

# 12. LeLa-Jahrestagung

„Lernen und Lehren im Schülerlabor“

12. bis 14. März 2017

Universität Würzburg



# Allgemeine Postersession

## **Postersession: Allgemeine**

### **Bildungspartnerschaften zu (erneuerbarer) Energie und Nachhaltigkeit**

*Dr. Georg Eysel-Zahl<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>VRD Stiftung für Erneuerbare Energien, Heidelberg, DE, [gez@vrd-stiftung.org](mailto:gez@vrd-stiftung.org)*

Das modular aufgebaute und flexibel einsetzbare Programm zu (erneuerbarer) Energie und Nachhaltigkeit wurde über vier Jahre unter Beteiligung von drei Professuren der Pädagogischen Hochschule Heidelberg entwickelt und in der Praxis erprobt. Neben der Wissensvermittlung durch forschend-entdeckendes Lernen, möglichst in besonderen Lernumgebungen, gehört der Aufbau von Bildungspartnerschaften fest zum Programm: Nachdem sie "Energieexperten" geworden sind, leiten ältere Schüler/innen Kitakinder oder Grundschüler/innen altersgemäß und spielerisch an (Lernen durch Lehren). Aufeinander abgestimmtes, umfangreiches Unterrichtsmaterial - Lehrerhandreichung, Arbeitsblätter, Boxen mit Experimenten und Lernspielen - machen es Pädagogen leicht, das Thema in ihren Unterricht zu integrieren. Dabei kommt auch das mit dem Kindermedienpreis "Der Weisse Elefant" ausgezeichnete Kinderbuch der VRD Stiftung "Die kleine Rennmaus und ihr Zauberhaus" samt Lieder-CD, Handpuppe und Ausmalbildern zum Einsatz. Die VRD Stiftung begleitet ihre Partnerschulen dauerhaft und ermöglicht, z. B. durch elektromobiles Fahren vor Ort, ein emotionales Erlebnis zum ansonsten abstrakt erscheinenden Thema "Energie". Seit einem Jahr verbreitet die Stiftung das Programm, auch mit Hilfe von Partnern, z. B. Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Baden-Württemberg Stiftung, Nissan Europe, Naturstrom Stiftung, Stadtwerke. Schulen und Kitas wenden es mit Freude an und schätzen neben der Vermittlung eines aktuellen Themas den Aufbau der Bildungspartnerschaften.

Schlagwörter: Erneuerbare Energie, Nachhaltigkeit, Schüler-Lehrer, Schülerpaten, Klimawandel

**Postersession: Allgemeine**

**Das COM-LAB BIO der Sächsischen Bildungsgesellschaft für Umweltschutz  
und Chemieberufe**

*Babett Tauber<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Sächsische Bildungsgesellschaft für Umweltschutz und Chemieberufe mbH, Dresden, DE,  
b.tauber@sbgdd.de*

Das Schülerlabor COM-LAB BIO bietet interessierten Teilnehmerinnen und Teilnehmern die Möglichkeit, die biologische Praxis aktiv zu erleben und deren vielseitige Anwendungsgebiete zu entdecken. In anspruchsvollen Projekttagen rund um die Themen Molekularbiologie, Biotechnologie, Genetik und Mikroskopie werden Arbeitsweisen und Methodik altersgerecht vorgestellt.

Schlagwörter: klassisches Schülerlabor, Molekularbiologie, Biotechnologie, Mikroskopie

**Postersession: Allgemeine**

## **Der Forschungsexpress in Schleswig-Holstein Mobiles Schülerlabor als Vehikel für Fortbildung und nachhaltige Implementierung von naturwissenschaftlichen Einheiten in den Grundschulunterricht**

*Barbara Grottemeyer<sup>1</sup>, Claudia Herges<sup>1</sup>, Ilka Parchmann<sup>2</sup>, Mirjam Steffensky<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Forschungsexpress, Kiel / Schleswig- Holstein, DE, b.grottemeyer@nawikiel.de*

*<sup>2</sup>Leibniz Institut für die Padagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel, DE*

Das Besondere am Konzept „Forschungsexpress“ ist die Kombination aus Forschertagen mit Schulklassen und Fortbildungen mit ganzen Kollegien. Alle Veranstaltungen finden vor Ort statt und sind nur als Gesamtheit angeboten. Zusätzlich bietet es Unterstützung beim Aufbau der schuleigenen Ausstattung durch Bereitstellung von Unterlagen ebenso wie Hilfe bei der Beantragung von Fördermitteln.

Das wegen des Maskottchens auch liebevoll „Krabbenexpress“ genannte Fahrzeug ist ein Markenzeichen in Schleswig-Holstein. Das Projekt ist am IPN in Kiel angesiedelt und wird von der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät und der Universität unterstützt. Es holt die Kinder bereits in der Grundschule ab und fördert gleichzeitig die Kompetenzen der Lehrkräfte. Das mobile Schülerlabor demonstriert dabei anschaulich, dass Experimentieren im Klassenraum leicht und kostengünstig machbar ist, Begeisterung für MINT bei Kindern und Erwachsenen weckt und unkompliziert in den Unterricht oder den AG Bereich zu integrieren ist.

Es hat sich gezeigt, dass die erfolgreiche Einbettung von experimentellen Unterrichtseinheiten an Schulen ein Prozess ist, der über einen längeren Zeitraum unterstützt werden muss. Deshalb die wiederholten Besuche, wobei viele Einheiten vor Ort vorgestellt und in der Schulöffentlichkeit sichtbar gemacht werden.

Basierend auf langjährigen Erfahrungen des Projektes „Forschungsexpress“ und der verwandten Projekte des IPN Kiel werden die Kernpunkte für die Umsetzung des jetzigen Projektes vorgestellt. Unter anderem werden Beispiele der Themen aus dem Programm gezeigt.

Im Weiteren werden die Ergebnisse der Befragungen der teilnehmenden Lehrkräfte und der Schulleitungen unter dem Aspekt erläutert: „Welche Hilfestellung benötigt eine Schule, um nachhaltig neue naturwissenschaftliche Einheiten zu implementieren?“

Schlagwörter: Grundschule Fortbildungen Experimentelle Unterrichtseinheiten MINT Naturwissenschaft macht Spaß

## Postersession: Allgemeine

### **Genau - das Schülerlabor-Netzwerk in Berlin und Brandenburg**

Silke Vorst<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Schülerlabor-Netzwerk Genau, Berlin-Brandenburg, DE, [vorst@genau-bb.de](mailto:vorst@genau-bb.de)

Im Berlin-Brandenburger Netzwerk Genau haben sich 15 Schülerlabore und acht Partner zusammengeschlossen. Im Jahr 2016 experimentierten mehr als 60.000 Kinder und Jugendliche an authentischen Arbeitsorten, um die verschiedenen Forschungseinrichtungen und die dort arbeitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler kennenzulernen. Gemeinsame Veranstaltungen wie beispielsweise Lehrerfortbildungen runden das Angebot ab. Genau macht sich stark in der Berufsorientierung und kooperiert mit externen Forschungs- und Wirtschaftsunternehmen zu mittlerweile zwei Themen: „Experimente mit Herz“ und „beMINT – Berufsorientierung zum Anfassen“. Gefördert wird Genau durch den Berliner Senat.

#### Mitglieder

BLICK IN DIE MATERIE Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie  
CARL ZEISS MIKROSKOPIERZENTRUM Museum für Naturkunde Berlin  
DEIN LABOR Technische Universität Berlin  
DLR\_SCHOOL\_LAB BERLIN Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt  
GFZ SCHÜLERLABORE Deutsches GeoForschungsZentrum  
GLÄSERNES LABOR Campus Berlin-Buch  
MATHEXPERIENCE DFG-Forschungszentrum Matheon und 3D-Labor, Technische Universität Berlin  
MICROLAB Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik und Lise-Meitner-Schule Berlin  
NATLAB Freie Universität Berlin  
NAWITEX Technische Hochschule Wildau  
PHYSIK.BEGREIFEN Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY  
PHYSLAB Freie Universität Berlin  
SCIENCE ON TOUR Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg  
UNEX Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg  
UNILAB ADLERSHOF Humboldt-Universität zu Berlin

#### Partner

ENERGIEZENTRUM PANKOW Robert-Havemann-Gymnasium  
EXTAVIUM Das wissenschaftliche Mitmachmuseum Potsdam  
HELLEUM Kinderforscher-zentrum in Berlin-Hellersdorf  
ORBITALL FEZ Berlin-Wuhlheide  
OSZ LISE Meitner Berlin  
SCHÜLERLABOR GEISTESWISSENSCHAFTEN Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften  
SCIENCE CENTER SPECTRUM Stiftung Deutsches Technikmuseum Berlin  
SOLAR EXPLORER Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin

[www.genau-bb.de](http://www.genau-bb.de)

Schlagwörter: Schülerlabore, Netzwerk

**Postersession: Allgemeine**

## **SYSTEMBIOLOGIE BIOLOGISCH EXPERIMENTIEREN, MATHEMATISCH MODELLIEREN**

*Ulrike Mittmann<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Gläserenes Labor, Berlin, DE, u.mittmann@bbb-berlin.de*

Lässt sich das Leben von Mikroorganismen mathematisch beschreiben? Um Fragen wie diese drehte sich alles in der Projektwoche „Systembiologie“, die vom 6. bis 10. Februar 2017 im Gläsernen Labor stattfand.

Die Veranstaltung wurde von der Joachim Herz Stiftung gefördert, die das Konzept entwickelte und vom nationalen Excellence-Schulnetzwerk MINT-EC begleitet.

20 Schülerinnen und Schüler aus ganz Deutschland lernen im Labor und am Rechner, wie diese interdisziplinäre Zusammenarbeit von Wissenschaftlern in der "Systembiologie" funktioniert. Durch die Verknüpfung der experimentellen Ergebnisse mit der mathematischen Darstellung am Computer, können Vorgänge genau beschrieben und simuliert werden.

Schlagwörter: Projektwoche, Systembiologie, Joachim Herz Stiftung, Gläsernes Labor Berlin, Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz-Gemeinschaft (MDC), Berlin Institute for Medical Systems Biology (BIMSB), Laborversuche, Bakterienwachstum, Enzymkinetik, Mathematik im Labor

**Postersession: Allgemeine**

## **Treffpunkt Quantenmechanik - Ein Schülerlabor als Bindeglied zwischen Schule und Universität**

*Sebastian Duffe*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*TU Dortmund, Dortmund, DE, [sebastian.duffe@tu-dortmund.de](mailto:sebastian.duffe@tu-dortmund.de)*

Die Erkenntnisse der Quantenmechanik haben sich bisher noch nicht als naturwissenschaftliche Allgemeinbildung für die breite Bevölkerung durchsetzen können, obwohl ein modernes physikalisches Weltbild nicht ohne Quantenmechanik auskommt.

Die Quantenmechanik ist komplex und gilt daher als schwer zu veranschaulichen. Der Mangel an quantenmechanischen Grundkenntnissen wird in der Regel auch nur unzureichend durch den Schulunterricht behoben, da nur wenige Quantenmechanik-Versuche praktisch durchgeführt werden - und dann fast ausschließlich als Demonstrationsversuche. Das praktische Experiment ist jedoch das Fundament für das Verständnis komplexer physikalischer Zusammenhänge.

Daher sollen die Schülerinnen und Schüler im Treffpunkt Quantenmechanik an der TU Dortmund durch selbstständiges Experimentieren in Gruppen an die Grundlagen der Quantenmechanik herangeführt werden.

Die Verbindungen zwischen Schule und Universität sollen durch den Treffpunkt Quantenmechanik gestärkt und Missverständnisse sowie Hemmschwellen zwischen den beiden Bereichen überwunden werden, um sowohl schulische als universitäre Lehre zu verbessern. Der Treffpunkt Quantenmechanik dient als Lehr-Lern-Labor auch der praktischen Ausbildung von Lehramtsstudierenden und bietet Möglichkeiten zur Weiterbildung für Lehrkräfte.

Aktuell wird der Treffpunkt Quantenmechanik um neue Themenbereiche erweitert, die sich auf Anwendungen der Quantenmechanik konzentrieren, wie z.B. Quanteninformation, Quantenkryptographie und Elementarteilchenphysik.

**Postersession: Allgemeine**

**Willkommen in der Natur - MINT für Willkommensklassenschüler**

*Frank Kreuzmann<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Das Schiff e.V. - Jugendforschungsschiff, Berlin, DE, Frank Kreuzmann*

Das Willkommensklassenposter wird verwendet, um die Schüler einer Willkommensklasse an Bord zu begrüßen. Es ist ähnlich wie unseren weiteren Poster zu den Themen Ornithologie, Physik und Mikrobiologie aufgebaut.

Schlagwörter: Willkommensklassen; Geflüchtete; MINT; Spracherwerb

**Postersession:**

**Klassische Schülerlabore**

## Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore

### "Seltene Erden" - Chemieexperimente und BNE im Schülerlabor

*Katharina Kuse<sup>1,2</sup>, René Mückai<sup>1</sup>, Julius Frotscher<sup>1</sup>, Petra Skiebe-Corrette<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>*Schülerlabor NatLab, Berlin, DE*

<sup>2</sup>*Freie Universität Berlin, Berlin, DE*

Der nachhaltige Umgang mit natürlichen Ressourcen stellt unsere Gesellschaft vor große Herausforderungen. Schülerinnen und Schüler (SuS) setzen sich zunehmend mit der Frage auseinander, wie eine effiziente und schonende Nutzung von Rohstoffen gestaltet werden kann. Eine wichtige Elementgruppe stellen die „Seltene Erden“ dar, die als HighTech-Metalle bezeichnet, in vielen modernen Konsumgütern enthalten sind. Aus der heutigen Mobilität (Hybridantrieb), Energiegewinnung (Windkraftanlagen) oder auch der Telekommunikation (Smartphones) sind diese Metalle nicht mehr wegzudenken. Abbau und Gewinnung betreffen Umwelt und Mensch und stellen uns alle vor eine große Herausforderung in der Zukunft.

Im Schülerlabor NatLab an der Freien Universität Berlin wurde kürzlich der neue Experimentierzyklus zum Thema „Seltene Erden“ mit vier Experimenten in das reguläre Angebot übernommen.

Mit dem Ziel bei den SuS ein Bewusstsein zu schaffen, dass wertvolle Rohstoffe z.B. in Elektronik-Altgeräten enthalten sind, werden SuS über das Experimentieren zusätzlich zur chemischen Labortätigkeit an die Überlegung „Was geschieht mit Konsumgütern nach der *End Of Live* Phase“ herangeführt und bekommen dieses exemplarisch an der Rückgewinnung von Neodym (Recycling, Urban Mining) aus einem Handy gezeigt. Nach einer Demontage eines Handys wird das Neodym über nasschemische Verfahren gewonnen.

Die direkte und sichtbare Verwendung der Seltenen Erden wird beim „Fluoreszenzfarbstoff“ demonstriert. Ein solcher wird durch eine chemischen-organischen Synthese von den SuS hergestellt und damit ein fluoreszierender Farbstoff, wie er sich als Sicherheitspigment auf Banknoten befindet, gewonnen.

Passend zum aktuellen Forschungsgebiet „Hochtemperatur - Supraleitung“ stellen die SuS über eine Festkörpersynthese eine Keramik (YBCO 123) her, die bei tiefen Temperaturen den elektrischen Strom widerstandslos leiten kann.

Mit Bezug zur Entwicklung des künstlichen Lichts wird im vierten Versuch ein traditioneller Gas - Glühstrumpf nach entsprechender Präparation eines Textils hergestellt. In Berlin finden sich diese Gaslichter häufig noch als Leuchtmittel in den Straßenlaternen.

Hinsichtlich Umsetzung, Akzeptanz und Effektivität wurde der Experimentierzyklus „Seltene Erden“ von SuS und Lehrkräften bewertet. Die Ergebnisse der Evaluation sind ausschnittsweise dargestellt.

Schlagwörter: Seltene Erden, Experimente. Nachhaltigkeit, Rohstoffe, Metalle

## **Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore**

### **Bio-Robotik - Die Technik und ihre natürlichen Vorbilder**

*Alicia Weirich<sup>1</sup>, Claas Wegner<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Universität Bielefeld, teutolab-robotik, Bielefeld, DE, aweirich@cor-lab.uni-bielefeld.de*

<sup>2</sup>*Universität Bielefeld, Fakultät für Biologie, Bielefeld, DE*

Eintauchen in die spannende Welt der Robotik können Schülerinnen und Schüler ab der achten Klasse im Robotik-Biologie-Workshop an der Universität Bielefeld: Eine Kooperation des Forschungsinstituts für Kognition und Robotik (CoR-Lab) und des Projekts „Biologie hautnah“ der Bielefelder Biologiedidaktik ebnet den Weg innerhalb eines Workshops sowohl technische als auch biologische Fragestellungen fachkundlich sowie altersgerecht zu bearbeiten. So erhalten die Workshopteilnehmenden neben Einblicken in die Robotik auch die Möglichkeit, die natürlichen Vorbilder der Roboter hautnah zu erleben und zu erkunden. Der Fokus liegt dabei klar in der kreativen Herangehensweise an unterschiedlichste Fragestellungen und Phänomene. Die jungen Menschen haben so die Möglichkeit, forschungsnah zu experimentieren und ihre Stärken in der Praxis herauszufinden.

Im Schülerlabor *teutolab-robotik* des CoR-Lab lernen Schülergruppen sowohl zahlreiche, verschiedenste Roboter als auch ihre Programmierung kennen. In den Räumen von „Biologie hautnah“ beginnt die Spurensuche nach den natürlichen Vorbildern der unterschiedlichen Roboter. Mit Hilfe praktischer Experimente wird untersucht, welchen Tieren die Roboter nachempfunden sind, inwiefern ihre Funktionen dem natürlichen Vorbild überlegen sind, und ob es noch weiterer Optimierung bedarf. Dabei werden die Bereiche Bewegung (Laufen und Greifen) sowie Wahrnehmung (Vergleich der Sinne sowie des Orientierungsverhaltens von Robotern und ihren natürlichen Vorbildern) detailliert beleuchtet.

Der Workshop zeigt eine gelungene Kooperation zweier Fachbereiche und will Anregung für weitere interdisziplinäre Projekte geben.

Schlagwörter: *teutolab-robotik*, *Biologie hautnah*, Roboter, natürliche Vorbilder, Universität Bielefeld

## Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore

### Biokraftstoffe 2.0 - Synthese von Kraftstoffen aus Pflanzenabfällen

Moritz Pemberneck<sup>2</sup>, Timm Wilke<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agnès-Pockels-SchülerInnenlabor, Braunschweig, DE, [t.wilke@tu-braunschweig.de](mailto:t.wilke@tu-braunschweig.de)

<sup>2</sup>Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen, DE

Ungeachtet des erkennbaren politischen Willens steht die flächendeckende Einführung der Elektromobilität noch ganz am Anfang. Es ist davon auszugehen, dass Verbrennungsmotoren in den Industrieländern und insbesondere den Schwellen- und Entwicklungsländern noch auf Jahrzehnte hinweg die tragende Säule der Mobilität darstellen werden. Vor dem Hintergrund der Ausbeutung fossiler Ressourcen und dem damit zusammenhängenden Klimawandel ist es somit von essentieller Bedeutung, Konzepte für die nachhaltige Synthese von konventionellen Kraftstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen zu entwickeln.

In diesem Beitrag wird ein lernortübergreifendes Kursdesign vorgestellt, welches aktuelle Forschungsergebnisse der Chemie aufgreift und die nachhaltige Gewinnung von Oktan fokussiert. In Abgrenzung zu einigen klassischen Unterrichtseinheiten bilden im vorliegenden Kurs Pflanzenabfälle die Rohstoffquelle, sodass ethische Bedenken („Tank-oder-Teller“) im Chemieunterricht diskutiert und ausgeräumt werden können. In einer Versuchsreihe können Schülerinnen und Schüler anschließend im Schülerlabor den gesamten Erschließungsprozess von der Biomasse über Glucose, Lävulinsäure und Valeriansäure bis hin zum Oktan in einfachen (Modell-) Experimenten untersuchen und nachvollziehen. Dabei können nicht nur experimentelle Techniken (Destillation, Filtration, Extraktion) eingeführt, sondern insbesondere viele klassische Inhalte des Chemieunterrichts (Hydrolyse, Redoxreaktionen, Elektrolyse) mit einem gesellschaftlich bedeutenden Themenfeld aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler vernetzt werden. Zuletzt bietet eine kritische Betrachtung des Verfahrens im Chemieunterricht vielfältige Chancen, das Potenzial dieses neuen Konzeptes (fächerübergreifend) aus gesellschaftlicher, wirtschaftlicher sowie politischer Perspektive zu beurteilen und somit die Bewertungskompetenz der SuS zu fördern.

Schlagwörter: Biomasse, Kraftstoffe, Nachhaltigkeit, Schule-Schülerlabor

## **Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore**

### **Blick in die Materie - das Schülerlabor des HZB**

*Ulrike Witte<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie, Berlin, DE, [witte@helmholtz-berlin.de](mailto:witte@helmholtz-berlin.de)*

Das Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie steht für Forschung auf den Gebieten der erneuerbaren Energie und der Energiematerialien. Es werden Solarzellen der nächsten Generation entwickelt und optimiert. Mit solaren Brennstoffen, Thermoelektrika und Materialien für eine energieeffiziente Informationstechnologie (Spintronik) stehen weitere Materialien im Fokus, die die Energiewende voranbringen sollen.

Für ihre Forschungsarbeiten können unsere Wissenschaftler zwei Großgeräte nutzen, den Elektronenbeschleuniger BESSY II in Berlin-Adlershof und bis 2019 auch noch den Forschungsreaktor BER II in Berlin-Wannsee. Beide Geräte stehen im Rahmen des Gästebetriebes auch Forschern aus aller Welt zur Verfügung. An beiden Standorten gibt es Räume des Schülerlabors.

Wir möchten im Schülerlabor einerseits die spannenden Forschungsthemen unseres Zentrum für junge Menschen verständlich und begreifbar machen, andererseits auch ganz allgemein Interesse an den Naturwissenschaften wecken und fördern.

In unserem Beitrag geben wir einen Überblick über die Aktivitäten und Angebote des Schülerlabors Blick in die Materie.

Schlagwörter: Schülerlabors Blick in die Materie Helmholtz-Zentrum Berlin

## **Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore**

### **Das Gläserne Labor im Deutschen Hygiene-Museum**

*Babett Tauber<sup>1</sup>, Babett Tauber<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Gläsernes Labor im Deutschen Hygiene-Museum/Sächsische Bildungsgesellschaft für Umweltschutz und Chemieberufe mbH, Dresden, DE*

Das Gläserne Labor im Deutschen Hygiene-Museum besteht seit dem Jahre 1998. Seit dieser Zeit hat sich das Gläserne Labor in vielen Richtungen weiterentwickelt. Gestartet Ende der 90er Jahre mit Kursen aus der Molekularbiologie für die Oberstufe erweiterte sich das Programm über die Jahre kontinuierlich sowohl inhaltlich als auch für andere Altersstufen. Nach 2005 wurden für die Mittelstufen Projekte zum Thema Lebensmittelchemie eingeführt und seit 2010 können auch Grundschulen im Gläsernen Labor zum Thema Wasser experimentieren. Neben den Themen Molekularbiologie werden somit seit einigen Jahren auch verstärkt Projekte zum Thema Chemie angeboten. Beginnend mit Themen der Lebensmittelchemie setzte sich diese Erweiterung bis hin zu Themen wie Duft- und Aromastoffe oder Biopolymere fort.

Eine weitere Veränderung in den letzten Jahren war ein Trägerwechsel: Seit dem Jahr 2013 ist die Sächsische Bildungsgesellschaft für Umweltschutz und Chemieberufe mbH der Träger des Gläsernen Labors.

