusammenhang die Punktaugen der Libelle im Mittelpunkt. Die Punktaugen oder Ozellen sind einfach gebaute Augen, die nicht zum Bildsehen fähig sind. Die Libellen haben im Bereich der Stirn zwischen den großen Komplexaugen davon drei Stück. Sie bilden ein Dreieck, das zentrale Punktauge liegt dabei tiefer als die seitlichen (Abb. 1).



Abb. 1. Kopf der Grünen Flussjungfer *Ophiogomphus cecilia*. Die drei Punktaugen sind als kleine, schwarz glänzende Halbkugeln erkennbar. (Fotonachweis: A. Borhenstein).

Mit den Punktaugen der Libellen hat sich Gert Stange, ein deutscher Biologe in Australien, lange Zeit beschäftigt. Seine Grundlagenforschungen zu deren Sinnesleistungen zeigten, dass es sich bei diesen Augen um Rezeptoren handelt, die insbesondere für grünes Licht und für UV-Strahlung empfindlich sind (van Kleef et al., 2005). Diese Eigenschaften sind günstig für die Wahrnehmung des Horizonts: Der Himmel und damit der UV-Anteil sollte im oberen Sehfeld der Augen dominieren, Grün als die Farbe der Vegetation den unteren Bereich des Sehfelds.

In seiner Arbeitsgruppe wurde diskutiert, ob die Anordnung im Dreieck nicht eine besondere Bedeutung haben könnte, indem für einen sauberen, glatten Flug die beiden seitlichen, höher platzierten Punktaugen mehr UV-Licht wahrnehmen müssen bzw. sollten als das untere. Was die seitlichen beiden Ozellen betrifft, sollten diese bei ebenen Flächen ähnliche Werte liefern, bei Hindernissen und unebenem Untergrund jedoch nicht. Damit könnte der Flughorizont allein anhand von Licht wahrgenommen werden.

Um dieses Prinzip auf eine von Menschen gemachte Technik zu übertragen, brachten die Nachwuchsforscher in der Arbeitsgruppe von Gert Stange an einem Modellflugzeug drei simple Photozellen in der Dreiecksanordnung an und versahen diese mit einer einfachen Schaltung mit dem Höhen- und Seitenruder des Flugzeugs (Abb. 2). Tatsächlich flog das Modellflugzeug damit vollautomatisch und sicher, es stürzte niemals ab!

Der Versuch zeigte: Die Punktaugen sind zuverlässige Organe bei der Flugkontrolle der Libellen. Diese Erkenntnisse sind von hoher Relevanz bei der Entwicklung von unbemannten Marslandegeräten, denen diese eine bessere bzw. eine automatische Navigation ermöglicht. Die Forschungen hatten einen weiteren „Effekt“: Die damaligen Doktoranden von Gert Stange wurden allesamt von der NASA angeworben.

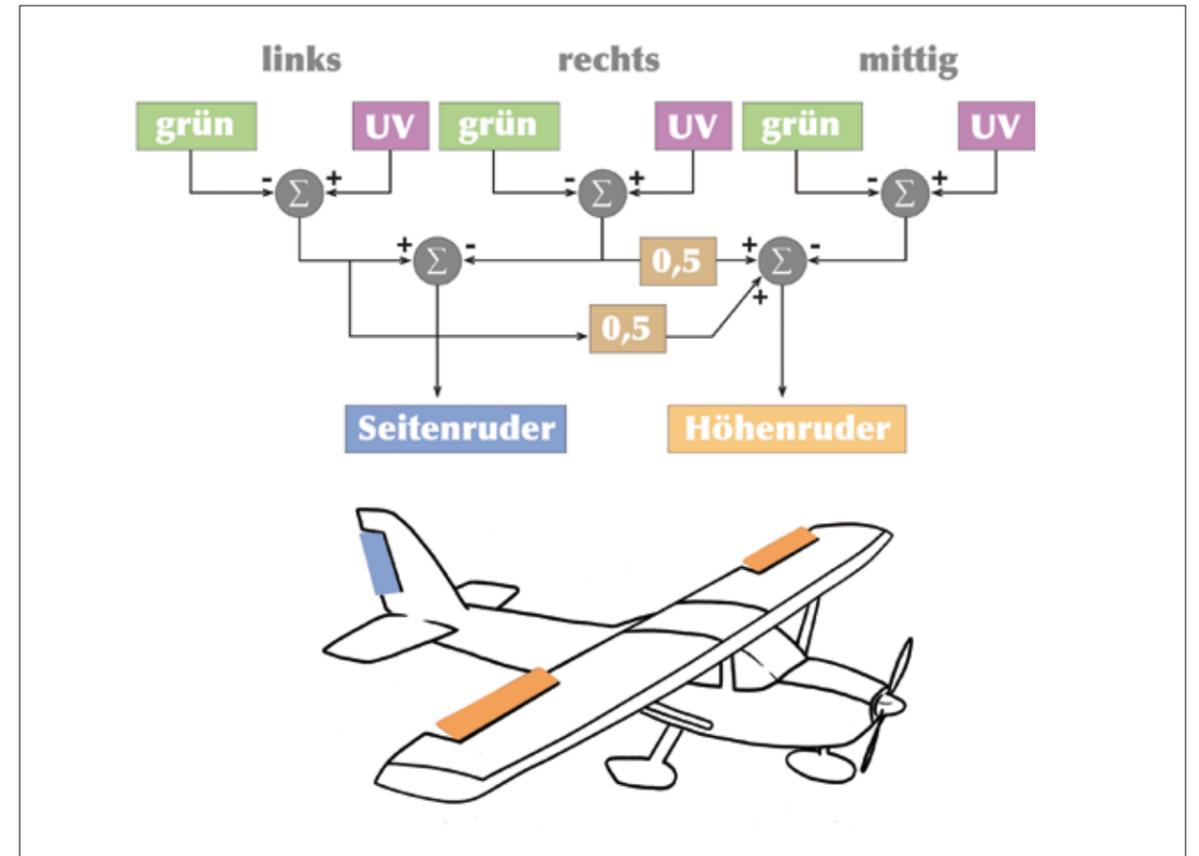


Abb. 2: Das einfache Steuerungsprinzip der Flugkontrolle, basierend auf den Punktaugen der Libellen (Grafik: A. Marci nach Chal et al. 2003).



Prof. Dr. Andreas Martens ist Professor für Biologie und ihre Didaktik an der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe. Er lehrt Biodiversität und deren Vermittlung in und außerhalb der Schule. Seine Arbeitsschwerpunkte sind die curriculare Erneuerung im naturwissenschaftlichen Unterricht sowie Biodiversität und Bildung. Seine Forschungsschwerpunkte sind Evolutionsbiologie und Biodiversität europäischer und afrikanischer Libellen, biologische Invasionen sowie die Möglichkeiten und Grenzen von virtueller Realität im naturwissenschaftlichen Unterricht.

CHAHL, JAVAAN; THAKOOR, SARTIA; LE BOUFFANT, NAIG; STANGE, GERT; SRINIVASAN, MANDYAM VEERAMBUDI; HINE, BUTLER; ZORNETZER, STEVEN (2003). Bioinspired engineering of exploration systems: a horizon sensor/altitude reference system based on the dragonfly ocelli for Mars explorations. In: Journal of Robotic Systems, 20 (1), S. 35-42.

STANGE, GERT; STOWE, SALLY; CHAHL, JAVAAN; MASSARO, ANTHONY (2002). Anisotropic imaging in the dragonfly median ocellus: a matched filter for horizon detection. In: Journal of Comparative Physiology A, 188 (6), S. 455-467.

VAN KLEEF, JOSHUA; JAMES, ANDREW C.; STANGE, GERT (2005). A spatiotemporal white noise analysis of photoreceptor responses to UV and green light in the dragonfly median ocellus. In: Journal of General Physiology, 126 (5), S. 481-497.

IM FOKUS

A hand is shown holding a bright red balloon by its pink string. The string is being inserted into a small glass jar on a table. The table is cluttered with various items, including a clear plastic bottle with a red liquid, a blue plastic bottle, a green lime, and several blue and green balloons. In the background, other people are visible, some wearing white shirts with pink ribbons, suggesting a community or health-related event.



Bildung am laufenden Band – das Museum „Erlebnispark Fördertechnik“ wird zunehmend ein attraktiver Lernort für außerschulischen Unterricht. Gut 100 Anlagen und Geräte, angefangen vom Rad bis zur Hightech-Anlage, können nicht nur hautnah besichtigt, sondern auch in voller Funktion erlebt werden. Dabei dürfen Schülerinnen und Schüler auch selbst die Fördertechnik in Betrieb setzen und müssen selbst mit Hand anlegen, wenn sie einen Aufzug in Gang setzen oder einen fiktiven Fluss mit einer Gondel überqueren wollen.

Neben einer Vielzahl unterschiedlicher Förderanlagen zeigt das Museum auch eigene kreative Anlagen, wie zum Beispiel ein mit Fußbällen bestücktes Aufstiegsmobil und ein wildes Volleyballspiel, bei dem Bälle von zahlreichen pneumatischen Kanonen hochgeworfen werden, ähnlich einem Wasserspiel. Weitere Skulpturen wie Stahlpferde oder lebensgroße Kühe bewegen ihre Körperglieder, die von Motoren angetrie-

ben werden. Die ältesten Museumsstücke sind ein 200 Jahre alter Leiterwagen aus Rumänien und ein gut 100 Jahre alter, voll funktionstüchtiger Mühlenaufzug.

