

13. LeLa-Jahrestagung

Vielfalt in Schülerlaboren

Zielgruppen, Themen, Methoden

11. bis 13. März 2018

Kiel



Posterplan

Poster-Nr. **Raum**

Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore

Poster-Nr. 14	106
Poster-Nr. 15	106
Poster-Nr. 16	106
Poster-Nr. 17	106
Poster-Nr. 18	106
Poster-Nr. 19	106
Poster-Nr. 20	106
Poster-Nr. 21	106
Poster-Nr. 22	106
Poster-Nr. 23	106
Poster-Nr. 24	106
Poster-Nr. 25	106
Poster-Nr. 26	106
Poster-Nr. 27	106
Poster-Nr. 28	106
Poster-Nr. 29	106

Schwerpunkt: Schülerforschungszentren

Poster-Nr. 30	106
Poster-Nr. 31	106
Poster-Nr. 32	106

Schwerpunkt: Schülerlabor mit Bezug zu Unternehmertum

Poster-Nr. 59	106
---------------	-----

Schwerpunkt: Allgemeine Postersession

Poster-Nr. 01	204
Poster-Nr. 02	204
Poster-Nr. 03	204
Poster-Nr. 04	204
Poster-Nr. 05	204

Poster-Nr. **Raum**

Schwerpunkt: Allgemeine Postersession

Poster-Nr. 06	204
Poster-Nr. 07	204
Poster-Nr. 08	204
Poster-Nr. 09	204
Poster-Nr. 10	204
Poster-Nr. 11	204
Poster-Nr. 12	204
Poster-Nr. 13	204

Schwerpunkt: Schülerlabore zur Wissenschaftskommunikation

Poster-Nr. 47	204
Poster-Nr. 48	204
Poster-Nr. 49	204
Poster-Nr. 50	204
Poster-Nr. 51	204
Poster-Nr. 53	204
Poster-Nr. 54	204
Poster-Nr. 55	204
Poster-Nr. 56	204
Poster-Nr. 57	204
Poster-Nr. 58	204

Schwerpunkt: Lehr-Lern-Labore

Poster-Nr. 33	209
Poster-Nr. 34	209
Poster-Nr. 35	209
Poster-Nr. 36	209
Poster-Nr. 37	209
Poster-Nr. 38	209
Poster-Nr. 39	209

Poster-Nr.

Raum

Schwerpunkt: Schülerlabore mit Berufsorientierung

Poster-Nr. 40	209
Poster-Nr. 41	209
Poster-Nr. 42	209
Poster-Nr. 43	209
Poster-Nr. 44	209
Poster-Nr. 45	209
Poster-Nr. 46	209

Schwerpunkt: Schwerpunkt: Schülerlabor für Geisteswissenschaften und Sozialwissenschaften / Gesellschaftswissenschaften

Poster-Nr. 60	209
---------------	-----

Allgemeine Postersession

12 Jahre Öffentlichkeitsarbeit für Fledermäuse - Noctalis und Segeberger Höhle - außerschulischer Lernort am authentischen Ort

Dr. Anne Ipsen¹

¹*Fledermaus-Zentrum Noctalis, Bad Segeberg, DE, ipsen@noctalis.de*

Das Noctalis ist unmittelbar an der Segeberger Höhle gelegen. Es ist Erlebnisausstellung mit lebenden Tieren, ist Außerschulischer Lernort, Forschungs- und Schutzrichtung zugleich. Über 10.000 Lernende kommen jährlich ins Noctalis und tauchen ein in die verborgene Welt der Fledermäuse, im Sommerhalbjahr besuchen Sie das größte natürliche Winterquartier für Fledermäuse in Nordeuropa, die Segeberger Höhle, Überwinterungsort für über 25.000 Fledermäuse. Das Angebot reicht von der einfachen Führung durch Ausstellung und Höhle über Projekttag und Projektwochen bis zu Langzeitpraktika im Rahmen der Ausbildung oder der Betreuung von Bachelor- und Masterarbeiten. Die unmittelbare Nähe zu Schutz- und Forschungsvorhaben der Noctalis-MitarbeiterInnen kommt in der Arbeit mit den Lernenden positiv zum tragen. Der Kurzvortrag stellt die Strategien der Öffentlichkeitsarbeit in Print- und Onlinemedien ebenso vor wie die Netzwerkarbeit mit Kooperationspartnern, anderen Bildungseinrichtungen und Behörden; die Nutzung von Audio, Video und Bild stehen besonders im Fokus. Aspekte des Ausstellungsdesigns werden ebenso berührt, wie Fragen der Kommunikation im öffentlichen Raum. Die Vortragende ist promovierte Biologin, Pädagogin, Geschäftsführerin und Leiterin des Außerschulischen Lernortes. Die Vortragende ist promovierte Biologin, Pädagogin, Geschäftsführerin und Leiterin des Außerschulischen Lernortes, Referentin für Schauhöhlen im Verband der Höhlen- und Karstforscher, Gutachterin und Lehrbeauftragte an der Elly-Heuss-Knapp-Schule Neumünster.

Die Schulprogramme des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel

Joachim Dengg¹

¹*GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung, Kiel, DE, jdengg@geomar.de*

Am GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel werden seit mittlerweile 15 Jahren Schulprogramme angeboten, welche thematisch sowohl an den Bedürfnissen der Schulen als auch den Forschungsschwerpunkten des Zentrums orientiert sind. Die Formate umfassen Projektstage und -wochen für Schulklassen der Sekundarstufe 2, Ferienschulen, einen Forscher-Club, Betreuung von Einzelarbeiten (wie z.B. Besonderen Lernleistungen und Jugend forscht Projekten), Fortbildungen für Lehrkräfte und Vermittlung von Praktika zur Berufsorientierung. Fachlich eingebunden sind die Arbeiten in die Ozean- und Klimaforschung, von der Meeresphysik über marine Chemie und Biologie bis hin zu Geologie und Meerestechnik. Projekte finden am Forschungszentrum statt, an der Schule oder auch am und auf dem Wasser.

Fix IT. Fixing IT for Women

Diana Drechsel¹

¹*TU Berlin, Berlin, DE, d.drechsel@tu-berlin.de*

Das Projekt „Fix-IT“ versteht sich als Initiative zur Vermittlung von forschungsbasierten Genderkompetenzen und deren Anwendung in der Schüler_innenarbeit informatischer Fachgebiete an deutschen Hochschulen. Im Projekt werden über die Vermittlung einer fachbezogenen Genderkompetenz neue Impulse für Schüler_innenangebote entwickelt und ein geschlechtergerechter Kulturwandel in der Informatik angestoßen. Es wird eine neue Vision von Digitalisierung erarbeitet, um bestehende Geschlechterstereotype und Rollenvorstellungen in der Informatik aufzubrechen und dazu beizutragen, mehr Studentinnen für MINT-Studiengänge zu gewinnen. In interdisziplinärer Teamarbeit wird der aktuelle Forschungsstand zu „Gender und Digitalisierung“ aufgearbeitet und durch die gezielte Vermittlung von Genderkompetenz an Informatiker_innen, Bildungsforscher_innen und Praktiker_innen wird eine Reflexion der Fachinhalte und Methoden hinsichtlich ihrer Verkoppelung mit Gender- und Diversity-Fragen angeregt und Fragen zur Co- Konstituierung von Geschlecht und Wissenschaft/ Technologie aufgeworfen. Anschließend werden neue Methoden zur gendergerechten Studien- und Berufsorientierung erarbeitet und bestehende Angebote verändert, um die Desiderate bisheriger Angebote zu schließen.

KEMIE - Kinder erleben mit ihren Eltern Chemie

Fenja Bodesheimer¹, Arnim Lühken¹

¹Goethe-Universität Frankfurt (a/M), Frankfurt (a/M), DE,
bodesheimer@chemie.uni-frankfurt.de

Die MINT-Fachbereiche haben eine enorme Bedeutung für unsere Gesellschaft. Seit Jahren wird in der dazugehörigen, stetig wachsenden Industrie ein Fachkräftemangel verzeichnet. Aufgrund von Studien, die zeigen, dass die Interessensentwicklung im Kindesalter maßgeblich von den Eltern angeregt wird [1], erscheint es wichtig die Eltern früh in die Lernprozesse der SchülerInnen miteinzubeziehen.

Während des Eltern-Kind-Projektes KEMIE[®] arbeiten Eltern und Kinder der Jgst. 3-6 als LaborpartnerInnen gemeinsam in Schülerlaboren. Das KEMIE[®]-Projekt wurde erstmals 2008 im Alfred-Krupp-Schülerlabor der Ruhr-Universität Bochum unter der Leitung von Prof. Dr. Karin Sommer durchgeführt [2]. Nachdem in 2016 Prof. Sommer für KEMIE[®] mit dem ersten Polytechnikpreis der Stiftung Polytechnische Gesellschaft ausgezeichnet wurde, wurde dieses nach Frankfurt (a/M) an das Institut der Didaktik der Chemie implementiert. Unter der Leitung von Prof. Dr. Arnim Lühken wurden die Experimentiereinheiten nach dem Bochumer Vorbild von Lehramtsstudierenden entwickelt. Ergänzend wurde der Schwerpunkt in der Lebensmittelchemie gesetzt sowie eine Kooperation mit einem lokalen Ausbildungsbetrieb initiiert.

Erste Evaluationen zeigten eine positive Annahme des Projektes in Frankfurt (a/M) [3]. Die nächsten KEMIE[®]-Generationen in den Schuljahren 2018/19 und 2019/20 werden bereits geplant. Neben der Evaluation wird das Projekt im Rahmen einer Promotion beforscht.

Quellen:

[1] Ziefele, M., Jakobs, E.-M. (2009). Wege der Technikfaszination. Sozialisationsverläufe und Interventionszeitpunkte. Springer-Verlag: Berlin.

[2] Informationen zu KEMIE[®] in Bochum sind unter folgenden Link zugänglich:
<http://www.ruhr-uni-bochum.de/kemie/konzept.html> (Letzter Zugriff: 13.02.2018)

[3] Bodesheimer, F. (2017). Untersuchungen zu den Einstellungen und Haltungen von SchülerInnen bezüglich der Naturwissenschaft Chemie am Beispiel des Eltern-Kind-Projektes KEMIE[®]. Examensarbeit: Goethe-Universität, Frankfurt (a/M) (unveröffentlicht).

Lernwerkstattarbeit entlang der Bildungskette - Vom Kinderforscher*zentrum zum Jugendforscher*zentrum HELLEUM

Anke Renger¹, Olga Theisselmann¹, Hartmut Wedekind¹

¹*Jugendforscher*zentrum HELLEUM, Berlin, DE, anke.renger@gmx.de*

Lernwerkstattarbeit orientiert sich am forschenden und entdeckenden Lernen. In einer vorbereiteten Lernumgebung können Kinder entsprechend ihrem Wissen, ihrer Erfahrung, ihren eigenen Interessen und Bedürfnissen **naturwissenschaftlichen und technischen Phänomenen** selbständig nachgehen. Das „Verstehen wollen“ ist dabei die Grundmotivation, wobei die Kinder immer „von der Sache selbst aus denken“ und **ihre eigenen Lernwege** beim Suchen von Antworten gehen. Dieses **pädagogische Arbeitsprinzip** ist die Basis für die Arbeit im Kinderforscher*zentrum HELLEUM.