Seit dem Jahre 2007 wird das Gläserne Labor von der BASF SE gefördert, wobei seit 2010 die Förderung direkt vom BASF-Standort Schwarzheide übernommen wurde. Die in der Nähe von Dresden gelegene BASF Schwarzheide GmbH nutzt das Gläserne Labor dabei auch für Besuche von Schülergruppen aus Schwarzheide und Umgebung.

Alle diese Erweiterungen trugen mit dazu bei, dass das Gläserne Labor mit über 3500 Besuchern pro Jahr ein fester Bestandteil der Dresdner Bildungslandschaft ist und auch zu Ferien- und Sonderveranstaltungen sehr gut von interessierten Besuchern genutzt wird.

Schlagwörter: Klassisches Schülerlabor Molekularbiologie Chemie und Lebensmittelchemie Museum

## **Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore**

### **Die Verbindung von Physik und Religion als Lernanlass - Projektkurse am außerschulischen Lernort**

*Jessica Oertel<sup>1</sup>, Annika Haardiek<sup>1</sup>, Cornelia Denz<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>MExLab Physik, Münster, DE, j.oertel@uni-muenster.de*

Am Experimentierlabor Physik der WWU Münster werden neben vielfältigen Angeboten für Schülerinnen und Schüler auch Projektkurse in Kooperation mit Münsteraner Schulen durchgeführt. Als Erweiterung des üblichen Fächerspektrums bietet das Konzept des Projektkurses die Möglichkeit extracurriculare Themen aus mindestens zwei Fächern für Schülerinnen und Schüler aufzubereiten und so schulische Kompetenzen zu fördern und zu vertiefen. Am Experimentierlabor Physik wird das Konzept des Projektkurses seit mehreren Jahren erfolgreich durchgeführt und weiterentwickelt. Ziel ist es, die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler durch die Kombination der Fächer Physik und Philosophie bzw. Religion anhand spannender und aus dem Schulunterricht unbekannter Experimente zum kritischen Denken anzuregen und das Wesen der Naturwissenschaften zu entdecken. Der Fokus liegt auf der experiment-basierten Auseinandersetzung mit existentiellen Grenzfragen, die im aktuellen Projektkurs im Rahmen der Nichtlinearen Physik ausgewählt werden. Die Phänomene der Strukturbildung und des Chaos bieten besondere Einblicke in den Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung in der Natur und betreffen das Leben jedes Einzelnen. Die kritische Auseinandersetzung mit der technologisierten Welt im Kontext der eigenen Glaubenshaltung kann einen verantwortungsvollen Umgang mit Technologien und der Umwelt bewirken und einen Beitrag dazu leisten, als mündige Menschen an der Gesellschaft zu partizipieren. Als Erweiterung der üblichen Fächerkombination bietet dieser Projektkurs darüber hinaus die Chance, das Interesse der Schülerinnen und Schüler für die Fächer Physik und Philosophie bzw. Religion zu festigen und zu steigern.

Schlagwörter: Projektkurs, Physik und Religion, experiment-basiert, Wesen der Naturwissenschaft, Interesse

## **Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore**

### **ELKE: Experimentieren - Lernen - Kompetenzen Erwerben**

*Katharina Groß<sup>1</sup>, Andrea Schumacher<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Universität zu Köln, Institut für Chemie und ihre Didaktik, Köln, DE, [katharina.gross@uni-koeln.de](mailto:katharina.gross@uni-koeln.de)*

Das grundlegende Potential außerschulischer Lernorte steht außer Frage. Als eine ergänzende Möglichkeit zu dem regulären Chemieunterricht kann der Besuch eines Schülerlabors Schüler\*innen für das Fach Chemie und für die charakteristischen naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen begeistern.

Das Konzept ELKE (Experimentieren – Lernen – Kompetenzen Erwerben) stellt ein Schülerlabor dar, das durch eine systematische Vernetzung des außerschulischen Lernortes mit dem schulischen Lernort Chemieunterricht das Potential besitzt, sowohl das Interesse als auch das fachliche Lernen der Schüler\*innen zu fördern. Diese Vernetzung gelingt durch den Einsatz von curricular anbindungsfähigen Inhalten, die von Lehrer\*innen mit zur Verfügung gestelltem Material vor- und nachbereitet werden können, sowie durch ihre kompetenzorientierte Gestaltung. Durch die Bereitstellung von kosten- und zeitaufwendigeren experimentellen Lernumgebungen können die teilnehmenden Schüler\*innen in ihrem individuellen Kompetenzerwerb ergänzend zum Chemieunterricht unterstützt werden.

Das Poster stellt die Gesamtkonzeption ELKE dar, in dem der Weg (Experimentieren und Lernen) zur Erreichung des Ziels (Kompetenzen Erwerben) aufgezeigt wird. ELKE richtet sich an Schüler\*innen aller Schulformen und Jahrgangsstufen (5-Q2) und kann im Hinblick auf verschiedene didaktische Schwerpunktsetzungen ausdifferenziert werden, z.B. ELKE S., die den sprachsensiblen Chemie- bzw. Naturwissenschaftsunterricht, der insbesondere Schüler\*innen mit Migrationshintergrund im Blick hat, fokussiert oder ELKE F., die sich an dem Konzept des forschenden Lernens, der den Schüler\*innen in besonderer Weise den Weg der Erkenntnisgewinnung in den Naturwissenschaften aufzeigen kann, orientiert.

Schlagwörter: kompetenzorientiertes Schülerlabor experimentelle Lernumgebungen Verknüpfung Schülerlabor und Chemieunterricht

## Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore

### Forschungsbasierte Konzeptentwicklung für molekularbiologische Schülerlabore

Wiebke Rathje<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Carl-von-Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg, DE, [wiebke.rathje@uni-oldenburg.de](mailto:wiebke.rathje@uni-oldenburg.de)

Die Entwicklung von exemplarischen Labortagskonzepten bildet eine der größten Herausforderungen für molekularbiologische Schülerlabore. Die eng an curriculare Vorgaben verknüpfte Themen sollen schülernah und alltagsrelevant aufgearbeitet werden, gleichzeitig müssen die angebotenen Experimente wissenschaftlich korrekt sein.

Auch wenn die Wirksamkeit von Interessensförderung, Schülermotivation und Wissenserwerb durch Schülerlabore in mehreren Studien nachgewiesen werden konnte, werden dennoch die häufig vorkommenden „Kochbuchanleitungen“ kritisiert, die das Reflektieren naturwissenschaftlicher Experimente behindern. Insbesondere in molekularbiologischen Schülerlaboren ist ein forschend-entdeckendes Experimentieren auf Grund der hohen Komplexität der Methoden kaum möglich. In Zusammenarbeit mit der Biologiedidaktik der Universität Oldenburg wurde am Copernicus Gymnasium Lönningen ein molekularbiologisches Schülerlabor mit dem Ziel errichtet, gemeinsam mit den Lernenden wissenschaftliche Fragen und Hypothesen zu entwickeln und Experimente unter Berücksichtigung von Versuchs- und Kontrollvariablen zu planen, umso naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsprozesse erfahrbar zu machen.

Bereits vor der Entwicklung werden die vorunterrichtlichen Vorstellungen und das naturwissenschaftlichen Verständnis der Lernenden mit Hilfe qualitativer Studien erhoben. Die daraus resultierenden Ergebnisse, wie z.B. Schwierigkeiten bei der Aufstellung des Experimentaldesigns, fließen unmittelbar in die Konzeption des Labortages ein und können von Anfang an berücksichtigt werden. In „Pilot-Labortagen“ wird über Fragebogenstudien und leitfadengeführte Interviews der Wissenserwerb der Schüler untersucht. In diesem rekursiven Prozess können die daraus resultierenden Ergebnisse direkt in die weitere Optimierung der Lernumgebung des Schülerlabors eingehen. In diesem Prozess werden Lehramtsstudierende, in Begleitung von Didaktikern und Fachwissenschaftlern, einbezogen.

Schlagwörter: molekularbiologisches Schülerlabor Konzeptentwicklung Forschung

## Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore

### **GINT: Prozesse und Bedingungen fachlichen Lernens in Schülerlaboren empirisch untersuchen**

*Christin Marie Sajons<sup>1</sup>, Kai Leferink<sup>2</sup>, Per Thieme<sup>3</sup>, Dirk Stiefs<sup>4</sup>, Michael Komorek<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Universität Oldenburg, Oldenburg, DE, [christin.marie.sajons@uni-oldenburg.de](mailto:christin.marie.sajons@uni-oldenburg.de)

<sup>2</sup>Zentrum Natur und Technik, Aurich, DE

<sup>3</sup>Lernort Technik und Natur, Wilhelmshaven, DE

<sup>4</sup>DLR\_School\_Lab, Bremen, DE

MINT-Lernen an außerschulischen Lernorten wie insbesondere Schülerlaboren verspricht eine hohe Attraktivität. Gewisse Wirkungen auf die Entwicklung von Interesse und Motivation sind bekannt (Engeln, 2004; Scharfenberg, 2005; Glowinski, 2007; Guderian, 2007; Pawek, 2010). Allerdings ist derzeit wenig geklärt, wie das physikbezogene Lernen an diesen „nicht-formalen“ (im Vergleich zur Schule) bzw. informellen (bzgl. der jeweiligen Lernumgebung) Lernorten abläuft. Welche fördernden und hemmenden Faktoren bestehen und welche Rolle spielt dabei die spezifische Struktur eines Schülerlabors und seiner Angebotsformate? Und inwieweit sind die Potentiale der Lernorte ausgeschöpft?

Das hier vorgestellte Kooperationsprojekt geht diesen Fragen auf analytischem und empirischem Wege nach. Zusammen mit drei Schülerlaboren der Region Nordwest-Niedersachsen und Bremen werden die ablaufenden Lernprozesse von Schülergruppen mit halboffenen Interviews, mit standardisierten Rastern in der begleitenden Beobachtung und mit Fragebögen erhoben, um die Angebote gemeinsam begründet weiterzuentwickeln. Das Zentrum für Natur und Technik (znt) in Aurich, der Lernort Technik und Natur in Wilhelmshaven und das DLR\_School\_Lab in Bremen wirken als Partner auf Augenhöhe mit. Forschung und Entwicklungsarbeiten gehen dabei Hand in Hand.

Das Projekt ist Teil des neu gestarteten niedersächsischen Landes-Promotionsprogramms *GINT – Lernen in informellen Räumen*, an dem die Didaktiken der Fächer **G**eographie, **I**nformatik, der drei **N**aturwissenschaften und der **T**echnik mitwirken. Neben der Universität Oldenburg besteht der Forschungsverbund aus den Universitäten Vechta, Hannover, Odense (Dänemark) und Rethymno (Griechenland). Das Programm verknüpft Forschung mit der Graduiertenausbildung und der Entwicklung der GINT-Bildungsregion Nordwest.

Schlagwörter: informelles Lernen, empirische Begleitforschung, fachliche Lernprozesse, GINT

## **Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore**

### **Mit Sprache und Perspektive in den Beruf - Ein Praktikum im Schülerlabor als Schritt zur Integration von geflüchteten Menschen**

*Iris Eisenbeiser<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Biotechnologisches Schülerlabor Braunschweig BioS, Braunschweig, DE,  
iris.eisenbeiser@helmholtz-hzi.de*

Im Rahmen des Aktionsbündnisses „Niedersachsen packt an!“ beteiligt sich das Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI) in Braunschweig, das zu den Trägern des BioS Schülerlabors gehört, an der beruflichen Integration von geflüchteten Menschen mit Hochschulausbildung. Erste Anfragen dazu kamen vom Berufsinformationszentrum Wolfenbüttel, das in Kooperation mit der örtlichen Volkshochschule für das Projekt „Mit Sprache und Perspektive in den Beruf“ verantwortlich ist. Mit dieser Maßnahme sollen Sprachpraxis wie auch Erfahrungen in der beruflichen Praxis gefördert werden.

Im Zuge dieser Maßnahme erklärte sich das Schülerlabor BioS bereit, ein Praktikum für Flüchtlinge mit einem geeigneten Hochschulabschluss anzubieten. Als Einführung in die Arbeit des Schülerlabors folgte nach einer fachlichen und sprachlichen Vorbereitung die Teilnahme an zwei unserer Experimentalkurse. Im nächsten Schritt standen sowohl die tägliche Laborarbeit durch Einbindung in die Vorbereitung dieser Experimentalkurse im Mittelpunkt wie auch der Versuch, bei der Betreuung der Schüler/innen während dieser Kurse mitzuhelfen. Besonders das gemeinsame Experimentieren im Labor und die Offenheit der Schüler/innen halfen dabei über die großen Sprachschwierigkeiten hinweg.

Für den Erfolg des Praktikums sind aufseiten des Praktikanten eine fachliche Qualifikation, Motivation und vor allem Sprachkompetenz von großer Bedeutung. Aufseiten der betreuenden Institution bedarf es eines hohen Zeitaufwands, großer Geduld und der Bereitschaft zu einem starken persönlichen Engagement. Die Herausforderung wird sein, solche Bedingungen für das Gelingen einer Integration zu finden.

Schlagwörter: Integration, Sprachkompetenz, Berufsperspektive

## **Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore**

### **Neue experimentelle Umweltbildungsangebote zum Themengebiet „Chemie und Energie“ für die Klassenstufen 4 bis 7**

*Ilka Deusing-Gottschalk<sup>1</sup>, Karen Rieck<sup>2</sup>, Petra Mischnick<sup>1</sup>, Mirjam Steffensky<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Agnes-Pockels-SchülerInnenlabor TU Braunschweig, Braunschweig, DE*

<sup>2</sup>*Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN), Abteilung Didaktik der Chemie, Kiel, DE*

#### **Zielsetzung**

Energie ist ein abstrakter, schwer fassbarer Begriff, der durch einen stofflichen Bezug besser (be)greifbar werden kann. Dafür werden Lernangebote mit einer Fokussierung auf stoffliche Träger bzw. im Kontext regenerativer Energien auf stoffliche Systeme zur Speicherung konzipiert.

SchülerInnen ab Klasse 4 sollen damit ein grundlegendes Wissen über das Konzept Energie sowie Aspekte der Bewertungskompetenz entwickeln. Handlungsorientierte Umweltbildung und die Vermittlung eines naturwissenschaftlichen Grundverständnisses sollen miteinander verzahnt werden, um das Verständnis der SchülerInnen für einen nachhaltigen Umgang mit Energie über angeleitetes Handeln hinaus zu fördern.

#### **Vorgehensweise**

Am Agnes-Pockels-SchülerInnen-Labor werden in Zusammenarbeit mit dem IPN Kiel im Rahmen einer ganzjährig laufenden AG experimentelle Module entwickelt, in denen die vier grundlegenden (Sub)Konzepte der Energie – Energieform, -transformation und -erhaltung sowie Energieträger – auf phänomenologischer Ebene erarbeitet werden:

- die verschiedenen Energieformen und ihre Umwandbarkeit ineinander
- Energieumwandlungen unter dem Aspekt der Energieerhaltung
- Aspekte der Nutzung und Vergleich verschiedener chemischer Energieträger
- die Sonne als Energiequelle und unterschiedliche Arten nachhaltiger Energie
- Speicherung von nachhaltig erzeugter Energie in Form von chemischer Energie
- Energieeffizienz als Steigerung des nutzbaren Anteils

Auf Grundlage der mit Viertklässlern entwickelten Module werden Angebote für Schulklassen konzipiert. Dabei wird immer auch ein konkreter Bezug zur Lebenswelt der Kinder hergestellt. Der fachwissenschaftliche Fokus wird mit der Bewertungskompetenz verknüpft. Durch das experimentelle Herangehen sollen die gewonnenen Erkenntnisse tiefer verankert werden.

Das Projekt wird gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt.

Schlagwörter: Experimentelle Umweltbildungsangebote, Energiekonzept, Chemie und Energie, Bewertungskompetenz

## Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore

### Projektwoche Systembiologie im Schülerlabor BioS

Andreas Plink<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biotechnologisches Schülerlabor Braunschweig, Braunschweig, DE, [Andreas.Plink@helmholtz-hzi.de](mailto:Andreas.Plink@helmholtz-hzi.de)

Projektwoche Systembiologie im Schülerlabor BioS

Die Systembiologie ist eine interdisziplinäre Wissenschaft mit dem Ziel, ein Gesamtverständnis biologischer, insbesondere regulatorischer Prozesse über die zeitliche, molekularbiologische bis zur biomechanischen Ebene eines Gesamtorganismus zu erlangen.

Ein zentraler Prozess der Systembiologie bildet das iterative Wechselwirken von Hypothese, Experiment und Modellierung. Dieses Zusammenspiel aus Labor und computergestützter Modellierung experimenteller Daten wird in unserem Projekt zur Systembiologie aufgegriffen.

Hierfür verwenden wir den Modell-Organismus *Escherichia coli*, der hinsichtlich seines Lactose-Stoffwechsels auf sein Wachstumsverhalten und die Enzymaktivität der  $\beta$ -Galaktosidase untersucht wird. Die Daten werden mathematisch ausgewertet und fließen anschließend in eine computergestützte Simulation ein. Dadurch lassen sich Vorhersagen zu Vorgängen in der Zelle aufstellen, die bei Veränderungen der Wachstumsbedingungen auftreten.

Basierend auf den Erkenntnissen aus Experiment und Simulation planen die Teilnehmer weiterführende Experimente und überprüfen dadurch experimentell ihre Vorhersagen.

Schlagwörter: Systembiologie Schülerlabor BioS

## **Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore**

### **Proteine - Bausteine des Lebens**

*Manuela Kristmann<sup>2</sup>, Marcus Rodewald<sup>3</sup>, Bärbel Görhardt<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Gläsernes Labor, Berlin, DE, b.goerhardt@bbb-berlin.de*

<sup>2</sup>*Käthe Kollwitz Gymnasium, Berlin, DE*

<sup>3</sup>*Freiwilliges ökologisches Jahr /Gläsernes Labor, Berlin, DE*

Das Gläserne Labor ist eins der größten Schülerlabor Deutschlands mit jährlich 15 000 Schüler-Besuchen im Jahr. Durch die Nähe zu den Forschungseinrichtungen des biomedizinischen Forschungscampus auf dem Campus Berlin-Buch wie dem Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz Gemeinschaft und dem Leibniz Institut für Molekulare Pharmakologie ist das Gläserne Labor das Bindeglied zwischen der aktuellen Forschung und den Schulen.

Biomedizinische Forschung basiert auf der Erforschung unterschiedlichster Proteine. Sei es Moleküle, die für die Entstehung von Krebs verantwortlich sind; Antikörper, die Immunantworten hervorrufen oder, wie das Insulin, als Medikament eingesetzt werden. Ohne Eiweißstoffe geht es nicht.

Auf der anderen Seite stehen die Inhalte des Rahmenlehrplans für die Gymnasiale Oberstufe. Ein Punkt darin ist die Wissensvermittlung über die Struktur und Eigenschaften von Proteinen. Auch sollen die Schüler genügend experimentelle Erfahrungen während ihrer Schullaufbahn sammeln. Diese Erfahrungen werden seit diesem Jahr für eine experimentelle Aufgabe im Zentralabitur benötigt.

Deshalb hat das Gläserne Labor in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern des Campus und des Käthe-Kollwitz-Gymnasiums einen sechsständigen Laborkurs für Schüler des Leistungskurses Chemie ab der 12. Klasse entwickelt.

Dieser Kurs beinhaltet Experimente zur Hydrolyse eines Peptids, Analyse dessen mittels Dünnschichtchromatografie, Gelelektrophorese von Insulin nativ und denaturiert und Bestimmung der Michaelis-Menten-Kinetik von alkalischer Phosphatase am Photometer.

Weitere Experimente werden zurzeit entwickelt, wie z.B. Unterscheidung von L- und D- Aminosäuren durch Messungen am Polarimeter.

Erste Testkurse mit den Partnerschulen des Gläsernen Labors sind bereits durchgeführt worden.

Schlagwörter: Schülerlabor, Gläsernes Labor, Proteine, Proteinchemie, Leistungskurs, Chemie, Michaelis Menten Kinetik, Insulin, Gelelektrophorese, Photometer, Fotometer, alkalische Phosphatase, Aminosäure, Polarimeter

## **Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore**

### **Scienceens Lab - De Labo fir Jonker**

*Elisabeth John<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Universität Luxemburg, Esch-sur-Alzette, LU, [elisabeth.john@uni.lu](mailto:elisabeth.john@uni.lu)*

Das "Scienceens Lab - De Labo fir Jonker" ist das Schülerlabor der Universität Luxemburg, in dem Schülerinnen und Schüler zwischen 15 und 19 Jahren einen praxisnahen Eindruck von der Forschung in den MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) Fächern vermittelt bekommen. Die Schülerinnen und Schüler dürfen einen Tag lang selbst Forscher sein und werden mittels praktischer Experimente über die MINT Fächer informiert und animiert eine Karriere in diesem Berufsfeld in Betracht zu ziehen. Das Poster wird über das Konzept des Scienceens Lab und das aktuelle Kursangebot informieren. Außerdem wird es einen Ausblick auf die Zukunftspläne geben.

Schlagwörter: MINT Fächer Mathematik Physik Biologie Universität Luxemburg

## Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore

### Wenn ich einen Roboter bauen würde

Alicia Weirich<sup>1</sup>, Christine Werner<sup>2</sup>, Moritz Overlack<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universität Bielefeld, teutolab-robotik, Bielefeld, DE, aweirich@cor-lab.uni-bielefeld.de

<sup>2</sup>Ravensberger Gymnasium Herford, Herford, DE

<sup>3</sup>Immanuel Kant Gymnasium, Bad Oeynhausen, DE

Das Mitmach- und Experimentierlabor *teutolab-robotik* an der Universität Bielefeld erweitert stetig sein Angebot; der Robotikworkshop „Wenn ich einen Roboter bauen würde...“ bietet den Teilnehmenden die Möglichkeit, Einblicke in die aktuelle Robotikforschung zu bekommen und damit ihren, für sie perfekt erscheinenden Roboter zu konzipieren.

Im Rahmen des Netzwerks Begabungsförderung OWL nehmen an der Premiere dieses Workshops im Mai 2017, die zusammen mit dem Ravensberger Gymnasium Herford organisiert wird, zwölf besonders begabte Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen acht bis zehn teil. Nach einer Einführung in die Thematik werden Ihnen bisherige Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Robotik vorgestellt. Anhand des humanoiden Roboters Nao wird interaktiv vermittelt, welche Fähigkeiten Roboter besitzen und wie sie eigentlich lernen.

In einer darauffolgenden Projektarbeit entwerfen die Jugendlichen in Zweierteams selbstständig einen Roboter, entwickeln eine Strategie zu seiner Vermarktung und präsentieren ihre Ergebnisse den anderen Teilnehmenden.

Mit Hilfe dieses Workshops sollen besonders interessierte und begabte Schülerinnen und Schüler an wissenschaftlichen Methodiken und Forschungsgegenstände herangeführt werden; sie haben die Möglichkeit, mit Robotern aus der Forschung in Kontakt zukommen und sogar mit ihnen zu arbeiten. So soll auch das Interesse für die Robotik sowie an einem damit verbundenen Studium geweckt werden.

Schlagwörter: Robotik, Forschung, interaktiv, teutolab-robotik, Begabtenförderung

## **Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore**

### **Wissenschaft erleben - die Schülerlabore in der Helmholtz-Gemeinschaft**

*Adelheid Sommer<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Zeuthen, DE, adelheid.sommer@desy.de*

Die Helmholtz-Gemeinschaft identifiziert und bearbeitet große und drängende Fragen von Gesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft durch strategisch-programmatisch ausgerichtete Spitzenforschung in sechs Bereichen: Energie, Erde und Umwelt, Gesundheit, Schlüsseltechnologien, Materie sowie Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr. In der Helmholtz-Gemeinschaft haben sich 18 naturwissenschaftlich-technische und medizinisch-biologische Forschungszentren zusammengeschlossen.