Im Juli kam ein neuer großer Spielbereich hinzu; eine große Wellenrutsche, eine Reifenrutsche (auch Donuts genannt), eine Rollenbahn sowie ein Hindernisparcours. Der Erlebnispark erweiterte damit seinen Spielbereich, der bis dato über ein Indoor-Fußballfeld, ein Klettergerüst und eine Rennbahn für Tretfahrzeuge verfügte. Die neue Anlage führt die Schülerinnen und Schüler spielerisch an die Fördertechnik heran. So können Kinder im Museum viel über die ausgestellte Technik lernen, Fließbänder bestaunen und anschließend selbst Rollenbahnen, Gondeln und Förderrutschen ausprobieren. Dadurch werden interaktiv und interdisziplinär die motorischen und kognitiven Fähigkeiten von Kindern gefördert.

Das Museum „Erlebnispark Fördertechnik“ bekommt seit Februar 2015 wissenschaftliche Unterstützung von der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe. Dafür wurde eine größtenteils von der „Erlebnispark Fördertechnik gGmbH“ finanzierte Promotionsstelle eingerichtet, deren Fokus auf der didaktischen und inhaltlichen Aufarbeitung des gesamten Erlebnisparks liegt.



Weitere Informationen
Erlebnispark Museum Fördertechnik
www.erlebnispark-fördertechnik.de



Kontakt

Samuel Kreis
kreissamuel@ph-karlsruhe.de

„Häuslebauer“ – Aha, so geht das! – Badenia unterstützt Projekt der Technischen Bildung

Welches Material dämmt bei welcher Art Lärm am besten? Wann ist welche Isolierung am sinnvollsten? Und aus welchen Materialien kann man sie kombinieren? Wie muss eine Mauer zusammengefügt sein (ohne Mörtel!), damit sie stabil steht? Soll die Sonnenenergie zur Strom- oder zur Wärmeerzeugung genutzt werden?

Antworten auf diese Fragen gibt ein Projekt der Technischen Bildung der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe, das mit großzügiger Unterstützung der Deutschen Bausparkasse Badenia zum Wissenschaftsfestival EFFEKTE im Rahmen des Stadtgeburtstags realisiert werden konnte. Insgesamt 10.000 Euro stellte die Bausparkasse für Material und Tutorengelöhler zur Verfügung.

Dem voraus ging die Überlegung, welche Art Präsentation zum Motto „Zukunft der Stadt – Stadt der Zukunft“ des Festivals passt und unterhaltend technisches Wissen vermittelt. So kam es zu vier Aktionsflächen zum ökologischen Bauen, die Groß und Klein beim Experimente-Park im Schlosspark und beim PH-FEST im Rahmen des Wissenschaftsfestivals EFFEKTE zum Experimentieren und Entdecken einladen: Besucherinnen und Besucher konnten mit einer Schalldämmbox Materialien wie Beton, Holz oder Schaumstoff auf ihre Dämmwerte hin untersuchen, mit einem U-Wert-Rechner die Komposition einer Wand unter dem Aspekt der Wärmedämmeigenschaften ausprobieren und an

vier Mauermodellen die Möglichkeiten (Mauerwerk, Steinwolle, Außenputz u.v.m.) bildhaft nachvollziehen, ein Mauereck in verschiedenen Verbänden und Techniken bauen und auf seine Standfestigkeit überprüfen und an einem Modellhaus live erleben, wie ein Solarabsorber und ein Fotovoltaik-Modul Sonnenenergie in Strom oder Wärme für eine Fußbodenheizung (Erwärmung kann hier mit der Hand gefühlt werden!) umwandeln.

Alle Aktionsflächen wurden von PH-Studierenden unter Leitung von Christian Wiesmüller, Professor in der Technischen Bildung, in qualitativ hochwertiger Handarbeit selbst erstellt. Gemeinsam mit Auszubildenden der Deutschen Bausparkasse Badenia wurden sie im Experimente Park im Rahmen des Wissenschaftsfestivals EFFEKTE am 28. Juni 2015 und beim PH-FEST am 1. Juli 2015 präsentiert.

„Technische Bildung muss erlebt werden, um ihre wichtige Rolle in unserem Alltag zu erkennen“, betont Professor Wiesmüller, „und Projekte dieser Art bauen Berührungspunkte ab und führen zu erfreulichen Aha-Effekten. Zudem war es sehr motivierend für die Studierenden, dass sie all ihre Ideen dank der großzügigen Mittel umsetzen konnten“, schließt er mit Verweis auf die Unterstützung durch die Deutsche Bausparkasse Badenia.

„Es war uns wichtig, beim Stadtgeburtstag ein Projekt zu fördern, das dem Leben der Menschen nahe ist, mit Spaß Wissen vermittelt und zum Motto des Festivals passt. Das ist der Technischen Bildung der PH Karlsruhe sehr gut gelungen, und wir hoffen, dass die großartigen Aktionsflächen auch noch nach den Feierlichkeiten viel zum Einsatz kommen und Einblicke in die Welt des Häuserbaus geben können“, freute sich Jochen Ament, Leiter Bereich Vertrieb, von der Deutschen Bausparkasse Badenia.

Die Aktionsflächen werden bei verschiedenen öffentlichen Veranstaltungen an der PH Karlsruhe ausgestellt. Derzeit kann das Modellhaus auch im Museum Erlebnispark Fördertechnik besichtigt werden. Langfristig ist geplant, das Equipment auch für den Schulunterricht zur Verfügung stellen zu können.



Kontakt

Christian Wiesmüller
christian.wiesmüller@ph-karlsruhe.de

→ Abbildung zum Projekt „Häuslebauer“ auf Seite 40



MINT-Förderung an der Leopoldschule – ein Kooperationsprojekt mit der Technischen Bildung



Im Schuljahr 2014/15 gab es ein gemeinsames Projekt zwischen der Leopoldschule Karlsruhe und dem Institut für Physik und Technische Bildung. Das Ziel der Zusammenarbeit war die Stärkung der technischen Allgemeinbildung der Schülerinnen und Schüler der Grundschule sowie die Heranführung zukünftiger Lehrkräfte an die praktische Umsetzung von Themen und Inhalten der technischen Bildung.

Die Leopoldschule Karlsruhe ist eine der landesweit wenigen Grundschulen, die als MINT-freundliche Schulen ausgezeichnet wurden. Sie profiliert sich durch das Setzen von Schwerpunkten bei der Vermittlung von Inhalten aus den Bereichen Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften sowie durch Wettbewerbsteilnahmen und außerschulische Kooperationen in diesen Themenfeldern.

Seit dem Schuljahr 2013/14 findet immer freitags eine MINT-Unterrichtsschiene statt. Alle Klassen experimentieren und erkunden abwechselnd verschiedene Themen im Forscherraum. Themen der technischen Bildung kamen dabei lange zu kurz, was sich durch eine Kooperation mit dem Fachbereich Technische Bildung der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe änderte.

Beginnend mit dem Sommersemester 2014 konnten für die Grundschülerinnen und Grundschüler verschiedene Projekte angeboten werden. Was mit zwei Studierenden begann (Bau eines SOMA-Würfels, selbstangetriebene Fahrzeuge aus Fischertechnik-Elementen), ist mittlerweile auf zwei Gruppen mit je fünf Studierenden angewachsen, die bereits vor Weihnachten mit den Schülerinnen und Schülern Futterhäuschen und Nistkästen für Vögel bauten sowie im Januar 2015 verschiedene Antriebsmöglichkeiten von Wasserfahrzeugen testeten und diese dann auch aus Holz nachbauten. Im Sommersemester 2015 wurde das kooperative Projekt aufgrund der positiven Resonanz seitens der Schüle-

rinnen und Schüler, der Schulleitung und der Studierenden weitergeführt. Ein Höhepunkt der erfolgreichen Zusammenarbeit war die Vorstellung des OsKarl-Projekts „Vom Material zum Küchengerät“ am 28. Juni 2015 beim Wissenschaftsfestival EFFEKTE im Schlosspark.