Die bisherigen Angebote im HELLEUM richten sich vorwiegend an Kindergarten- und Grundschulkinder. **Zukünftig** sollen auch **ältere Schülerinnen und Schüler** die Möglichkeit erhalten, sich durch explorierendes Erkunden von Phänomenen mit naturwissenschaftlichen und technischen Sachverhalten auseinanderzusetzen. Hierzu werden die im Kinderforscherzentrum elaborierten Erfahrungen **im Bereich der Lernwerkstattarbeit** für **Sekundarschulen modifiziert** und im **neugebauten Jugendforscher*zentrum HELLEUM 2** in einer neuen Qualität Anwendung finden.

Mit der Entwicklung des **Naturwissenschaftlichen Campus HELLEUM** wird erstmals entlang der Bildungskette – Kita - Grundschule - Sekundarschule - Berufsbildung und außerschulisch – ein **einheitliches Konzept von naturwissenschaftlich-technischer Bildung im Kontext von Lernwerkstattarbeit** umgesetzt und somit eine **einzigartige Einrichtung im Berliner Bezirk Marzahn-Hellersdorf** geschaffen.

NATürlich - Schülerinnen treffen Naturwissenschaftlerinnen

Lea Dämpfling¹, Petra Skiebe-Corrette¹

¹*Schülerlabor NatLab, Freie Universität Berlin, DE*

Seit 2009 ist das Ziel des NATürlich-Projektes des Schülerlabors Natlab, Mädchen nicht nur für MINT-Fächer zu begeistern, sondern ihnen nachhaltig bei der richtigen Studienwahl zu helfen und ihnen frühzeitig realistische Berufsperspektiven aufzuzeigen. An der kostenfreien Seminarreihe können naturwissenschaftlich interessierte Mädchen ab der 10ten Klasse teilnehmen. An 10-14 Terminen pro Schuljahr treffen sich die Schülerinnen nachmittags von 17-19 Uhr und hören Vorträge von Wissenschaftlerinnen, besuchen sie an ihrem Arbeitsplatz oder experimentieren selber im Labor. Bisher haben über 160 Schülerinnen aus 60 unterschiedlichen Schulen teilgenommen. Die Schulen liegen in allen Berliner Bezirken und im Brandenburger Umland.

Durch den Kontakt mit einer großen Bandbreite an Referentinnen lernen die Schülerinnen eine Vielfalt von MINT-Berufen und Arbeitsfeldern kennen. Außerdem bekommen sie Einblicke in deren Lebensweg und Berufsalltag. Bei Gesprächsrunden mit Studentinnen unterschiedlicher naturwissenschaftlicher Fachbereiche erhalten sie Einblicke in die Studienmöglichkeiten an der Universität. So können sie sich bewusst und informiert für eine naturwissenschaftliche Laufbahn entscheiden. Außerdem knüpfen die Mädchen wertvolle Kontakte innerhalb ihrer Peergroup und erleben, dass sich auch andere Mädchen für Naturwissenschaften begeistern können.

Das NATürlich-Projekt versucht verstärkt eine heterogene Gruppe von Schülerinnen anzusprechen, weshalb künftig u.a. auch das Thema Studienfinanzierung hinzukommen soll. Mit Themenbereichen wie z.B. Bioinformatik und Systembiologie werden verstärkt interdisziplinäre Forschungsbereiche mit aktueller Relevanz vorgestellt. Die Seminarreihe spricht zudem zunehmend auch Forscherinnen in frühen Karrierephasen (Prae-doc, Promotion, Post-Doc) als Referentinnen an und bietet Ihnen eine Plattform um wertvolle Erfahrungen mit Vorträgen für eine breite Öffentlichkeit zu sammeln.

Nachhaltige Interessensförderung durch einen Schülerwettbewerb zum Thema Arduino-Programmierung und Projektmanagement im Schülerforschungszentrum coolMINT.forscht

Edmond Thevapalan¹, Katrin Temmen¹

¹*coolMINT.paderborn, Paderborn, DE, edmond.thevapalan@upb.de*

Das Schülerforschungszentrum coolMINT.forscht (SFZ) bietet Kindern und Jugendlichen im Alter von 8 bis 19 Jahren einen Raum, in dem sie eigene Ideen verwirklichen und ihre Talente im naturwissenschaftlichen und technischen Bereich entdecken können. Der Fokus liegt hierbei auf der Förderung von Schülerinnen und Schülern, die Interesse am freien Experimentieren haben.

Im Mai 2018 soll ein Schülerwettbewerb als weitere Maßnahme zur Interessensförderung im SFZ implementiert werden. Ziel ist es, den Teilnehmerinnen und Teilnehmern (TuT) die Arbeit von IngenieurInnen realitätsnah zu vermitteln und das Interesse an Elektrotechnik auszubauen. Der Kern des Wettbewerbs ist ein Arduino-Projekt, dessen Entwicklung durch Projektmanagementmethoden organisiert wird. Der Wettbewerb ist als Team-Wettbewerb mit einer Gruppengröße von 3 bis 5 TuT konzipiert. Insgesamt ist der Wettbewerb auf eine Dauer von 8 bis 10 Wochen ausgelegt. Den Abschluss des Wettbewerbs bildet eine Ergebnispräsentation vor einer ExpertInnenjury.

Durch die Thematisierung des Projektmanagement erleben die TuT gruppendynamische Prozesse und erwerben Kompetenzen aus den Bereichen „Kommunizieren und Kooperieren“, „Argumentieren“ sowie „Darstellen und Interpretieren“. Der zweite fachliche Inhalt *Entwicklung eines Arduino-Projekts* fällt in die Kompetenzbereiche „Modellieren und Implementieren von kontextbezogenen Anwendungen“ und „Urteilen und Entscheiden in der Schaltungstechnik und Automatisierung“.

Das SFZ bietet den TuT Zugang zu umfangreicher experimenteller Ausstattung, kann Kontakt zu SpezialistInnen herstellen und stellt die Betreuung durch Studierende bereit. Das SFZ coolMINT.forscht wird unterstützt von „Paderborn überzeugt e.V.“ und getragen von der Universität Paderborn (Fachgebiet Technikdidaktik) und dem Heinz Nixdorf MuseumsForum.

Nachhaltigkeit von Schülerlaborbesuchen: Unterstützung durch schülerkuratierte Ausstellungen

Lorenz Kampschulte¹, Stefanie Herzog², Maria Weisermann², Stefan Schwarzer³, Ilka Parchmann²

¹*Deutsches Museum, München, DE, l.kampschulte@deutsches-museum.de*

²*IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel, DE*

³*Ludwig-Maximilians-Universität, Department Chemie, München, DE*

Ohne eine intensive Einbindung in den Unterricht zeigen Schulklassenbesuche an außerschulischen Lernorten meist nur eine kurzfristige Wirkung. Dies betrifft auch Besuche in Schülerlaboren, wo zwar eine unmittelbare Wirkung auf das situative Interesse der Schülerinnen und Schüler nachgewiesen werden kann, nachhaltige Effekte bisher aber kaum, gezeigt wurden (zur Übersicht siehe Themenheft „Lernorte vernetzen“, Naturwissenschaften im Unterricht: Chemie 26(147), 2015). Eine systematischere Verbindung mit Unterricht bietet diesbezüglich ein vielversprechendes Verbesserungspotential.

Ein neuer Ansatz für die Nachbereitung im Unterricht ist die Nutzung von schülerkuratierten Ausstellungen, d.h. Ausstellungen, die von den Schülerinnen und Schülern selbst entwickelt und gebaut werden. Im einfachsten Falle kann dies eine Serie von Postern sein, auf denen die Schülerinnen und Schüler die Themen und Inhalte des Labortags präsentieren. Aufwändiger, aber auch ansprechender ist die Gestaltung einer semiprofessionellen Ausstellung mit realen Exponaten und Interaktionsmöglichkeiten, etwa nach dem EXPOneer-System (www.exponeer.de).

Erste Untersuchungen zeigen, dass die Schülerinnen und Schüler vor allem die Herausforderung eines solchen Projekts, aber auch die Möglichkeit zum eigenständigen Arbeiten als sehr motivierend bewerten. Als größte Motivationshindernisse entpuppen sich eine unklare Projektstruktur sowie in einigen Klassen die hohe Zusatzbelastung durch das Projekt.

Die Aufbereitung der Inhalte für die Präsentation steigert aber nicht nur die Auseinandersetzung und damit die Reflexion des Themas, sondern schafft eine neue Ebene der Nachhaltigkeit, da diese Ausstellung für weitere Klassen der Schule (bzw. auch Eltern) zur Verfügung steht. Damit wird das Thema des Schülerlaborbesuchs einer größeren Zielgruppe zugänglich.

Hinweis: Am Montag, 12.3. findet von 16-18 Uhr der Workshop „Labortour am IPN: Das life:labor und Ausstellungskonzept EXPOneer“ statt, bei dem das Projekt vorgestellt und auch mehrere schülerkuratierte Ausstellungen gezeigt werden.

Optische Basisversuche mit LASER-OPTIK-KIT „Snellius“ 2017

Peter Schaller¹

¹*Lehrmittelkommission in der DPG, Zeulenroda - Triebes, DE,
schaller@lehrmittelkommission.de*

²*Lehrmittelkommission in der DPG, Zeulenroda - Triebes, DE*

In unseren physikalischen Büchern trennen wir mit Recht, was in der Natur getrennt vorkommt, sagte Georg Christoph Lichtenberg. Mit dem Versuchsaufbau „LASER-OPTIK-KIT „Snellius“ 2017 werden 4 Themenkomplexe der Optik, circular auf den vorhergehenden aufbauend, beginnend mit dem Reflexions- und Transmissionsverhalten am diffusen Reflektor, Metallplatte, dünner und dicker Glasplatte untersucht. Es wird erlernt, das optische Körper zwei Grenzflächen haben und am Brewsterwinkel wird gezeigt, dass Licht eine elektromagnetische Welle ist. Mit den Versuchs- und Protokollvorlagen (VPV) erfolgt die didaktische Reduktion auf den jeweiligen Inhalt.

Die VPV erfüllen eine Dreifachfunktion, erstens ist der Versuchsaufbau darauf abgebildet und zweitens protokollieren die Versuchsdurchführenden den Versuchsablauf. Da jeder Versuchsdurchführende eine VPV erhält, wird in der dritten Stufe die didaktische Rekonstruktion des Versuches nach dem Praktikum durchgeführt. Diese Entwicklung ist ein didaktisches Novum.

Plus-MINT - Talentförderung für Spitztalente

Dierk Suhr¹

¹*Verein zur MINT-Talentförderung e. V., Düsseldorf, DE, dierk.suhr@plus-mint.de*

Neu in Deutschland – plus-MINT Leistungszentren

Seit 2016 gibt es das Programm plus-MINT des Vereins zur MINT-Talentförderung e. V.

Angelehnt ist die plus-MINT Talentförderung an die Talentförderung des DFB im Fußball – mit einem strukturierten, bundesweiten Talent-Scouting, einem speziellen Curriculum an bundesweit eingerichteten Leistungszentren, einem Qualitätsmanagementsystem und einem Stipendienfonds, der die Teilnahme unabhängig von der sozialen Herkunft ermöglicht. Der Birklehof im Schwarzwald, die Stiftung Louisenlund in Schleswig-Holstein, das Sächsische Landesgymnasium für Hochbegabte Sankt Afra und die Landesschule Pforta in Sachsen-Anhalt sind die ersten vier Internate, die schon jetzt beim Programm plus-MINT dabei sind.