Die mittlerweile 29 Schülerlabore in der Helmholtz-Gemeinschaft sind aus dem Gedanken entstanden, den Nachwuchs für naturwissenschaftliche Berufe zu fördern. Sie sind fester Bestandteil der nationalen Bildungslandschaft. Schülerlabore ergänzen mit ihrem Angebot das Schulsystem, schaffen eine Schnittstelle zwischen schulischer und beruflicher Ausbildung und leisten damit einen direkten Beitrag in der Nachwuchsförderung der Naturwissenschaften.

Experimente sind ein Hauptbestandteil der Naturwissenschaften. In den Schülerlaboren in der Helmholtz-Gemeinschaft können junge Menschen - von Grundschulern bis zu Abiturienten - durch selbstständiges Experimentieren erfahren, wie interdisziplinäres Denken und Arbeiten in der Forschung funktionieren.

Durch die Anbindung an ein modernes Forschungszentrum kommen sie mit aktuellen Forschungsthemen und mit Menschen aus der Wissenschaft in direkten Kontakt und erleben so Wissenschaft und Forschung zum Anfassen. Schülerlabore machen die Spitzenforschung der Zentren der Helmholtz-Gemeinschaft transparent.

Im Jahr 2016 haben über 90 000 Schülerinnen und Schüler ein Angebot der Schülerlabore wahrgenommen. Ca. 2600 Lehrkräfte, Referendare und Studierende haben im vergangenen Jahr an einer Fortbildung teilgenommen. (Die Zahlen beziehen sich auf Tagesveranstaltungen)

Schlagwörter: Netzwerk der Schülerlabore in der Helmholtz-Gemeinschaft selbstständiges Experimentieren

**Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore**

**Wärmespeicher der Zukunft - Phase Change Materials**

*Kockler Pia<sup>1</sup>, Krüger Adrian<sup>1</sup>, Kreutz Nadine<sup>1</sup>, Faller Fabian<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Schülerlabor Advanced Materials SAM, Saarbrücken, DE, pia.kockler@uni-saarland.de*

Wärmespeicher der Zukunft (Poster)

Schlagwörter: Wärmespeicher, Phase Change Materials

## Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore

### **experimenta on tour. Schülerkurse und Mitmachangebote auf der Landesgartenschau 2016 und auf der Bundesgartenschau 2019**

*Benjamin Stroh<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>experimenta gGmbH Heilbronn, Heilbronn, DE, benjamin.stroh@experimenta-heilbronn.de*

Experimenta on Tour

Die experimenta Heilbronn war im letzten Jahr auf der Landesgartenschau Öhringen mit einem Pavillon vertreten. Das Thema „drunter & drüber“ veranschaulichte das Leben in und über der Erde mit Interessanten Exponaten wie Tierspuren Stempel im Maßstab 1:1 oder einem digitalen Mikroskop. Vormittags gehörte der Pavillon den angemeldeten Kindergarten Gruppen und Grundschulklassen die einen der fünf angebotenen Kurse besuchten. Ganz im Sinne des „Grünen Klassenzimmer“ lernten die Kinder etwas über Pflanzenwachstum, Bionik oder Naturfarben...

2019 wird MS experimenta inmitten der Bundesgartenschau in Heilbronn vor Anker liegen. Das zum Laborschiff umgebaute Binnentankschiff wird im September 2017 erstmals seine Schülerlabore öffnen.

Schlagwörter: experimenta Heilbronn, Schülerkurse, Schülerlabore, Lernort, MS experimenta, BUGA Heilbronn

## **Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore**

### **physik.begreifen - Experimentieren für Schulklassen und Jungforscher**

*Adelheid Sommer<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, , , adelheid.sommer@desy.de*

physik.begreifen steht am Forschungszentrum DESY in Zeuthen für eine Vielzahl an Schüleraktivitäten. Eingebettet in die Forschungslandschaft erreichen die Schülerprojekte sowohl eine Massenwirkung im Schülerlabor, als auch eine gezielte intensive Förderung im CosmicLab. Neugier und Interesse für die faszinierende Welt der Physik werden geweckt und damit eine langfristige Akzeptanz für den Stellenwert der Grundlagenforschung bzw. Naturwissenschaften geschaffen.

Was passiert eigentlich, wenn das, was uns immer und überall umgibt, fehlt – die Luft? Wecker hören auf zu klingeln, Luftballons blasen sich von selbst auf, Wasser steigt oder sinkt in einem Zylinder. Schülerinnen und Schüler der 5. bis 10. Klasse haben die Möglichkeiten mit modernen Geräten in kleinen Gruppen selbstständig zu experimentieren und somit die Begriffe Luftdruck und Vakuum sowie die damit verbundenen physikalischen Phänomene kennen zu lernen und zu verstehen

Was ist die kosmische Strahlung? Wie werden kosmische Teilchen erzeugt? Und was sind eigentlich kosmische Teilchenbeschleuniger? Dies sind nicht nur für Wissenschaftler der Astroteilchenphysik spannende Fragen, sondern beschäftigen mittlerweile Schulprojekte weltweit. Das CosmicLab richtet sich mit dem Thema "Messung kosmischer Teilchen" speziell an interessierte Oberstufenschüler. Das Forschungsprojekt vermittelt den Jugendlichen moderne Mess- und Analysemethoden sowie die Fähigkeit, Ergebnisse zu präsentieren. Durch die Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern haben die Jungforscher die Gelegenheit, sich mit aktuellen wissenschaftlichen Fragestellungen zu beschäftigen und gleichzeitig den Forscheralltag zu erleben.

DESY engagiert sich nicht nur für die Ausbildung und die Qualifizierung junger Menschen, sondern sieht auch in der Fortbildung der Lehrkräfte von der Grundschule bis zur Oberstufe einen wesentlichen Beitrag zur Nachwuchsförderung und -sicherung. Zusätzlich werden Veranstaltungen für Studierende und Referendare durchgeführt.

Schlagwörter: Schülerlabor Lehrerfortbildung aktuelle Forschung

## **Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore**

### **„Reise ins All“ - ein etwas außerirdischer Physikworkshop**

*Sylvia Rückheim<sup>1</sup>, Bärbel Siegmann<sup>2</sup>, Anja Fißmer<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*DLR\_School\_Lab TU Dortmund, Dortmund, DE, sylvia.rueckheim@tu-dortmund.de*

<sup>2</sup>*Fakultät Physik TU Dortmund, Dortmund, DE*

41 Teilnehmerinnen des Projekts MinTU\* (**M**ädchen **i**n die **TU** Dortmund) unternahmen zusammen mit der Fakultät Physik und dem DLR\_School\_Lab TU Dortmund eine „Reise ins Weltall“. Dieser neu konzipierte Workshop sollte den Mädchen anhand eines spannenden Themas aufzeigen, wie elementar physikalische Grundlagen für die Raumfahrt, aber auch für den Alltag sind.

Strukturiert wurde der Workshop für die 12-14jährigen Mädchen durch die folgenden Fragen: „Wie komme ich ins All?“, „Welche Bedingungen herrschen im All?“, „Welche Bedingungen herrschen auf anderen Planeten?“ und „Wie komme ich zurück?“

Die jeweiligen Themenblöcke begannen mit einer einführenden Diskussion- bzw. Brainstorming-Phase um das Vorwissen abzufragen. Es folgte ein Praxisteil mit Schüler- und Demoexperimenten, in dem z.B. Brauseraketen gebastelt und gestartet, Experimente mit flüssigem Stickstoff und Vakuum-Experimente durchgeführt wurden. Abschließend wurden die Inhalte jedes Themenblocks gemeinsam mit den Mädchen noch einmal zusammengefasst.

Die Workshops des MinTU-Projekts wurden am Ende durch die Teilnehmerinnen bewertet: Die „Reise ins All“ wurde dabei mit 1,7 (nach Schulnoten) benotet. Aufgrund der sehr guten Akzeptanz wird Workshop auch zukünftig bei weiteren Schüleraktionen an der TU Dortmund angeboten.

Wenn auch der Spaß am Experimentieren klar im Vordergrund stand, haben die Mädchen verschiedene Kompetenzen erworben und verbessert, die für das wissenschaftliche Arbeiten notwendig sind (z.B. Beobachtungsgabe oder sorgfältiges Arbeiten), weiterhin wurden ihre kognitiven Fähigkeiten geschult.

\*MinTU ist ein einjähriges Mentoring-Programm der TU Dortmund für Schülerinnen, die sich für MINT-Fächer interessieren oder Lust haben, diese besser kennenzulernen. Ihnen wird dabei eine Mentorin zur Seite gestellt, die sie das ganze Jahr begleitet und an vier Workshop-Tagen an der TU Dortmund lernen sie praxisnah verschiedene Natur- und Ingenieurwissenschaften kennen.

Schlagwörter: Mädchenförderung, Physik, Workshop

**Postersession:**

**Schülerforschungszentren**

## **Postersession-Schwerpunkt: Schülerforschungszentren**

### **Forscherguppen im KITZ.do - Schülerforschungszentrum**

*Nina Schelter<sup>1</sup>, Neumann Janine<sup>1</sup>, Anja Höhle<sup>1</sup>, Ulrike Martin<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>KITZ.do, Dortmund, DE, schelter@kitzdo.de*

Das Kinder- und Jugendtechnologiezentrum in Dortmund (KITZ.do) bietet neben den Angeboten für Schulen und Kitas auch freiwillige Programme im Nachmittagsbereich an. Hierzu zählen in erster Linie die Forschergruppen. Diese werden zum Einen im Zuge des offenen Ganztags für Grundschüler ab der 2. Klasse angeboten und zum Anderen als offenes Programm.

Im Grundschulbereich werden in der „Forscher AG“ vorgegebene Themen wie Luft, Wasser, Strom oder Boden in Stationsarbeit erforscht. Zudem können die Kinder Themen oder Experimente vorschlagen, die dann nach Möglichkeit umgesetzt werden. Durch die, über einen längeren Zeitraum bestehende, gleiche Gruppe können hier auch längerfristige Experimente durchgeführt werden.

In dem offenen Programm für Jugendliche ab der 8. Klasse treffen sich unsere „ForscherKITZ“ um an eigenen MINT-Projekten zu arbeiten. Jeder hat dabei die Möglichkeit seine Ideen und Anregungen einzubringen. Das Team entscheidet sich dann auf dieser Basis für ein Forschungs- oder Entwicklungsprojekt, das sich nach den Interessen der Jugendlichen richtet.

Des Weiteren erforscht das KITZ.do in seiner Außenstation „Boden und Klima“ im Dortmunder Fredenbaumpark mit den „ForscherKITZ Big Tipi“ nicht nur alles, was sich im Boden bewegt, sondern sie lernen auch welche Zusammenhänge es zwischen Boden und Klima gibt. Dabei dürfen Mikroskopie- und Experimentierstationen natürlich nicht fehlen.

Schlagwörter: Forschergruppen Grundschulbereich Nachmittagsbereich

## **Postersession-Schwerpunkt: Schülerforschungszentren**

### **Lust und Spaß am Forschen und Tüfteln - Das Erlanger Schülerforschungszentrum ESFZ**

*Gisela Anton<sup>1</sup>, Angela Fösel<sup>1</sup>, Patrick Hufschmidt<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Erlanger Schülerforschungszentrum ESFZ, FAU Erlangen-Nürnberg, DE, [angela.foesel@fau.de](mailto:angela.foesel@fau.de)*

Unter dem Motto „Lust und Spaß am Forschen und Tüfteln“ wurde im Frühjahr 2009 an der Universität Erlangen-Nürnberg das Erlanger Schülerforschungszentrum (ESFZ) für Bayern gegründet. Das ESFZ (→ <http://www.esfz.nat.uni-erlangen.de>) bietet eine besondere Förderung für SchülerInnen, die sich für Naturwissenschaft und Technik interessieren. Anders als viele andere Förderinitiativen setzt das ESFZ voll und ganz auf die Initiative und Kreativität der TeilnehmerInnen: Die SchülerInnen kommen für eine Woche zu einem Forschungscamp nach Erlangen und führen während dieser Zeit Projekte durch, die Sie sich selbst ausgedacht haben. Viele SchülerInnen wollen mit ihrer Arbeit an Wettbewerben wie „Jugend Forscht“ teilnehmen. Die Universität Erlangen stellt für das ESFZ die Räume und Ausstattung des „Projektpraktikums“ zur Verfügung, einer in Deutschland einmaligen Form des Grundpraktikums für Studierende der Physik. Zusätzlich zu der damit gegebenen hervorragenden Ausstattung an Geräten und Methoden stehen ehemalige Studierende des Projektpraktikums als Betreuer bereit, die die Aktivitäten der SchülerInnen motiviert und kompetent unterstützen.

Im Poster stellen wir die Ziele und Inhalte des ESFZ im Detail vor und präsentieren die Konzeption eines Projekts zur Erfassung der experimentellen Kompetenz unserer Forschungscamp-TeilnehmerInnen mit Schwerpunkt auf den prozessbezogenen Komponenten des Experimentierens (Aufbauen und Durchführen).

Schlagwörter: Schülerforschungszentrum; eigene Ideen; Forschen und Tüfteln; Jugend forscht

## Postersession-Schwerpunkt: Schülerforschungszentren

### Regionalwettbewerbe zur Deutschen Physikmeisterschaft GYPT

Andreas Kratzer<sup>1,3,4</sup>, Silke Stähler-Schöpf<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>TUM School of Education, München, DE, andreas.kratzer@tum.de

<sup>2</sup>Munich-Centre for Advanced Photonics/LMU München, Garching, DE

<sup>3</sup>GYPT-Zentrum, Dachau, DE, andreas.kratzer@tum.de

<sup>4</sup>TUM Science Labs, Garching, DE, andreas.kratzer@tum.de

Im Jahr 2014 fand erstmals das *German Young Physicists' Tournament* (GYPT) am Schülerforschungszentrum in Kassel statt. Das Ziel war eine Vorentscheidung zum *International Young Physicists' Tournament* (IYPT). In Kassel traten etwa 40 Schülerinnen und Schüler aus dem gesamten Bundesgebiet an. Es musste jeweils eine von 17 Aufgaben bearbeitet werden. Es musste auf Englisch präsentiert und diskutiert werden. Bewertet wurde durch eine Fachjury. Das Format hat sich bewährt und wurde für die folgenden Wettbewerbe übernommen.

Zum GYPT 2016 kamen bereits über 80 Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Mit der *Deutschen Physikalischen Gesellschaft* als Träger ist aus der ursprünglichen IYPT-Vorentscheidung die *Deutsche Physikmeisterschaft* geworden. Der angemessene Austragungsort war deshalb das *Physikzentrum* in Bad Honnef.

Es zeigte sich, dass eine Teilnehmerzahl von etwa 80 für die Deutsche Meisterschaft ideal ist. Gleichzeitig war aber abzusehen, dass die Teilnehmerzahl weiter steigen wird. Deshalb wurde beschlossen, dass regionale Vorentscheidungen an den GYPT Zentren durchgeführt werden.

Dieser Beitrag berichtet von Organisation und Durchführung der Vorentscheidung des GYPT Zentrums Dachau am Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching. Unterstützt wurde die Veranstaltung von der *TUM School of Education*, dem *Physik Department der TUM* und dem *Munich-Centre for Advanced Photonics*.

Wir glauben, dass sich diese Veranstaltung hervorragend für regionale Netzwerke von Schülerlaboren und Schülerforschungszentren eignet. Natürlich hoffen wir, dass sich auch bei uns aus der Vorentscheidung eine regionale Meisterschaft im Münchner bzw. oberbayerischen Raum entwickelt.

Schlagwörter: Schülerforschungszentrum Deutsche Physikmeisterschaft Physik Wettbewerb Bayern

**Postersession:  
Lehr-Lern-Labore**

**Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore**

**Chemie. Umwelt. Nachhaltigkeit: Schülerlaborangebote für alle Schülerinnen und Schüler**

*Fiona Affeldt<sup>1</sup>, Antje Siol<sup>1</sup>, Ingo Eilks<sup>1</sup>, Sabine Fey<sup>2</sup>, Johannes Huwer<sup>2</sup>, Rolf Hempelmann<sup>2</sup>, Uta Beck<sup>3</sup>, Matthias Ducci<sup>3</sup>, Rita Tandetzke<sup>4</sup>, Andreas Kometz<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Universität Bremen, Bremen, DE

<sup>2</sup>Universität des Saarlandes, Saarbrücken, DE

<sup>3</sup>Pädagogische Hochschule in Karlsruhe, Karlsruhe, DE

<sup>4</sup>Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, DE

**"Chemie. Umwelt. Nachhaltigkeit"** ist ein von der DBU gefördertes Schülerlaborprojekt, das sich gezielt auch an Schülerinnen und Schüler mit schwierigen Bildungsbiographien richtet. Gemeinsam haben die Universitäten Bremen mit dem Schülerlabor "FreiEx", des Saarlandes mit dem "NanoBioLab", Erlangen-Nürnberg mit dem "Nessi-Lab", und die Pädagogische Hochschule in Karlsruhe mit "MakeScience" sechs Schülerlaborangebote für die Sekundarstufe I entwickelt. Das Angebot richtet sich an Schulklassen insbesondere von Ober-, Gesamt-, Gemeinschafts-, Real- und Werkrealschulen aus dem jeweiligen Umkreis. Oftmals ist es die erste Gelegenheit für diese Lerngruppen, ein speziell für sie gestaltetes Schülerlabor innerhalb einer Universität/PH zu besuchen. Damit das Experimentieren auch klappt, sind sprachlich sensible und stark differenzierende Lernumgebungen mit kreativ designten Versuchsanleitungen entwickelt worden, die u.a. auch mit abgestuften Lernhilfen arbeiten. Ziel des Vorhabens ist es, auch diesen Lerngruppen durch aktuelle und spannende Experimentierangebote Fragen der Nachhaltigkeitsbildung nahe zu bringen. (137/200)

## Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore

### Das I in MINT stärken im InfoSphere - Schülerlabor Informatik

Nadine Bergner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>InfoSphere - Schülerlabor Informatik, Aachen, DE, [bergner@informatik.rwth-aachen.de](mailto:bergner@informatik.rwth-aachen.de)

Einstieg in die Informatik – möglichst früh oder doch lieber später? Mit Informatiksystem oder Papier und Buntstift? Welche Kompetenzen stehen im Fokus?

Es gibt zahlreiche Möglichkeiten mit Kindern und Jugendlichen den Einstieg in die Welt der Informatik zu gestalten. Im Rahmen dieses Vortrags werden verschiedene Konzepte präsentiert, wie informatische Kompetenzen in einzelnen Workshops oder auch über ein ganzes Schulhalbjahr vermittelt werden können. Neben technikfreien Varianten, wie der „Zauberschule Informatik“, gibt es auch Möglichkeiten mit der App „ScratchJr“ auf Tablets erste Programmiererfahrungen ganz ohne Lesekompetenz zu erlangen. Neben zahlreichen etablierten Robotiksystemen für die Grundschule (z.B. Cubetto, LEGO Wedo oder auch Dash & Dot) wird auch der Calliope Mini als neue Möglichkeit des Informatikeinstiegs präsentiert. Bereits über 400 Kinder haben an Grundschulworkshops im Schülerlabor InfoSphere teilgenommen, auch ganze Familien können dort gemeinsam das Internet erkunden oder auch informatische Zaubertricks lernen.

Aber auch für die älteren Kinder gibt es zahlreiche Optionen, so können mit Scratch eigene Geschichten interaktiv umgesetzt werden oder auch mit dem App Inventor ganz ohne Vorerfahrung eigene Smartphone-App programmiert werden. Weitere Optionen bieten die Arduino-Mikrocontroller, mit denen eigene Projektideen wie eine Fahrradjacke mit sensorgesteuerten LED-Blinkern mittels Hard- und Software real umgesetzt werden können.

Was die Kids und Jugendlichen über die Informatik und die verschiedenen Workshop-Angebote denken, zeigen die Evaluationsergebnisse von fast 5.000 Schülerinnen und Schülern, welche im Rahmen dieses Vortrags präsentiert werden.

Alle im InfoSphere entwickelten Lehr-Lern-Materialien stehen Interessierten als Open Educational Resources zur Verfügung: <http://schuelerlabor.informatik.rwth-aachen.de/>

Schlagwörter: Informatik, Programmierung, Einstiege, Evaluation, Grundschule, Sekundarstufe

## Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore

### Das Schülerlabor

*Alexander Engl<sup>1</sup>, Björn Risch<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Freilandmobil / Universität Koblenz-Landau, Arbeitsgruppe Chemiedidaktik, Landau in der Pfalz, DE, freilandmobil@uni-landau.de*

Das Freilandmobil ist ein zu einem mobilen Umwelt-Schülerlabor umfunktionierter Zirkuswagen. Dieser außerschulische Lernort ermöglicht Kindern und Jugendlichen in einer authentischen Lernumgebung umwelt- und naturbezogene Themen zu erfahren und experimentell zu erarbeiten. Dabei spielt der Aspekt der Nachhaltigkeit – auch unter Berücksichtigung inklusiver Ansätze – immer eine zentrale Rolle. Das Leitbild des Freilandmobils orientiert sich an sechs Kriterien: (1) Basiskonzepte: Naturnahe Umsetzung des Lehrplans, (2) Freilandeinsatz: Unser Motto „Die Natur ist mein Labor“, (3) Naturmaterialien: Experimenteller Zugang mit möglichst wenig Laborgeräten, (4) Umweltprozesse: Naturphänomene am konkreten Anschauungsobjekt, (5) Digitale Medien: Lernmodule mit GPS Koordinaten auf Tablet PCs und (6) Inklusive Angebote: Aufbereitung der Inhalte für heterogene Lerngruppen.

Das Freilandmobil dient als Plattform für die Entwicklung, Erprobung und Implementierung von interdisziplinären Lerneinheiten zum Kontext „Umweltprozesse verstehen“. Im „Experimentier-Café“, einem Kooperationsprojekt mit dem Eduard-Spranger-Gymnasium Landau, können Schülerinnen und Schülern am Nachmittag an naturwissenschaftlichen Angeboten partizipieren. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer können selbständig aus einem Angebot an Versuchen auswählen. Darüber hinaus stehen Lehramts-Studierende als Ansprechpersonen bereit.

Das Freilandmobil ist auch Ausgangspunkt für das Forschungsprojekt „Chemie Pur – Unterrichten in der Natur“. Ziel dieses Unterrichtskonzepts ist es, die von Schülerinnen und Schülern häufig als abstrakt und komplex empfundenen Inhalte des Chemieunterrichts mit alltäglichen und naturnahen Phänomenen in Einklang zu bringen. Dabei wird der Forschungsfrage nachgegangen, wie sich Chemieunterricht im Freiland mit Naturmaterialien auf das Fach- und Sachinteresse, auf die Naturverbundenheit sowie auf die Einstellung zu „Chemie und Natur“ von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe II auswirkt.

Schlagwörter: mobiles Umwelt-Schülerlabor Experimentier-Café Chemie Pur - Unterrichten in der Natur

## **Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore**

### **Das technische Lehr-Lern-Labor „ATB-Werkstatt“**

*Menke Saathoff<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>ATB-Werkstatt / Uni Oldenburg, Oldenburg, DE, [menke.saathoff@uni-oldenburg.de](mailto:menke.saathoff@uni-oldenburg.de)*

Die ATB-Werkstatt (ATB = Arbeitsgruppe Technische Bildung) ist ein in die Lehramtsausbildung integriertes Schülerlabor für das Fach Technik an der Universität Oldenburg. Im Mittelpunkt stehen die Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht und die einhergehende pädagogische Kompetenzerweiterung von Studierenden. Unterschiedliche Veranstaltungsformate mit verschiedenen Settings zur Schülereinbindung sind dabei fester Bestandteil der Lehramtsausbildung. Zusätzlich ist die Arbeitsgruppe Technische Bildung Mitglied im Entwicklungsverbund „Schülerlabore als Lehr-Lern-Labore“ der Deutschen Telekom Stiftung. Zusammen mit fünf anderen Universitäten aus Deutschland findet hier eine engere Verzahnung von Didaktik und Fachwissenschaft statt und es wird ein Beitrag zur fundierten Weiterentwicklung von Lehr-Lern-Laboren geleistet.