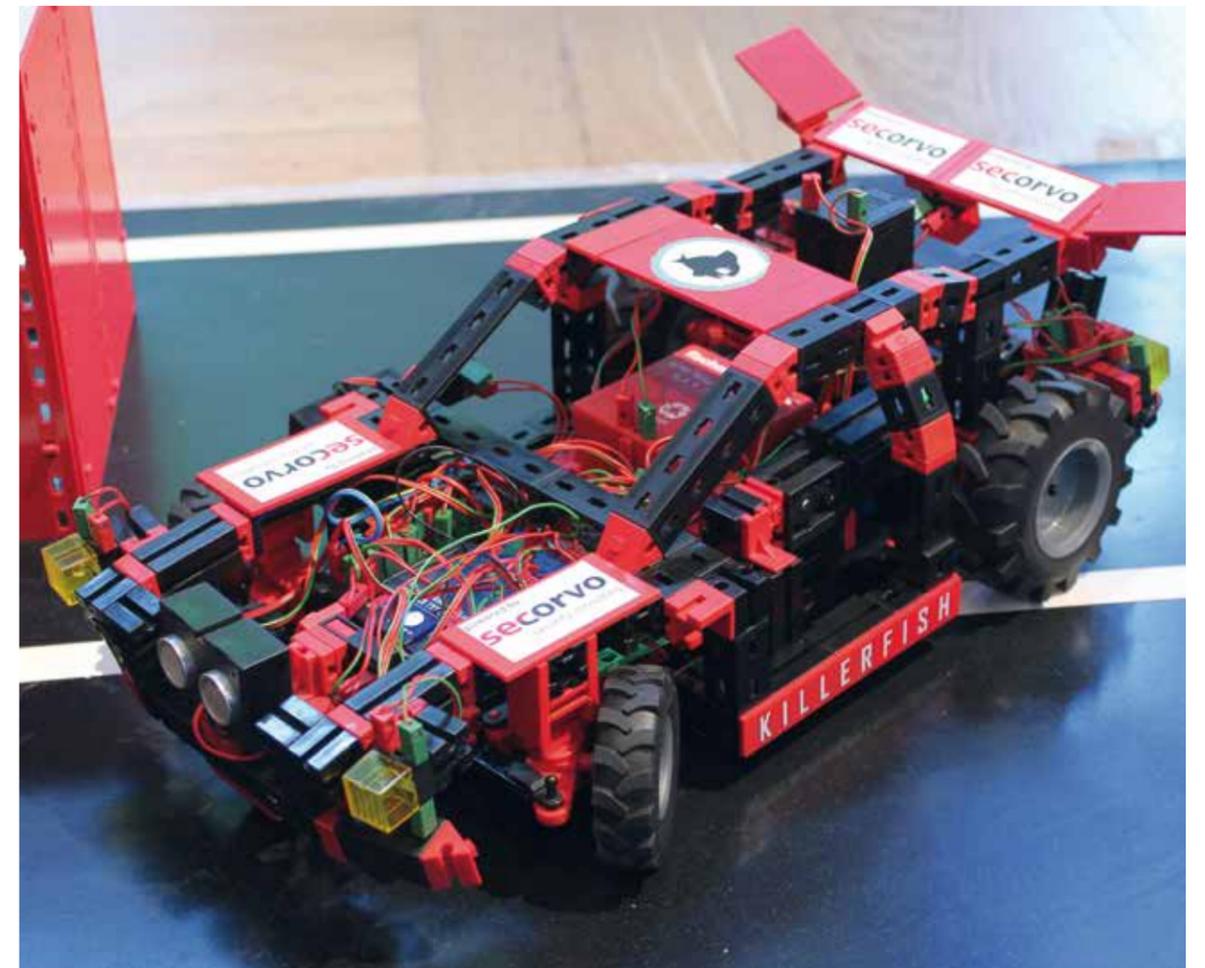
Kontakt

Christian Wiesmüller

christian.wiesmüller@ph-karlsruhe.de

Die Karlsruher Technik-Initiative – Ein Projekt zur Förderung der Technik-Kompetenz an Karlsruher Schulen

Angesichts rückgängiger Geburten und europaweit unterdurchschnittlicher Absolventenzahlen in den Ingenieurwissenschaften wird es immer wichtiger, technische Talente bei Kindern früh zu entdecken, sie für technische Berufe zu begeistern und ihnen ein Grundverständnis für technische Zusammenhänge zu vermitteln. Zugleich nimmt die frühe Berührung mit Technik durch Konstruktionsspielzeug, Reparaturen im Haushalt oder Modelleisenbahnen in der Kindheit signifikant ab: „*Ein Zeitalter der über Generationen erfolgreichen mechanischen, spielerischen Aneignung von Technik geht zu Ende*“ (Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften, acatech, 2009). Die Schule kompensiert diese Entwicklung nicht: Nach den Ursachen des Nichtverstehens technischer Zusammenhänge





gefragt, kritisierten in einer acatech-Studie über 40% der befragten Schülerinnen und Schüler das Fehlen praktischer Beispiele im Unterricht. Knapp 30% der Schülerinnen und Schüler gaben an, den Sinn und den Gesamtzusammenhang nicht zu verstehen (Ziefle & Jakobs, 2009).

So entstand die Idee, an Karlsruher Schulen Technik-AGs zu initiieren, in denen Schülerinnen und Schüler in kleinen Teams spannende technische Aufgabenstellungen in von Notendruck freien Projektarbeiten bewältigen. Die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler sollen dabei spielerisch elementare Kenntnisse aus Mechanik, Statik, Elektromechanik, Elektronik, Optik und Informatik gewinnen, physikalische Phänomene und darauf basierende technische Entwicklungen kennenlernen und in die Konstruktion und Programmierung der Mechatronik und angewandten Informatik (Roboter, automatische Steuerungen, Nachrichtenübermittlung) eingeführt werden. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler eigene Projektideen verfolgen. Begleitend wird die Dokumentation und Präsentation geübt und im Laufe der Zeit werden Lehrmaterialien (Aufgabenstellungen mit Musterlösungen, Funktionsmodelle für den Naturwissenschaft und Technik (NWT)- oder Physikunterricht) entwickelt, die sich für den Einsatz im Schulunterricht eignen.

Als Konstruktionsmaterial wurde fischertechnik gewählt, da sich dieses ausgereifte und vielseitige technische Baukastensystem (Pneumatik, Statik, Mechanik, Elektronik, Optik, Computing) besonders gut für die Simulation realer physikalischer Verhältnisse in Funktionsmodellen eignet. Seit November 2013 wird am Karlsruher Bismarck-Gymnasium eine solche fischertechnik-AG angeboten. Die Betreuung der inzwischen 25-30 Schülerinnen und Schüler der Klassen 5 bis 8 übernehmen Schülermentoren aus den Klassen 9 und 10. Die entwickelten Modelle werden auf Schulveranstaltungen und Ausstellungen präsentiert.

Inzwischen konnten Sponsoren für weitere Technik-AGs an inzwischen neun Karlsruher Gymnasien gewonnen werden (Harman, ISB AG, Lions-Club Karlsruhe-Turmberg, Michelin, Sparkasse Karlsruhe-Ettlingen, Volksbank Karlsruhe). Unter dem Dach der Schülerakademie Karlsruhe traten am 13.06.2015 beim ersten „Karlsruher Schul-Robotik-Cup“ 23 Teams von acht der neun Gymnasien in zwei Robotik-Disziplinen gegeneinander an. Die Preise dieses Wettbewerbs stiftete die fischertechnik GmbH (<http://www.karolab.de>). Ende 2014 begannen die ersten Karlsruher Grundschulen mit dem Aufbau von Technik-AGs. Im Rahmen eines eigenen „fischertechnik-Cup“ werden diese AGs erstmals im Herbst 2016 ihre technische Kompetenz unter Beweis stellen.



Weitere Informationen

Schülerakademie Karlsruhe:

<http://www.schuelerakademie-ka.de/>



Kontakt

Dirk Fox

dirk.fox@secorvo.de

Physik anschaulich: physiK²A



physiK²A bietet engagierten Lehrerinnen und Lehrern die Möglichkeit, mit Unterstützung des Instituts für Physik und Technische Bildung der Pädagogischen Hochschule gemeinsam Physikunterricht weiterzuentwickeln. Zusammen mit ihrer Schulklasse wird Physikunterricht (Primar- und Sekundarstufe 1) individuell und am Experiment orientiert durchgeführt. Das Angebot richtet sich auch an fachfremd unterrichtende Lehrkräfte, die neue Ideen oder Umsetzungsmöglichkeiten für ihren naturwissenschaftlichen Unterricht erleben und ausprobieren möchten. Inhalte, Themen oder auch projektorientierte Unterrichtssituationen werden gezielt auf die Situation der Lehrperson und deren Schulklasse abgestimmt. Eine bildungsplankonforme und somit „reibungsfreie“ Integration in den Unterrichtsalltag kann dadurch ermöglicht werden.



Folgende Themen wurden bereits erfolgreich umgesetzt: Optik (Licht und Schatten), Elektrizitätslehre (Stromkreis, „Black Box“-Versuche), Energie (Realschule: fachinterne Überprüfung Klasse 10), Kraft (Gewichtskraft) und Masse, Hebel, Rollen, Reibung, Wasserläufer/Oberflächenspannung, Magnetismus, Schwimmen und Sinken: Bau von Cartesischen Tauchern.

Inzwischen gibt es physiK²A seit fünf Jahren, und über 800 Schülerinnen und Schüler lernten und experimentierten bereits eifrig im Institut für Physik und Technische Bildung an der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe. Hier einige Rückmeldungen von Schülerinnen und Schülern:

„Gelernt habe ich, dass das Erarbeiten in der Gruppe mit Schülern, die man kennt, den Hilfsmitteln der PH und der Hilfe der Lehrer mehr Spaß macht, und man deswegen auch intensiver und konzentrierter arbeitet.“ (Ahmet, 10. Klasse).

„Dass es anders ist wie bei uns!!! Es war sehr sehr sehr... schön. Dass wir einen Kompass gebaut haben, das mit den Polarlichtern! DANKE, DASS WIR DA SEIN DURFTEN!“ (Anonym: Schüler/in einer 4. Klasse).

„Obwohl dieses Experiment das Schwerste war, hat es am meisten Spaß gemacht.“ (Lisa, 10. Klasse).

„Das fand ich besonders toll: Dass die Studenten so gut geholfen haben.“ (Anonym: Schüler/in einer 8. Klasse).

physiK²A erfreut sich immer größerer Beliebtheit. Leider sind die Plätze begrenzt. Sollten Sie Interesse an einer Teilnahme haben, wenden Sie sich rechtzeitig an Ralph Hansmann, um mit Ihren Schülerinnen und Schülern in angenehmer Atmosphäre in den Genuss gemeinsamen Lehren und Lernens zu kommen.