Starke Förderung durch starke Partner

Partnerunternehmen und -organisationen bieten fachpraktische Module an und bringen eigene Themen und Fragestellungen ein. Schülerinnen und Schüler gewinnen so Einblick in verschiedene Berufs- und Forschungsfelder. Die Beschäftigung mit aktuellen Entwicklungsfragen von tatsächlicher Relevanz sorgt zudem für ein hohes Maß an Motivation. Durch die enge Zusammenarbeit mit Partner-Universitäten besteht im Laufe der Ausbildung für die MINT-Schülerinnen und -Schüler auch die Möglichkeit, Kurse auf universitärem Niveau zu belegen und somit bereits während der Oberstufe Credit Points für ein späteres Studium zu sammeln.

Der Verein zur MINT-Talentförderung und das Programm plus-MINT

An Schülerlaboren und Schülerforschungszentren haben Sie oft mit besonders talentierten, engagierten Schülerinnen und Schülern zu tun. Gern organisieren wir einen Informationstag in Ihren Räumen, um Schülerinnen und Schüler über das Programm plus-MINT zu informieren. Mehr Informationen zu Verein und Programm finden Sie vorab unter www.plus-mint.de.

Service-Learning zur Planetarischen Leitplanke „Verlust von Phosphor“

Martin Gröger¹, Jessica Ißleib¹

¹*Science Forum / Universität Siegen, Siegen, DE, jessica.issleib@uni-siegen.de*

Es wird ein innovatives Konzept vorgestellt, bei dem in Kooperation von Universität, Naturpark, Schulen und Umweltlabor der Ansatz der Planetarischen Leitplanken verbunden mit den Zielen für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen im Sinne von Service-Learning im Schulunterricht konkret verwirklicht werden kann, um das Nachhaltigkeitsbewusstsein von Schülern zu stärken und sie zur aktiven Gestaltung einer nachhaltigen Entwicklung zu befähigen.

Dazu wird inhaltlich die Planetarische Leitplanke „Verlust von Phosphor“ ausgewählt, die sich gut in die SDGs 2 (Ernährung sichern), 12 (Nachhaltige Konsum- und Produktionsweisen) und 15 (Landökosysteme schützen) einordnen lässt.

Das Projekt soll im so genannten Projektkurs durchgeführt werden, den die Schüler in der gymnasialen Oberstufe in NRW für ein Jahr besuchen. Dabei soll die transformative Lernmethode Service-Learning zum Einsatz kommen, um bei den Lernenden ein Verständnis für Handlungsoptionen und Lösungsansätze anzubahnen, die Transformation als positive Zukunftsvorstellung zu kommunizieren und die Landwirte in Fragen der Düngung zu beraten und zu informieren und für die Phosphorproblematik zu sensibilisieren.

Die Kursteilnehmer beschäftigen sich zunächst mit fachlichen Grundlagen zu Phosphor und Phosphat wie Gewinnung, Transport, Verarbeitung und Einsatz besonders als Dünger und erarbeiten sich mit Unterstützung des Umweltlabores modernste Analysemethoden zur Bestimmung des Phosphorgehaltes im Boden, um den Nährstoffversorgungszustand von Böden bestimmen zu können.

So vorbereitet bieten die Lernenden Landwirten an, ihre Äcker auf ihren Nährstoffversorgungszustand hin zu untersuchen. Es werden Proben genommen, die von den Lernenden selbst und im Analyselabor untersucht werden. Anschließend werden den Landwirten die Analysedaten vorgestellt und Düngeempfehlungen sowie Informationen zu Phosphor als endlicher Ressource gegeben.

Das Projekt wird von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gefördert.

Übersicht zu den Entwicklungen in der Schülerlaborschung und Begriffen in den letzten 20 Jahren

Heike Itzek-Greulich¹, Sezen Hollweck², Stefan Schwarzer²

¹*PH, Heidelberg, DE*

²*Ludwig-Maximilians-Universität, München, DE*

Aufgrund der Heterogenität der Schülerlabor-Gesamtszene (Haupt et al., 2013) und der damit einhergehenden Bandbreite der jeweiligen Schülerlaborziele und adressierten Zielgruppen haben sich die bisherigen Studien im Schülerlaborbereich notwendigerweise auf einzelne Aspekte (wie beispielsweise Interesse, Motivation, Fähigkeitsselbstkonzept, Wissenserwerb, Wahrnehmung der Laborumgebung,...) konzentriert und sind durch verschiedene methodische Herangehensweisen und Auswertungsmethoden (qualitativ, quantitativ oder mixed methods) gekennzeichnet. Dies führte teilweise zu „bedeutungslosen Aussagen“ in den wissenschaftlichen Veröffentlichungen (zitiert nach Hempelmann, R., & Haupt, O. J. 2014). Da eine wünschenswerte standortübergreifende Meta-Studie auf Grund der skizzierten Heterogenität der Schülerlaborlandschaft in Deutschland kaum zu verwirklichen ist, thematisiert unser Beitrag die Entwicklungen dieser Forschungslandschaft und stellt verwendete Begriffe zu außerschulischen Lerngelegenheiten und Schülerlaboren ausgewählter verschiedener Autoren aus dem deutschsprachigen Raum in nationaler und internationaler Literatur vor.

„Seltene Erden“ - BNE in Schülerlabor und Flipped Classroom

Katharina Kuse¹, Ulrike Jeggle¹, Petra Skiebe-Corrette¹

¹*Schülerlabor NatLab an der Freien Universität Berlin, Berlin, DE,
katharina.kuse@fu-berlin.de*

Ein nachhaltiger Umgang mit natürlichen Ressourcen stellt unsere Gesellschaft vor große Herausforderungen. Auch Schüler*innen (SuS) müssen sich als Konsumenten mit der Frage auseinandersetzen, wie sich eine effiziente und schonende Nutzung von Rohstoffen gestalten lässt. Die „Metalle der Seltenen Erden“ (SE), auch als HighTech-Metalle bezeichnet, befinden sich in modernen Technologien (Windkraftanlagen, Hybridautos, Smartphones). Ihr Abbau und ihre Gewinnung haben einen großen Einfluss auf die Umwelt.

Um den Zugang zum Thema - das trotz seiner Aktualität nicht Teil des Berliner Rahmenlehrplans ist – niedrigschwellig und nachhaltig zu gestalten, wurde ergänzend zu fünf Schülerexperimenten ein digitaler Lernraum gestaltet. Nach dem Flipped Classroom - Modell finden dort SuS sowie Lehrkräfte auf der Website des NatLab digitale Angebote zur Vor- und Nachbereitung des Laborbesuchs. Vorbereitend liefert ein Film Informationen zum NatLab und weist auf Bekleidungsregeln im Labor hin. Der „Check-In“ Bereich enthält Dialogkarten zum Lernen von Laborgeräten, Lückentexte zur Laborsicherheit, ein Rohstoff-Quiz mit Fragen zu einem SE-Video wie auch Memory-Spiele, anhand derer Wissen auf unterhaltsame Weise erworben und überprüft werden kann. Weiterführende Informationen können im „Add-Ons“-Bereich abgerufen werden, darunter auch ein Screencast zu den geographischen und geologischen Aspekten der SE. Außerdem können die SuS die durchgeführten Experimente dort in Form von Kreuzworträtseln und Fluss schemata reflektieren. Im dritten - passwortgeschützten- Bereich „FÜR Lehrkräfte“ stehen ein Screencast, der in die Chemie der SE einführt, sowie Arbeitsblätter zu den Experimenten zur Verfügung. Eine Linksammlung für weiterführende Informationen und Unterrichtsmaterialien findet sich dort außerdem.

Der Experimentierzyklus SE umfasst fünf Experimente: SuS synthetisieren einen europiumhaltigen Fluoreszenzfarbstoff als Sicherheitspigment u.a. für Banknoten, sie stellen eine supraleitende Keramik her und präparieren einen traditionellen Gas-Glühstrumpf, wie er sich auch heute noch in Berliner Straßenlaternen befindet. Weitere Versuche ist die Rückgewinnung von Neodym aus Handys, wie auch ist ein pharmazeutisches Analyseverfahren - die Cerimetrie.

Postersession:
Klassische Schülerlabore

Aktionstage Kettenreaktion - Inklusion in Kooperation von Museum und Labor im Rahmen der Google-Entdeckertage im Deutschen Museum

Irina Fritz¹, Mike Kramler², Miriam Voß²

¹*Deutsches Museum, Abteilung Bildung, München, DE*

²*TUMLab im Deutschen Museum, München, DE*

Im Mai 2017 lud die Abteilung Bildung des Deutschen Museums Schüler/innen zum Aufbau einer großen gemeinsamen Kettenreaktion ein. Die Kettenreaktion wurde von den Jugendlichen in mehreren Teams erdacht und umgesetzt – so entstand als kooperative Gemeinschaftsleistung eine Kettenreaktion durch den gesamten Ehrensaal, einen Raum von ca. 320 qm. Zielgruppen waren Mittelschulen und Übergangsklassen mit hohem Migrationsanteil. Die Kettenreaktion wurde im Museum in verschiedenen Workshops vorbereitet. Als Teil dieses Programms entwickelten Gruppen im TUMLab eigene elektromechanische Maschinen. Eingangs erfuhren die Teilnehmer, wie solche Maschinen funktionieren und aus einfachen Bauteilen hergestellt werden können. Sie wählten dann aus vielfältigen Materialien, um ihre eigene Maschine zu bauen.

Wie sich zeigte, hatten die Teams bisher nur sehr wenig Erfahrung im Umgang mit Werkzeugen. In den Workshops wurde dies berücksichtigt, indem einige Komponenten vorab vorbereitet wurden, um mehr Zeit für handwerkliche Arbeit und Konstruktionsideen zu gewinnen. Die Jugendlichen wurden intensiv betreut und setzten sich praktisch mit verschiedenen grundlegenden Prinzipien einer Kettenreaktion auseinander. Im Ehrensaal fügten die Teilnehmer ihren Mechanismus in die Gesamtkette ein. Das erforderte von ihnen, ihre Maschine anzupassen und mit den anderen Stationen abzustimmen. Ihre Konstruktionen wurden mit einfachen selbst gebauten Schaltern ausgestattet, die sich von den Vorgängern mechanisch auslösen ließen.

Für die Jugendlichen waren die Workshops sehr anspruchsvoll. Dennoch bauten alle ihr eigenes komplexes Element erfolgreich in die Kette ein. Alle Teams kamen beim großen Finale zusammen, dem Ingang-Setzen der saalfüllenden Kettenreaktion – ein intensives Gemeinschafts- und Erfolgserlebnis.

An diesem Beispiel zeigt sich der große Wert der Kooperation auch auf anderer Ebene: Verschiedene Institutionen nutzen ihre jeweiligen Stärken für die Ansprache von Inklusionsgruppen.