Neben der Einbindung in die Lehramtsausbildung bietet die ATB-Werkstatt zeitgemäße und erlebnisreiche Angebote zu technischen Themengebieten für Klassen aller Schulstufen. Moderne Fertigungsverfahren wie Laserschneiden oder 3D-Druck und ein hoher Praxisanteil sorgen für eine Steigerung des Interesses und einem einhergehenden Anstieg der Motivation. Alle Themen sind curricular eingeordnet und helfen Schülerinnen und Schülern, spezielle Sachverhalte anschaulich und handlungsorientiert zu erlernen.

Auf dem Plakat werden wir das Konzept erläutern und zeigen in welchen Veranstaltungen und zu welchen Themengebieten das technische Lehr-Lern-Labor „ATB-Werkstatt“ Anwendung findet.

Schlagwörter: Technik Lehramtsausbildung Lehr-Lern-Labor Deutsche Telekom Stiftung Schülerlabor Oldenburg Technische Bildung 3D-Druck Laser

**Das teutolab-biotechnologie als Lehr-Lern-Labor: Einblicke in  
Konzeptionierung, Durchführung und Evaluation**

*Kerstin Röllke<sup>1</sup>, Norbert Grotjohann<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>teutolab-biotechnologie, Bielefeld, DE, kerstin.roellke@uni-bielefeld.de*

Im Lehramtsstudium werden in allen Bundesländern mehrere Praxisphasen durchgeführt. Zur Weitung des pädagogischen Blickfeldes sind auch Praxisanteile in außerschulischen Einrichtungen erwünscht (MSJK NRW, 2014). Das Schülerlabor *teutolab*-biotechnologie in der Universität Bielefeld bietet hierfür geeignete Voraussetzungen: Hier wenden Biologiekurse der gymnasialen Oberstufe in eintägigen Workshops abiturrelevante genetische Methoden an. Im Sinne eines klassischen Schülerlabors wird das naturwissenschaftliche Verständnis in der Breite gefördert und der Schulunterricht ergänzt (Haupt et al., 2013). So wurde ein Praktikum konzipiert, in dem Lehramtsstudierende der Biologie berufsfeldrelevante Erfahrungen sammeln und reflektieren können. Dabei steht das Forschende Lernen im Mittelpunkt, denn wissenschaftsorientierte Ausbildungselemente sollen dazu befähigen, Praxis durch systematische theoriebasierte Reflexion zu verstehen und eine professionelle Haltung zu entwickeln (MSJK NRW, 2014, S. 4).

Die Auswirkung dieser Lernumgebung auf die Lehramtsstudierenden wurde nach dem Design-Based Research-Ansatz untersucht. Hier steht das Design der Untersuchung im Vordergrund (Baumgartner et al. 2003). Im Anschluss an ein Vorbereitungsseminar vermittelten bisher 28 Lehramtsstudierende jeweils an drei Tagen im Teamteaching die gleichen Inhalte und erforschten den Effekt ihres Unterrichtshandelns in Bezug auf den Wissenserwerb und die Motivation von insgesamt 766 Schülerinnen und Schülern. Dafür wurde ein informeller Wissenstest im Prae-Posttest-Design und ein Testinstrument zur intrinsischen Motivation (Wilde et al., 2009) eingesetzt. Die Studierenden reflektierten ihre Erfahrungen in Bezug zu den Testergebnissen in einem Anschlussseminar und in ihren Praktikumsberichten und glichen so subjektive Eindrücke mit den erfassten Daten ab.

Das Konzept dieses Berufsfeldpraktikums wurde von den Studierenden sehr positiv beurteilt. Zudem konnten sie ihre fachlichen und didaktischen Kompetenzen nachweislich weiter entwickeln. Ausgewählte Aspekte der Konzeptionierung, Durchführung und Evaluation werden im Vortrag präsentiert.

Schlagwörter: Lehr-Lern-Labor, Berufsfeldpraktikum, Forschendes Lernen, Design-Based Research

## **Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore**

### **Diagnoseaufgaben für das Lehr-Lern-Labor entwickeln und bewerten**

*Bianca Kuhlemann<sup>1</sup>, Corinna Hößle<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg, DE, bianca.kuhlemann1@uni-oldenburg.de*

Die Fähigkeit zur Diagnose von Schülermerkmalen zählt zu einer wichtigen Eigenschaft von Lehrpersonen. Es ist deshalb ein zentrales Element der Lehramtsausbildung, die Diagnosefähigkeit von angehenden Lehrpersonen frühzeitig zu fördern. In diesem Zusammenhang stellt die Entwicklung und Einschätzung von Diagnoseaufgaben eine elementare Fähigkeit dar. Eine Möglichkeit, die Konstruktion, Erprobung und Reflexion von Lernsequenzen und somit auch von Diagnoseaufgaben ins Lehramtsstudium zu integrieren, bilden Lehr-Lern-Labore wie z.B. das Lehr-Lern-Labor Wattenmeer der Universität Oldenburg. Neben der Sammlung von Erfahrungen während der Lehrtätigkeit, wird ein Fokus auf die Entwicklung und Einschätzung von Aufgaben zur Diagnose der Lernvoraussetzungen sowie des Lernstands gelegt. Die aus den Bearbeitungen der Schülerinnen und Schüler gewonnenen Erkenntnisse dienen sowohl der Optimierung der Diagnoseaufgaben als auch der Weiterentwicklung der Lernsequenzen.

Im Rahmen der vorzustellenden qualitativen Studie werden 36 Masterstudierende aufgefordert, Diagnoseaufgaben zu entwickeln, zu erproben und hinsichtlich ihres Potentials einzuschätzen. Zusätzlich werden vertiefende Interviews mit ausgewählten Probanden geführt, um tiefergehende Denkstrukturen zur Diagnose zu erfassen. Im Zuge des Auswertungsverfahrens werden die nach Kleinknecht et al. formulierten Kriterien zur Aufgabenanalyse genutzt. Eine erste Betrachtung der Ergebnisse hat ergeben, dass Studierende Schwierigkeiten mit der Entwicklung und Einschätzung von Diagnoseaufgaben aufweisen. Insbesondere zeigt sich dieses hinsichtlich der adressatengerechten Aufgabenformulierung unter besonderer Berücksichtigung der von den Schülerinnen und Schülern zu leistenden kognitiven Prozesse. Im Vortrag wird ein Einblick in die Fähigkeiten und Schwierigkeiten der Studierenden gegeben.

## Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore

### Digitale Medien im Lehr-Lernlabor: Einsatzmöglichkeiten in der Lehrerbildung

Johann Seibert<sup>1</sup>, Johannes Huwer<sup>1</sup>, Rolf Hempelmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>NanoBioLab / Universität des Saarlandes / Didaktik der Chemie, Saarbrücken, DE,  
johann.seibert.uni@gmail.com

Digitale Medien können vielfältig im Chemieunterricht eingesetzt werden. Die Lehrer von morgen, also die Lehramtsstudenten von heute müssen allerdings mit dem Umgang solcher Medien trainiert werden. Allerdings existiert noch keine Kategorisierung der Einsatzmöglichkeiten. Einen Mehrwert für das Lehr-Lern-Labor und die Chemieunterricht können Tablets als Vertreter der digitalen Medien in verschiedenen Funktionen bilden. Dabei lässt sich das Tablet als Werkzeug zur Förderung von Diversität grundsätzlich in drei verschiedenen „Betriebsmodi“ einsetzen. Als Lernwerkzeug stellen sie eine Möglichkeit dar, methodisch das Lernen zu bereichern, als Lernbegleiter bereichern sie das Lernen vor allem im nicht-Experimentalteil des Unterrichts divers an und als Experimentalwerkzeug können Tablets das Experimentieren selbst unterstützen. Als Lernwerkzeuge bereichern Tablets (als Vertreter digitaler Medien) das Lernen durch eine Öffnung der methodischen Vielfalt an. Ein Beispiel im Chemieunterricht ist das von Huwer [1] entwickelte EXPLAINistry. EXPLAINistry steht für „**EX**periments **EX**plained in **Chemsitry**“. Die grundlegende allgemeindidaktische Methode, die dieser Kategorie zugrunde liegt, nennt sich „Lernen durch Erklären“ [2]. Der Einsatz von Tablets als Experimentalwerkzeug verändert das Lernen in vielfacher Weise - sowohl in thematischer als auch in methodischer und didaktischer Hinsicht.

Ein mögliches Beispiel ein Tablet als Lernbegleiter einzusetzen stellt ein digitales, interaktives Schulbuch dar. Diese Unterstützung für den Schüler, als auch für den Lehrer, ist ständiger Begleiter im Unterricht.

Diese drei Aspekte stellen notwendige Bestandteil einer modernen Lehrerbildung dar und werden im Lehr-Lernlabor Nanobiolab erfolgreich seit dem SS2016 gelehrt und weiterentwickelt.

#### Literatur

[1] Huwer, J. & Seibert, J. (2017) EXPLAIN Chemistry – innovative Methode zur Erklärung und Visualisierung. *NiU* 160 (im Druck)

[2] Grzega, J. & Schöner, M. (2008) The didactic model **LdL** as a way of preparing students for communication in a knowledge society', *Journal of Education for Teaching*, 34(3), 167-175.

Schlagwörter: Digitale Medien im Lehr-Lern-Labor

## **Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore**

### **Ein wissenschaftliches LeLa-Labor in der Mineralogischen Staatssammlung München**

*Melanie Kaliwoda<sup>1</sup>, Rupert Hochleitner<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Mineralogische Staatssammlung, München, München, DE*

Die Mineralogische Staatssammlung München bietet ein vielfältiges Schülerangebot im Fachbereich Geowissenschaften an. Dazu hat sich innerhalb der Sammlung und des dazugehörigen Museums ein eigenes LeLa-Labor entwickelt. In unserem LeLa-Labor können die Kinderprojekte an die Schulstunden angeknüpft werden oder völlig frei vom Lehrplan ablaufen. Möglich sind Kurse, Führungen, Projekttag oder auch Schülerpraktika, sowie P-Seminare. Als Aufgabengebiet stehen die unterschiedlichen Bereiche der Geowissenschaften zur Verfügung, z.B. Meteoritenkunde, Vulkanismus und die Dynamik der Erde, Umweltgeochemie, Kristallographie, Materialkunde und vieles mehr. Begleitet werden die Projekte von den passenden Mineral- und Gesteinsproben, sowie Arbeiten am Mikroskop und Binokular. Durch Führungen im angeschlossenen Museum Reich der Kristalle wird der praktische Arbeitsteil ergänzt. Im Rahmen von P-Seminaren werden mit Schülern z.B. neue Kinderausstellungen konzipiert oder auch Bildungs- und Rätsel-Apps für Kinder und Jugendliche entwickelt. Zudem ist es den Schülern möglich, einwöchige Praktika in der Staatssammlung zu absolvieren. Hier dürfen die Schüler den Wissenschaftlern über die Schulter schauen und auch Großgeräte, wie Ramanspektroskop und Elektronenstrahlmikrosonde kennenlernen und bei internationalen wissenschaftlichen Projekten mithelfen.

Schlagwörter: Geowissenschaften, Museum, Minerale, Gesteine

## Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore

### **Einflüsse des außerschulischen Lernortes Schülerlabor auf das Image des Studienfaches Elektrotechnik**

*Rolf Kröger<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Universität Paderborn, Paderborn, DE, rolf.kroeger@upb.de*

In den zurückliegenden Jahren ist das Angebot an Schülerlaboren stetig gewachsen. Als außerschulischer Lernort liegt ihr Ziel meist darin, das Interesse der Schülerinnen und Schüler an Naturwissenschaften und Technik zu fördern. Durch steigenden Mangel an Fachkräften in vielen Berufsfeldern des MINT-Bereiches rückt dabei auch die Studien- und Berufsorientierung immer mehr in den Mittelpunkt. Die Befundlage zur Wirkung ist jedoch uneinheitlich. Für technische oder naturwissenschaftliche Studiengänge kaum untersucht ist beispielsweise die Wirkung von Schülerlaboren auf das Image. Für den gesamten Bereich werden aber weiterhin Imageprobleme bzw. Imageschwächen berichtet.

Im geplanten Forschungsvorhaben soll untersucht werden, ob ein Besuch im Schülerlabor coolMINT.paderborn das Interesse an der Elektrotechnik fördern und dabei eine angemessene Vorstellung von diesem Fach vermitteln und so die Studierneigung beeinflussen kann. In den Projekten soll Schülerinnen und Schülern ab Klasse 8 ein authentischer Einblick in die MINT-Fächer ermöglicht werden. Angelegt wird die Untersuchung als eine Prä-Post-Fragebogenstudie, die auf das Berufs- und Studienfachbild fokussiert, das Schülerinnen und Schüler von der Elektrotechnik haben. Dabei wird davon ausgegangen, dass eine positive Beeinflussung des Images die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass bei der Berufs- oder Studienwahl ein entsprechendes Berufsfeld gewählt wird.

Zum Einsatz kommen zwei unterschiedliche Schülerlabormodule. In einem Modul können Schülerinnen und Schüler anhand der Thematik Windkraft Eindrücke und Erkenntnisse zu Energieumwandlung, Wirkungsgrad und elektrischer Leistung sammeln. Im abschließenden Wettbewerb mit selbstangefertigten Rotoren können sie schließlich erleben, welche Auswirkungen theoretische Grundlagen auf die praktische Umsetzung haben können. Im anderen Modul gewinnen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer anhand der Anwendung eines Standard-Mikrocontroller-Sets auf einfache Beispiele wie Timer oder Ampel Erkenntnisse zu elementaren elektronischen Bauelementen und deren Grundsaltungen sowie Erfahrungen der Ein- und Ausgangsprogrammierung sowie rechnergestützter Messwerterfassung. Die Module unterscheiden sich im Grad der Einbindung ins schulische Curriculum. Während sich das erste Modul gut im Kerncurriculum Physik verankern lässt, kann das zweite Modul keinem Schulfach zugeordnet werden. Es soll einen Einblick in Denk- und Arbeitsweisen der Elektrotechnik liefern.

Ergänzt werden die fachlichen Modulinhalte durch multimedial aufbereitete Informationen, die Einblicke in die Studienanforderungen des Faches Elektrotechnik und den Studienalltag sowie die späteren beruflichen Perspektive ermöglichen sollen.

Schlagwörter: Ingenieurwesen, Image, Berufsbild, Studienwahl,

**Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore**

## **Forschend Lehren Lernen: Zur Schulung von Forschungs- und Reflexionskompetenzen angehender Fremdsprachenlehrender im Lehr-Lern-Labor**

*Cathrin Sprenger<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Georg-August-Universität, Englische Fachdidaktik, Göttingen, DE, cspreng@phil.uni-goettingen.de*

Das Poster stellt ein Seminarkonzept der Georg-August-Universität vor, in dem Studierende im M.Ed. im Rahmen ihres Forschungspraktikums im Fach Englisch eine Veranstaltung für Schüler\*innen im Lehr-Lern-Labor konzipieren, durchführen, beforschen und reflektieren. Ziel ist es, die Forschungs- und Reflexionskompetenzen angehender Lehrer\*innen durch Forschendes Lernen zu stärken und zu ermitteln, inwiefern sich der Lehr-Lern-Ort Schülerlabor (hier: das Göttinger YLAB) für die Ausbildung dieser Kompetenzen eignet.

Die Studierenden entwickeln eine subjektiv relevante Forschungsfrage zur Konzeption und Durchführung einer Globalen Simulation für Englischlernende und gehen dieser empirisch nach. So sollen sie zur kritischen Rezeption wissenschaftlicher Texte befähigt werden und lernen, Theorie mit eigener Unterrichtspraxis zu verknüpfen und beides aufeinander zu beziehen. Zudem sollen sie für die Potentiale (fachdidaktischer) Forschung in Lehr-Lern-Situationen sensibilisiert werden. Des Weiteren wird erhofft, dass die Studierenden durch die empirische Beforschung ihres eignen Unterrichts zu einem kritischeren, distanzierteren Blick auf diesen befähigt werden. Lehrkräfte werden in ihrem Handeln häufig stark von subjektiven Theorien geleitet, die sie vor Beginn der Lehramtsausbildung entwickelt haben. Diese sind in der ersten Phase der Lehramtsausbildung nur zu verändern, wenn konstant die Möglichkeit zur Reflexion von Handlungspraxis geboten wird.

Im Prä-Post-Design werden die Forschungskompetenzen sowie Einstellungen zu und Erfahrung mit fachdidaktischer Forschung im Studium mittels Fragebögen und Interviews erhoben. Zudem wird in einer abschließenden Reflexionssession ermittelt, welches Potential die Studierenden dem YLAB für die Förderung von Forschungs- und Reflexionskompetenzen zuschreiben und wie sie den Forschungsprozess wahrgenommen haben. Schließlich werden die Praktikumsberichte der Studierenden auf die gezeigten Forschungs- und Reflexionsprozesse hin untersucht.

Schlagwörter: Lehr-Lern-Labor, Lehrer\*innenbildung, Studierendenperspektive, Forschungskompetenzen, Reflexionskompetenzen, Englische Fachdidaktik

## Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore

### **Kann die authentische Wahrnehmung von Naturwissenschaften in Schülerlaboren durch Einblicke in die aktuelle Forschung gefördert werden?**

*Insa Stamer<sup>1</sup>, Stefan Schwarzer<sup>1</sup>, Ilka Parchmann<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Schülerlabor klick! / IPN Kiel, Kiel, DE, stamer@ipn.uni-kiel.de*

In dem diesjährigen Beitrag sollen die Fortschritte und neuen Erkenntnisse der bereits im letzten Jahr vorgestellten Studie präsentiert werden.

Aktuelle Studien zeigen, dass eine authentische Vermittlung von Naturwissenschaften für eine Berufsorientierung immer mehr an Bedeutung gewinnt (Reiss & Mujtaba, 2016). Zur Vermittlung einer authentischen Vorstellung von Forschenden werden im Rahmen der vorgestellten Studie Video-Clips mit speziell integrierten Nature of Scientist (NoSt)-Aspekten, welche die Tätigkeiten von Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern während ihrer Arbeit darstellen, entwickelt. Diese Video-Sequenzen werden passend zu den Experimentierstationen im Schülerlabor klick! in Kiel geplant, angefertigt und anschließend in die Stationen eingebettet. Die Schülerinnen und Schüler erhalten dadurch die Möglichkeit, Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler in den Video-Clips bei ihrer Arbeit zu beobachten. Daraufhin können die Schülerinnen und Schüler selbst tätig werden und mit vergleichbaren Geräten, Chemikalien und Techniken an äquivalenten Themengebieten und Fragestellungen arbeiten.

Zur Untersuchung der Wirksamkeit der erstellten Video-Clips wurde mit Hilfe von Forschenden unterschiedlicher Fachbereiche ein Fragebogen entwickelt, welcher die Tätigkeiten von Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern abdeckt. Dieser wurde anschließend sowohl von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe II als auch von Forschenden unterschiedlicher Fachbereiche im Rahmen einer Pilotstudie beantwortet und die ausgewerteten Ergebnisse miteinander verglichen.

Außerdem werden die Videos in Textform entwickelt, welche einer weiteren Vergleichskohorte vorgelegt werden sollen. Die Effekte der Texte sollen anschließend in der Hauptstudie mit den Effekten der Videos verglichen werden.

Schlagwörter: Förderung der authentischen Wahrnehmung in Schülerlaboren Einblicke in Forschung  
Entwicklung und Einsatz von Videos Nature of Scientist Aspekte

**Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore**

## **Lehr-Lern-Forschung CheERs! Die Zukunft der erfolgreichen Lehre im Mittelpunkt**

*Stefanie Langenstück<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>*CheERs!, Aachen, DE, stefanie.langenstueck@rwth-aachen.de*

<sup>2</sup>*RWTH Aachen, Aachen, DE, stefanie.langenstueck@rwth-aachen.de*

Erfolgreiche Lehre ähnelt einem Mosaik aus komplexen Voraussetzungen, die bedacht werden müssen: Heterogenität, Methodik, Professionalität oder Inklusionsorientierung sind nur Beispiele für Modelle und Konzepte mit denen die Fachdidaktiken in Schule und Universität konfrontiert werden.

Zur Lösung aktueller Forschungsfragen sind in naher Vergangenheit Lehr-Lern-Labore in den Fokus gerückt, die Möglichkeiten bieten Lernsituationen an außerschulischen Lernorten zu fokussieren und Probleme lösungsorientiert thematisieren. Unter Zuhilfenahme von qualitativen und quantitativen Ansätzen sollen Studien designt werden, die Strategien zur nachhaltigen Lehre eröffnen.

Das Aachener Modell „**CheERs!**“ forscht im Rahmen eines Lehr-Lern-Labors in den Bereichen Professionalität, Interesse und Lernumgebung.

Die Lerninhalte werden modular gegliedert in Altersstufen differenziert und sollen aktuelle Forschungsinhalte für Schülerinnen und Schüler zugänglich präsentieren. Unter Einbindung von Lehramtsstudierenden wird die Entwicklung von nachhaltigem Interesse der SchülerInnen in Form von Pre-Post-Follow up-Tests erforscht und innovative Ideen zu deren Verbesserung durch Evaluation der Module umgesetzt. Im selben Rahmen wird Studierenden die Möglichkeit gegeben, die eigene Professionalität mit geschulter Hilfe und im Umgang mit SchülerInnen zu fokussieren und steigern.

Der stetigen Evaluation und Entwicklung der Module folgt eine Einbindung neuer Methoden zur Vermittlung von Wissen.

Zurzeit umfasst das Repertoire Module aus den Bereichen der Kristallographie, Lumineszenz, Farbchemie sowie der nachhaltigen Energieforschung. Eine Erweiterung um interessante Themen, die auch curricular verankert sein können wird stetig angestrebt.

Schlagwörter: CheERs! Lehr-Lern-Labor Pre-Post-Test Professionsforschung Interessenforschung

## **Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore**

### **Lehr-Lern-Labore als Strukturelement in der Oldenburger MINT-Lehrerbildung**

*Lea Brauer<sup>1</sup>, Ira Diethelm<sup>1</sup>, Corinna Hößle<sup>1</sup>, Michael Komorek<sup>1</sup>, Marko Mansholt<sup>1</sup>, Julia Michaelis<sup>1</sup>, Verena Niesel<sup>1</sup>, Peter Röben<sup>1</sup>, Menke Saathoff<sup>1</sup>, Steffen Smoor<sup>1</sup>, Julia Warnstedt<sup>1</sup>, Birgit Weusmann<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Universität Oldenburg, Oldenburg, DE*

2002 wurde an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg mit CHEMOL das erste Schülerlabor eröffnet. Seitdem haben sich Schülerlabore in allen MINT-Fächern der Universität etabliert und 2011 zum dynamischen Netzwerk OLELA (Oldenburger Lehr-Lern-Labore) zusammengeschlossen. OLELA unterstützt die konzeptionelle Arbeit der einzelnen Labore und wird selbst in Fragen der Lehrerbildung vom Didaktischen Zentrum der Universität (diz) beraten und gefördert. Ein wesentliches Merkmal des OLELA-Netzwerks ist die Kooperation mit Fachwissenschaftler/-innen. Für die Entwicklung von Lehr-Lern-Laboren in Fächern außerhalb des MINT-Bereichs stellt OLELA heute ein gewisses Leitbild dar.

Durch die Förderung unterschiedlicher Schülergruppen und die Integration der Schülerlabore in die Lehramtsausbildung bietet OLELA eine flexible Plattform für fachdidaktische und bildungswissenschaftliche Grundlagen- und Entwicklungsforschung. Unterstützt wird OLELA aktuell durch die Deutsche Telekom Stiftung, die das Verbundprojekt „Schülerlabore als Lehr-Lern-Labore“ an insgesamt sechs deutschen Universitäten fördert.