Kontakt

Ralph Hansmann
hansmann@ph-karlsruhe.de



Von Früchten und Samen das Fliegen lernen mit dem Ideenkasten Bionik

Die mobile Lehreinheit „Ideenkasten Bionik“ thematisiert den Sink- und Gleitflug „flugfähiger“ Früchte und Samen, die wie seit den Zeiten Leonardo da Vincis auch heute Anregungen für die Erfindung und Weiterentwicklung von Fluggeräten wie Tragschrauber, Nurflügler oder Fallschirmen liefern. Sie schärft damit den Blick auf die Natur als Erfinderin ressourceneffizienter, natur- und umweltverträglicher technischer Lösungen und vermittelt Einblicke in die interdisziplinäre Wissenschaft Bionik.

Der „Ideenkasten Bionik“ wurde 2011 entwickelt und enthält eine Sammlung von über dreißig „flugfähigen“ Früchten und Samen, Versuchsanordnungen,

Vergleichsobjekte, Geräte und Material zum Anfertigen von Modellen. Er öffnet Spielräume für angeleitetes und eigenständiges Experimentieren, freies spielerisches Ausprobieren und vertiefenden Wissenserwerb, wobei Methoden der technischen Biologie in Grundzügen zur Anwendung kommen.

Das Angebot ist für Schülerinnen und Schüler zwischen etwa 8 und 14 Jahren gedacht, sowie für den Einsatz in Einrichtungen der Jugendarbeit. Vorkenntnisse sind nicht erforderlich, da die Kinder und Jugendlichen bei ihren Fragen und ihrem Wissensstand abgeholt und zum ergebnisoffenen Forschen angeleitet werden. So können Wissen und Erfahrungen auf jedem Niveau eingebracht werden. Mit dem modular aufgebauten Konzept kann flexibel auf unterschiedliche äußere Rahmenbedingungen, aber auch auf individuelle Interessen, Erwartungen sowie das Leistungs- und Vertiefungsniveau der Nutzerinnen und Nutzer eingegangen werden. Das gesamte Angebot ist in zweistün-



digen Einheiten oder halb- bis mehrtägigen Projekten durchführbar. Das Material wurde bereits vielfach ausgeliehen und steht auch weiterhin Schulen und Einrichtungen in der Großregion Karlsruhe zur Verfügung.

Sachinformationen und Durchführungsvorschläge sind 2012 mit dem Titel „Von Früchten und Samen das Fliegen lernen“ als „Praxishandbuch zur Bionik für Menschen ab 8“ in der Reihe „Arbeitspapiere der Baden-Württemberg Stiftung“ erschienen. Die Hefte werden kostenlos an Multiplikatorinnen und Multiplikatoren abgegeben. In Vorbereitung ist eine Version, die als pdf-Download im Internet abgerufen werden kann. Alle diese Texte können auch unabhängig von der Ausstattung der Box als Leitfaden für Projekte ähnlicher Art genutzt werden.

Erfahrungsgemäß ermöglicht die flexibel gestaltbare Modulauswahl den Einsatz im Sachunterricht der Grundschule, im Biologieunterricht (Pflanzenverbreitung) und in Physik (Aerodynamik, Fliegen, Gleitzahl, Flächenbelastung) der Sekundarstufe sowie besonders auch im NWT- / NWA-Unterricht. Außerschulisch wird die mobile Vermittlungseinheit überwiegend von Museen und Naturschutzzentren nachgefragt.

Die Entwicklung und Erprobung des „Ideenkastens Bionik“ wurden von der Baden-Württemberg Stiftung im Rahmen des Programms „MINT-Box“ gefördert, ebenso die Herausgabe der Broschüre „Von Früchten und Samen das Fliegen lernen. Praxishandbuch zur Bionik für Menschen ab 8“. Er kann beim Institut für

Biologie und Schulgartenentwicklung der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe entliehen werden.

In Weiterführung des Konzepts der verleihbaren mobilen Vermittlungseinheiten ist eine Box mit Handbuch „Gut verpackt: Lernen von der Natur“ in Bearbeitung. Auch dieses Projekt wird von der Baden-Württemberg Stiftung im Rahmen des Programms „Nachhaltigkeit lernen – Kinder gestalten Zukunft“ unterstützt. Während der Erprobungsphase können noch bis Ende 2016 einzelne Module in Form außerschulischer Workshops, als Schulprojekte oder Unterrichtseinheiten für Vor- und Grundschulkindern angeboten werden. Interessierte Lehrkräfte und außerschulische Pädagoginnen und Pädagogen können sich ebenfalls im Institut für Biologie und Schulgartenentwicklung informieren.



Kontakt

Ute Wiegel
ute.wiegel@ph-karlsruhe.de

PERSPEKTIVEN

A detailed miniature model of an industrial or utility site. In the foreground, a grey van with a white roof rack is driving on a two-lane asphalt road that has white dashed lines. To the left of the road is a green lawn. In the background, there is a complex of industrial structures, including a large blue cylindrical tank, various pipes, and a control panel with several red and blue lights. The scene is set against a backdrop of green foliage and a blurred background.



Wolf Bienhaus, Christian Wiesmüller (Hrsg.) (2015): Technische Bildung und MINT. Chance oder Risiko. Tagungsband anlässlich der 16. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Technische Bildung vom 26. bis 27. September 2014. Berlin: DGfB.

Alles redet von MINT. Dieses Kürzel ist inzwischen zu einer geläufigen, populären, vielbenutzten Vokabel im Bildungsgeschehen der Republik geworden. Doch was steckt dahinter? Von welcher bildungstheoretischen Vorstellung ist auszugehen? Trotz hochfliegender Zielsetzungen liegt bis heute noch kein Entwurf vor, der Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik in ihrer Verflechtung zugänglich macht. Zu unterschiedlich scheinen die jeweiligen Phänomene und die Wege ihrer Erschließung zu sein. Wird man der Allgemeinbildung am Ende durch erkennbare Fachlichkeit besser gerecht?

Der von Wolf Bienhaus und Christian Wiesmüller für die Deutsche Gesellschaft für Technische Bildung herausgegebene Band zur Jahrestagung des Verbands beschäftigt sich in grundsätzlicher Weise mit dem Thema. Vor allem steht die Frage im Mittelpunkt, ob sich für das Schulfach Technik innerhalb von MINT Chancen oder Risiken ergeben und ob damit eine allgemeine Technische Bildung, die Technik nicht auf naturale Aspekte reduziert, an Boden gewinnt oder verliert. Damit unterscheidet sich die Publikation von manch anderen zum Themenfeld, die MINT unhinterfragt lassen. Der Band dient dem Diskurs auf allen didaktischen Ebenen: von den Hochschulen über die Institutionen für Lehrerbildung der „zweiten Phase“ bis hin zu den Schulen und zur Bildungspolitik. Darüber hinaus enthält das Buch interessante Beispiele aus dem Technikunterricht. Ebenfalls dokumentiert ist das Nachwuchsforum der DGfB: Vorgestellt werden verschiedene Forschungsprojekte des wissenschaftlichen Nachwuchses aus der Allgemeinen Technikdidaktik.

Prof. Dr. Christian Wiesmüller ist am Institut für Physik und Technische Bildung der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe tätig.



Dirk Fox, Thomas Püttmann (2015). Technikgeschichte mit fischertechnik: 16 Meilensteine zum Nachbauen. Heidelberg: dpunkt Verlag.

Die Geschichte der Entwicklung der Menschheit ist eine Geschichte der Ent-

wicklung der Technik. Denn vor allem seiner technischen Erfindungsgabe verdankt der biologisch wenig spezialisierte Mensch sein Überleben, und technische Entwicklungen haben das Leben der Menschheit in den vergangenen 2000 Jahren grundlegender verändert als hunderttausend Jahre davor.

Dennoch ist die Geschichte, die heute in der Schule gelehrt wird, in erster Linie eine Geschichte von Macht und Krieg, von Herrschaft und sozialen Verhältnissen. Bis auf die Phase der industriellen Revolution, in der sich der Einfluss von Technik nicht ignorieren lässt, spielt die Geschichte der Technik darin keine nennenswerte Rolle. Wer aber hat die Entwicklung der Welt wohl nachhaltiger beeinflusst: Napoleon Bonaparte oder die Erfindung der Dampflokomotive durch seinen Zeitgenossen Richard Trevithick?

Dieses Buch erzählt eine andere Geschichte. Es ist die Geschichte einiger großer Innovationen, die unser heutiges Leben geprägt haben. Sie erzählt von Erfindern und Machern, die sich nicht mit dem theoretischen Verständnis von Zusammenhängen zufriedengaben, sondern so lange an ihrer praktischen Umsetzung und Nutzbarmachung tüftelten, bis sie eine funktionierende Lösung vor sich hatten.

Anhand einer Auswahl von 16 Meilensteinen – vom Flaschenzug über die Uhr, die Rechenmaschine, die Dampfmaschine bis hin zum Hubschrauber – werden herausragende technische Innovationen der Menschheit, ihre Geschichte und ihre Erfinder vorgestellt. Sie werden nicht allein durch Fotos und Abbildungen, sondern mit fischertechnik-Modellen zum Nachbauen in ihrer Funktionsweise veranschaulicht. Denn erst durch die eigene Konstruktion wird die Genialität vieler Innovationen nachvollziehbar und haptisch erlebbar.