Arbeitsgemeinschaften im Agnes-Pockels-SchülerInnen-Labor - Chemie betreiben mit langem Atem

Eva Goclik¹, Ilka Deusing-Gottschalk¹, Petra Schille¹, Helga Zehaluk¹, Henning Hopf¹, Timm Wilke¹, Petra Mischnick¹

¹Technische Universität Braunschweig, Agnes-Pockels-SchülerInnen-Labor, Braunschweig, DE, p.mischnick@tu-bs.de

Zielsetzung: Unter dem Motto „Früh beginnen – alle erreichen“ wollen wir SchülerInnen mit naturwissenschaftlichen Themen in Berührung bringen, solange sie noch ihre natürliche Neugier und Aufgeschlossenheit zeigen, und bevor sich geschlechtstypische Verhaltensweisen entwickeln und verfestigen. Mit einem regelmäßigen und langfristigen Angebot für besonders an Chemie interessierte Kinder soll nachhaltig das Interesse an MINT-Fächern gefestigt werden.

Vorgehensweise: Anhand alltagsbekannter Fragestellungen werden die Grundzüge wissenschaftlichen Arbeitens vermittelt.

Die AGs finden wöchentlich statt und sind altersgestuft:

- Schnupperangebot (Klasse 3): Ein Vormittag mit Experimenten zum Thema Wasser und Salz als Kennlernangebot.
- Anfänger-AGs (Klasse 4): 2 Gruppen á 10 Mädchen und 10 Jungen bearbeiten Themen mit Alltagsbezug zunächst mit fertigen Versuchsanleitungen, die Ideen der Kinder fließen ein. Die Vorgehensweise wird beispielhaft dargestellt.
- Fortgeschrittenen-AG (Klasse 5 und 6): Selbständigeres Arbeiten wird z.B. durch das Entwickeln eigener Vorschriften und genaues Dokumentieren gefördert.
- ForscherInnen-AG (Klasse 7 - 13): Das Bearbeiten eigener Themen fördert die Motivation. Durch Mithilfe bei Veranstaltungen zeigt sich die Identifikation mit dem Labor.

Erkenntnis: Die SchülerInnen lernen nach eigener Einschätzung handwerkliche Fähigkeiten, Fachbegriffe und wissenschaftliches Arbeiten wie genaues Beobachten und Schlussfolgern, aber auch Teamarbeit, Geduld und Durchhaltevermögen.

Etwa 1/3 der SchülerInnen macht nach der Anfänger-AG mindestens 1 Jahr weiter, im Mittel sind es 3 Jahre bei einer Spanne von 2 - 9 Jahren. Die Übergangsquote von Jungen und Mädchen ist etwa gleich.

BNE und klassisches Schülerlabor- das passt!

Hendrika van Waveren¹, Hendrika van Waveren¹

¹LifeScience Lab Hannover, Hannover, DE

In den letzten beiden Jahrzehnten hat sich herausgestellt, dass die in der Agenda 2030 benannten 17 Zukunftsziele der Menschheit (wie die Bekämpfung von Hunger, Krankheiten, Arten- und Habitatverlust) nicht ohne die Naturwissenschaften und nicht ohne eine gute naturwissenschaftliche Grundbildung (scientific literacy) der Bevölkerung zu lösen sind. Hierfür ist eine ganzheitliche Wissensvermittlung von zentraler Bedeutung, die bereits früh Sach- und Bewertungskompetenz kombiniert. Dies gilt insbesondere für kontroverse neue Technologien. Hier kommt Schülerlaboren mit der Vermittlung moderner Untersuchungsmethoden, biotechnologischer und medizinischer Forschungsansätzen eine besondere Aufgabe und Verantwortung zu. Anhand vierer ausgewählter Labortage aus dem Angebot des LifeScience Lab Hannover werden Module unterschiedlicher Fachinhalte wie Evolution oder Immunbiologie und ihre jeweilige Verbindung zu Zukunfts-, Alltags-, und Menschheitsproblemen wie Ernährung und Gesundheit aufgezeigt. Hierbei wird demonstriert, wie Schülerlabore zu einer Bildung für nachhaltige Entwicklung beitragen können.

Bildung für nachhaltige Entwicklung am außerschulischen Lernort - Von Umweltwissen zu Nachhaltigkeitshandeln

Christiane Stroth¹, Inga Zeisberg¹, Cornelia Denz¹

¹*MExLab ExperiMINTe, Münster, DE, christiane.stroth@wwu.de*

Im Schülerlabor MExLab Physik der Universität Münster wird seit vielen Jahren durch den Ansatz des forschenden Lernens Umweltwissen vermittelt und Umweltbewusstsein von Schülerinnen und Schülern gestärkt. So werden in Kurzworkshops regelmäßig Themen wie Klimawandel, Wind- oder Sonnenenergie behandelt. Auch Langzeitprojekte wie das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderte Projekt „Girls Go 4 Green“ wurden durchgeführt. Hier haben Mädchen gemeinsam mit Forscher*innen Konzepte und aktuelle Forschungsansätze zur nachhaltigen Nutzung von Energie, zum Einsatz von Solar- und Windenergie sowie zu fossilen Brennstoffen untersucht.

Umweltbildung hat sich jedoch zur Bildung für nachhaltige Entwicklung weiterentwickelt, so dass nunmehr neben der Umwelt auch die Dimensionen Soziales sowie Ökonomie berücksichtigt werden. Dabei stellt der Schritt von Wissen und Bewusstsein hin zu verantwortungsvollem Handeln allerdings noch immer eine große Herausforderung dar. Dies soll im MExLab Physik im Rahmen des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Projektes „Form Your Future – Nachhaltig Deine Zukunft gestalten!“ gezielt adressiert und erforscht werden. Dazu werden sich Jugendliche über einen Zeitraum von mehreren Monaten mit den nachhaltigkeitsrelevanten Themen „Atmosphäre & Klima“, „Wasser & Boden“ sowie „Müll & Recycling“ beschäftigen. In partizipativer, explorativer, selbstgesteuerter Weise werden sie mit Wissenschaftler*innen experimentieren, Problemlösungsstrategien entwickeln sowie – entsprechend ihrer persönlichen Interessen – Kampagnen ausarbeiten. Dadurch werden sie einerseits selbst vom Nachhaltigkeitswissen zu nachhaltigem Handeln geleitet und können andererseits als Nachhaltigkeitsbotschafter*innen die Menschen in ihrem Umfeld zu ökoeffizientem, verantwortungsvollem Handeln motivieren.

In diesem Beitrag stellen wir diese sowie weitere Projekte und Maßnahmen des MExLab Physik im Bereich der Bildung für nachhaltige Entwicklung bzw. Umweltbildung vor.

Chemie, Umwelt, Nachhaltigkeit - Angebote für heterogene Lerngruppen im Schülerlabor

Antje Siol¹, Fiona Affeldt¹, Ingo Eilks¹, Silvija Markic¹, Johannes Huwer², Rolf Hempelmann², Rita Tandetzke³, Andreas Kometz³, Uta Beck⁴, Matthias Ducci⁴

¹*FreiEx-Schülerlabor, Universität Bremen, Chemiedidaktik, DE, asiol@uni-bremen.de*

²*NanoBioLab, Universität des Saarlandes, DE*

³*Nessi-Lab, Universität Erlangen-Nürnberg, Chemiedidaktik, DE*

⁴*make science, Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Chemiedidaktik, DE*

Ziel des Projekts ist die Entwicklung und Implementation von Schülerlaborangeboten mit chemisch-technischer Ausrichtung sowie Umwelt- oder Nachhaltigkeitsbezug. Es richtet sich sowohl an Schulen der Sek. I als auch an außerschulische Bildungsträger. Die sechs Lernangebote zielen dabei auch auf Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund sowie aus schwierigen sozialen Verhältnissen ab und greifen kulturelle Unterschiede auf, um den kognitiven, sprachlichen, aber ebenso kulturellen Voraussetzungen auch diesen in ihrer Bildungsbiographie oft benachteiligten Jugendlichen gerecht zu werden.

Die Schülerlaborangebote werden in den vier Partnerschülerlaboren in Bremen, Saarbrücken, Karlsruhe und Nürnberg angeboten. Bisher haben mehr als 6.000 Schülerinnen und Schüler mit ihren Lehrern die Angebote wahrgenommen. Parallel werden die Bildungsangebote auch in die Lehramtsausbildung in den Fächern Chemie und Naturwissenschaften der kooperierenden Hochschulen integriert und über Lehrerfortbildungen, u.a. durch die beteiligten Lehrerfortbildungszentren verbreitet.

Dieses Vorhaben wird von der DBU gefördert. Beginn 1.12.2014, Laufzeit 3,5 Jahre. Diese Praktika haben eine langfristige Perspektive und werden über den Förderzeitraum hinaus angeboten.

Das GoetheLab - ein interdisziplinäres Schülerlabor für die Sekundarstufe II

Nicola Hartmann¹, Fenja Bodesheimer², Paul W. Dierkes¹, Antje Schlottmann³, Detlef Kanwischer³, Christopher Heim⁴, Thomas Wilhelm⁵, Tim Engartner⁶, Verena Kuni⁷, Birgit Blätzel-Mink⁸, Arnim Lühken²

¹*Abteilung Didaktik der Biowissenschaften, Goethe Universität Frankfurt/Main, DE, n.hartmann@bio.uni-frankfurt.de*

²*Institut für Didaktik der Chemie, Goethe Universität Frankfurt/Main, DE*

³*Institut für Humangeographie, Goethe Universität Frankfurt/Main, DE*

⁴*Institut für Sportwissenschaften, Goethe Universität Frankfurt/Main, DE*

⁵*Institut für Didaktik der Physik, Goethe Universität Frankfurt/Main, DE*

⁶*Institut für Politikwissenschaft, Goethe Universität Frankfurt/Main, DE*

⁷*Institut für Kunstpädagogik, Goethe Universität Frankfurt/Main, DE*

⁸*Institut für Soziologie, Goethe Universität Frankfurt/Main, DE*

Das GoetheLab ist ein Programm für SchülerInnen der Sekundarstufe II, das gemeinsam von verschiedenen Fachbereichen der Universität angeboten wird.

Die Multidisziplinarität in Forschung und Lehre sollen SchülerInnen im Programm GoetheLab hautnah erleben. Nicht die individuelle Disziplin, sondern die notwendige Gesamtheit von Ansätzen zur Bearbeitung von gesellschaftlich relevanten Fragen soll im Vordergrund stehen. Die SchülerInnen treffen auf WissenschaftlerInnen der verschiedenen Fachbereiche, die ihnen die jeweiligen Perspektiven der Disziplinen eröffnen und zeigen, wie moderne Forschung und Lehre interdisziplinär vernetzt ist.

Es handelt sich um eine interdisziplinäre Projektwoche, die sich dem Thema „**Mobilität ... bewegt schlaue Köpfe!**“ widmet.

Fragen zur Mobilität in allen gesellschaftlichen Dimensionen - und damit eng verknüpft Fragen zu natürlichen Ressourcen – sind von Bedeutung. Sie weisen gleichermaßen politische, soziale, rechtliche, ethische, historische, sprachliche, technische und naturwissenschaftliche Dimensionen auf, um nur einige zu nennen. Diskussionen zu den Themen **Biomechanik – Wie bewegt sich der Mensch?, E-Mobilität - Autos an die Steckdose? Wege ins Stadtgrün - Wohin geht's? Biotreibstoffe - Vom Feld in den Tank? Datenmobilität - Was leistet die Crowd?** müssen multiperspektivisch und transdisziplinär geführt werden.