Lehr-Lern-Konzepte in den Fachdidaktiken der Biologie, Physik, Informatik und Technik werden weiterentwickelt oder neu gestaltet und curricular in die MINT-Lehramtsstudiengänge implementiert. MINT-Studierende an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg verknüpfen dadurch zu verschiedenen Zeitpunkten im Studium und mit unterschiedlichen Schwerpunkten im Sinne forschenden Lernens theoretisches Wissen mit Praxiserfahrungen. Neben den Schulpraktika bereiten die Formate in den Lehr-Lern-Labore spezifisch auf die komplexen Anforderungen des Lehrens und Lernens im Lehrerberuf vor. Ein besonderer Fokus wird in Oldenburg auf den Aufbau von Diagnosekompetenz auch in Lehr-Lern-Laboren gelegt und dort in empirischen Bachelor- und Masterarbeiten sowie in Promotionen untersucht.

Schlagwörter: Diagnosekompetenz, Oldenburger Lehr-Lern-Labore, OLELA, MINT Lehrerbildung, Strukturelement, Begleitforschung, Biologie, Physik, Informatik, Technik, Forschendes Lernen, Theorie-Praxis-Raum

## **Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore**

### **Lehramtsstudierende erproben sich im Lehr-Lern-Labor InfoSphere**

*Nadine Bergner<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>InfoSphere - Schülerlabor Informatik, Aachen, DE, bergner@informatik.rwth-aachen.de*

Bereits seit Gründung des InfoSphere – Schülerlabor Informatik in 2010 sind Lehramtsstudierende ein wichtiger Bestandteil dessen. Seit nun einem Jahr wird das Schülerlabor InfoSphere zu einem vollständigen Lehr-Lern-Labor ausgebaut. Lehramtsstudierende wirken dabei an mehreren Stellen aktiv bei der Ausgestaltung und auch dem Betrieb des InfoSphere mit.

Viele der aktuell 30 Module des Angebotsspektrums wurden von Lehramtsstudierenden der Informatik an der RWTH Aachen im Rahmen ihrer Seminar- und Abschlussarbeiten entwickelt. Dabei kombinierten die Studierenden ihre fachlichen und didaktischen Kompetenzen, welche sie im Laufe ihres Studiums erworben hatten. Auch bereits im Laufe des Studiums können Lehramtsstudierende im Rahmen ihrer fachdidaktischen Ausbildung im InfoSphere aktiv werden. So entwickeln sie bereits in der ersten Fachdidaktikveranstaltung bestehende Module weiter und führen diese mit erfahrenen Mitarbeitern gemeinsam im InfoSphere durch. In einem nächsten Schritt entwickeln sie eigene Module und führen diese eigenständig in der geschützten Umgebung des InfoSphere durch bevor sie in einem dritten Schritt im realen Unterricht an Kooperationsschulen unterrichten dürfen.

Aber nicht nur die Lehramtsstudierenden des Fachs Informatik profitieren vom InfoSphere, so können im Rahmen ihres Faszination Technik Praktikums Lehramtsstudierende aller Fachkombinationen im InfoSphere Erfahrungen im Umgang mit und dem Unterricht über moderne Technologien erlangen.

Das Poster präsentiert das Gesamtkonzept der Integration des Lehr-Lern-Labors InfoSphere in die Lehramtsausbildung an der RWTH Aachen.

Schlagwörter: Lehr-Lern-Labor, Informatik, Lehramtsstudierende

## **Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore**

### **Lehren und Lernen im TUMlab**

*Miriam Voß<sup>1,2</sup>, Mike Kramler<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>*TUMlab im Deutschen Museum, München, DE, miriam.voss@tum.de*

<sup>2</sup>*Professur für Museumspädagogik, School of Education, Technische Universität München, München, DE, miriam.voss@tum.de*

Innerhalb eines Lehrprojekts der TUM entwickeln Studierende eigene Kurskonzepte fürs TUMlab, die sie selbst mit Schulklassen umsetzen. Sowohl bei der ersten als auch bei der zweiten Durchführung ihrer Kurse werden die Studierenden videografiert und erhalten nach ihren Kursen ein erstes direktes Feedback zu ihrer Kursleitung. Anhand der Videoausschnitte werden die Studierenden gebeten, sich auch untereinander ein Feedback zu ihrer Kursleitung zu geben. Ziel ist, dass die Studierenden den flexiblen Umgang mit verschiedenen Gruppen einüben und dabei begleitend ihre Rolle als Lehrperson reflektieren.

Der eigenen Kursdurchführung vorangestellt ist eine intensive Einarbeitung der Studierenden, die selbst zunächst eine Assistenz in einem der bestehenden Kurse übernehmen, um die Arbeit in einem außerschulischen Lernort kennen zu lernen. Verschiedene Projekte der Studierenden werden vorgestellt.

Schlagwörter: Lehrkräfte, Lehre, Videografie, Feedback, Studierende, Robotik

## **Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore**

### **Lehren und Lernen in der Experimentier-Werkstatt Biologie FLOX**

*Monique Meier<sup>1</sup>, Claudia Wulff<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Experimentier-Werkstatt Biologie FLOX, Universität Kassel, DE, [monique.meier@uni-kassel.de](mailto:monique.meier@uni-kassel.de)*

Die Experimentier-Werkstatt Biologie FLOX ist ein außerschulischer Lernort an der Universität Kassel. Sie unterstützt Lehrkräfte in ihrem Unterricht zur Vermittlung von Kompetenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung. Mit Gründung 2011 hat sich die Experimentier-Werkstatt sowohl als außerschulische Bildungseinrichtung auf regionaler Ebene als auch als Lehr-Lern-Labor im Hochschulsektor zur 1. Phase der Lehrerbildung etabliert. In enger Kooperation mit offiziellen Partnerschulen setzt das Konzept von FLOX an einen kumulativen Kompetenzaufbau. In der Anlage eines Spiralcurriculums, deren Module Jahrgangsstufen gestaffelt aufeinander aufbauen, sollen Schülerinnen und Schüler von der 5. bis zur 12. Klasse in ihrer Experimentier- und Medienkompetenz nachhaltig gefördert werden. Hierbei ist der Einsatz digitaler Medien in den Modulen ebenso sukzessiv, vom einfachen Foto bis hin zur digitalen Dokumentation des Arbeitsprozesses, integriert. Ein weiterer inhaltlicher Schwerpunkt von FLOX liegt in der Verknüpfung von MINT-Bildung und BNE im Freilandlabor Dönche, das der Experimentier-Werkstatt angeschlossen ist. Klassen kommen im Laufe ihrer Schulzeit mehrfach in die Experimentier-Werkstatt. Experimentieren wird so eine immer wieder eingeübte und zunehmend vertraute Arbeitsweise.

Als Lehr-Lern-Labor wird die Arbeit von FLOX systematisch in die Lehramtsausbildung eingebunden. Innerhalb eines FLOX-Moduls werden die Schülerinnen und Schüler von Studierenden in Kleingruppen beim selbständigen Experimentieren begleitet. Zudem werden das Experimentieren als Erkenntnismethode und die Diagnose von Experimentierfähigkeiten explizit in obligatorische Lehrveranstaltungen eingebunden. Die Lehre in FLOX kann so einen Beitrag zur Praxisorientierung des Studiums leisten.

Die Experimentier-Werkstatt ist integraler Bestandteil verschiedener Forschungsprojekte, die sich in den Programmen LOEWE und der Qualitätsinitiative Lehrerbildung (PRONET, Universität Kassel) ansiedeln.

Schlagwörter: Experimentierkompetenz, digitale Medien, BNE, Freilandbiologie

## Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore

### Optimierung von Interaktionen zwischen Schülern und Lehramtsstudierenden durch ein rollenspiel-basiertes Tutortraining im Schülerlabor

Franz-Josef Scharfenberg<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Demonstrationslabor Bio-/Gentechnik Universität Bayreuth, Bayreuth, DE, franz-josef.scharfenberg@uni-bayreuth.de

Wie Lehramtsstudierende (LAS) sinnvolle tutorielle Entscheidungen als Teil ihres prozeduralen fachdidaktischen Wissens entwickeln ist eine offene Forschungsfrage. Im LAS-Modul *Lernen und Lehren im Lernort Labor* sollen LAS (Gym. Biologie) das *assignment assistance tutoring* in den Experimentalphasen der Schüler umsetzen. Zur Optimierung der Tutor-Schüler-Interaktionen wurden zwei Varianten eines rollenspiel-basierten Tutortrainings entwickelt: Das 2-Schritt-Training kombiniert ein Rollenspiel (mit authentischen Schülerfragen) und eine Gruppendiskussion, ergänzt im 3-Schritt-Training durch eine Zuordnungsaufgabe (mit authentischen Tutor-Schüler-Interaktionen). 36 LAS (7. Sem.) und 12 Schülerkurse (N=260; Jgst. 11) nahmen am Schülermodul *Genetischer Fingerabdruck* teil. Quasi-experimentell wurden die zwei Trainingsvarianten und eine Kontrolle ohne Training umgesetzt (je 12 LAS). Alle Tutor-Schüler-Interaktionen (4288 min) wurden audiographiert, transkribiert und insgesamt 2865 Interaktionen inhaltsanalytisch kategorisiert (10 Kategorien, z.B. *vorzeitige Antwort*). Die individuellen LAS-Interaktionsmuster wurden clusteranalytisch ausgewertet.

Rollenspiel-basiert trainiert hatten die LAS kürzere Interaktionszeiten (9,7% der Experimentalphasen vs. Kontrolle 13,7%) und geringere Interaktionsfrequenzen (753 bzw. 701 vs. 1411 Interaktionen). Die Gruppen unterschieden sich in ihren Tutor-Schüler-Interaktionsmustern; z.B. zeigten Kontroll-LAS mehr und Trainings-LAS weniger *nicht geforderte Interaktionen* als jeweils zufällig zu erwarten. Vier Tutor-Typen wurden identifiziert: (i) *stark eingreifende*; (ii) *eingreifende und geschwätzte*; (iii) *vorzeitig antwortende* und (iv) *regelbefolgende* Tutoren. Typ (i) und (ii) fand sich nur in der Kontrolle, während der *regelbefolgende* Typ im 3-Schritt-Training dominierte. Die Ergebnisse weisen auf die Bedeutung dieses Trainings hin, das als unabhängig vom konkreten Inhalt und von der im Lernort Labor umgesetzten Naturwissenschaft angesehen wird.

## Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore

### Phosphor-Rückgewinnung - angewandte Umwelttechnik im Schülerlabor

*Antje Siol<sup>1</sup>, Sonja Faetsch<sup>1</sup>, Christian Zowada<sup>1</sup>, Ingo Eilks<sup>1</sup>, Johannes Huwer<sup>2</sup>, Rolf Hempelmann<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Universität Bremen; „FreiEx“, Bremen, DE, [asiol@uni-bremen.de](mailto:asiol@uni-bremen.de)*

*<sup>2</sup>Universität des Saarlandes; „NanoBioLab“, Saarbrücken, DE*

Ziel des Projekts ist die Entwicklung und Implementierung von Schülerinformations- und Experimentierangeboten zur Phosphor-Rückgewinnung im Schülerlabor. Aktuelle Verfahren aus der angewandten Umwelttechnik werden für Schülerinnen und Schülern der Jahrgänge 9 bis 13, für Lehramtsstudierende, Referendare und Lehrkräfte der naturwissenschaftlichen Fächer und für CTA/Chemielaboranten in Ausbildung und Beruf in der Ver- und Entsorgungssparte vermittelt. Das Projekt thematisiert aktuelle Verfahren zur Rückgewinnung von Phosphat aus dem Abwasser. Hierzu werden die „künstlichen“ Phosphor-Speichermedien Abwasser, Klärschlamm und Klärschlammasche gemäß den Abläufen ausgewählter realer Verfahren bearbeitet und die Prozessschritte bis hin zum Produkt sowohl einer qualitativen als auch quantitativen Analyse unterzogen. Das Angebot umfasst, neben klassischen Nachweismethoden für Phosphat, die Anwendung der verfahrensrelevanten Teilschritte. Zum Nachweis der Pflanzenverfügbarkeit der erhaltenen Verfahrensprodukte kommen Wachstumstests zur Anwendung. Mit Hilfe eines begleitenden Software-Tools werden die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzt, über die Betrachtung der Prozess-Teilschritte zu einer ökologischen und ökonomischen Gesamtbewertung der vorgestellten Verfahren zu gelangen. (150/200)

## Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore

### **Prozesse des zyklischen Forschenden Lernens im Lehr-Lern-Labor physixS empirisch untersuchen**

Steffen Smoor<sup>1</sup>, Michael Komorek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Oldenburg, , , [steffen.smoor@uni-oldenburg.de](mailto:steffen.smoor@uni-oldenburg.de)

Die Oldenburger Lehrerbildung zielt darauf, dass Studierende in erster Linie Denk- und Lernprozesse von Schüler/-innen auf der Sichtebeine und auf der Tiefenebene des Lernens fördern und diagnostizieren. Ihnen soll damit der notwendige „switch from teaching to learning“ in ihrer Grundhaltung zum Unterrichten gelingen. Das Lehr-Lern-Labor physixS stellt dafür ein probates Instrument dar, denn hier reduziert sich die Komplexität des Unterrichtsmanagements, so dass sich die Studierenden auf die Prozesse auf Schülerseite konzentrieren und ihr fachdidaktisches Wissen in Praxissituationen anzuwenden können.

Das Labor physixS gehört zu den Oldenburger Lehr-Lern-Laboren OLELA. Das vorgestellte physikdidaktische Projekt ist Teil eines Hochschulverbundes, der von der Deutschen Telekom Stiftung gefördert wird (*Schülerlabore als Lehr-Lern-Labore*). Studierende sollen dabei einen forschenden Blick auf Schülerlernprozesse entwickeln und kultivieren.

Im Projekt gestalten die Studierenden Lernumgebungen, die 11-14jährige Schüler/-innen kognitiv anregen und sie zum Experimentieren und zur theoretischen Reflexion anregen sollen. Die Studierenden begleiten die Schüler/-innen über mehrere Nachmittage und können dadurch ihre Planungen und Angebote an die Möglichkeiten und Bedarfe der Schüler/innen anpassen. Welche Strukturierungsprozesse die Studierenden durchlaufen, wie ihre epistemischen Überzeugungen diese handlungsleitend beeinflussen und inwieweit die Studierenden ihren eigenen Prozess als Forschendes Lernen begreifen, wird mit einem mixed-method-design untersucht und hier vorgestellt.

Schlagwörter: switch from teaching to learning, physixS, OLELA, Forschendes Lernen

**Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore**

## **Rekonstruktive Analyse der Reflexionspraxis von Biologielehramtsstudierenden im Kontext von Unterrichtserfahrungen im Lehr-Lern-Labor**

*Antje Saathoff<sup>1</sup>, Corinna Hößle<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Didaktik der Biologie, Oldenburg, DE, antje.saathoff@uni-oldenburg.de*

Lehramtsstudierende verfügen biographisch bedingt über pädagogisch-didaktische Wissensbestände expliziter und impliziter Art. Hierbei ist das implizite Wissen von zentraler Bedeutung, da es tendenziell sehr stabil ist und den Unterrichtsstil von Lehrpersonen nachhaltig prägt. Eine Möglichkeit dieses Wissen zu modifizieren, besteht in der Reflexion von Unterricht. Reflexion ist dabei nach Korthagen (2002, S.73) „der mentale Prozess zu versuchen, eine Erfahrung, ein Problem oder existierendes Wissen oder Einsichten zu (re)strukturieren“. Hieran anknüpfend wurde die Reflexion von Unterrichtserfahrungen im Lehr-Lern-Labor als zentraler Bestandteil der begleitenden Seminare implementiert: Im Rahmen dieser planen Studierende Lernangebote, um diese zyklisch zu erproben, zu reflektieren und weiterzuentwickeln. Die Reflexion, als Teilschritt dieses Zyklus, wird als Forschungsgegenstand der geplanten Arbeit genommen.

Das Forschungsinteresse liegt dabei auf der Reflexionspraxis von Lehramtsstudierenden der Biologie und ihren berufsbezogenen, impliziten Überzeugungen. Hieraus ergeben sich folgende, zentrale Fragestellungen: Wie gestaltet sich die Reflexionspraxis von Biologielehramtsstudierenden im Kontext von Unterrichtsversuchen im Lehr-Lern-Labor? Welche handlungsleitenden („alltagsdidaktischen“) Orientierungen strukturieren die Reflexion?

Zur Datenerhebung werden zum einen Gruppendiskussionen durchgeführt, an denen Studierende teilnehmen, welche zuvor in einem Lehr-Lern-Labor unterrichtet haben und ihre Erfahrungen reflektieren sollen. Zum anderen werden Reflexionsgespräche, die in den Seminaren stattfinden, aufgezeichnet. Die Daten werden mittels der Dokumentarischen Methode nach Ralf Bohnsack ausgewertet. Erste Interpretationen zeigen, dass Studierende sich anstelle einer Lehrerrolle einer Schülerrolle zuordnen und so Schwierigkeiten damit haben, die Verantwortung für ihre eigene Lehrpraxis zu erfassen. Diese und weitere Ergebnisse sollen im Kurzvortrag präsentiert werden.

Schlagwörter: Reflexion, Lehr-Lern-Labor, Lehramtsstudierende, Dokumentarische Methode

**Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore**

## **SaLUt - Optimierung der Lehrerausbildung durch Lernwerkstätten an der Universität des Saarlandes**

*Johannes Huwer<sup>1</sup>, Mareike Kelke<sup>2</sup>, Markus Pesche<sup>2</sup>, Rolf Hempelmann<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>NanoBioLab / Universität des Saarlandes / Didaktik der Chemie,, Saarbrücken, DE, j.huwer@mx.uni-saarland.de*

*<sup>2</sup>GoFex / Universität des Saarlandes / Didaktik des Sachunterrichts, Saarbrücken, DE*

Im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung „SaLUt“ wird die saarländische Lehrer\_innenausbildung inhaltlich und strukturell optimiert werden. Inhaltlich stehen dabei ein verbesserter Umgang mit Heterogenität und eine stärkere Individualisierung im Unterricht im Vordergrund. Realisiert werden soll das durch eine wesentliche strukturelle Maßnahme: Die intensivere Vernetzung der an der Lehrer\_innenausbildung beteiligten Akteure u.a. durch die Gründung eines Verbundes der Lernwerkstätten. Dieser hat zudem die Stärkung der wissenschaftsgestützten Praxisorientierung und die fachliche Verknüpfung der beteiligten Cluster des Antrags zum Ziel.

Doch wie genau definieren sich Lernwerkstätten? Wo sind die Unterschiede und Überlappungen zu Schülerlaboren? Wie und wo verorten sich einzelne Lernwerkstätten und Schülerlabore inhaltlich? Wie ist ein Verbund zwischen Schülerlaboren und Lernwerkstätten zu realisieren?

Anhand einiger Beispiele der bisherigen Arbeit wird gezeigt, wie eine Optimierung der Lehrer\_innenausbildung durch intra- und interclusterartige Vernetzung erfolgen kann.

Schlagwörter: Qualitätsoffensive Lehrerbildung SaLUt Saarländische Lehrerausbildung

## Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore

### Sportwissenschaftliches Lehr-Lern-Labor „School goes BioMotion“

Johannes Nagl<sup>1</sup>, Christian Stockinger<sup>2</sup>, Thorsten Stein<sup>1</sup>, Marian Hoffmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe, DE, johannes.nagl@kit.de

<sup>2</sup>Technische Universität München, München, DE

#### Einleitung

Zur Verbesserung der Qualität der Lehrerbildung werden im Rahmen des, durch das MWK Baden-Württemberg geförderte Verbundprojekt MINT<sup>2</sup>KA, bestehende Schüler- und Lehr-Lern-Labore (LLL) am Karlsruher Institut für Technologie und der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe ausgebaut und weiterentwickelt. Teil dieses Projektes ist die Weiterentwicklung des LLLs von „School goes BioMotion“, das Schulklassen den Besuch von drei Laboreinrichtungen am Institut für Sport und Sportwissenschaft (KIT) ermöglicht.

#### Organisation

In den ersten Einheiten des Hauptseminares „Theoriefelder der Naturwissenschaft“ werden den Studierenden fachdidaktische und forschungsspezifische Kenntnisse vermittelt und vorhandene Messsysteme vorgestellt. Die Studierenden erarbeiten im weiteren Verlauf ein Konzept für eine Lehr-Lern-Station (LLS). Dieses Konzept wird im Rahmen des Seminars erprobt, bevor es mit Schülerinnen und Schülern (SuS) durchgeführt wird. In einer abschließenden Einheit werden die Konzepte evaluiert und das eigene Lehrverhalten reflektiert.

#### Stationen

Die im Seminar erarbeiteten LLS sind im Bereich der Biomechanik verortet. Als interdisziplinäres Fachgebiet finden verschiedene Methoden und Theorien anderer Wissenschaftsdisziplinen Beachtung - insbesondere die Physik (vgl. Schwameder et al., 2013, S. 125). Für die LLS wird der sportliche Kontext genutzt, um den SuS naturwissenschaftliche Inhalte zu vermitteln. Beispielsweise untersuchen die SuS in einer LLS die Möglichkeiten zur Optimierung der sportlichen Leistung im Radfahren. Mithilfe eines Fahrradergometers mit integriertem Pedalkraftmesssystem werden die auftretenden Kräfte während des Pedaltritts gemessen. Unter Berücksichtigung physikalischer Größen bei Kreisbewegungen leiten die SuS das Technikbild des „runden Tritts“ ab.

Schwameder, H., Alt, W., Gollhofer, A. & Stein, T. (2013). Struktur sportlicher Bewegungen. In A. Güllich & M. Krüger (Hrsg.) *Sport – Das Lehrbuch für das Sportstudium*. Berlin: Springer Verlag.

Schlagwörter: MINT2KA School goes BioMotion Biomechanik Lehr-Lern-Labor

## **Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore**

### **Vielfältigkeit in der MINT-Landschaft - FabLabs**

*Birgit Kahler<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>FabLab München e.V., München, DE, birgit@fablab-muenchen.de*

#### **Vielfältigkeit in der MINT Landschaft am Beispiel des FabLab München e.V.**

Ein FabLab (engl. fabrication laboratory), auch MakerSpace genannt, ist eine Hightech-Werkstatt mit dem Ziel, Privatpersonen den Zugang zu Produktionsmitteln und modernen industriellen Produktionsverfahren für Einzelstücke zu ermöglichen. Neben dem generationenübergreifenden Austausch steht auch neben der Erwachsenen-Bildung die Vermittlung eines spielerischen Zugangs zur digitalen Welt für Kinder und Jugendliche im Fokus.

In unseren 120 m<sup>2</sup> großen Bildungsräumen (FabLab Werkstatt nebenan hat 250 m<sup>2</sup>) finden Großgruppen bis 40 Personen Platz zum Arbeiten an Maschinen, wie Lasercutter, 3D-Druckern, einer Selbstbau-Fräse, Schneideplotter, T-Shirt Presse, Raspberry Pi, Arduino, Lötstationen und 20 PCs, sowie 20 Laptops. In 3D-Motto-Kursen können Kinder ab 8 Jahren spielerisch die 3D-Modellierung sowie das 3D-drucken erlernen. Kinder-Löturse vermitteln die Grundlagen der Elektronik. Einen Einstieg in die Welt der Programmierung und der Elektronik bieten Kurse auf diversen Plattformen: BBC micro:bit, Raspberry Pi und Arduino. In Textil-Workshops können eigene T-Shirts oder Taschen gestaltet werden. In den Ferien gibt es Trickfilmkurse. Im Schulklassenprogramm bieten wir ab dem Grundschulalter Kurse zu 3D / Lasern / Elektronik / Programmieren und machen die Kids spielerisch mit den Werkzeugen, Techniken und Gestaltungsmöglichkeiten der Zukunft vertraut. Das FabLab München bietet unterschiedliche Workshops, Kurse oder Projektarbeiten für SchülerInnen jeder Schulart und auch Fortbildungen für LehrerInnen an. Das FabLab München kommt auch mobil direkt an die Schulen, egal ob Grund-, Mittel-, Realschule oder Gymnasium. Gerade für P-Seminare am Gymnasium, aber auch als Einstieg in eine Schülerfirma, SMV eignen sich die Maschinen und die damit zu produzierenden Produkte sehr gut. Aber auch Jugend forscht Gruppen, Girls Day oder AGs können das Angebot nutzen.