Dirk Fox ist Geschäftsführer der Secorvo Security Consulting GmbH und an mehreren Projekten der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe beteiligt (z.B. an der Krypto-Box des Instituts für Mathematik und Informatik).



Gerald Schlemminger, Christine Le Pape Racine, Anemone Geiger-Jaillet (Hrsg.) (2015): Sachfachunterricht in der Fremdsprache Deutsch oder Französisch. Methodenhandbuch zur Lehreraus- und -fortbildung. Hoheneggen: Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hoheneggen (= Sprachenlernen konkret, Bd. 17).

Das Unterrichten eines Schulfachs in einer Fremdsprache hat sich in den letzten fünfzehn Jahren zu einem neuen Paradigma entwickelt. Als Grundlage hierfür reicht reiner Fremdsprachenunterricht nicht aus. In der gleichen Zeit ist der sehr flexible Ansatz des sogenannten bilingualen oder besser des zielsprachigen Sachfachunterrichts (CLIL/EMILE) in Europa erfolgreich umgesetzt und vielfach auch von den Sachfachdidaktiken angenommen worden.

Das Methodenhandbuch, das sowohl den Bereich der Primar- als auch den der Sekundarstufe I und II abdeckt, dient gleichermaßen als Grundlage für den zielsprachigen Sachfachunterricht der Sprachen Deutsch und Französisch als auch als Nachschlagewerk. Es richtet sich an Lehrpersonen, die entweder bereits ein Sachfach zielsprachig unterrichten oder dies in der Zukunft planen. Das Buch soll helfen, die zielsprachige Unterrichtspraxis im Schulalltag zu überdenken und/oder weiterzuentwickeln, eignet sich aber auch für die grundständige Ausbildung sowie die Begleitung künftiger Lehrpersonen von Schülerinnen und Schülern aller Altersstufen.

Die Autorinnen und Autoren bearbeiten u.a. Aspekte wie das notwendige Sprachniveau für einen erfolgreichen zielsprachigen Sachfachunterricht, die Schüler-Lehrer-Interaktion, die doppelte didaktische Umsetzung, die Fehlerdidaktik, die Begriffsbildung, Lesestrategien und Evaluation. Die Themen werden in 14 einheitlich aufgebauten Kapiteln, die nicht chronologisch gelesen werden müssen, vorgestellt. Ausgehend vom aktuellen Forschungsstand werden anhand von Unterrichtsbeispielen mögliche didaktische Wege vorgeschlagen, die in der Praxis umgesetzt werden können.

Es ist eines der ersten Methodenhandbücher im deutschsprachigen Raum, das ein von einem Autorinnen- und Autorenteam mit einem einheitlichen Konzept erarbeitetes Lehr- und Forschungsbuch ist. Die Publikation ist Ausdruck der langjährigen, qualitätsvollen Zusammenarbeit zwischen den Hochschulen der Metropolregion Oberrhein: Der Universität de Strasbourg, der Pädagogischen Hochschule der Fachhochschule Nordwestschweiz und der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe.

Prof. Dr. habil. Gérald Schlemminger ist Leiter des Fachbereichs Französisch an der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe



Jörg Imran Schröter (erscheint 2016): Die Einführung eines islamischen Religionsunterrichts an öffentlichen Schulen in Baden-Württemberg. Freiburg im Breisgau: Edition Azimut (Verlag für islamische Bildung und Erziehung).

Derzeit gibt es an den öffentlichen Schulen in Deutschland schätzungsweise über 800.000 Schülerinnen und Schüler mit einem muslimischen Hintergrund. Aufgrund des aktuellen Flüchtlingsstroms, insbesondere aus Syrien, wird diese Zahl noch erheblich steigen. Um dieser Schülerschaft gerecht zu werden und auch um Problemen der Identität und Integration entgegenzuwirken, werden und wurden bereits in mehreren Bundesländern Modellprojekte zu islamischem Religionsunterricht unternommen.

Die Dissertation von Jörg Imran Schröter vollzieht gewissermaßen einen „Dreischritt“, der von der Deskription der Sachstände in Bezug auf islamischen Religionsunterricht an öffentlichen Schulen in Deutschland ausgeht (I. Teil). Dazu werden die Begründungen dieses Unterrichts dargelegt und auch die notwendigen Rahmenbedingungen vorgestellt.

Als empirische Untersuchung (II. Teil) wird die Evaluation, die im Auftrag des Kultusministeriums unternommen wurde, in ihren Vorüberlegungen, Zielsetzungen und Ergebnissen vorgestellt. Darauf folgt der Entwurf einer islamischen Religionsdidaktik (III. Teil), indem einerseits die bestehende Praxis zu einer tragfähigen Theorie in Beziehung gesetzt wird und andererseits didaktische Fragestellungen sowie kritische Anfragen auf der Grundlage von Unterrichtserfahrungen und anhand der vorgelegten Ergebnisse aus der Evaluation beantwortet werden können. Dabei wird auch auf einige religionspädagogische Fragestellungen eingegangen, die sich aus dem gesamten Themenkomplex „Islam und Schule“ in der Praxis ergeben.

Jun. Prof. Dr. phil. Jörg Imran Schröter ist am Institut für Islamische Theologie und Religionspädagogik der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe tätig.



Annette Treibel (2015): Integriert Euch! Plädoyer für ein selbstbewusstes Einwanderungsland. Frankfurt a. M./New York: Campus.

Annette Treibel versteht ihr Buch als eine soziologische Intervention in die laufende öffentliche Diskussion. Wer Integration nur als Aufgabe von Einwanderern versteht, der übersieht den Anteil, den die Längeransässigen bereits am Gelingen des Projekts Einwanderungsland haben. Viele Alte Deutsche leisten tagtäglich schon Integrationsarbeit, indem sie sich für die Neuen Deutschen interessieren oder sich mit ihnen arrangieren, neue Aussprachen und Schreibweisen lernen und Neuankömmlinge unterstützen. Wo es noch ‚knirscht‘, das ist die Kommunikation auf Augenhöhe: Die Neuen Deutschen sehen sich als Deutsche, die nicht nur schon dazugehören, sondern Deutschland sogar nach außen repräsentieren wollen. Damit jedoch tun sich viele der Alten Deutschen oft noch schwer.

Für ein besseres gegenseitiges Verständnis zieht Annette Treibel aus ihren langjährigen wissenschaftlichen Überlegungen alltagstaugliche Schlussfolgerungen. Die verwendeten Materialien reichen von der amtlichen Statistik und neueren Forschungsergebnissen über Blogs zur Nationalmannschaft, O-Tönen von Einwanderern und Längeransässigen bis hin zu politischen Kommentaren von Journalisten oder Webauftritten von Einwandererorganisationen. Ob es um die Fußballnationalmannschaft, die doppelte Staatsbürgerschaft, die Arbeitsverhältnisse, Politiker oder Comedians mit Migrationshintergrund geht – das Buch eröffnet neue Perspektiven für das 21. Jahrhundert. Die Alten Deutschen können erfahren, was die Neuen Deutschen bewegt und umgekehrt.

Prof. Dr. Annette Treibel ist Professorin für Soziologie am Institut für Transdisziplinäre Sozialwissenschaft an der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe.

JANUARY 22nd, 2016
UNIVERSITY OF KOBLENZ-LANDAU, CAMPUS KOBLENZ
<http://dystopia2016.weebly.com/>

**“TELL FREEDOM I SAID HELLO”:
 ISSUES IN CONTEMPORARY YOUNG ADULT DYSTOPIAN FICTION**

Plenary Speakers:
Prof. Dr. Rüdiger Heinze
 (Technische Universität Braunschweig)
Prof. Dr. Maria Eisenmann
 (Julius-Maximilians-Universität Würzburg)

Contact: Prof. (i.V.) Dr. Christian Ludwig
christian.ludwig@ph-karlsruhe.de
 Prof. Dr. Nicole Maruo-Schröder
nmschroeder@uni-koblenz.de





**FORTBILDUNGEN,
TERMINE UND
ANGEBOTE**

CHEM₂DO – Experimentieren mit Siliconen und Cyclodextrinen

In der Fortbildung wird der neue Wacker-Schulversuchskoffer CHEM₂DO vorgestellt. Der WACKER-Schulversuchskoffer CHEM₂DO enthält acht gelingsichere Versuche zu Siliconen und Cyclodextrinen. Die praxisorientierten Versuche greifen Lehrplaninhalte auf und eignen sich vor allem für Realschulen und Gymnasien. Die Fortbildung besteht aus einem theoretischen Teil, in dem in die Thematik fachlich unter Betonung der allgemeinen didaktischen Bezüge eingeführt wird. Anschließend können alle Versuche von jeder Teilnehmerin bzw. jedem Teilnehmer selbst durchgeführt werden.



Die Wacker Chemie AG sendet nach dem Besuch der Fortbildung jedem Teilnehmer / jeder Teilnehmerin bei Interesse kostenlos einen Experimentierkoffer pro Schule zu.