**Das neue Schülerlabor der TUC - Entdeckendes Lernen für den
Elementar- und Primarbereich**

Leena Bröll¹

¹Technische Universität, Chemnitz, DE, leena.broell@zlb.tu-chemnitz.de

Im neuen Schülerlabor der TU Chemnitz, das im Rahmen der Lernwerkstatt entsteht, sollen Kinder aus dem Elementar- und Primarbereich die Möglichkeit erhalten, Phänomene des Alltags näher zu erforschen. Die Themengebiete sollen den Bereichen Sachunterricht und Mathematik entstammen.

Parallel dazu sollen Aktivitäten unternommen werden, das Schülerlabor in die Studienordnung zu integrieren, so dass auch Studierende sinnstiftend in die Arbeit im Schülerlabor mit eingebunden werden.

Lab in a Box: Das Labor kommt in die Schule

Annika Buhtz¹

¹*Universität des Saarlandes/Lab in a Box, Saarbrücken, DE, a.buhtz@physik.uni-saarland.de*

Weiche Materialien, wie Flüssigkeiten und Polymere, gehören zum Alltag, doch in der Schule wird dieses Thema kaum berührt. Im Rahmen des Schwerpunktprogramms SPP 1064 "Nano- und Mikrofluidik" der Deutschen Forschungsgemeinschaft haben wir ein Projekt konzipiert, das Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit bietet, praktische Experimente durchzuführen. Die Experimente erlauben es ihnen, z.B. Viskosität und Viskoelastizität zu fühlen, Oberflächenspannung zu erfahren oder Strukturbildung zu sehen. Wir nennen den Modus operandi "subjektive Experimente", um sie mit den wissenschaftlich objektiven Experimenten zu kontrastieren, die von Jugendlichen oft als langweilig bezeichnet werden.

Über ein Dutzend verschiedener Experimente zum Thema "Physik der Flüssigkeiten" sind in einer großen Box gesammelt, die zur Schule fährt. Mittlerweile stehen drei weitere Themenfelder zur Verfügung: "Physik des Lichts", "Physik der Flüssigkristalle" und "Physik der Adhäsion und Reibung".

Jedes Experiment kann von 1-3 Schüler*innen innerhalb von 10 - 20 Minuten durchgeführt werden. Auf diese Weise kann jeder Jugendliche 6 bis 8 verschiedene, kleine Experimente innerhalb eines Themas durchführen.

"Subjektive Experimente" ziehen vor allem Mädchen in ihren Bann, ohne Jungen zu benachteiligen. Alle sind fasziniert von der praktischen Erfahrung in der Physik und wollen deshalb gerne auch "langweilige", objektive Experimente durchführen.

Lehrerfortbildung zu CrispR/Cas

Dr. Susanne Hauswaldt¹

¹*Biotechnologisches Schülerlabor BioS, Braunschweig, DE,
Susanne.Hauswaldt@helmholtz-hzi.de*

CrispR/Cas ist eine der neusten Methoden aus der Molekularbiologie, die die Möglichkeiten zur Geneditierung revolutioniert haben. Wie die bei molekulargenetischen Arbeitsschritten nicht mehr wegzudenkenden Restriktionsenzyme stammt auch das CrispR/Cas-System aus dem Abwehrrepertoire von Bakterien gegen Viren. Vor sechs Jahren wurde daraus ein Werkzeug entwickelt, das in allen Organismen funktioniert. Mit dieser Methode lässt sich DNA ganz gezielt schneiden und verändern. So können Gene direkt oder auch durch epigenetische Veränderung gezielt an- und abgeschaltet, oder anderweitig verändert werden. Im Vergleich zu anderen Gen-Editierungsverfahren, kann mit CrispR/Cas der DNA Strang gezielt verändert werden und das System ist schnell durchführbar und kostengünstig herstellbar. Darüber hinaus können auch mehrere Veränderungen gleichzeitig durchgeführt werden.

Eine zu CrispR/Cas vom Schülerlabor BioS geplante Lehrerfortbildung wird interessierte Lehrkräfte in die theoretischen Grundlagen dieser Methode, die noch nicht in Schulbüchern aufgenommen wurde, einführen und über die vielfältigen Anwendungsbereiche informieren. Nicht zu kurz kommen soll dabei auch die ethischen Debatte, die gerade auch im Zusammenhang zwischen der CrispR/Cas Technik und Keimbahntherapie entfacht wurde. Im Rahmen der Fortbildung soll die Methode mithilfe eines Experiments auch praktisch erfahren werden.

Muster des Lebens - Molekulare Phylogenetik

Thomas Ostrowski¹

*¹Biotechnologisches Schülerlabor BioS, Braunschweig, DE,
thomas.ostrowski@helmholtz-hzi.de*

Die moderne phylogenetische Klassifikation, die auf den Zoologen Willi Hennig zurückgeht, versucht die evolutionäre Entstehungsgeschichte von Lebewesen in Form von Stammbaumrekonstruktionen abzubilden. Die rasante technische Entwicklung der DNA-Sequenzierung, durch die immer größere Datenmengen für Sequenzvergleiche zur Verfügung stehen, hat die Möglichkeiten der Verwandtschaftsanalyse außerordentlich erweitert und die bisher wenig beachtete Systematik wieder in den Fokus der Forschung zurückgebracht.

Das wieder erwachte wissenschaftliche Interesse an Stammbaumrekonstruktionen spiegelt sich auch in den curricularen Vorgaben zum Oberstufenunterricht, in dem wichtige Grundlagen zur Phylogenetik vermittelt werden sollen.

Im Unterricht werden dazu meist klassische Kladogramme aus morphologischen Merkmalen thematisiert und analysiert. Im BioS haben die Schülerinnen und Schüler dagegen die Möglichkeit moderne Methoden zu nutzen um Molekulare Merkmale sichtbar zu machen und aus den erzeugten Daten Stammbäume abzuleiten.

Der vom BioS dazu entwickelte Kurstag „Muster des Lebens – Molekulare Phylogenetik“ vermittelt Schülerinnen und Schülern der Oberstufe wichtige theoretische Grundlagen der Taxonomie und Phylogenetik. Praktische Anwendung findet das vermittelte Wissen dann bei der Erstellung von Kladogrammen aus den Gelmustern selbst isolierter Proteine verschiedener Fischarten. Eine weitere Praxiseinheit umfasst die Arbeit mit DNA-Sequenzen aus öffentlichen Datenbanken, die Erstellung von Alignments und die Darstellung der Daten in Form von Phylogrammen mit Hilfe wissenschaftlicher Softwaretools.

Neurobiologische Forschung für Schülerinnen und Schüler im Experiment erfahrbar machen

Sandra Zimmermann¹, Prof. Dr. Paul Dierkes¹

¹*Schülerlabor Neurowissenschaften, Goethe Universität Frankfurt, DE, s.zimmermann@em.uni-frankfurt.de*

Das prinzipielle Verständnis der Funktionsweise einzelner Nervenzellen beruht auf elektrophysiologischen Methoden und Erkenntnissen. In der Schule wird dieser Themenbereich vorwiegend theoretisch vermittelt, da schülerorientierte, neurophysiologische Experimente und eine anschließende Analyse kaum umsetzbar sind. Komplexe, kostspielige Apparaturen, das schwierige Handling oder auch der mögliche Tierverbrauch verhindern die praktische Umsetzung. Als Folge bleiben die elektrophysiologischen Eigenschaften für Schülerinnen und Schüler (SuS) oft abstrakt und sind schwerer nachzuvollziehen. Einige Simulationen können SuS beim Verständnis von Nervenzellen und Synapsen helfen, insbesondere wenn die Möglichkeit besteht Versuchsparameter eigenständig zu variieren und ihren Einfluss zu beurteilen. Jedoch fehlt auch den Simulationen die praktische Komponente.

Im Schülerlabor Neurowissenschaften der Goethe Universität Frankfurt wurde daher ein Angebot für die Sekundarstufe II konzipiert, in dem die SuS eigenständig in einem quasi-realen Messaufbau die Forschungsmethode praktisch nachvollziehen. Die Umsetzung kombiniert hierzu Komponenten eines realen Elektrophysiologie-Setups mit einer speziell entwickelten schülerfreundlichen Software und einem virtuellen Nervensystem in Form einer Fotoplatine. Als Modellnervensystem werden Ganglien des medizinischen Blutegels verwendet. Die SuS schließen mit Mikroelektroden einen Kontakt zur Nervenzelle, messen „live“ Membranpotenzialänderungen bei verschiedenen Messbedingungen und analysieren im Anschluss die Originalmessungen verschiedener Nervenzellen.

Das beschriebene Konzept kommt ohne jeglichen Tierverbrauch aus, kann große Schülergruppen praktisch an die Elektrophysiologie heranführen und ist inhaltlich-didaktisch an das Oberstufenniveau angepasst. Für eine quantitative und qualitative Rückmeldung der SuS zum Labortag wurde ein angepasstes Befragungswerkzeug eingesetzt, welches im Rahmen der Tagung mit ersten Ergebnissen vorgestellt wird.

Poster-Nr. 25 - Postersession-Schwerpunkt: Klassische Schülerlabore

Phosphor-Rückgewinnung - angewandte Umweltechnik im Schülerlabor

Antje Siol¹, Johannes Huwer², Christian Zowada¹, Rolf Hempelmann², Ingo Eilks¹

¹*FreiEx-Schülerlabor, Universität Bremen, Chemiedidaktik, DE, asiol@uni-bremen.de*

²*NanoBioLab, Saarbrücken, DE*

Ein Leben ohne Phosphor ist undenkbar! Pflanzen benötigen ihn, um zu wachsen. Hohe landwirtschaftliche Erträge müssen die Ernährung der zunehmenden Weltbevölkerung gewährleisten. Da es in der EU keine nennenswerten mineralischen Phosphorressourcen gibt, muss der kritische Rohstoff mit Hilfe neuer technologischer Verfahren - besonders aus Abwässern, Klärschlämmen und Klärschlammaschen - recycelt werden.

Seit Herbst 2017 stehen Unterrichtsmaterialien für eine kritische Betrachtung des Rohstoffs Phosphor, Laborexperimente mit chemisch-biologischen Schwerpunkten sowie ausgewählte Praxisbeispiele angewandter technischer Verfahren zur Rückgewinnung von Phosphor bereit. Die Kursteilnehmer können sich mittels einer digitalen Lernumgebung auf Basis der Software "PREZI" Hintergrundinformationen zum Element Phosphor selbst und seinem komplexen Anion Phosphat aneignen. Einen Leitfaden für die praktische Arbeit im Labor sowie die Auswertung der Experimente via Sankey-Diagramme bietet ein multi-touch Learning Tool.

Zielgruppen: Schülerinnen und Schüler ab Klasse 9-13 aller Schulformen sowie Auszubildende in Chemieberufen (Laboranten und Techniker) mit ihren Ausbildern.

Dieses Vorhaben wird von der DBU gefördert. Beginn 1.1.2017, Laufzeit 2 Jahre

Projektkurse am außerschulischen Lernort - Das Verständnis für die Natur der Naturwissenschaft fördern und vertiefen

Jessica Oertel¹, Annika Haardiek¹, Cornelia Denz¹

¹*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 naturwissenschaftliche 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 Fragestellungen aus dem Bereich der Nichtlinearen Physik: Die Phänomene der Strukturbildung und des Chaos bieten besondere Einblicke in den Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung in der Natur und ermöglichen unter Berücksichtigung der eigenen Position im Kosmos ein vertieftes Verständnis für die Natur der Naturwissenschaft. Mit welchem Verständnis die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler in den Projektkurs einsteigen wird mithilfe von qualitativen Interviews erhoben und ausgewertet. Das Poster gibt einen Einblick in den entwickelten Zugang und zeigt, inwiefern ein Verständnis für die Natur der Naturwissenschaft im Rahmen des Projektkurses erreicht werden kann.