<http://www.fablabkids.de> [www.fablab-muenchen.de](http://www.fablab-muenchen.de)

Schlagwörter: Vielfältigkeit der MINT-Landschaft, Fablab, Offene Werkstatt, computergesteuerte Maschinen, 3D Druck, Lasercutten, Elektronik, Technikförderung ab der Grundschule

## **Postersession-Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore**

### **Wirkungen von Lehr-Lern-Laboren**

*René Dohrmann<sup>1</sup>, Daniel Rehfeldt<sup>1</sup>, Hilde Köster<sup>1</sup>, Volkhard Nordmeier<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Freie Universität Berlin, Berlin, DE, [volkhard.nordmeier@fu-berlin.de](mailto:volkhard.nordmeier@fu-berlin.de)*

In den MINT-Fächern sind Lehrveranstaltungen im Format Lehr-Lern-Labor (LLL) an vielen Orten bereits zu integralen Bestandteilen der Lehrkräftebildung geworden. Im Rahmen der Qualitätsinitiative Lehrerbildung und anderen Projekten wie z. B. dem durch die Deutsche Telekom Stiftung geförderten LLL-Entwicklungsverbund werden Lehr-Lern-Labore als praxisnahe Lernorte weiter entwickelt, intensiv beforscht und als innovatives Lehrformat auch auf andere Fächergruppen ausgeweitet.

An der Freien Universität wurde das Format des LLL-Praxisseminars in der Physik bereits vor vielen Jahren eingeführt und seit dem in unterschiedlichen Varianten erprobt, auch in weiteren Fächern. Inzwischen sind LLL-Seminare sowohl im Bachelor- als auch im Masterstudium verankert.

Über die tatsächlichen Wirkungen von LLL-Formaten ist allerdings noch wenig bekannt, auch darüber, welche Rolle Lehr-Lern-Labore als Praxiselemente beim systematischen Kompetenzaufbau im Studium spielen können.

Schlagwörter: Lehr-Lern-Labor, Lehrformat Praxisseminar, Forschung

**Postersession:**

**Schülerlabore mit Schwerpunkt  
Berufsorientierung**

## **Postersession-Schwerpunkt: Schülerlabore mit Berufsorientierung**

### **Bausteine zur digitalen Kompetenzentwicklung**

*Doris Schmidt<sup>1</sup>, Sarah Bloore<sup>1</sup>, Alexander Nietsch<sup>1</sup>, Ursula Stürmer<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Zukunftslabor MINT, Hochschule Hannover, Hannover, DE, doris.schmidt@hs-hannover.de*

Programmierungsangebote für Grundschule - Sekundarstufe I - Sekundarstufe II

Die Digitalisierung nimmt in allen Berufsfeldern und auch im täglichen Leben immer weiter zu. Die Entwicklung einer digitalen Kompetenz bei Kindern und Jugendlichen ist eine Voraussetzung für das Bestehen in der hochgradig technisierten Lebenswelt. Neben der Bedienung grafischer Programmieroberflächen spielt das Verständnis für die Anforderungen in der Robotik eine wichtige Rolle, insbesondere im Hinblick auf Industrie 4.0 und zunehmende Mensch-Maschine-Interaktionen.

Das Angebot im Zukunftslabor MINT richtet sich daher an Schulklassen, die einen Einblick in die Informatik erhalten und erste Erfahrungen mit Robotern machen können. Im Grundschulbereich wird das Programmieren spielerisch mit Scratch Junior auf Tablets eingeführt. Für die Sekundarstufe I werden AppInventor, Arduinoboards und Lego EV3 für Programmieraufgaben genutzt. Darauf aufbauend können Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II Programme für den humanoiden NAO-Roboter sowie für den Kommunikationsroboter Pepper entwickeln und testen.

Schlagwörter: Digitale Bildung; Programmieren; Robotik; NAO; Pepper; AppInventor; LegoEV3; Informatik

## **Postersession-Schwerpunkt: Schülerlabore mit Berufsorientierung**

### **Chemiebezogene Umweltschutzberufe - Berufsorientierung im Schülerlabor zur Förderung einer nachhaltigkeitsorientierten Berufsbildung**

*Rabea Wirth<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*ChemOL<sup>2</sup> - Chemie in Oldenburg, Oldenburg, DE, [rabea.wirth@uni-oldenburg.de](mailto:rabea.wirth@uni-oldenburg.de)*

Berufsorientierung wird in unserer Gesellschaft immer mehr thematisiert und gewinnt auch in der Sekundarstufe I an Bedeutung. Bei der Berufswahl handelt es sich um einen individuellen Prozess, bei dem vor allem Jugendliche Unterstützung benötigen. Durch geeignete Berufsorientierung soll den Jugendlichen der Balanceakt zwischen den eigenen Interessen und Können und der Berufswelt erleichtert werden. Die Jugendlichen sollen im Schülerlabor naturwissenschaftlich-technische Berufsfelder kennen lernen und einen Einblick in diese Berufsfelder erhalten. In unserem Projekt werden neue Materialien entwickelt, die die Berufsorientierung mit dem Kontext Umweltschutz verflechten und sich eng an das Kerncurriculum Chemie für die Sekundarstufe I orientiert. Die Materialien behandeln in Lernaufgaben Umweltschutzberufe in den Bereichen Wirtschaft, Landschaftsschutz/Landwirtschaft sowie öffentliche Verwaltung/Überwachung. Die Lernaufgaben beinhalten in Kontexte eingebundene Experimente zu beispielsweise der Analyse eines Düngers oder zu Boden- und Wasseranalysen. Diese Experimente führen die Lernenden im Schülerlabor eigenständig durch, um einen Einblick in die Tätigkeiten von chemischen Umweltschutzberufen zu erhalten.

Das Poster thematisiert zum einen die Materialien rund um die Aufgaben zur Berufsorientierung im Schülerlabor und in den Chemielehrerfortbildungen. Ebenfalls werden erste Ergebnisse zu dem Projekt aus der Fragebogenstudie präsentiert.

Schlagwörter: Berufsorientierung, Umweltschutzberufe, Lernaufgaben

## **Postersession-Schwerpunkt: Schülerlabore mit Berufsorientierung**

### **Lebensmittelberufe in der Chemie - Berufsorientierung im Schülerlabor ChemOL<sup>2</sup>**

*Hennes Alberding<sup>1</sup>, Hennes Alberding<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg, DE*

Der Übergang von Schule in das Arbeits- und Berufsleben stellt für viele Jugendliche eine große Herausforderung dar, welcher mithilfe unterschiedlichster Kooperationspartner seitens der jungen Erwachsenen bewältigt wird. Schule bzw. der Fachunterricht kann dazu beitragen, als Bestandteil des allgemeinen schulischen Bildungsauftrags, durch innerschulische und außerschulische berufsbildende Maßnahmen eine Berufsorientierung zu fördern. Dem Chemieunterricht gelingt es jedoch nur selten, Lernenden berufliche Perspektiven zu eröffnen. Das Schülerlabor ChemOL<sup>2</sup> zur Thematik „Lebensmittelberufe in der Chemie“ soll als ein außerschulisches Angebot gegenüber interessierten schulischen Lerngruppen der Sekundarstufe I verstanden werden und implementiert Berufe der chemisch-technischen Lebensmittelbranche. Somit lernen die Schüler und Schülerinnen neue Berufsfelder kennen und erhalten einen Einblick in ausgewählte chemisch-technische Tätigkeitsfelder. Innerhalb dieses Konzeptes sollen neue Materialien und Möglichkeiten vermittelt werden, um Arbeitsweisen von chemiebezogenen Lehrberufen im Kontext Lebensmittel darzustellen. Es wird dabei eine enge Verzahnung von Tätigkeitsbereichen ausgewählter Ausbildungsberufe im Fach der Lebensmittelchemie und inhalts- und prozessorientierten Anforderungen des Fachunterrichts angestrebt. Das Poster wird neben grundlegenden Informationen zu ChemOL<sup>2</sup> den aktuellen Stand der Vorbereitungen des Schülerlabors sowie das Forschungsdesign des Projekts „Lebensmittelberufe in der Chemie“ vorstellen.

Schlagwörter: Lebensmittel Berufsorientierung Sekundarstufe I außerschulisches Schülerlabor

## Postersession-Schwerpunkt: Schülerlabore mit Berufsorientierung

### Uni auf Probe - Ein realistischer Einblick in das Chemiestudium

Clara Adele von Randow<sup>1</sup>, Julius Frotscher<sup>1</sup>, Ulrich Abram<sup>2</sup>, Beate Paulus<sup>2</sup>, Petra Skiebe-Corrette<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Schülerlabor NatLab, Berlin, DE, [vradowclara@zedat.fu-berlin.de](mailto:vradowclara@zedat.fu-berlin.de)

<sup>2</sup>Freie Universität Berlin, Berlin, DE

Eines der Ziele des Schülerlabors NatLab ist die Studienorientierung. Zum einen sollen Schülerinnen und Schülern (SuS), die mit dem Gedanken spielen Chemie zu studieren, für ein Studium an der Freien Universität Berlin gewonnen werden. Zum anderen soll verhindert werden, dass ein unrealistisches Bild vom Chemiestudium zum Studienabbruch führt. So sind sich viele Studienanfänger des Arbeitsaufwands und der Präsenzzeit im Chemiestudium nicht bewusst.

Daher bot das NatLab in den Herbstferien 2016 erstmals eine neue Veranstaltung an, die „*Uni auf Probe*“, die SuS der Jahrgangsstufen 11 und 12 einen realistischen Einblick des Chemiestudiums vermitteln sollte. Fünf Tage lang verbrachten 20 SuS ihre Ferientage von 10 bis 17 Uhr in den Instituten des Fachbereichs Biologie, Chemie und Pharmazie. Vormittags besuchten die SuS reguläre Vorlesungen wie etwa „Allgemeine und Anorganische Chemie“, „Grundlagen der Organischen Chemie“ oder „Atombau und Chemische Bindung“ aus der Physikalischen Chemie. Nach Mittagessen in der Mensa standen die SuS ab 13 Uhr im Labor, bereiteten chemische Experimente vor, absolvierten eine Vorbesprechung, um anschließend die Versuche selbstständig in Kleingruppen durchzuführen. Als weiterer Aspekt eines realistischen Chemiestudiums wurde am ersten Tag ein umfangreicher Übungszettel mit vorlesungsbegleitenden Übungsfragen ausgeteilt. Am letzten Tag der *Uni auf Probe* wurden die Aufgaben in einem Seminar besprochen, bei dem die SuS die Lösungen selbst an der Tafel präsentierten. Zu den Experimenten wurden innerhalb der Gruppen jeweils Protokolle angefertigt, die eingesammelt und von den betreuenden Studierenden korrigiert wurden.

Die SuS schätzten besonders den Besuch regulärer Vorlesungen und das selbstständige Arbeiten im Labor. Die Professoren/-innen und Betreuer/-innen waren von dem Engagement der SuS beeindruckt. Aufgrund des großen Erfolges wird die *Uni auf Probe* im Herbst 2017 erneut angeboten, mit dem Ziel sie als eine regelmäßige Veranstaltung der FU Berlin zu etablieren.

Schlagwörter: Studienorientierung, Chemie, Ferienkurs, Interessiertenförderung

## **Postersession-Schwerpunkt: Schülerlabore mit Berufsorientierung**

### **beMINT. Berufsperspektiven zum Anfassen - ein Kooperationsprojekt des Schülerlabor-Netzwerks GenauU**

*Silke Vorst<sup>1</sup>, Charoula Finkelburg<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Schülerlabor-Netzwerk GenauU, Berlin Brandenburg, DE, vorst@genau-bb.de*

Das von der Berliner Wirtschaft geförderte Kooperationsprojekt beMINT ermöglicht die effektive Verzahnung von verschiedenen Aspekten in der Berufswahl: Begeisterung und Interesse für Naturwissenschaft und Technik durch praktisches Experimentieren, Betriebserkundungen sowie Beratung zu Ausbildungsberufen und Karrieremöglichkeiten und Vermittlung von Ausbildungsplätzen. In beMINT kooperieren das Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik, das Oberstufenzentrum Lise Meitner und das Berlin-Brandenburger Netzwerk der Schülerlabore GenauU mit folgenden sechs der insgesamt 15 Mitglieder:

dEIn Labor, TU

Berlin DLR\_School\_Lab, Deutsches Zentrums für Luft- und Raumfahrt e. V. MicroLab, Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik und OSZ Lise Meitner

NaWiTex, Technische Hochschule Wildau

physik.begreifen, DESY

UniLab Adlershof, Humboldt-Universität zu Berlin

Die Schülerlabore bieten eine erweiterte Berufsorientierung durch themenbezogene Experimentierkurse zur eigenständigen Erkundung von praxisrelevanten Inhalten verschiedener Berufsfelder im Bereich Mikrosystemtechnik und optische Technologien. Diese werden kombiniert mit berufspraktischer Erkundung in kooperierenden Unternehmen und Forschungseinrichtungen sowie eine Sensibilisierung der Unternehmen durch Zusammenarbeit mit Laboren bzw. den direkten Schülerkontakt. Die teilnehmenden Schülerlabore werden dabei die neu zu entwickelnden oder erweiternden Kurse z. T. laborübergreifend aufbauen. Die Kurse richten sich explizit an Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I und II, da für Ausbildungs- und Studienwahl gleichermaßen auch Abiturientinnen und Abiturienten sensibilisiert werden. Die Teilnehmenden lernen die Inhalte zum Thema, aber auch das praktische Handlungsfeld im Schülerlabor sowie den Arbeitsalltag in dem jeweiligen Berufsfeld kennen.

Schlagwörter: Kooperationsprojekt, MINT-Bildung, Berufsorientierung,

**Postersession:**

**Schülerlabore mit Schwerpunkt  
Wissenschaftskommunikation**

## Postersession-Schwerpunkt: Schülerlabore zur Wissenschaftskommunikation

### **Aus der Meeresforschung in die Nationalparkhäuser - ein Ansatz für die Wissenschaftskommunikation**

Wübben Anja<sup>1</sup>, Holger Winkler<sup>1</sup>, Corinna Höble<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Lernlabor Wattenmeer, CvO Universität Oldenburg, DE, [anja.wuebben@uni-oldenburg.de](mailto:anja.wuebben@uni-oldenburg.de)

Wissenschaftliche Erkenntnisse mit gesellschaftlicher Relevanz finden häufig sehr spät ihren Weg aus der aktuellen Forschung in die Schulen und in die Schulbücher. Das Meeresforschungs-Institut für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM) der Universität Oldenburg verkürzt diesen Weg im Rahmen seiner Wissenschaftskommunikation und Umweltbildung durch das *Lernlabor Wattenmeer* ([www.lernlabor-wattenmeer.de](http://www.lernlabor-wattenmeer.de)).

Im März 2014 wurde das *Lernlabor Wattenmeer* als ein Kooperationsprojekt des ICBM und der Fachdidaktik Biologie an der Universität Oldenburg eröffnet. Stetig werden neue Lernkonzepte zu marinen Themen in universitären Seminaren entwickelt und im *Lernlabor Wattenmeer* mit Schulklassen umgesetzt.

Öffentliche Veranstaltungen des ICBM und die Praxis des Lernlabors zeigen das enorme Interesse der Besucher am direkten Informationsfluss der neuesten Ergebnisse aus der Forschung. Dieses Interesse der Bevölkerung wird von dem DBU-geförderten Projekt „Aus der Meeresforschung in die Nationalparkhäuser“ aufgegriffen, es ermöglicht eine direkte Kommunikation aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse über die Bildungseinrichtungen entlang der Nordseeküste. In Absprache mit Vertretern der Nationalparkhäuser werden interessante, aktuelle Themenbereiche ausgewählt, hierzu neue Lernkonzepte didaktisch reduziert und im bestehenden *Lernlabor Wattenmeer* mit Schulklassen getestet und optimiert. Diese Bildungskonzepte werden anschließend in die Bildungseinrichtungen entlang der Nordseeküste implementiert und evaluiert. Es ist das Ziel, komplexe systemische Zusammenhänge des Themas „Weltmeere und Wattenmeer“ anhand von anschaulichen Experimenten und neuen didaktischen Konzepten an die interessierte Bevölkerung zu vermitteln, um einen reflektierten und verantwortungsvollen Umgang mit dem einzigartigen Weltnaturerbe Wattenmeer zu fördern. Am Beispiel des aktuellen ICBM-Projekts „coastal-ocean-darkening“ ([www.icbm.de/verbundprojekte/coastal-ocean-darkening](http://www.icbm.de/verbundprojekte/coastal-ocean-darkening)) werden Kommunikations-Konzepte zur Wissensvermittlung an ein erweitertes heterogenes Publikum jenseits der Fachwissenschaft vorgestellt.

Schlagwörter: Wissenschaftskommunikation, Meeresforschung, Nationalparkhäuser, Lernlabor, Wattenmeer, Lehrerbildung, MINT, Umweltbildung, Schulklassen, Lehr-Lern-Labor

**Postersession-Schwerpunkt: Schülerlabore zur Wissenschaftskommunikation**

**CATS-Schülerlabor - Außerschulische Angebote mit Themenschwerpunkt  
Asien**

## **Postersession-Schwerpunkt: Schülerlabore zur Wissenschaftskommunikation**

### **Ein Greifarm aus Licht - Die optische Pinzette im PhotonLab**

*Silke Dr. Stähler-Schöpf<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>PhotonLab / Munich-Centre for Advanced Photonics, LMU München, München, DE, [staehler-schoepf@lmu.de](mailto:staehler-schoepf@lmu.de)*

Winzige Teilchen haben ein flüchtiges Naturell. Sie sind schwierig einzufangen. Doch Licht können sie sich nur schwer entziehen, denn Licht übt Druck auf kleine Partikel aus. Dieses Phänomen machen sich Forscher mit der optischen Pinzette zu Nutze. Damit können die Wissenschaftler Teilchen einfangen und fixieren. Im PhotonLab des Exzellenzclusters MAP (Munich-Centre for Advanced Photonics) können sogar Schüler eigenständig mit einer optischen Pinzette experimentieren und dabei mehr über den Lichtdruck erfahren.

Das PhotonLab ist ein Schülerlabor zur Wissenschaftskommunikation und liefert Schülern ab der 9. Klasse einen spannenden Einblick in das Forschen mit Licht. Nach einem Einführungsvortrag können die Schüler nicht nur mit der optischen Pinzette experimentieren sondern auch ihre Haardicke vermessen, Musik mit Licht übertragen, Zuckerkonzentrationen ausmessen und auch noch verschiedene Experimente rund um quantenphysikalische Phänomene ausprobieren.

Einen Einblick in die echte Wissenschaft erhalten die Schüler bei einer Laborführung. Dort kann man z.B. sehen, wie die Wissenschaftler mit einer Unmenge an kleinen Spiegeln und anderen Bauteilen künstliche Gitter aus Licht erschaffen, in denen sie die Wechselwirkungen zwischen Atomen untersuchen. Dies hilft den Forschern, u.a. den Magnetismus und die Supraleitung besser zu verstehen.

Informationen über das PhotonLab finden Sie bei [www.munich-photonics.de](http://www.munich-photonics.de), [www.photonworld.de](http://www.photonworld.de) und facebook.

Schlagwörter: PhotonLab, Physik, Optik, Licht, Forschung, Laser, Quantenphysik, Experimente,

## Postersession-Schwerpunkt: Schülerlabore zur Wissenschaftskommunikation

### Entwicklung des Schülerlaborprogrammes *klick!* zur Förderung der authentischen Wahrnehmung von Naturwissenschaften.

Insa Stamer<sup>1</sup>, Tobias Plöger<sup>1</sup>, Stefan Schwarzer<sup>1</sup>, Ilka Parchmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IPN, Kiel, DE, [stamer@ipn.uni-kiel.de](mailto:stamer@ipn.uni-kiel.de)

Die Untersuchung chemischer Schaltprozesse stellt ein zentrales Themengebiet im Sonderforschungsbereich (SFB) 677 „Funktion durch Schalten“ an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel dar. Dieser interdisziplinäre Forschungsverbund arbeitet an molekularen Schaltern im Bereich der Nanowissenschaften, um somit neue Anwendungsmöglichkeiten in makroskopischen Systemen hervorzubringen. Zusammen mit dem Teilprojekt für Öffentlichkeitsarbeit (TPÖ) steht die stärkere Vernetzung von Fachforschung und Bildung mithilfe des Schülerlabors *klick!* der Kieler Forschungswerkstatt im Vordergrund.

Durch die drei Teilbereiche „Methoden und Verfahren“, „Nanowissenschaften“ und „Molekulare Schalter“ in Anlehnung an die SFB 677-Forschung können die Schülerinnen und Schüler (SuS) selbst aktiv werden und beispielsweise beim reversiblen Schalten einer chemischen Verbindung einen realistischen Einblick in den Forschungsalltag bekommen. Die Schulklassen werden bei einem Laborbesuch in Gruppen von 4-5 SuS aufgeteilt und können insgesamt sechs Experimentierstationen durchlaufen. Pro Station erfahren die SuS eine 40-minütige Lerneinheit, um anschließend in einem Rotationsystem mit der nächsten Station fortzufahren. Beendete Einheiten werden dabei durch eine Stempelkarte protokolliert.

Um die authentische Vorstellung von Naturwissenschaftlern und Naturwissenschaftlerinnen (NuN) im Schülerlabor *klick!* zu fördern, wurden, passend zu den Stationen, Video-Clips mit speziell integrierten *Nature of Scientist (NoSt)*-Aspekten eingebettet. Diese Videos stellen die Forschenden mit typischen Aufgaben wie der Arbeit im Labor oder auf Konferenzen dar, um einen realistischen Eindruck des Aufgabenbereiches von NuN zu vermitteln. In einer Pilotierung bzgl. des *NoSt*-Verständnisses konnte bereits festgestellt werden, dass die authentische Wahrnehmung durch Einsatz geeigneter Videos bei SuS erhöht wurde.

Schlagwörter: Authentizität, Experimentierstationen, Videos aus der Wissenschaft, Nanowissenschaften, Molekulare Schalter

## **Postersession-Schwerpunkt: Schülerlabore zur Wissenschaftskommunikation**

### **Neurowissenschaften mit innovativen Methoden im Schülerlabor vermitteln**

*Sandra Zimmermann<sup>1</sup>, Alena Greßler<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Schülerlabor Neurowissenschaften, Abteilung für Didaktik der Biowissenschaften, Goethe-Universität Frankfurt am Main, DE, s.zimmermann@em.uni-frankfurt.de*

Die Neurowissenschaften integrieren verschiedene Disziplinen, zu denen beispielsweise die Neurophysiologie, Molekularbiologie und Psychologie gehören. Innerhalb der Lebenswissenschaften spielt das Verstehen neuronaler Funktionen auf allen Komplexitätsebenen - von der einzelnen Nervenzelle bis hin zum gesamten Gehirn und der aktiven Auseinandersetzung mit der Umwelt - eine zentrale Rolle.

Experimentell-analytische Vorgehensweisen in der neurowissenschaftlichen Forschung sind in der Schule oft schwierig zu vermitteln. Im Schülerlabor Neurowissenschaften wird diese Problematik berücksichtigt. In Form eines breitgefächerten Angebots für alle Jahrgangsstufen in denen Neurobiologie unterrichtet wird, wurden geeignete, schülerorientierte Angebote geschaffen, die neurowissenschaftliche Forschung durch den eigenen Umgang mit modernen Forschungsapparaturen und -inhalten für Schülerinnen und Schüler direkt erfahrbar machen.