Veranstalter

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Institut für Chemie, Bismarckstr. 10, 76133 Karlsruhe

Ort

GSWRS Oppenau, 01.12.2015, 14:30 – 18:00 Uhr

Kursleitung

Matthias Ducci, Wolfgang Schmitz, Kirstin Brezesinski

Kontakt

Kirstin Brezesinski
brezesinski@ph-karlsruhe.de

„A German Formula“ – Rezepte für Geheimtinten aus den Archiven der CIA

Im Jahre 2011 hob der damalige CIA-Direktor Leon Panetta die Vertraulichkeit von Dokumenten auf, die 93 Jahre lang als amerikanisches Staatsgeheimnis eingestuft wurden. Das Konvolut enthält u.a. zahlreiche Rezepturen zur Herstellung unterschiedlicher Geheimtinten für den Einsatz im Nachrichtendienst. Im einführenden Vortrag werden eine Auswahl der Rezepturen herausgegriffen und die chemischen Hintergründe beleuchtet. Darüber hinaus wird aufgezeigt, dass dieses Thema für den Einsatz im Chemieunterricht hervorragend geeignet ist.



Im anschließenden praktischen Teil können die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Kurses die Geheimtinten selbst ausprobieren, wobei die CIA-Geheimtinten um weitere, vom Kursleiter selbst entwickelte Geheimtinten ergänzt worden sind. So lernen die Kursteilnehmerinnen und -teilnehmer z.B. ein Experiment kennen, bei dem aus Haushaltsprodukten UV-Geheimtinte hergestellt wird.



Veranstalter

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Institut für Chemie, Bismarckstr. 10, 76133 Karlsruhe

Ort

Geschwister-Scholl-Gymnasium Mannheim,
02.02.2016, 14:00 – 18:00 Uhr

Kursleitung

Matthias Ducci

Kontakt

Matthias Ducci
ducci@ph-karlsruhe.de



Krypto im Advent

Im Juni 2015 fand auf dem Computernetzwerk des Deutschen Bundestages der größte Cyberangriff seiner Geschichte statt. Dieser war so heftig, dass das Computernetz in Teilen frisch aufgesetzt werden musste. Dieses Beispiel zeigt wieder einmal, wie wichtig in unserer modernen Welt das Thema Datensicherheit ist. Ein Aspekt in diesem Zusammenhang ist die Geheimhaltung von Daten und Informationen. Das ist das Kernthema der Kryptologie, die sich u.a. mit der „Geheimhaltung von Informationen durch Verschlüsselungen“ befasst (Borys, 2011).

Das Projekt „Krypto im Advent“ hat sich zum Ziel gesetzt, Schülerinnen und Schüler an die Kryptologie heranzuführen. Ihre Aufgabe besteht darin, in einem Online-Adventskalender 24 verschiedene Krypto-Rätsel zu lösen. Begleitet werden sie dabei von den folgenden Figuren:

- Agent Krypto: Ein Meister der Kryptologie.
- Agentin Kryptina: Sie bringt manche Lücke aus der Spionschule mit.
- Der Chef: Brummelig wie ein Chef halt ist.
- Die drei Spione: Sie sind den anderen immer auf den Fersen.

Krypto und Kryptina haben die Aufgabe, die drei Spione zu überwachen. Leider gelingt das nicht immer so reibungslos. Außerdem haben die Spione ihren ganz eigenen Witz, der immer wieder zum Ausdruck kommt. In kleinen selbsterstellten Videos wird die Story der Protagonistinnen und Protagonisten erzählt. Dabei werden folgende Verschlüsselungsverfahren erläutert:

- Bilderverschlüsselung: Hierbei wird die geheim zu haltende Nachricht in einem Bild versteckt.

- B-Sprache: Durch geschicktes Einfügen des Buchstabens „B“ in die normale Sprache wird diese zur Geheimsprache.
- Skytale: Diese Art der Verschlüsselung kannten schon die alten Griechen. Mit Hilfe eines Stabes und eines Papierstreifens werden Buchstaben verschoben.
- Cäsar-Verschlüsselung: Nach Sueton verwendete Gaius Julius Cäsar diese Verschlüsselung, um seine private Korrespondenz zu verschlüsseln.
- Fleissner-Verschlüsselung: Oberst Eduard Fleissner von Wostrowitz erfand Ende des 19. Jahrhunderts diese Art der Verschlüsselung, die der österreichische Erzherzog und Kronprinz Rudolf (1858–1899) für seine private Korrespondenz nutzte.

Die Videos fordern zum Mitmachen und Rätseln auf. Die Schülerinnen und Schüler lernen viele Verfahren haptisch kennen, wenn sie den Bastelanleitungen der Videos folgen.

Bei diesem Wettbewerb können Schülerinnen und Schüler der Klassen 3 bis 7 mitmachen und gewinnen. Außerdem ist jeder, der an Ver- und Entschlüsselungsverfahren interessiert ist, ganz herzlich eingeladen, mitzumachen, allerdings außer Konkurrenz.

Für den Inhalt verantwortlich ist Thomas Borys von der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe mit seinem Team Lisa Hanov, Nicole Hecker, Vanessa Hehr, Julia Wolter und Benjamin Polich.

Die Webseite und der Wettbewerb werden von der Karlsruher IT-Sicherheitsinitiative (KA-IT-Si) ausgerichtet, der an dieser Stelle herzlich gedankt sei.

Literatur zur Einführung in die Thematik: Thomas Borys (2011). Codierung und Kryptologie. Facetten einer anwendungsorientierten Mathematik im Bildungsprozess. Wiesbaden: Vieweg+Teubner.



Kontakt

Thomas Borys
borys@ph-karlsruhe.de



24 Tage, 24 Krypto-Rätsel

Willkommen in der Welt der Geheimsprachen, -schriften und Bilder mit versteckten geheimen Botschaften.

Krypto im Advent ist ein **interaktiver Adventskalender**, der in die Welt der Kryptologie entführt. Schülerinnen und Schüler der Klassen 3 bis 7 können bei diesem Wettbewerb teilnehmen und tolle Preise gewinnen.

Registrierung ab November 2015 unter:
www.krypto-im-advent.de

Masterstudiengang Bio- diversität und Umwelt- bildung setzt auf das Y

Im Masterstudiengang Biodiversität und Umweltbildung (BiU) wird die naturwissenschaftliche Bildung ganz ins Zentrum gestellt, denn dort ist die Vermittlung von Wissen über Biodiversität Weg und Ziel zugleich. Dies wird durch die Einrichtung einer Y-Struktur im Studiengang erreicht. Einerseits eignen sich die Studierenden fundierte Kenntnisse in organismischer Biologie an, andererseits steht auch das „Vermittelnkönnen“ von Inhalten der Biodiversität im Studienbereich Umweltbildung auf der Agenda. Durch den Besuch von grundlegenden Veranstaltungen aus beiden Bereichen erhalten die Studierenden eine fundierte Grundbildung. Gleichzeitig können im ersten Semester sowohl pädagogische als auch fachwissenschaftliche Veranstaltungen je nach individuellen Bedürfnissen und Vorkenntnissen gewählt werden, was den Studiengang sowohl für angehende Erziehungswissenschaftler als auch für angehende Fachbiologen attraktiv macht. Entsprechend der beiden Pole Biodiversität und Umweltbildung eröffnen sich den Studierenden nach einem Semester zwei Vertiefungsmöglichkeiten. Sie führen entweder in den Bereich der gutachterlichen Arbeit (im Falle der Schwerpunktsetzung Biodiversität) oder in eine Berufstätigkeit bei z.B. Naturschutzorganisationen (im Falle der Schwerpunktsetzung Umweltbildung). Diese beiden Aspekte bilden sozusagen die beiden Spitzen des Y. Ein bunter Strauß an Forschungsmethoden während des Studiums stellt darüber hinaus sicher, dass die Studierenden befähigt werden, eigene Forschungsfragen zu generieren, geeignete Forschungsdesigns zu entwickeln und statistische Auswertungsmethoden sinnvoll anzuwenden. Dadurch wird auch der Weg für eine weitere akademische Laufbahn eröffnet.



Kontakt

Martin Remmele
martin.remmele@ph-karlsruhe.de



Multiprofessionelle Beratung und regionale Vernetzung

Weiterbildungszertifikat (Certificate of Advanced Studies, CAS)

Angehörige unterschiedlicher Berufsgruppen beraten Menschen, die ihrerseits heterogenen Milieus angehören. Zur Unterstützung gelingender Kooperation und Vernetzung von Beraterinnen und Beratern untereinander bietet die Pädagogische Hochschule Karlsruhe das Weiterbildungszertifikat Multiprofessionelle Beratung und regionale Vernetzung an.

Angesprochen sind Angehörige aller Berufsgruppen, die im Haupt-, Neben- oder Ehrenamt beratend tätig sind. Teilnehmende der Weiterbildung bringen beispielsweise sozialpädagogische, psychologische, juristische, medizinische, verwaltungs-, seelsorge-, schulpädagogische oder pflegewissenschaftliche Kompetenzen ein. Angesprochene Praxisfelder sind u.a. Flüchtlingshilfe, Familienberatung, Beratung in Frauenhäusern, Konfliktmediation, Kinderschutz, Prävention von sexueller Gewalt oder Berufsberatung.