Treffpunkt Quantenmechanik - Ein Schülerlabor als Bindeglied zwischen Schule und Universität

Sebastian Duffe¹

¹Treffpunkt Quantenmechanik TU Dortmund, 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 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.

Umweltbildung im außerschulischen Lernort - eine Studie zur motivationalen Komponente in der Umweltbildung

Nicola Hartmann¹, Paul W. Dierkes¹

¹Abteilung Didaktik der Biowissenschaften, Goethe Universität Frankfurt/Main, DE, n.hartmann@bio.uni-frankfurt.de

Lange Zeit bestand im Bereich der Umweltbildung die Vorstellung der folgenden Triade: das Umweltwissen beeinflusst die Umwelteinstellung und diese wiederum führt zum Umwelthandeln. Mittlerweile wird dieses lineare Modell durch verschiedene Studien angezweifelt. Insbesondere der Einfluss der motivationalen Komponente wird inzwischen als notwendige Bedingung für die Förderung von Umwelteinstellung und Umwelthandlungskompetenzen angesehen.

Umweltbildung findet vor allem im Biologieunterricht statt, wodurch wichtige Facetten anderer Fächer oft nur unzureichend integriert werden. Historisch betrachtet führte der Drang nach Ordnung von Wissen zur Entstehung von wissenschaftlichen Einzeldisziplinen. In der heutigen Gesellschaft bedarf es zum Lösen gesellschaftsrelevanter Fragestellungen jedoch in vielen Fällen das Zusammenspiel verschiedener Disziplinen, wobei der Umweltschutz ein exemplarisches Beispiel darstellt. Hierbei sind sowohl naturwissenschaftliche als gesellschaftswissenschaftliche Aspekte von hoher Relevanz.

Basierend auf dem Ansatz vernetztes Denken zu fördern und das lineare Modell in der Umweltbildung zu adaptieren, liegt der Forschungsschwerpunkt der vorliegenden Studie auf der motivationalen Komponente. Dabei stellt sich die Forschungsfrage, ob interdisziplinäre Angebote im Vergleich zu fachspezifischen (biologischen) Angeboten einen größeren Einfluss auf die angebotsabhängige Änderung der Naturverbundenheit besitzen. In der vorliegenden Studie werden im Rahmen einer quantitative Pre- und Postevaluation demographische Daten und Effekte von mindestens fünf außerschulischen Lernorten/-angeboten bei Schülerinnen und Schülern der Oberstufe mit einem standardisierten Fragebogen erhoben. Die außerschulischen Lernangebote werden unterteilt in fachspezifisch- biologische Projekte („Färberpflanzen im Schulgarten“ n=52 und „Verhaltensbiologie“ n=134) sowie die interdisziplinären Angebote „Stadtgrün“ (n= 55), Biotreibstoffe (n=66) sowie die „GoetheLab-Woche“ (n=56).

Virtuelle Mikroskopie in der Schule? Eine Vergleichsstudie zum Einsatz der für den Biologieunterricht in der Schule

Alena Greßler¹, Paul W. Dierkes¹

¹*Goethe-Universität Frankfurt am Main, Frankfurt am Main, DE,
a.gressler@em.uni-frankfurt.de*

Das Heranführen an Mikroskopieren als fachgemäße Arbeitsweise ist eine zentrale Aufgabe des Biologieunterrichts. Der Umgang mit Lichtmikroskopen sowie das Erlernen präparativer Techniken bilden eine erste Grundlage. Für ein nachhaltiges Verständnis biologischer Inhalte stellt die Auswertung ausgewählter Präparate die wesentliche Unterrichtskomponente dar. Im schulischen Kontext ist der Einsatz von Lichtmikroskopen und adäquaten mikroskopischen Präparaten durch unterschiedliche Faktoren erschwert: bspw. die Verfügbarkeit hochwertiger Mikroskope oder geeigneter Dauerpräparate und der Zeitaufwand zur Herstellung qualitätsvoller Präparate.

Durch virtuelle Mikroskope können diese Schwierigkeiten der klassischen Lichtmikroskopie umgangen werden. Die virtuelle Mikroskopie beinhaltet ein Bildbetrachtungsprogramm für hochauflösende Bilder sowie Präparate, die mit geeigneten Scannern digitalisiert werden. Die Bedienung des virtuellen Mikroskops entspricht in vielen Aspekten dem klassischen Lichtmikroskop. Im Schülerlaborkontext ergibt sich mit der virtuellen Mikroskopie eine Reihe von Vorteilen, zu denen die dauerhafte digitale Archivierung hochwertiger, unterrichtsrelevanter Präparate gehört. Auch die parallele Bearbeitung durch mehrere Nutzer ermöglicht eine gemeinsame Erarbeitung biologischer Inhalte. Im Hinblick auf den Lernzuwachs bestehen zwischen beiden Methoden keine signifikanten Unterschiede. Im schulischen Kontext wird diese Methode aufgrund fehlender Lehrkonzepte, Präparate und angepasster Softwarelösungen bislang kaum angewendet. Im Rahmen der Tagung wird ein schülerorientiertes, virtuelles Mikroskop mit geeigneten Lehrkonzepten vorgestellt, welches im Rahmen von Schülerlabortagen erprobt und evaluiert wurde. Ein Forschungsschwerpunkt lag auf einer vergleichenden Beurteilung beider mikroskopischer Verfahren. Am Beispielthema Blut wurden 427 Schülerinnen und Schüler und 247 Lehramtsstudierende befragt und die Ergebnisse werden im Rahmen der Tagung vorgestellt.

Postersession:
Schülerforschungszentren

Das Netzwerk Schülerforschungszentren Schleswig-Holstein

Christine Köhler^{1,2}

¹*Netzwerk Schülerforschungszentren Schleswig-Holstein, Kiel, DE,
koehler@ipn.uni-kiel.de*

²*IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik,
Kiel, DE, koehler@ipn.uni-kiel.de*

Schülerforschungszentren bieten interessierten Kindern und Jugendlichen umfangreiche Entwicklungspotentiale im Bereich von Mathematik, Naturwissenschaften, Informatik und Technik (MINT). In einem Flächenland wie Schleswig-Holstein müssen dafür dezentrale Strukturen geschaffen werden. Seit Beginn des Schuljahres 2017/18 werden daher innerhalb des Netzwerkes Schülerforschungszentren an insgesamt sechs Standorten in Schleswig-Holstein von elf Stützpunktschulen sowie von der Kieler Forschungswerkstatt Schülerforschungszentren aufgebaut.

Die Schülerforschungszentren beziehen regional Schulen, Hochschulen, weitere Bildungseinrichtungen und Unternehmen in ihre Arbeit ein. Somit erhalten die Jungen und Mädchen in den Einrichtungen des Netzwerkes in Zusammenarbeit mit ihren Schulen Möglichkeiten zur persönlichen und fachlichen Weiterentwicklung. Über seine regionalen Einrichtungen sowie die zentrale Koordination am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) und die Angebote der Kieler Forschungswerkstatt ermöglicht das Netzwerk schleswig-holsteinischen Schülerinnen und Schülern aller Altersstufen und Schularten den Zugang zu Forschung.

Das Konzept der Einrichtungen des Netzwerkes Schülerforschungszentren Schleswig-Holstein sieht den Aufbau einer gestuften Heranführung und Förderung von Interessen und Talenten vor. Durch die Vernetzungen mit der Kieler Forschungswerkstatt und dem IPN werden die Schülerforschungszentren an aktuelle Forschung und Expertisen angebunden und durch das IPN forschungsbegleitet. Impulse und Unterstützungsangebote werden u.a. über eine OER-Plattform (Open Educational Resources), Fortbildungsangebote und so genannte Forschungscoaches gewährleistet.

Das Netzwerk Schülerforschungszentren Schleswig-Holstein ist ein gemeinsames Projekt der Joachim Herz Stiftung, des Ministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein sowie des IPN Kiel.

Projekt SUSmobil: Befähigung und Begleitung von Schülern zur Durchführung von Umweltstudien mit Smartphone und mobiler Messtechnik

Sebastian Höfner¹

¹*Universität des Saarlandes, Saarbrücken, DE, s.hoefner@imt.uni-saarland.de*

Das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderte Projekt SUSmobil **"Befähigung und Begleitung von Schülern zur Durchführung von Umweltstudien mit Smartphone und mobiler Messtechnik – Bewertung von Luftqualität und Abgasen durch Erfassung umwelt- und gesundheitsrelevanter Schadstoffe"** ist am 01. Juli 2017 gestartet, die Projektlaufzeit beträgt drei Jahre.

Gemeinsam mit unseren Projektpartnern TU Kaiserslautern, Fachbereich Physik, AG Didaktik der Physik, Prof. Dr. Kuhn und Schülerforschungszentrum Saarlouis, Benjamin Brück wollen wir Schülerinnen und Schülern moderne Methoden der Umweltmesstechnik – insbesondere auf Basis von Smartphones/Tablets verknüpft mit aktuellen Sensorlösungen – nahebringen. Anschließend werden diese zur Entwicklung eigener Fragestellungen und Durchführung von Studien im Bereich der Umweltmesstechnik angeregt. Die Methoden werden in Schülerlaboren in enger Zusammenarbeit zwischen Fachwissenschaftlern, Fachdidaktikern und Lehrkräften entwickelt und erprobt sowie schließlich über Schülerforschungszentren und Einbettung in den Schulunterricht einem größeren Kreis zugänglich gemacht.

Regionalmeisterschaften zur Deutschen Physikmeisterschaft GYPT

Andreas Kratzer^{1,3}, Silke Stähler-Schöpf^{1,2}

¹*GYPT-Zentrum Dachau, Dachau, DE*

²*PhotonLab, Garching bei München, DE*

³*TUM Science Labs, Garching bei München, DE, andreas.kratzer@tum.de*

Im Februar 2018 wurde zum fünften Mal die Deutsche Physikmeisterschaft, das *German Young Physicists' Tournament* (GYPT), durchgeführt. Austragungsort war das Physik-Zentrum Bad Honnef.

Es handelt sich beim GYPT um einen Teamwettbewerb. Jedes Teammitglied muss eines von 17 Problemen vorbereiten. Die Probleme werden jedes Jahr im Sommer veröffentlicht (www.gypt.org). Es ist sowohl eine experimentelle als auch eine theoretische Bearbeitung gefordert. Die Wettbewerbssprache ist Englisch. Die Teilnehmer sind zwischen 14 und 18 Jahren alt.

Die Probleme eignen sich hervorragend als Projekte in Schülerforschungszentren. Diese spielen deshalb beim Wettbewerb eine wichtige Rolle. Sie gehören zu einem Netzwerk sogenannter GYPT-Zentren.

Die GYPT-Zentren sind auch für die Regionalwettbewerbe verantwortlich. In den Regionalwettbewerben qualifizieren sich die Teilnehmer für die Deutsche Meisterschaft.

Am Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching wurde im Januar 2018 zum zweiten Mal die Regionalmeisterschaft für München und das Münchner Umland durchgeführt. Das Poster zeigt dazu Details. Die bundesweite Organisation stellt viele Werkzeuge zur Teilnehmerverwaltung zur Verfügung und die Deutsche Physikalische Gesellschaft unterstützt die Regionalwettbewerbe auch finanziell.