Die Schülerlaborangebote orientieren sich dabei an den Lehrplänen, so dass eine Einbindung in Unterrichtsabläufe gelingt. Für die jüngeren Jahrgangsstufen liegt der Fokus bei Vergrößerungstechniken und modernen mikroskopischen Verfahren, in der Mittelstufe werden Sinnessysteme und Wahrnehmungsprozesse thematisiert und in der Oberstufe werden neben der Verhaltensbiologie verschiedene Labortage zur Funktionsweise von Nervenzellen angeboten.

Basierend auf dem Ansatz, das Thema der Neurowissenschaften in Schulen zielgerichtet zu stärken, wurden in enger Kooperation mit der Gemeinnütziger Hertie-Stiftung schülerorientierte Konzepte rund um neurobiologische Fragestellungen erstellt. In der Abteilung für Didaktik der Biowissenschaften hat sich das Schülerlabor Neurowissenschaften zu einem zentralen Bestandteil des bestehenden Schülerlabors „Goethe-BioLab“ entwickelt.

Im Rahmen der Tagung werden die Schülerangebote vorgestellt und Perspektiven für fachdidaktische Lehre und Forschung diskutiert.

Schlagwörter: Schülerlabor, Neurowissenschaften, Biowissenschaften, Frankfurt am Main

## Postersession-Schwerpunkt: Schülerlabore zur Wissenschaftskommunikation

### Wirksamkeit einer schulischen Vor- und Nachbereitung von Schülerlaborbesuchen

Maria Weisermann<sup>1</sup>, Ilka Parchmann<sup>1</sup>, Stefan Schwarzer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IPN, Kiel, DE, [weisermann@ipn.uni-kiel.de](mailto:weisermann@ipn.uni-kiel.de)

Der Leibniz-Wissenschafts-Campus KiSOC widmet sich der Fragestellung, wie die Bedeutung und Ergebnisse der Wissenschaft verständlich und motivierend vermittelt werden können. Eine mögliche Antwort sind MINT-Schülerlabore. Diese bieten Lernenden Abwechslung sowie handlungsorientiertes Arbeiten mit vielen Schülerexperimenten und Eigenaktivität (Euler & Weßnigk, 2011). Derartige Institutionen streben eine Erhöhung der Begeisterung und des Verständnisses für naturwissenschaftliche Inhalte an. Da für einen Schülerlaborbesuch bestimmtes Vorwissen und anschließend eine Festigung der erlangten Erkenntnisse notwendig ist, um einen langfristigen Effekt zu bewirken, ist eine gründliche, schulische Vor- und Nachbereitung wichtig (Brandt, 2005). Wenige Studien haben bereits gezeigt, dass hierdurch bessere Lernleistungen, mehr Wissenserwerb und höheres Interesse folgen können (Schwarzer & Itzek-Greulich, 2015; Streller, 2016). Zudem gibt es Hinweise darauf, dass frühe Einblicke in naturwissenschaftliche Berufsfelder Schülerinnen und Schüler zusätzlich für Naturwissenschaften sensibilisieren können (Reiss & Mujtaba, 2016).

Im Rahmen dieses Promotionsvorhabens wird labor- und themenübergreifend untersucht, inwiefern durch die Vor- und Nachbereitung eine Entwicklung des Interesses, Selbstkonzepts, der Motivation und beruflichen Orientierung verschiedener Schüler-Typen für Naturwissenschaften stattfindet. Zudem wird analysiert, ob sich differentielle Effekte zeigen, wenn die Vor- und Nachbereitung neben dem beruflichen Fokus Aspekte der Berufsorientierung aufzeigt. Hierbei soll zunächst der Laborbesuch im Schülerlabor *klick!* der Kieler Forschungswerkstatt durch eine kontrollierte Vor- und Nachbereitung ergänzt und folgend die Wirksamkeit an Gemeinschaftsschülerinnen und -schülern der 8. und 9. Klassenstufen erhoben werden. Neben der Vorstellung des Vorhabens werden einige im Rahmen des Schülerlaborprogramms entwickelten Experimente präsentiert.

Schlagwörter: nanowissenschaftliches Schülerlabor schulische Vor- und Nachbereitung Berufsorientierung

**Postersession:**

**Schülerlabore mit Bezug zu  
Unternehmertum**

**Postersession-Schwerpunkt: Schülerlabor mit Bezug zu Unternehmertum**

**Auszubildende begegnen dem Klimawandel (klimAZUBI) - Förderung von  
Bewusstsein und Handlungskompetenz zur betrieblichen Klimaanpassung im  
Geco-Lab Heidelberg**

*Svenja Brockmüller<sup>1</sup>, Christina Lütke<sup>1</sup>, Daniel Volz<sup>1</sup>, Alexander Siegmund<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Geco-Lab, Abteilung Geographie, Pädagogische Hochschule Heidelberg, Heidelberg, DE*

Zum langfristigen Erhalt des wirtschaftlichen Erfolgs von Unternehmen sind nachhaltige Anpassungsstrategien an die regional- und branchenspezifischen Folgen des Klimawandels notwendig. Märkte, Produktion und Distribution sind insbesondere durch Extremereignisse wie andauernde Starkniederschlags- oder Hitzephasen betroffen. Für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen an den fortschreitenden Klimawandel auf betrieblicher Ebene bedarf es neben Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung v.a. auch der nachhaltigen Förderung von Gestaltungs- und Handlungskompetenz von Mitarbeiter/innen. In dem durch das BMUB geförderten klimAZUBI-Projekt werden daher in Kooperation der Abt. Geographie der Pädagogischen Hochschule Heidelberg mit ausgewählten Unternehmen der Metropolregion Rhein-Neckar (ABB, HeidelbergCement, REWE) sowie der IHK Rhein-Neckar Lernmodule zur Klimaanpassung entwickelt, erprobt und optimiert. Zielgruppe sind Auszubildende als zukünftige betriebliche Akteure und Entscheidungsträger.

Komponenten der Basismodule sind u.a. der Einfluss von Starkniederschlägen und Trockenperioden auf die Hoch- bzw. Niedrigwasserproblematik am Neckar in Hinblick auf die Unternehmenslogistik und Energieversorgung sowie Auswirkungen des Klimawandels auf den regionalen Obstanbau bzw. Vermarktung am Beispiel des Apfels. Methodisch kommen Kartierungen und Messungen, Recherchen, Rollenspiele, die standortbezogene Analyse von digitalen Klimafolgenkarten sowie die lösungsorientierte Anwendung von Laborexperimenten und Modellen zur Beurteilung von Schutz- und Anpassungsstrategien zum Einsatz. In den Vertiefungsmodulen wird die Kreativitätsmethode Design Thinking zur Erarbeitung innovativer Anpassungsoptionen an hitzebedingte Unternehmensrisiken genutzt, und mit Hilfe eines rückwärtsgerichteten Einsatzes der Szenariotechnik (Briefe aus der Zukunft) werden ökologische, ökonomische und soziale Konsequenzen der verschiedenen Anpassungsoptionen anhand von Worst-Case- und Best-Case-Szenarien beurteilt.

Schlagwörter: Klimawandel, Klimaanpassung, Nachhaltigkeit, Unternehmen, Auszubildende, Geländatenerhebung, Experiment, Modell, digitale Geomedien, Design Thinking, Szenariotechnik

## **Postersession-Schwerpunkt: Schülerlabor mit Bezug zu Unternehmertum**

### **Förderung unternehmerischen Denkens und Handelns - Lab2Venture im NatLab Berlin**

*René Mückai<sup>1</sup>, Carolin Garbe<sup>1</sup>, Isabell Körner<sup>1</sup>, Petra Skiebe-Corrette<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>FU Berlin Schülerlabor NatLab, Fabeckstr. 34-36, 14195 Berlin, DE, rene.mueckai@fu-berlin.de*

Eines der Ziele des Schülerlabor NatLab der Freien Universität Berlin ist die Berufsorientierung. Daher hat das NatLab zwischen 2012 und 2016 am Projekt „Lab2Venture“ ([www.lab2venture.de](http://www.lab2venture.de)) teilgenommen und positive Erfahrungen damit gemacht, dass Schülerinnen und Schüler (SuS) reale naturwissenschaftliche Aufträge selbstständig bearbeiten. Die SuS haben bestätigt, Wichtiges für die Zukunft gelernt zu haben, wie z.B. Teamarbeit und langfristige Projektplanung und haben so selbst erlebt, welche Bedeutung „soft skills“ haben. Auch der Einblick in unternehmerisches Denken und Handeln war für sie wichtig. Damit besitzen diese SuS Kompetenzen, die die KMK zukünftig von allen SuS erwartet.

In der ersten Förderperiode (2012-2014) hat das NatLab als eines von zehn Schülerlaboren zwei Auftragsrunden mit zwei verschiedenen Modellen ausprobiert. In der ersten Runde wurden befreundete Schulen eingeladen teilzunehmen, in der zweiten Runde besonders interessierte SuS. Die erste Runde hat gezeigt, wie wichtig es ist, dass die beteiligten Lehrkräfte nicht nur an den naturwissenschaftlichen Aspekten der Aufträge interessiert sein müssen, sondern auch an den wirtschaftlichen. In der zweiten Runde wurde deutlich, wie schwer es für interessierte SuS ist, den Auftrag zu erfüllen, wenn die Unterstützung durch die Schule fehlt. Auch ist eine verstärkte Koordination und Betreuung wichtig, wenn sich SuS von mehreren Schulen schulübergreifend an einem so einem komplexen Projekt wie bei Lab2Venture mitarbeiten.

Neben elf weiteren Schülerlaboren aus ganz Deutschland hat das NatLab an „Lab2Venture plus“ (2015-2016) teilgenommen. Als sehr positiv wurde die frühzeitige Einbindung der Lehrkräfte und studentischen Betreuer\_innen der Schülerlabore wahrgenommen.

Neben dem NatLab haben zwei weitere Berliner Schülerlabore (Schülerforschungszentrum Berlin, Gläsernes Labor) an „Lab2Venture“ teilgenommen. Gemeinsam wollen sie ein lokales Nachfolgeprojekt „Lab2Venture goes Berlin“ realisieren, welches von der Stiftung Berliner helfen e.V. finanziert wird. Hervorzuheben ist die Finanzierung einer lokalen Koordinationsstelle, die die Funktionen übernimmt, die bei „Lab2Venture“ von den Projektpartnern\* übernommen wurden.

Förderer von Lab2Venture ist das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie an die drei Projektpartner\* TheoPrax-Zentrum am Fraunhofer ICT, LernortLabor e.V. (LeLa) und Deutsche Kinder- und Jugendstiftung (DKJS). LeLa hat Fördermittel an die teilnehmenden Labore weitergegeben.

Schlagwörter: Lab2Venture; Intrapreneurship Education; Unternehmerisches Denken und Handeln; Berufsorientierung; Soft Skills

## **Postersession-Schwerpunkt: Schülerlabor mit Bezug zu Unternehmertum**

### **SKZ Lab**

*Irena Heuzeroth<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>SKZ KFE gGmbH, Würzburg, DE, i.heuzeroth@skz.de*

5 Teams - 1 gemeinsames Ziel

Das SKZ Lab ist ein Instrument, um hauptsächlich Jugendlichen eine Vorstellung darüber zu vermitteln, welche Aufgaben, Herausforderungen und Anforderungen die Erstellung eines Produkts an jeden einzelnen Mitarbeiter der Firma stellt.

Schlagwörter: Kunststoff Unternehmen Teambildung Berufsorientierung

# Kurzvorträge

## **Session & Workshop: Begleitforschung in Lehr-Lern-Laboren**

### **Das teutolab-biotechnologie als Lehr-Lern-Labor: Einblicke in Konzeptionierung, Durchführung und Evaluation**

*Kerstin Röllke<sup>1</sup>, Norbert Grotjohann<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>teutolab-biotechnologie, Bielefeld, DE, kerstin.roellke@uni-bielefeld.de*

Im Lehramtsstudium werden in allen Bundesländern mehrere Praxisphasen durchgeführt. Zur Weitung des pädagogischen Blickfeldes sind auch Praxisanteile in außerschulischen Einrichtungen erwünscht (MSJK NRW, 2014). Das Schülerlabor *teutolab-biotechnologie* in der Universität Bielefeld bietet hierfür geeignete Voraussetzungen: Hier wenden Biologiekurse der gymnasialen Oberstufe in eintägigen Workshops abiturrelevante genetische Methoden an. Im Sinne eines klassischen Schülerlabors wird das naturwissenschaftliche Verständnis in der Breite gefördert und der Schulunterricht ergänzt (Haupt et al., 2013). So wurde ein Praktikum konzipiert, in dem Lehramtsstudierende der Biologie berufsfeldrelevante Erfahrungen sammeln und reflektieren können. Dabei steht das Forschende Lernen im Mittelpunkt, denn wissenschaftsorientierte Ausbildungselemente sollen dazu befähigen, Praxis durch systematische theoriebasierte Reflexion zu verstehen und eine professionelle Haltung zu entwickeln (MSJK NRW, 2014, S. 4).

Die Auswirkung dieser Lernumgebung auf die Lehramtsstudierenden wurde nach dem Design-Based Research-Ansatz untersucht. Hier steht das Design der Untersuchung im Vordergrund (Baumgartner et al. 2003). Im Anschluss an ein Vorbereitungsseminar vermittelten bisher 28 Lehramtsstudierende jeweils an drei Tagen im Teamteaching die gleichen Inhalte und erforschten den Effekt ihres Unterrichtshandelns in Bezug auf den Wissenserwerb und die Motivation von insgesamt 766 Schülerinnen und Schülern. Dafür wurde ein informeller Wissenstest im Prae-Posttest-Design und ein Testinstrument zur intrinsischen Motivation (Wilde et al., 2009) eingesetzt. Die Studierenden reflektierten ihre Erfahrungen in Bezug zu den Testergebnissen in einem Anschlussseminar und in ihren Praktikumsberichten und glichen so subjektive Eindrücke mit den erfassten Daten ab.

Das Konzept dieses Berufsfeldpraktikums wurde von den Studierenden sehr positiv beurteilt. Zudem konnten sie ihre fachlichen und didaktischen Kompetenzen nachweislich weiter entwickeln. Ausgewählte Aspekte der Konzeptionierung, Durchführung und Evaluation werden im Vortrag präsentiert.

Schlagwörter: Lehr-Lern-Labor, Berufsfeldpraktikum, Forschendes Lernen, Design-Based Research

## **Session & Workshop: Begleitforschung in Lehr-Lern-Laboren**

### **Forschend Lehren Lernen: Zur Schulung von Forschungs- und Reflexionskompetenzen angehender Fremdsprachenlehrender im Lehr-Lern-Labor**

*Cathrin Sprenger<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Georg-August-Universität, Englische Fachdidaktik, Göttingen, DE, cspreng@phil.uni-goettingen.de*

Der Vortrag stellt ein Seminarkonzept der Georg-August-Universität vor, in dem Studierende im M.Ed. im Rahmen ihres Forschungspraktikums im Fach Englisch eine Veranstaltung für Schüler\*innen im Lehr-Lern-Labor konzipieren, durchführen, beforschen und reflektieren. Ziel ist es, die Forschungs- und Reflexionskompetenzen angehender Lehrer\*innen durch Forschendes Lernen zu stärken und zu ermitteln, inwiefern sich der Lehr-Lern-Ort Schülerlabor (hier: das Göttinger YLAB) für die Ausbildung dieser Kompetenzen eignet.

Die Studierenden entwickeln eine subjektiv relevante Forschungsfrage zur Konzeption und Durchführung einer Globalen Simulation für Englischlernende und gehen dieser empirisch nach. So sollen sie zur kritischen Rezeption wissenschaftlicher Texte befähigt werden und lernen, Theorie mit eigener Unterrichtspraxis zu verknüpfen und beides aufeinander zu beziehen. Zudem sollen sie für die Potentiale (fachdidaktischer) Forschung in Lehr-Lern-Situationen sensibilisiert werden. Des Weiteren wird erhofft, dass die Studierenden durch die empirische Beforschung ihres eignen Unterrichts zu einem kritischeren, distanzierteren Blick auf diesen befähigt werden. Lehrkräfte werden in ihrem Handeln häufig stark von subjektiven Theorien geleitet, die sie vor Beginn der Lehramtsausbildung entwickelt haben. Diese sind in der ersten Phase der Lehramtsausbildung nur zu verändern, wenn konstant die Möglichkeit zur Reflexion von Handlungspraxis geboten wird.

Im Prä-Post-Design werden die Forschungskompetenzen sowie Einstellungen zu und Erfahrung mit fachdidaktischer Forschung im Studium mittels Fragebögen und Interviews erhoben. Zudem wird in einer abschließenden Reflexionssession ermittelt, welches Potential die Studierenden dem YLAB für die Förderung von Forschungs- und Reflexionskompetenzen zuschreiben und wie sie den Forschungsprozess wahrgenommen haben. Schließlich werden die Praktikumsberichte der Studierenden auf die gezeigten Forschungs- und Reflexionsprozesse hin untersucht.

Schlagwörter: Lehrer\*innenbildung, Forschungskompetenzen, Reflexionskompetenzen, Lehr-Lern-Labor, Studierendenperspektive, Englische Fachdidaktik

## **Session & Workshop: Begleitforschung in Lehr-Lern-Laboren**

### **Fächerübergreifende Wirkungen des Lehrformats Lehr-Lern-Labor-Seminar**

*Daniel Rehfeldt<sup>1</sup>, Volkhard Nordmeier<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Freie Universität Berlin, Berlin, DE, rehfeldt.daniel@gmail.com*

ReferendarInnen haben häufig Schwierigkeiten, ihr fachdidaktisches Wissen für die Gestaltung von Unterricht zu nutzen (z. B. Vogelsang & Reinhold, 2013). Diesem Umstand wird im Bereich der MINT-LehrerInnenbildung mit Lehr-Lern-Labor-Seminaren (LLLS) Rechnung getragen (z. B. Krofta et al., 2013). Die bestehenden Lehr-Lern-Labor-Seminare werden nun für die Fächer Englisch- und Geschichtsdidaktik, sowie Grundschulpädagogik als Lehrformat adaptiert.

Es wird erforscht, ob LLLS die wahrgenommene Relevanz der fachdidaktischen, theoretischen Inhalte steigern. Betrachtet wird zudem die Entwicklung von Reflexionskompetenz und der Lehrer\*innen-Selbstwirksamkeitserwartung. Ersteres stellt eine Schlüsselqualifikation für adaptive Unterrichtspraxis dar, letzteres bildet den motivational-volitionalen Rahmen für die erfolgreiche Ausführung von Unterrichtshandlungen.

Erste Ergebnisse der Begleitforschung zeigen, dass sich die Lehrer\*innen-Selbstwirksamkeitserwartung erwartungsgemäß entwickelt. Sie fällt zu Ende des ersten LLL in allen Fächern nichtsignifikant ab, was gegen einen Praxisschock spricht und damit für eine gelungene Komplexitätsreduktion in allen LLL. Nach dem zweiten LLL ergaben sich erneut keine Veränderungen, ebenso zur POST-Messung hin. Dies spricht dafür, dass ein einzelnes LLLS wohl nicht in der Lage ist, die L-SWE signifikant zu steigern.

Die Praxisrelevanz der LLLS fällt dagegen, gerade im Vergleich zur Praxisrelevanz des bisherigen Studiums, signifikant höher aus (hohe Effektstärke). Dies spricht dafür, dass LLLS geeignet sind, um Studierenden eine höhere Praxisrelevanz ihrer theoretischen fachdidaktischen Inhalte aufzuzeigen und damit tragem Wissen vorzubeugen.

Die Reflexionskompetenz kann bereits exemplarisch für die Englischdidaktik PRE-POST ausgewertet gezeigt werden. Ergebnis war für die LLLS-Kohorte eine höhere Steigerung des Reflexionsniveaus, als bei einem vergleichbaren fachdidaktischen Parallelseminar.

Schlagwörter: Lehr-Lern-Labor, fächerübergreifend, Reflexionskompetenz, Selbstwirksamkeitserwartung

## Session & Workshop: Begleitforschung in Lehr-Lern-Laboren

### Optimierung von Interaktionen zwischen Schülern und Lehramtsstudierenden durch ein rollenspiel-basiertes Tutortraining im Schülerlabor

Franz-Josef Scharfenberg<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Demonstrationslabor Bio-/Gentechnik Universität Bayreuth, Bayreuth, DE, franz-josef.scharfenberg@uni-bayreuth.de

Wie Lehramtsstudierende (LAS) sinnvolle tutorielle Entscheidungen als Teil ihres prozeduralen fachdidaktischen Wissens entwickeln ist eine offene Forschungsfrage. Im LAS-Modul *Lernen und Lehren im Lernort Labor* sollen LAS (Gym. Biologie) das *assignment assistance tutoring* in den Experimentalphasen der Schüler umsetzen. Zur Optimierung der Tutor-Schüler-Interaktionen wurden zwei Varianten eines rollenspiel-basierten Tutortrainings entwickelt: Das 2-Schritt-Training kombiniert ein Rollenspiel (mit authentischen Schülerfragen) und eine Gruppendiskussion, ergänzt im 3-Schritt-Training durch eine Zuordnungsaufgabe (mit authentischen Tutor-Schüler-Interaktionen). 36 LAS (7. Sem.) und 12 Schülerkurse (N=260; Jgst. 11) nahmen am Schülermodul *Genetischer Fingerabdruck* teil. Quasi-experimentell wurden die zwei Trainingsvarianten und eine Kontrolle ohne Training umgesetzt (je 12 LAS). Alle Tutor-Schüler-Interaktionen (4288 min) wurden audiographiert, transkribiert und insgesamt 2865 Interaktionen inhaltsanalytisch kategorisiert (10 Kategorien, z.B. *vorzeitige Antwort*). Die individuellen LAS-Interaktionsmuster wurden clusteranalytisch ausgewertet.

Rollenspiel-basiert trainiert hatten die LAS kürzere Interaktionszeiten (9,7% der Experimentalphasen vs. Kontrolle 13,7%) und geringere Interaktionsfrequenzen (753 bzw. 701 vs. 1411 Interaktionen). Die Gruppen unterschieden sich in ihren Tutor-Schüler-Interaktionsmustern; z.B. zeigten Kontroll-LAS mehr und Trainings-LAS weniger *nicht geforderte Interaktionen* als jeweils zufällig zu erwarten. Vier Tutor-Typen wurden identifiziert: (i) *stark eingreifende*; (ii) *eingreifende und geschäftige*; (iii) *vorzeitig antwortende* und (iv) *regelbefolgende* Tutoren. Typ (i) und (ii) fand sich nur in der Kontrolle, während der *regelbefolgende* Typ im 3-Schritt-Training dominierte. Die Ergebnisse weisen auf die Bedeutung dieses Trainings hin, das als unabhängig vom konkreten Inhalt und von der im Lernort Labor umgesetzten Naturwissenschaft angesehen wird.

## **Session & Workshop: Begleitforschung in Lehr-Lern-Laboren**

### **Professionalisierung durch Praxisbezug im Lehr-Lern-Labor**

*Susan Fried<sup>1</sup>, Markus Elsholz<sup>1</sup>, Florian Treisch<sup>1</sup>, Thomas Trefzger<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>MIND Center, Würzburg, DE, susan.fried@physik.uni-wuerzburg.de*

Praxisphasen in der Lehrerbildung wird pauschal eine professionalisierende Wirkung zugeschrieben. Empirische Befunde stützen diese Annahme nur bedingt, sie lassen vielmehr auch unerwünschte Wirkungen auf das Verhalten von Studierenden erkennen. Inwieweit Lehr-Lern-Labore (L3) als komplexitätsreduzierte Praxisphasen in der Lehrerbildung zur Professionalisierung der Studierenden beitragen, ist Gegenstand aktueller Forschung. Der Beitrag skizziert die Einbindung der L3 in das Lehramtsstudium an der Universität Würzburg und gibt einen Überblick über drei laufende Promotionsarbeiten.