Weiterbildungsstudierenden in diesem Zertifikatsstudiengang bietet die PH Karlsruhe die Möglichkeit, aus dem Berufsalltag herauszutreten und die Ressourcen der wissenschaftlichen Analyse und Reflexion von Beratungsprozessen und Vernetzung zu nutzen. Sie lernen Theorien über Kooperation in multiprofessionellen Netzwerken kennen und üben sich in wissenschaftlichen Methoden der Analyse und kritischen Würdigung

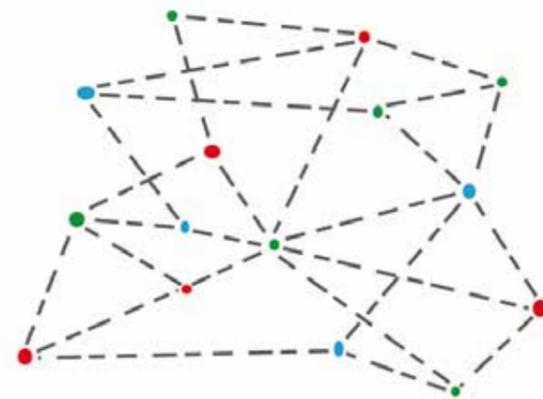
von Herausforderungen in der eigenen Beratungspraxis und in verschiedenen Kontexten. Zusätzlich bildet das Zertifikat die Gelegenheit, die jeweils eigenen beruflichen Verortungen und professionellen Identitäten besser zu verstehen und mitteilen zu können, sowie andere Beratungsprofessionen mit deren spezifischen Fachkulturen zu reflektieren. Die Kooperationsfähigkeiten der Studierenden werden durch ein Lehrangebot über Diversity-Kompetenz vertieft. Informationen sowie Analysen formeller, aber auch informeller Strukturen der Beratungslandschaften in der Region Süddeutschland runden das Angebot ab. Das persönliche Vernetzen von Angehörigen verschiedener Beratungsprofessionen außerhalb eines konkreten Handlungsdrucks wird zudem durch den Service der PH Karlsruhe einer aktiven Vernetzung durch attraktive Angebote für die ehemaligen Absolventinnen und Absolventen des Zertifikats unterstützt.

Mit dem Zertifikat stellt die PH Karlsruhe ihre Ressourcen als Hochschule für eine Weiterbildung auf hohem wissenschaftlichem Niveau zur Verfügung. Weiterbildungsstudierende können ihren Berufsalltag mit seinen Stressoren an der PH Karlsruhe mit Distanz reflektieren und sich gezielt für ihre Beratungsaufgaben und Kooperationsanforderungen weiterqualifizieren.



Kontakt

Mechthild Kiegelmann
kiegelmann@ph-karlsruhe.de



Weihnachtskonzert

am 15. Dezember 2015

mit Chor, Orchester, Sing&Swing und Solisten



*Das Fach Musik lädt zu
weihnachtlichen Klängen*

*Dienstag, den 15. Dezember 2015
um 19:00 Uhr
in der Aula der PH
Moltkestraße. 30*



Nachgefragt bei Norbert Lenz

Prof. Dr. Norbert Lenz ist seit 2008 Direktor des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe. Zuvor war er von 2002 bis 2007 Stellvertretender Direktor des Aquazoo Löbbecke Museums Düsseldorf und von 2007 bis 2008 Direktor des Naturhistorischen Museums Mainz. In Bayreuth, Kiel und Brisbane studierte er Biologie, unternahm dabei aber auch Ausflüge in die Paläontologie, Ethnologie sowie Ur- und Frühgeschichte.



Herr Lenz, das Naturkundemuseum ist eine Karlsruher Institution mit großer Tradition. Was hat sich in den letzten Jahren geändert?

Wir versuchen unser Programm noch vielfältiger zu gestalten, z.B. indem wir in stärkerem Maße neben den Dauerausstellungen, die nur in längeren Zeiträumen erneuert werden können, auf Sonderausstellungen setzen. Bei diesen versuchen wir auch in Grenzbereiche der Naturkunde zu gehen, unsere hier im Hause präsentierten Themen auszuweiten auf Disziplinen, die zwar mit Naturkunde zu tun haben, die man aber nicht unbedingt in einem Naturkundemuseum vermutet. Wenn wir beispielsweise die Naturgeschichte von naturkundlich besonders interessanten Regionen wie Madagaskar und Bhutan vorstellen, setzen wir uns auch mit dem völkerkundlichen Hintergrund dieser Regionen auseinander. Es sind Regionen, die für den Naturschutz eine große Bedeutung haben. Aber wer erfolgreiche Naturschutzarbeit leisten möchte, muss sich auch mit den Menschen beschäftigen, die in diesen Ländern leben. So hatten diese Ausstellungen auch kulturgeschichtliche und völkerkundliche Inhalte und hierzu die entsprechenden Exponate. Wir merken an den Ausstellungsbesuchern, dass wir durch dieses Ausloten von Grenzbereichen der Naturkunde zusätzliches Publikum gewinnen können.

Das führt mich zur nächsten Frage, nämlich zur sehr erfolgreichen Landesausstellung „Bodenlos – durch Luft und unter Wasser“. Diese beschäftigt sich mit Themen der Natur, die sich in der Technik wiederfinden. Haben sich die Besucherinnen und Besucher hier von der sonstigen Klientel unterschieden?

Ja, das war ziemlich auffällig. Diese Ausstellung war für uns in mehrfacher Hinsicht Neuland. Es war z.B. die erste Große Landesausstellung, die wir im Karlsruher Naturkundemuseum hatten. Durch die entsprechenden Mittel des Landes Baden-Württemberg konnten wir das Thema anders präsentieren, anders inszenieren und die Ausstellung aufwändiger von der Szenografie her gestalten. Es ging darum, zu zeigen, welche vielfältigen Wege die Natur gefunden hat, um sich in der Luft oder im Wasser fortzubewegen. Viele davon sind ja auch für den Menschen Vorbild gewesen für eigene Entwicklungen, in der Luftfahrt ebenso wie in den Schiffstechnologien. Das war durch entsprechende Exponate und Modelle in dieser Sonderausstellung präsent. Schon durch die Leihgeber haben wir auch anderes Publikum angezogen. Es gibt ja viele Menschen, die sich aus teils beruflichem, teils persönlichem, eher

hobbymäßigem Interesse mit Modellen oder auch Rekonstruktionen früherer Techniken in der Luftfahrt beschäftigen und sich fragen, wer hat wann mit welchem Experiment überhaupt den Luftraum erobert. Und diese Gruppen waren ganz regelmäßig bei uns im Haus zu Gast. Und damit eben ein Publikum, das sonst nicht unbedingt unsere Sonderausstellungen besucht.

Aber es waren alle Altersgruppen vertreten, erinnere ich mich.

Das war ein sehr schöner Aspekt dieser Ausstellung, dass wir wirklich alle Generationen und auch alle Bevölkerungsgruppen erreichen konnten. Traditionell erwartet man in einem Naturkundemuseum vor allem Kinder und Jugendliche, aber unser Ehrgeiz ist es, in unserem Programm Angebote für alle Generationen zu haben. Und tatsächlich bot diese Ausstellung, die Natur und Technik miteinander verbunden hat, für alle Generationen Inhalte. Jeder hat sich letztlich das aus der Präsentation herausgepickt, was ihn besonders angesprochen hat, ihn besonders interessierte.

Das führt zum Thema der naturwissenschaftlichen Bildung und der technischen Bildung in der Schule. Können Sie uns hier Ihre Vision einer Zusammenarbeit von Museum, Schule und Hochschule beschreiben?

Ich wünsche mir, dass hier eine enge und regelmäßige Zusammenarbeit besteht. Traditionell besuchen Lehrerinnen und Lehrer mit ihren Schulklassen regelmäßig und häufig Naturkundemuseen – gerade auch unser Haus. Nun hat sich im schulischen Bereich vieles verändert, der Schulunterricht wird durch die Lehrpläne immer stärker strukturiert und fokussiert sich immer stärker auf einzelne Themen. Hier ist es für uns als Naturkundemuseum wichtig, dass wir durch den Kontakt und inhaltlichen Austausch mit der Pädagogischen Hochschule ebenso wie mit Lehrerinnen und Lehrern wissen, was letztlich für diese und für die von ihnen betreuten Schülerinnen und Schüler wichtig ist an Inhalten und Themen. Damit wir in der Lage sind, unser Programm so auszurichten, dass diese enge Partnerschaft zu regelmäßigen Besuchen führt. Denn gerade das Naturkundemuseum mit seinen Sammlungen und Exponaten kann einen wichtigen Beitrag zur Ergänzung des Unterrichts leisten.

Neben dem Museum als außerschulischer Lernort: Gibt es bei Ihnen Fortbildungsangebote für Lehrerinnen und Lehrer, in denen sich diese über ihr früheres Studium hinaus weiterbilden können?

Seit mehreren Jahren nehmen wir aktiv teil am Programm „Wissenschaft in die Schulen“. Es soll Lehrerinnen und Lehrern einen direkten Kontakt zu Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ermöglichen, die in der Forschung aktiv sind. Ein Beispiel: In der Stammesgeschichte des Menschen, der Entwicklung unserer eigenen Spezies, hat sich in den letzten Jahren in der Forschung so viel getan, dass das, was man in Büchern findet, wenn diese erscheinen, schon nicht mehr aktuell ist. Die Wissenschaftler hier im Hause hingegen sind am Puls der Zeit und am Puls der Forschung, so dass Veranstaltungen zu diesem Thema auf sehr großes Interesse stoßen. Ebenso hat sich im Forschungsgebiet zur Evolution der Vögel viel getan: Man geht ja heute davon aus, dass Vögel aus Dinosauriern entstanden sind, und damit letztlich die letzten Überlebenden der Dinosaurier sind. Das stieß bei den Lehrkräften, die bei „Wissenschaft in die Schule“ teilgenommen haben, ebenfalls auf sehr großes Interesse. Und in einer Fortbildung dieser Art ist durch das direkte Gespräch mit den Forschenden natürlich ein ganz anderer Informationsaustausch möglich als sonst.