Postersession:
Lehr-Lern-Labore

Bewertungen und Wirkungen von Lehr-Lern-Laboren - Eine standortübergreifende Erhebung an sechs Universitäten Deutschlands

Stefan Sorge¹, Raphael Weiß², Birgit Weusmann³, Irene Neumann¹, Ilka Parchmann¹, Burkhard Priemer²

¹*Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN), Kiel, DE, sorge@ipn.uni-kiel.de*

²*Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, DE*

³*Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, Oldenburg, DE*

Damit Lehrkräfte im Unterricht förderliche Lerngelegenheiten gestalten können, benötigen sie adäquates Professionswissen, motivationale Voraussetzungen und situationsspezifische Fähigkeiten. Um Wissen, motivationale Einstellungen und Fähigkeiten gleichermaßen zu fördern, werden Lehr-Lern-Labore (LLL) als ergänzendes Lehrformat in der Lehrkräftebildung vorgeschlagen. Dabei ist jedoch weitgehend unklar, wie Studierende dieses Lehrformat wahrnehmen und welche Effekte auf unterrichtsbezogene, motivationale Einstellungen erzielt werden. Als zentraler motivationaler Einflussfaktor auf das unterrichtliche Handeln wird die Selbstwirksamkeitserwartung (SWE) verstanden. Zur Erfassung der unterrichtsbezogenen SWE und der wahrgenommenen Lernunterstützung wurden spezifische Fragebögen entwickelt und pilotiert. Der Fragebogen zur unterrichtsbezogenen SWE fokussiert dabei auf die Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht. Die wahrgenommene Lernunterstützung erfragt die Einschätzung der Studierenden zur Unterstützung in der Entwicklung zentraler Aspekte professioneller Kompetenz im Vergleich mit Vorlesungen und Schulpraktika. Die so entwickelten Fragebögen wurden im Rahmen des von der Deutschen Telekom Stiftung geförderten Verbundprojekts „Schülerlabore als Lehr-Lern-Labore“ an sechs Universitäten bei verschiedenen Stichproben eingesetzt. Auf dem Poster werden die zentralen Ergebnisse dieser Untersuchungen präsentiert und die Rolle von LLL in der Lehrerbildung diskutiert.

Die Rolle des GOFEX in der Lehrerbildung

Matthias Marquardt¹, Uwe Burg², Mareike Kelkel¹, Markus Peschel¹

¹ *Didaktik der Primarstufe: Sachunterricht, Universität des Saarlandes, Saarbrücken, DE*

² *Schülerforschungszentrum SFZ Saarlouis, Saarlouis, DE*

Das Grundschullabor für Offenes Experimentieren (GOFEX) ist ein fester Bestandteil der Fachdidaktikausbildung im Lehramt Primarstufe an der Universität des Saarlandes (UdS) mit einem Standort an der UdS und einem weiteren am Schülerforschungszentrum (SFZ) Saarlouis. Hier lernen Studierende in verschiedenen Seminaren didaktische Konzeptionen des (Offenen) Experimentierens im Sachunterricht kennen und treffen in einem zusätzlichen Praxisformat (GOFEX-Projektpraktikum) auf SchülerInnen. Gemäß der Schülerlabor-Klassifizierung nach Haupt et al. (2013) stellt das GOFEX ein Schülerlabor dar, welches multivalent in den Betriebsmodi K (klassisches Schülerlabor) und L (Lehr-Lern-Labor) betrieben wird und damit zur Kategorie SL^{KL} gehört. Die Studierenden werden durch eine enge Verzahnung zwischen universitärer Ausbildung und schulischer Praxis Schritt für Schritt an das Offene Experimentieren herangeführt. In verschiedenen Veranstaltungen werden fachwissenschaftliche und (fach-)didaktische Grundlagen geschaffen, die die Studierenden dazu befähigen sollen, selbständig geeignete Experimente zu naturwissenschaftlichen Themen zu entwickeln und diese dann im semesterbegleitenden Praktikum und/oder im GOFEX-Projektpraktikum praktisch mit SchülerInnen zu erproben, wobei sie gezielt die erlernten didaktischen Methoden anwenden können. Durch diese Verzahnung zwischen Theorie und Praxis sollen die angehenden GrundschullehrerInnen Sicherheit beim (Offenen) Experimentieren erlangen, Ängste beim Experimentieren und im Umgang mit physikalisch-technischen Themen abbauen sowie die Vorteile offener Unterrichtsformen reflektieren.

L3E: Lehr-Lern-Labor Elektrotechnik - Von der Idee zur Schaltung zum Unterricht

Christian Stoll¹, Claudia Ermel²

¹*Institut für Berufliche Bildung und Arbeitslehre, Technische Universität Berlin, DE*

²*dEIn Labor, Technische Universität Berlin, DE, claudia.ermel@tu-berlin.de*

Im berufsbezogenen Lehramtsstudium "Berufsschullehramt Elektrotechnik" wird im 2. Master-Semester ein fachdidaktisch-fachwissenschaftliches Pflichtmodul durchgeführt. Im Sommersemester 2017 durchlaufen Studierende hier erstmalig ein "Lehr-Lern-Labor Elektrotechnik (L3E)", in Kooperation mit dem dEIn-Labor, dem Elektrotechnik- und Informatik-Schülerlabor der TU Berlin.

Die Studierenden erstellen eine Sachanalyse, bei der eine elektrische Schaltung im Mittelpunkt steht. Die Analyse beinhaltet die Simulation der Schaltung, den Funktionstest auf einer Steck- und Lochrasterplatine, die Erstellung der Leiterplatte und das Ätzen, Bestücken und Löten der Schaltung. Auf Basis der Sachanalyse entwickeln die Studierenden Unterrichtseinheiten und führen diese mit Lerngruppen durch. Im Anschluss erfolgt eine Reflexion der Unterrichtseinheit. Daraufhin wird die Unterrichtseinheit angepasst und durchgeführt.

Die Lehramtsstudierenden können auf diese Weise fachwissenschaftliche und fachdidaktische Inhalte verknüpfen und im "geschützten Raum" (Schülerlabor der Universität) erproben. Für das Schülerlabor ergibt sich als Gewinn die Erstellung didaktisch fundierter Unterrichtsplanung und -materialien, die auch von Studierenden ohne Lehramtsbezug zur Durchführung von Schülerlabor-Workshops verwendet werden können.

MINT²KA - Lehr-Lern-Labor „Make Science!“ im Fach Chemie

Sabrina Syskowski¹, Prof. Dr. Matthias Ducci¹

¹*Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Karlsruhe, DE, syskowski@ph-karlsruhe.de*

An der Pädagogischen Hochschule (PH) Karlsruhe und dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) begann im Jahre 2016 die Umsetzung des gemeinsamen Projektes „MINT²KA – Lehr-Lern-Labore in den MINT-Fächern als Innovations- und Vernetzungsfeld in der Lehrerbildung am KIT und an der PH Karlsruhe“.

Am Institut für Chemie der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe werden im Rahmen des Projektes Kurse für das Lehr-Lern-Labor (LLL) „makeScience!“ entwickelt, die sich an Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe und der 10. Klasse richten.

Die neuen Laborkurse beinhalten sowohl lehrplankonforme als auch weiterführende, lebensbedeutsame und anwendungsorientierte Themen. Beispielhaft seien an dieser Stelle die Themen „Donator-Akzeptor-Reaktionen in Bubble-Tea-Bällchen“ und „Kriminallabor“ genannt. Die Inhalte der Kurse werden auch in Lehrerfortbildungen angeboten.

Ein weiteres zentrales Anliegen dieses Projektes ist die Untersuchung der Professionalisierung der Lehrerbildung durch Implementierung eines LLLs im Studienverlauf. Der Schwerpunkt der Untersuchung liegt auf der Wahrnehmung der Lehr-Lern-Situationen. Mit dieser Veranstaltung erhalten die Studierenden eine zusätzliche Praxisphase, in der sie Erfahrung in der Arbeit mit Schülerinnen und Schülern im „geschützten“ Umfeld eines LLLs sammeln können.

Die Entwicklung des LLLs ist durch einen zyklischen Ansatz geprägt. Erste Ergebnisse vom ersten Großzyklus sollen auf dem Poster präsentiert werden. Dies beinhaltet die Konstruktion des Seminars und dessen Studierendenbeurteilungen sowie die Inhalte der neuen Laborkurse und deren SchülerInnenbeurteilungen. Mittels der qualitativen Inhaltsanalyse sollen die erhaltenen Daten, Beobachtungsbögen, Schülerfragebögen, Gruppenreflexionen und Studierenden-Tagebücher im Hinblick auf den Einfluss des LLLs auf die Wahrnehmung der Lehr-Lern-Situationen ausgewertet werden.

Moderne Physik im Lehr-Lern-Labor

Holger Cartarius¹, Anna Donhauser¹, Philipp Scheiger¹

¹Universität Stuttgart, Stuttgart, DE, h.cartarius@physik.uni-stuttgart.de

Moderne Physik kommt nur im geringen Umfang in den Physik-Lehrplänen der Schulen vor. Gleichzeitig ist es aber von hohem Interesse für die Fachwissenschaft, ihre Arbeit über die Universitätsgrenzen hinaus zu vermitteln. Daneben bieten aktuelle Forschungsthemen für Lehramtsstudierende eine exzellente Gelegenheit, sich intensiv mit den fachlichen Inhalten ihres Studiums auseinanderzusetzen. An der Universität Stuttgart wurde daher im Rahmen des Verbundprojekts Lehrerbildung PLUS ein Lehr-Lern-Labor ins Leben gerufen, in dem Lehramtsstudierende Themen aus der aktuellen Forschung des Fachbereichs aufgreifen und daraus Lehrkonzepte entwickeln, die sich an Schülerinnen und Schüler verschiedener Klassenstufen richten. Langfristiges Ziel ist es, die daraus entwickelten Experimentierstationen in das Schülerlabor Physik "Spiel der Kräfte" der Universität einfließen zu lassen. Das Konzept dieses Lehr-Lern-Labors sowie der Stand der Umsetzung anhand von Beispielen für behandelte Themen sollen vorgestellt werden.

Technology Enhanced Inquiry im Schülerlabor - Digitale Lerneinheiten zur Förderung des Wissenschaftlichen Denkens nutzen

René Mückai¹, Sabrina Mathesius², Petra Skiebe-Corrette¹

¹*Freie Universität Berlin, Schülerlabor NatLab, Berlin, DE, rene.mueckai@fu-berlin.de*

²*Freie Universität Berlin, Didaktik der Biologie, Berlin, DE*

Zur engeren Vernetzung mit dem Schulunterricht, wurde im Schülerlabor *NatLab* ein Technology Enhanced Textbook (*tet.folio*) zum Thema „Neurobiologie“ entwickelt. Dieses digitale Tool erlaubt den Schüler_innen eine theoretische Vorbereitung von drei Laborexperimenten: Zusätzlich zur fachlichen Einführung können schon vor dem Besuch des Labors eigene Forschungsideen und -interessen formuliert und Untersuchungen selbstständig geplant werden.