Es wird untersucht, inwieweit die Studierenden die Lehrgelegenheit der Praxisphase im L3 nutzen, um ihr erworbenes physikdidaktisches Wissen in Bezug auf die Aspekte Schülerkognition, Instruktionsstrategien, Curriculum und Assessment anzuwenden. Im Zentrum einer zweiten Arbeit steht die Entwicklung der professionellen Unterrichtswahrnehmung als Grundlage professionellen Handelns und die Frage, inwieweit eine videobasierte Analysephase deren Entwicklung unterstützt. Ein drittes Vorhaben untersucht die Struktur des akademischen Selbstkonzepts (akSK) angehender Lehrkräfte in den Bereichen Fachwissenschaft, Fachdidaktik und den Erziehungswissenschaften sowie die Veränderung des akSK der Studierenden während der Praxisphase im L3.

## **Session & Workshop: Begleitforschung in Lehr-Lern-Laboren**

### **Rekonstruktive Analyse der Reflexionspraxis von Biologielehramtsstudierenden im Kontext von Unterrichtserfahrungen im Lehr-Lern-Labor**

*Antje Saathoff<sup>1</sup>, Corinna Hößle<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Didaktik der Biologie, Oldenburg, DE, antje.saathoff@uni-oldenburg.de*

Lehramtsstudierende verfügen biographisch bedingt über pädagogisch-didaktische Wissensbestände expliziter und impliziter Art. Hierbei ist das implizite Wissen von zentraler Bedeutung, da es tendenziell sehr stabil ist und den Unterrichtsstil von Lehrpersonen nachhaltig prägt. Eine Möglichkeit dieses Wissen zu modifizieren, besteht in der Reflexion von Unterricht. Reflexion ist dabei nach Korthagen (2002, S.73) „der mentale Prozess zu versuchen, eine Erfahrung, ein Problem oder existierendes Wissen oder Einsichten zu (re)strukturieren“. Hieran anknüpfend wurde die Reflexion von Unterrichtserfahrungen im Lehr-Lern-Labor als zentraler Bestandteil der begleitenden Seminare implementiert: Im Rahmen dieser planen Studierende Lernangebote, um diese zyklisch zu erproben, zu reflektieren und weiterzuentwickeln. Die Reflexion, als Teilschritt dieses Zyklus, wird als Forschungsgegenstand der geplanten Arbeit genommen.

Das Forschungsinteresse liegt dabei auf der Reflexionspraxis von Lehramtsstudierenden der Biologie und ihren berufsbezogenen, impliziten Überzeugungen. Hieraus ergeben sich folgende, zentrale Fragestellungen: Wie gestaltet sich die Reflexionspraxis von Biologielehramtsstudierenden im Kontext von Unterrichtsversuchen im Lehr-Lern-Labor? Welche handlungsleitenden („alltagsdidaktischen“) Orientierungen strukturieren die Reflexion?

Zur Datenerhebung werden zum einen Gruppendiskussionen durchgeführt, an denen Studierende teilnehmen, welche zuvor in einem Lehr-Lern-Labor unterrichtet haben und ihre Erfahrungen reflektieren sollen. Zum anderen werden Reflexionsgespräche, die in den Seminaren stattfinden, aufgezeichnet. Die Daten werden mittels der Dokumentarischen Methode nach Ralf Bohnsack ausgewertet. Erste Interpretationen zeigen, dass Studierende sich anstelle einer Lehrerrolle einer Schülerrolle zuordnen und so Schwierigkeiten damit haben, die Verantwortung für ihre eigene Lehrpraxis zu erfassen. Diese und weitere Ergebnisse sollen im Kurzvortrag präsentiert werden.

Schlagwörter: Reflexion, Lehr-Lern-Labor, Lehramtsstudierende, Dokumentarische Methode

## Session & Workshop: Begleitforschung in Lehr-Lern-Laboren

### **Strukturierung von forschendem Lernen im Lehr-Lern-Labor durch Rollenzuteilungen in Kleingruppen: altersabhängige Wirkung auf Schüleraktivitätstypen, kooperative Lernprozesse und intrinsische Motivation**

Katrin Kaufmann<sup>1</sup>, Andrea Möller<sup>1</sup>

<sup>1</sup>BioGeoLab, Universität Trier, Trier, DE, [kaufm@uni-trier.de](mailto:kaufm@uni-trier.de)

Zur Vermittlung naturwissenschaftlicher Grundbildung sind Lehr-Lern-Labore geeignete Orte. Hier findet oft kooperatives Forschendes Lernen statt, das trotz seiner Vorteile auch eine Herausforderung für Schüler und Lehrer darstellt. In unserer Studie untersuchten wir die Auswirkung einer Rollenzuteilung zur Strukturierung des kooperativen forschenden Lernens in Kleingruppen auf das Auftreten und die Verteilung von Schüleraktivitätstypen (SATs), die Selbsteinschätzung des kooperativen Lernprozesses sowie die intrinsische Motivation der Schüler. 440 Schüler der Jahrgangsstufen 5/6 und 7/8 besuchten ein von Lehramtsstudierenden durchgeführtes forschend-lernendes Modul zu Stabschrecken (*Medauroidea extradentata*) im Lehr-Lern-Labor BioGeoLab. Die Schüler der Kontrollgruppe arbeiteten ohne Rollenzuweisung, während in der Experimentalgruppe jedem Schüler einer Kleingruppe eine Rolle zugewiesen wurde (z.B. Tierpfleger). Die Daten wurden mit Lehramtsstudierenden als geschulten Beobachtern und über Fragebögen erhoben. Während wir in der Jahrgangsstufe 5/6 mit und ohne Rollenzuteilung zwei aktive SATs (*High-Experimenter* und *Allrounder*) identifizierten, traten in der Jahrgangsstufe 7/8 weitere SATs auf, der *Passive Student* mit Rollenzuteilung und der *Distracted Student* ohne Rollenzuteilung. Den kooperativen Lernprozess schätzten die Schüler der Jahrgangsstufe 7/8 mit Rollenzuteilung als signifikant höher ein und sie waren signifikant höher intrinsisch motiviert als ohne Rollenzuteilung. Die Jahrgangsstufe 5/6 zeigte diesbezüglich keine Unterschiede mit bzw. ohne Rollenzuteilung. Eine Rollenzuteilung scheint in der Jahrgangsstufe 5/6 nicht nötig, für die Jahrgangsstufe 7/8 zeigen sich jedoch positive Effekte einer Rollenzuteilung und deuten so auf einen altersabhängigen Effekt hin. Implikationen dieser Studie für die kooperative Kleingruppenarbeit beim forschenden Lernen im Lehr-Lern-Labor insbesondere bzgl. der Altersgruppen werden auf der Tagung vorgestellt und diskutiert.

Schlagwörter: Lehr-Lern-Labor, Forschendes Lernen, kooperatives Lernen, Rollenzuteilung, Schüleraktivitätstypen, Kleingruppen

## Session & Workshop: Begleitforschung in Lehr-Lern-Laboren

### Vignetten zur Diagnose und Unterstützung von Begriffsbildungsprozessen

Marie-Elene Bartel<sup>1</sup>, Jürgen Roth<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mathematik-Labor "Mathe ist mehr", Universität Koblenz-Landau, Campus Landau, DE, bartel@uni-landau.de

Diagnosen sind im Schulalltag zur Steuerung von Lehr-Lern-Prozessen von großer Bedeutung und somit für den pädagogischen Alltag unverzichtbar (Horstkemper, 2004). Um angehenden Lehrkräften bereits im Studium die Möglichkeit zu geben, Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern zu analysieren und zu unterstützen, haben wir die Lernumgebung ViviAn (**V**ideo**v**ignetten zur **A**nalyse von Unterrichtsprozessen) konzipiert und entwickelt. ViviAn enthält Vignetten und ergänzende Materialien von Schülerlernprozessen in einem Schülerlabor sowie Diagnoseaufträge zu diesen Lernprozessen. Die Vignetten, die in Form von Videos oder Transkripten, dargeboten werden, sowie die weiteren Materialien stammen hierbei aus dem Mathematik-Labor „Mathe ist mehr“ (<http://mathe-labor.de>). Die Vignetten zeigen Schülerinnen und Schüler beim Erarbeiten des Bruchzahlbegriffs an der Laborstation „Mathematik und Kunst“. ViviAn ermöglicht es Studierenden diese Begriffsbildungsprozesse fokussiert zu analysieren sowie begründet mögliche Unterstützungsmaßnahmen zu nennen. Für die hier vorgestellte Untersuchung wird ViviAn im Rahmen der Großveranstaltung „Didaktik der Zahlbereichserweiterungen“ eingesetzt. Die teilnehmenden Studierenden wurden hierbei in zwei Experimentalgruppen (EG) unterteilt. Studierende der EG 1 arbeiteten mit Videos und Studierende der EG 2 mit Transkripten desselben Lernprozesses. Im Zentrum der Untersuchung stehen die Fragen, ob diese beiden Methoden Effekte auf die Entwicklung der Fähigkeit haben, lernprozessbezogene Diagnosen zu treffen und falls ja, ob diese Effekte unterschiedlich stark sind. Darüber hinaus soll eruiert werden, ob das Arbeiten mit ViviAn von den Studierenden der beiden EG als praxisrelevant und motivierend angesehen wird. Im Vortrag werden, neben der Darstellung des Konzepts, erste Ergebnisse zu diesen Fragen präsentiert und diskutiert.

Horstkemper, M. (2004). Diagnosekompetenz als Teil pädagogischer Professionalität. *Neue Sammlung*, 44 (2), 201–214.

Schlagwörter: Schülerlabor Mathematik, Mathematiklehramtsausbildung, Diagnosen, Vignetten, Begriffsbildung, Videoanalyse

## **Session & Workshop: Vielfältigkeit in der MINT-Landschaft**

### **Das Erlanger Schülerforschungszentrum ESFZ**

*Angela Fösel<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Didaktik der Physik, FAU Erlangen-Nürnberg, Erlangen, DE, [angela.foesel@fau.de](mailto:angela.foesel@fau.de)*

Schülerforschungszentren bieten SchülerInnen eine besondere Förderung, die sich für Naturwissenschaft und Technik interessieren und die an eigenen Ideen tüfteln möchten. Innerhalb der MINT-Landschaft unterscheiden sie sich somit grundlegend beispielsweise von Schülerlaboren, bei denen in der Regel Experimentierstationen mit vorgegebenen Zielen und Inhalten angeboten werden.

Unter dem Motto "Lust und Spaß am Forschen und Tüfteln" wurde im Frühjahr 2009 an der Universität Erlangen-Nürnberg das Erlanger Schülerforschungszentrum (ESFZ) für Bayern gegründet. Das ESFZ (<http://www.esfz.nat.uni-erlangen.de>) bietet eine besondere Förderung für SchülerInnen, die sich für Naturwissenschaft und Technik interessieren. Anders als viele andere Förderinitiativen setzt das ESFZ voll und ganz auf die Initiative und Kreativität der TeilnehmerInnen: Die SchülerInnen kommen für eine Woche zu einem Forschungscamp nach Erlangen und führen während dieser Zeit Projekte durch, die Sie sich selbst ausgedacht haben. Viele SchülerInnen wollen mit ihrer Arbeit an Wettbewerben wie "Jugend Forscht" teilnehmen. Die Universität Erlangen stellt für das ESFZ die Räume und Ausstattung des "Projektpraktikums" zur Verfügung, einer in Deutschland einmaligen Form des Grundpraktikums für Studierende der Physik. Zusätzlich zu der damit gegebenen hervorragenden Ausstattung an Geräten und Methoden stehen ehemalige Studierende des Projektpraktikums als Betreuer bereit, die die Aktivitäten der SchülerInnen motiviert und kompetent unterstützen.

In unserem Beitrag stellen wir die Ziele und Inhalte des ESFZ im Detail vor. Eine exemplarische Präsentation der Projekte und Erfolge unserer TeilnehmerInnen soll die Charakteristika des Schülerforschungszentrums verdeutlichen.

## **Session & Workshop: Vielfältigkeit in der MINT-Landschaft**

### **Die Forscher AG - Lernen durch Neugier**

*Nina Schelter<sup>1</sup>, Dr. Janin Neumann<sup>1</sup>, Dr. habil. Ulrike Martin<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>KITZ.do Kinder- und Jugendtechnologiezentrum Dortmund, Dortmund, DE, schelter@kitzdo.de*

Jeder kennt es von sich selbst: Sind wir an etwas interessiert, eignen wir uns Wissen darüber deutlich schneller an. Vor allem bei jungen Kindern, besteht noch reges Interesse an Phänomenen und dem praktischen Arbeiten. An dieser Stelle setzt der Bereich MINT + Kind des KITZ.do an. Er wendet sich bereits an 5- bis 12-Jährige und spricht dabei Bildungsinstitutionen und den kindlichen Freizeitbereich gleichermaßen an. Dahinter steht ein ganzheitlicher Ansatz, um das Interesse von Kindern für Alltagsphänomene frühestmöglich aufzufangen und dieses naturwissenschaftliche Interesse in der gesamten Bildungskette nachhaltig zu verankern. Das Angebot der Forscher AG bietet Grundschulern der Jahrgangsstufen zwei bis vier die Möglichkeit im Zuge des offenen Ganztags im MINT-Bereich zu forschen. Um auf die unterschiedlichen Altersstufen eingehen zu können, gibt es immer mehrere Forschungsstationen, wobei sich alle mit dem gleichen Thema auseinandersetzen.

Im Grundschulalter kann die Basis für ein tiefgreifendes Interesse an den MINT-Bereichen gelegt werden. Dies geschieht durch Erfolgserlebnisse, die die SchülerInnen beim Experimentieren erfahren. Daher kommt das Deuten von naturwissenschaftlichen Phänomenen in Bezug auf aktuell beliebte Spielzeuge hinzu. Im gemeinschaftlichen Austausch über die Funktionsweise der Spielsachen, wird die wissenschaftliche Herangehensweise angewendet und mit dem Alltag verknüpft. Die Begeisterung und Neugier junger Kinder wird so erhalten und das natürlich vorhandene Interesse am forschenden Entdecken gefördert. Um das Angebot abzurunden, wird nach jeder Veranstaltung den SchülerInnen die Möglichkeit gegeben etwas, mit Bezug zu dem jeweiligen Thema vorzustellen. Zudem werden einzelne Versuche aufgegriffen und besprochen. Als BNE-zertifiziertes Institut legt KITZ.do dabei Wert auf einen durchgehenden Bezug zur Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung.

Schlagwörter: frühkindliche Bildung Grundschulalter

## **Session & Workshop: Vielfältigkeit in der MINT-Landschaft**

### **MINT Begabten- und Talentförderung am DLR\_School\_Lab Oberpfaffenhofen**

*Tobias Schüttler<sup>1</sup>, Dieter Hausamann<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>DLR\_School\_Lab Oberpfaffenhofen, Weßling, DE, dieter.hausamann@dlr.de*

Der Standort Oberpfaffenhofen des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) betreibt seit 2003 sein DLR\_School\_Lab - ein Schülerlabor, welches bis zum heutigen Tage von weit über 30.000 Schülerinnen und Schülern weiterführender Schulen besucht wurde und über ein hohes Renommee verfügt. Die Inhalte entstammen dabei ausschließlich der Forschungswelt des DLR Oberpfaffenhofen und haben daher einen engen Bezug zur Raumfahrt. Raumfahrtthemen sind wegen ihrer hohen Komplexität und ihrer ausgesprochenen Interdisziplinarität insbesondere auch für hochbegabte Jugendliche attraktiv, weshalb bereits von Anfang an eng mit entsprechenden Einrichtungen bundesweit und sogar über die Landesgrenzen hinaus zusammengearbeitet wird. Der vorgestellte Beitrag zeigt sehr praxisnah verschiedene Dimensionen dieser Begabtenförderung anhand von konkreten Projekten auf und ordnet sie in ein theoretisches Modell ein.

## **Session & Workshop: Vielfältigkeit in der MINT-Landschaft**

### **Willkommen in der Natur - MINT für Willkommensklassenschüler**

*Frank Kreuzmann<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Das Schiff e.V. - Jugendforschungsschiff, Berlin, DE, Frank Kreuzmann*

Mit dem Projekt "Willkommen in der Natur" wird Schülern von Willkommensklassen auf dem Jugendforschungsschiff die Möglichkeit gegeben weiterführende oder erste Erfahrungen in den Naturwissenschaften zu sammeln. Als schwächste Glieder der Migrationsgesellschaft sind Schüler von Willkommensklassen als besonders förderungswürdig anzusehen. Sie bieten ein Entwicklungspotenzial, das in vielerlei Hinsicht, auch im Hinblick auf die künftige Berufswahl im naturwissenschaftlichen Bereich, genutzt werden sollte.

Im Mittelpunkt unserer Arbeit steht vorrangig eine experimentell ausgerichtete Wissensvermittlung, die für Wasser als Lebensraum und Grundnahrungsmittel sensibilisieren soll. Der Tegeler See dient der Trinkwassergewinnung, er bietet zugleich einen großen Artenreichtum an Lebewesen und stellt damit anschaulich die hohe Bedeutung des Gewässerschutzes dar. Die gewonnenen Erkenntnisse vermögen so das Bewusstsein für die ökologischen Qualitäten und damit auch für deren Schutz zu entwickeln. Über die Entdeckungsfreude hinaus sollen unsere Unterrichtseinheiten auch dazu anregen, sich vertieft mit den Naturwissenschaften als einem künftigen Feld für die eigene Berufswahl zu beschäftigen.

Schüler von Willkommensklassen sollen möglichst schnell die deutsche Sprache lernen, um in Regelklassen zu gehen und um schnell in die deutsche Gesellschaft integriert zu werden. Mit dem Projekt soll ein zusätzlicher Zugang zur deutschen Sprache gefördert werden. An Bord sammeln die Teilnehmer Erfahrungen im Umgang mit der Natur und deren Schutz. Mit unseren Unterrichtsangeboten wird ein Einstieg in die Naturwissenschaften ermöglicht, die später zum regulären Schulalltag gehören.

Für die Unterrichtsmodule wird ein zahlenmäßig begrenzter Thesaurus erstellt, der Begriffe der natürlichen Gegebenheiten am Ort enthält und als Ausgangspunkt für eine vertiefende Beschäftigung mit den Naturwissenschaften dient. Zusätzlich werden andere sprachentlastende Materialien eingesetzt: Schaubilder, Piktogramme, vereinfachte Fachbegriffe.

Insgesamt hatten wir 2016 Schüler von 80 Willkommensklassen an Bord. Das Programm sollte mittelfristig weitergeführt werden. Derzeit sind aber keine Fördermittel in Sicht.

Schlagwörter: Willkommensklassen; Geflüchtete; MINT; Gewässerökologie; Spracherwerb

## Session & Workshop: Vielfältigkeit in der MINT-Landschaft

### **teutolab-Netzwerkschulen - Mit Satellitenlaboren zur Außenstelle der Universität Bielefeld werden! (Am Beispiel Ravensberger Gymnasium Herford - teutolab-robotik-Satellitenlabor)**

Alicia Weirich<sup>1</sup>, Christine Werner<sup>2</sup>

<sup>1</sup>teutolab-robotik, Universität Bielefeld, Bielefeld, DE, aweirich@cor-lab.uni-bielefeld.de

<sup>2</sup>Ravensberger Gymnasium Herford, Herford, DE

Das Mitmach- und Experimentierlabor *teutolab* für Schülerinnen und Schüler der Universität Bielefeld erfreut sich nicht nur einer langen, erfolgreichen Tradition, sondern auch steigender Beliebtheit mit seinen insgesamt fünf Laboren für Biotechnologie, Chemie, Mathematik, Physik und Robotik. Um die hohe Anzahl an Nachfragen bewältigen zu können und um Schulen zu erreichen, für die eine Anreise zur Universität Bielefeld nicht so leicht ist, gibt es das Konzept der *teutolab*-Netzwerkschulen.

Seit Anfang 2013 ist das Ravensberger Gymnasium Herford (RGH) eine von ihnen: Durch die Errichtung gleich zweier Satellitenlabore von *teutolab-robotik* und *teutolab-mathematik* mit Angeboten für Kinder der Klassen 4 bis 6 ist das RGH eine Außenstelle der Universität Bielefeld geworden. Kinder der Schulen aus dem gesamten Kreisgebiet haben die Möglichkeit, in zweistündigen Workshops (i.d.R. mittwochs nachmittags) in die faszinierende Welt lernender Roboter einzutauchen sowie sich durch eigenständiges Experimentieren für Mathematik zu begeistern.

Die Schülerinnen und Schüler höherer Jahrgangsstufen am RGH können sich im *teutolab-robotik* an der Universität Bielefeld für die Kursleitung schulen lassen und in der Schule ihr gewonnenes Wissen den Jüngeren in Workshops vermitteln. Die Workshops sind mit denen an der Universität Bielefeld inhaltlich identisch. Software, Updates, Präsentationen, Materialvorlagen, Leitfaden etc. werden der Schule zur Verfügung gestellt. Roboter sowie andere Kursmaterialien und die Räumlichkeiten stellt die Schule zur Verfügung; teils werden Materialien gesponsert. Als Wertschätzung erhalten die Kursleiterinnen und -leiter nicht nur einen Vermerk auf dem Zeugnis sondern abschließend auch eine Urkunde über ihre Tätigkeit durch Mitarbeiter der Universität feierlich überreicht.

Schlagwörter: teutolab-robotik, Satellitenlabore, teutolab-Netzwerkschule

**Session & Workshop: Erneuerbare Energien in der Schule (Lehrerfortbildung in der MINT-Umweltbildung)**

**Das EAM-Schülerlabor: ein materialwissenschaftlicher Beitrag zur Energiewende**

*Anna Donhauser*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*EAM-Schülerlabor Physik/Physikalisches Institut, Erlangen, DE, anna.donhauser@fau.de*

Windkraftanlagen und Photovoltaik auf Basis von kristallinem Silizium bilden einen vertrauten Anblick auf Hausdächern und Flur.

Die Umstellung auf nachhaltige Energiesysteme steht ganz im Sinne der propagierten Energiewende für eine umweltbewusste Zukunft.

*Doch wie sieht diese Energiewende der Zukunft aus? Wo steht aktuelle Forschung im Bereich regenerativer Energiesysteme? Wie lassen sich Solarzellen überhaupt optimieren? Wie sehen die Solarzellen der Zukunft aus? Und wie lässt sich Energie effizient für Zeiten speichern, in denen der Wind nicht weht und die Sonne nicht scheint?*

Das Exzellenzcluster „Engineering of Advanced Materials“ (EAM) erforscht und entwickelt Materialien, deren Eigenschaften Solarzellen dabei helfen, unsichtbar, bunt oder flexibel zu werden. Maßgeschneiderte Materialien ermöglichen die effiziente Speicherung von Wasserstoff und können damit die Elektromobilität und autarke Energieversorgung vorantreiben.

Um moderne, materialwissenschaftliche Forschung zum Thema „**regenerative Energiesysteme**“ für Schulen zugänglich zu machen, wurde das „**EAM-Schülerlabor Physik**“ eingerichtet.

Der Beitrag stellt ausgewählte Experimente des Schülerlabors vor, die Innovationen im Bereich der Photovoltaik und der chemischen Energiespeicher behandeln. Dabei wird unter anderem in die junge Technologie organischer Solarzellen, deren Aufbau und Funktionsweise eingeführt. Die entsprechende Grundlagenforschung wird didaktisch rekonstruiert und präsentiert. Um die Chancen dieser Innovationen einzuschätzen, folgt ein kritischer Vergleich mit etablierten Solarzellengenerationen und Energiespeichersystemen und ein Aufzeigen der Herausforderungen, die diese innovativen Technologien zu bewältigen haben.

Schlagwörter: Energie, regenerative Energiesysteme, Photovoltaik, Energiespeicher, Schülerlabor

# Unterstützer



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