Das bringt uns zum nächsten Thema: Seit letztem Jahr gibt es den Norbert-Keller-Preis des Fördervereins des Museums für die besten Leistungen von PH-Absolventinnen und Absolventen in Biologie. Welche Idee steckt dahinter?

Ursprünglich hatten wir diesen Preis geschaffen, um den Biologieunterricht an den Schulen zu stärken, indem wir die Jahrgangsbesten dort auszeichneten. Durch den Kontakt zur Pädagogischen Hochschule entstand die Idee, dass wir, wenn wir den Biologieunterricht stärken möchten, nicht bei den Schülerinnen und Schülern stehen bleiben sollten, sondern auch die Lehrerinnen und Lehrer erreichen wollen. So kam es, dass wir nun auch die besten Leistungen in Biologie von PH-Absolventinnen und Absolventen mit diesem Preis auszeichnen. Doch unsere Überlegungen gehen noch weiter: Zur Naturkunde gehört nicht nur Biologie, sondern alle Disziplinen der Bio- und Geowissenschaften. Deshalb gibt es die Diskussion, den Preis inhaltlich so zu formulieren, dass wir von dem Image weg kommen, bei uns gäbe es nur Tiere und Pflanzen, allenfalls noch Fossilien. Vielmehr repräsentieren wir die Naturwissenschaften in ihrer Gesamtheit.

Es gibt nicht nur den Förderverein. Das Museum ist auch mit dem sehr traditionsreichen naturwissenschaftlichen Verein hier in Karlsruhe verbunden. Was zeichnet diesen in seiner Geschichte und auch heutigen Situation aus?

Der naturwissenschaftliche Verein hat ebenso wie unser Förderverein eine sehr erfreuliche Entwicklung gemacht. Als einer der ältesten Vereine dieser Art wird er in diesem Jahr 175 Jahre alt, und im Gegensatz zu anderen, ähnlichen Vereinen nimmt die Mitgliederzahl zu. Zudem haben wir wirklich eine gesunde Altersmischung, und alle Veranstaltungen sind erstaunlich gut besucht. Durch das sehr abwechslungsreiche Vortragsprogramm des Vereins aus allen naturwissenschaftlichen Disziplinen können wir unser eigenes Veranstaltungsprogramm sehr bereichern und thematisch erweitern. Auch das bringt uns ein Publikum ins Haus, das wir sonst nicht unbedingt hätten. Insofern lag es nahe, dass die Veranstaltungen des naturwissenschaftlichen Vereins auch im Museumsprogramm beworben werden.

Durch einen Kooperationsvertrag gibt es bereits eine enge Zusammenarbeit mit der Pädagogischen Hochschule. Die PH ist auch bei Veranstaltungen wie dem Oberrheintag mit Aktivitäten dabei. Können Sie sich noch weitere Projekte vorstellen?

Darüber sind wir im regelmäßigen Gespräch. Wie ich schon erwähnt habe, wollen wir im Naturkundemuseum natürlich wissen, was sich an den Bedürfnissen der Lehrerinnen und Lehrer ändert, da ist der Kontakt zur Pädagogischen Hochschule sehr wichtig. Auch damit wir unser Programm besser auf die Bedürfnisse der Studierenden in diesem Bereich anpassen.

Bei Aktionstagen profitieren wir sehr von den Kompetenzen der Pädagogischen Hochschule, gleichzeitig wird dadurch unser Publikum mit der Arbeit der PH vertraut. Der Aktionstag „Oberrhein“ ist ein schönes Beispiel dafür, wie es möglich ist, um ein Thema herum die verschiedensten Gruppen ins Haus zu holen, um deren Aktivitäten zu präsentieren. Man sieht dadurch, wo in der Oberrheinregion überall naturkundlich geforscht wird.

Nun von der Region in die Stadt. Was gefällt Ihnen an Karlsruhe und wie sehen Sie den Stellenwert ihres Museums in der Stadt?

An Karlsruhe gefällt mir zum einen grundsätzlich, dass es eine sehr grüne Stadt mit einer sehr hohen Lebensqualität ist. Dazu gehört für mich auch das reichhaltige Angebot an Kultureinrichtungen. Es hat natürlich viel mit der Karlsruher Geschichte als ehemalige Landeshauptstadt zu tun, dass wir hier für eine Stadt mit 300.000 Einwohnern ein sehr umfangreiches Angebot an Kultureinrichtungen haben, wie eben auch die verschiedenen Museen – allein drei staatliche. Und wir wissen aus Untersuchungen der Stadt, dass das Naturkundemuseum einen sehr hohen Stellenwert in der hiesigen Museumslandschaft hat. Die Untersuchungen haben ergeben, dass das Naturkundemuseum nicht nur die bekannteste, sondern auch die am besten bewertete Kultureinrichtung in Karlsruhe ist. Das macht uns natürlich sehr stolz. Es macht uns aber nicht bequem, wir lehnen uns nicht zurück, sondern wir wollen diesen Status erhalten und weiter ausbauen. Dazu gehört für mich, dass wir Angebote für alle Bevölkerungs- und Altersgruppen ermöglichen. Und wir loten, wie ich eingangs auch schon gesagt habe, die Grenzen der Naturkunde aus, um uns im-

mer wieder neues Publikum zu erschließen. Ein weiterer Pluspunkt in Karlsruhe ist die enge Zusammenarbeit der Kultureinrichtungen. Das hat sicher auch etwas mit der Größe der Stadt zu tun. Der Zusammenhalt, die Kontakte zwischen den einzelnen Kultureinrichtungen, zwischen den Bildungseinrichtungen hier in Karlsruhe ist sehr eng, so dass sich hier wirklich vielfach eine Zusammenarbeit ergibt. Beispielsweise haben wir bei der Bhutan-Sonderausstellung mit der Kinemathek zusammengearbeitet, um dort Filme zu zeigen, die etwas mit dem Thema zu tun haben. In Zukunft könnte ich mir vorstellen, dass wir mit dem Karlsruher Zoo intensiver zusammenarbeiten, weil wir natürlich – obwohl wir auch lebende Tiere im Museum haben – manches im Museum nicht zeigen können. Und der Zoo befindet sich ja – wie so vieles in dieser Stadt – in fußläufiger Entfernung. Die Verbindung aller Kultur- und Bildungseinrichtungen hat ein großes Potenzial.

Wir danken für das Gespräch.

Die Fragen stellten Kirsten Buttgerit und Andreas Martens.





Impressum

Herausgeber Rektorat der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe **Redaktionsteam** Rainer Bolle, Christine Böckelmann, Ralph Hansmann, seit Oktober 2015: Christiane Benz *Rubriken und Koordination:* Kirsten Buttgereit und René Kegelmann **Anschrift der Redaktion** Bismarckstraße 10, 76133 Karlsruhe, Tel.: +49 721 925 4014, Fax: -4010, E-Mail: kommunikation@ph-karlsruhe.de **ISSN** 2199-5265 **Bildnachweis** Die Rechte der Grafiken liegen, wenn nicht anders angegeben, bei den Autorinnen und Autoren. S. 6/7, S. 22/23, S. 34/35; S. 46/47, S. 52/53, S. 64: Stefan Held; S. 8 – 15: Roman Dengler und Ralph Hansmann; S. 16, 24: Getty Images; S. 19, S. 20, S. 54: Matthias Ducci; S. 26, S. 27, S. 29 oben: Christian Wiesmüller; S. 30, S. 33 unten: Andreas Martens; S. 32: A. Borkenstein; S. 33: Grafik: A. Marci nach Chal et al. (2003); S. 36: Erlebnispark Museum Förder-technik; S. 29 unten, S. 38, S. 60, S. 63: Kirsten Buttgereit; S. 39, S. 40: Karlsruher Technik Initiative; S. 42, S. 43: Ralph Hansmann; S. 44: Baden-Württemberg Stiftung; S. 45: Ute Wiegel; S. 48 – 50: Die Rechte der Bilder liegen bei den Verlagen; S. 55: Thomas Borys; S. 57: Martin Remmele; S. 58: Mechthild Kiegelmann; Umschlag innen: Stefan Held; *Nachtrag zum Heft 2/2014:* Fotograf des Bildes auf S. 66 ist Colin Turner/Chapel Studios/Großbritannien **Gestaltungskonzept** Wagner Rexin **Druck** Druckhaus Karlsruhe – Druck + Verlag Südwest **Auflage** 1500 Exemplare

Nachdruck gegen Belegexemplar bei Quellen- und Autorenangabe frei.

Dialog finden Sie online unter
<http://www.ph-karlsruhe.de/de/aktuelles/publikationen/bildungsjournal/>

Aus dem Inhalt: **Seite 8** | Zeig mir, wie du leuchtest, und ich sag dir, wer du bist | **Seite 16** | Historische Geheimtinten der CIA | **Seite 24** | Der Technolog – eine Methode zum „sich verständigen“ in der Technosphäre | **Seite 30** | Von der Natur lernen: die Flugkontrolle der Libellen | **Seite 34** | IM FOKUS | **Seite 46** | PERSPEKTIVEN | **Seite 52** | FORTBILDUNGEN, TERMINE UND ANGEBOTE | **Seite 60** | Nachgefragt bei Norbert Lenz