Das *NatLab* ist als Lehr-Lern-Labor auch Teil der fachwissenschaftlichen Lehrkräfteausbildung. In einem Master-Modul können die Studierenden ihr neurobiologisches Fachwissen und Kenntnisse im Bereich der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung in einem theoretischen Seminar und durch die Betreuung von Schüler_innen (Lernen durch Lehren) vertiefen und festigen. Die digitale Vorbereitungsphase der Schüler_innen ermöglicht es den Studierenden, geeignete Materialien auf Basis der eingereichten Hypothesen und Planungen vorzubereiten und während des Klassenbesuchs gezielt auf nicht belastbare Vorstellungen bzw. Lücken bzgl. des Wissenschaftliches Denkens einzugehen.

Das als Design-based Research Modell konzipierte Material wird seit dem Wintersemester 2017/18 erprobt. Dafür wurde im Rahmen einer Masterarbeit die Kompetenzentwicklung im Bereich des Wissenschaftlichen Denkens mit Hilfe eines Paper-Pencil Tests im offenen und geschlossenen Format im Pre-Post-Design bei N = 113 Schüler_innen evaluiert. Zudem wird die Usability durch Interviews mit Studierenden und Lehrkräften in den Blick genommen.

Ausgehend von den Erkenntnissen der Pilotierungsphase soll das bereits erstellte Material in Kooperation mit interessierten Lehrkräften überarbeitet und um eine digital unterstützte Begleit- und Nachbereitungsphase ergänzt werden. Auch eine Ausdehnung auf die anderen Angebote des *NatLab* ist geplant.

Wirksamkeit und Nutzen von Lehr-Lern-Laboren für die Lehrerbildung im Bereich der Englischdidaktik

Karoline Wirbatz¹

¹*PhiLab, Universität Trier, DE, wirbatz@uni-trier.de*

Das Projekt befasst sich mit der Wirksamkeit und dem Nutzen von Lehr-Lern-Laboren (LLL) für die Lehrerbildung im Bereich der Englischdidaktik. Ziel des Projektes ist zur Verbesserung der Lehrerbildung, sowie des Englischunterrichtes beizutragen und das Potenzial von LLL für die universitäre Lehrerbildung zu untersuchen.

Das Professionswissen von Lehrkräften lässt sich in drei Kompetenzbereiche unterteilen: *Fachwissen*, *Fachdidaktisches Wissen* und *Pädagogisch-psychologisches Wissen* (Baumert & Kunert, 2006: 482).

Im deutschsprachigen Raum wurde bisher der Erwerb von Fachdidaktischem Wissen bei angehenden Lehrkräften vornehmlich in der Mathematik und den naturwissenschaftlichen Fächern untersucht. Abgesehen von den *large-scale* Projekten *Teacher Education and Development Study – Learning to Teach* (TEDS-LT; Blömeke et al. 2011; Bremerich-Vos & Dämmer 2013), *Professionelle Kompetenz von Englischkräften* (PKE; König et al. 2016) und *FALKO – Fachspezifische Lehrerkompetenzen* (Krauss et al. 2017) fehlt es in der Englischdidaktik jedoch an Forschung zum Erwerb von Fachdidaktischem Wissen.

Ausgehend von diesem Forschungsdesiderat untersucht die vorliegende Studie inwieweit die Teilnahme an einem LLL-Seminar die Unterrichtskompetenz von angehenden Englischlehrkräften fördert. Die Studie untersucht einerseits inwieweit die Studierenden dazu befähigt werden, Englischunterricht so zu planen, zu gliedern und zu gestalten, so dass den Schülerinnen und Schülern (SuS) vielfältiges kommunikatives Handeln möglich wird. Andererseits erforscht die Studie inwiefern die Studierenden Kompetenzen für die Auswahl und den Einsatz von Materialien, Methoden und Aktivitäten im Englischunterricht entwickeln.

Postersession:

Schülerlabore mit Berufsorientierung

Anwendungsorientierte Angebote zur digitalen Bildung - Smart Fashion, Roboterarm, Physikexperimente mit dem Smartphone

Ursula Stürmer¹, Sarah Bloore¹, Michele Schack¹, Doris Schmidt¹

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

Die spezifische Förderung der digitalen Kompetenz von 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.

Der anwendungsbezogene Aspekt steht bei den neu konzipierten Angeboten des Zukunftslabors MINT der Hochschule Hannover im Vordergrund. Grundlage für die Erarbeitung der Angebote sind zielgruppenspezifisch definierte Anforderungen, um die Jugendlichen über diesen Zugang zu motivieren sich mit technischen Themen auseinander zu setzen.

- Ein Roboterarm in Miniformat zeigt alle Möglichkeiten eines Industrieroboters und lässt sich wie dieser programmieren.
- Über das Format "smart fashion" - LED-Lauflichter - gelingt die Ansprache von Mädchen besonders gut. Elektrotechnik und Informatik werden zielgerichtet mit modischen Aspekten verknüpft.
- Das Smartphone als allgegenwärtiges multifunktionales Gerät lässt sich hervorragend für physikalische Fragestellungen als Mess- und Aufzeichnungsgerät einsetzen.

Schülerinnen und Schüler ab Sekundarstufe I erhalten mit diesen Formaten einen ersten praktischen Einblick in technische Berufsfelder mit Perspektive.

Berufsorientierung in der experimenta Heilbronn

Volker Geis¹, Dr. Katrin Hille¹

¹experimenta - Science Center der Region Heilbronn-Franken gGmbH, Heilbronn, DE, volker.geis@experimenta-heilbronn.de

Das eingereichte Poster schildert die vielfältigen Aktivitäten der experimenta Heilbronn und ihrer Kooperationspartner auf dem Gebiet der Berufsorientierung .

Die Kooperationspartner sind:

- Berufsorientierungslehrer an Partnerschulen
- Schulamt Heilbronn
- Agentur für Arbeit Heilbronn
- Unternehmen aus der Region Heilbronn
- Lernende Region Heilbronn-Franken e.V

Die experimenta als einzigartige Kombination aus Schülerlabor und Science Center befindet sich derzeit in einer erheblichen räumlichen und organisatorischen Erweiterung, in deren Verlauf auch die Berufsorientierungs-Aktivitäten ausgebaut werden.

Ab Anfang 2019 wird die neu eröffnete experimenta ihren Besuchern mittels weiter entwickelter Talentsuche im Science Center und zielgerichteter Workshops in Schülerlabor, Maker Space und Schülerforschungszentrum Orientierung bei der Berufswahl bieten.

Das Poster gibt einen Überblick über die laufenden und künftigen Aktivitäten zu diesem Thema.

Das Bild von Naturwissenschaften und naturwissenschaftlichen Berufen bei Jugendlichen nach dem Besuch eines Schülerlabors - ein Beitrag zur rekonstruktiven Forschung in der Biologiefachdidaktik

Babett Tauber¹

*¹Gläsernes Labor im Deutschen Hygiene-Museum, Dresden, DE,
b.tauber@sbgdd.de*

Viele Schülerlabore setzen sich als eines ihrer Ziele, Jugendliche bei ihrer Berufsorientierung zu unterstützen. In quantitativen Studien (u.a. Engeln 2004, Glowinski 2007, Guderian 2007, Pawek 2009, Scharfenberg 2005, Zehren 2009) ist das langfristige Fördern von Interesse bei den TeilnehmerInnen bereits nachgewiesen worden und Berufsorientierung wurde von Weßnigk (2013) quantitativ untersucht. In einer Interviewstudie soll nun dieses Thema qualitativ erforscht werden. Die geführten Interviews werden mit Hilfe der dokumentarischen Methode nach Bohnsack (2010) ausgewertet. Erste Ergebnisse dieser rekonstruktiven Studie zeigen, dass Labore als Arbeitsplatz als "ferner Ort" gesehen werden und ein Bild von Laborarbeit besteht, welches wenig kommunikativ ist und oft Routinearbeiten beinhaltet. Ferner wird unter anderem stark zwischen „Theorie“ in der Schule und „Praxis“ im Labor unterschieden und es besteht ein Unterschied zwischen Gruppen im Klassenverband und EinzelbesucherInnen mit dem Ziel einer Berufsorientierung.

GenaU-Berufsorientierung in Berlin und Brandenburg

Charoula Finkelnburg¹, Silke Vorst¹

¹Schülerlabor-Netzwerk GenaU, Berlin und Brandenburg, DE

Das 2006 gegründete Netzwerk GenaU hat 15 Mitgliedslabore und acht assoziierte Partner. Die Labore verbinden folgende Eigenschaften, die gleichsam als Mitgliedskriterien gelten:

- selbstständiges praktisches Experimentieren von Schülerinnen und Schülern im naturwissenschaftlichen-technischen Kontext,
- regelmäßige Experimentierkurse für ganze Klassen bzw. Oberstufenkurse,
- Anbindung an eine Forschungseinrichtung oder eine Hochschule.

Neben der Breitenförderung ist auch die Förderung hochbegabter sowie besonders interessierter Schülerinnen und Schüler ein Ziel von GenaU. Auch die Stärkung der naturwissenschaftlich-technischen Lehrerbildung und -weiterbildung in der Region ist ein zentrales Anliegen. Diese Ziele werden durch intensive Netzwerkarbeit erreicht.

Die Schwerpunkte dabei sind:

- die Erhöhung des regionalen und überregionalen Bekanntheitsgrades,
- die Schaffung von Synergieeffekten durch effiziente Nutzung der Ressourcen,
- die Stärkung der politischen und gesellschaftlichen Wirksamkeit,
- die nachhaltige Sicherung und Erweiterung der Angebote,
- die Qualitätssicherung und Entwicklung von Zukunftskonzepten.

Berufsorientierung bei GenaU

Im Jahr 2010 entwickelte mit Experimente mit Herz das erste institutsübergreifende Gemeinschaftsprojekt. Sechs Schülerlabore und drei Unternehmen ermöglichten ein inhaltlich abgestimmtes Programm und sammelten bei der Umsetzung über mehrere Jahre umfangreiche Erfahrungen.

2016 startete ein weiteres Kooperationsprojekt: beMINT – Berufsorientierung zum Anfassen ist eine Initiative des Ferdinand-Braun-Instituts, des Oberstufenzentrums Lise Meitner und GenaU. Sechs Mitgliedslabore lassen Jugendliche experimentieren und informieren zusammen mit den Partnern über Berufe, geben Einblicke in den realen Arbeitsalltag und vermitteln im Idealfall direkt in die Ausbildung. Das Besondere an beMINT sind die Tandems, die zwischen Schülerlaboren und Unternehmen der Industrie oder Forschung gebildet werden.

Online und doch hautnah - Digital Me: IT-Welten für junge Frauen greifbar machen

Valerie Dahl¹, Natalie Junghof¹, Inga Zeisberg¹, Cornelia Denz¹

¹*MExLab ExperiMINTe, Münster, DE, v.dahl@uni-muenster.de*

Die Bevölkerungsgruppe der jungen Frauen entscheidet sich unterdurchschnittlich oft für ein Studium im informationstechnologischen Sektor, was auf lange Sicht nicht nur zu einer einseitigen Fachkultur, sondern auch zum Fachkräftemangel beiträgt. Das im Oktober 2016 gestartete Projekt „Digital Me“ macht es sich zur Aufgabe, junge Frauen in den digitalen Wandel einzubinden, sie über IT-Berufe zu informieren und gleichzeitig ihr Selbstvertrauen zu stärken. Im Rahmen des Kooperationsprojekts von MExLab ExperiMINTe und dem ERCIS entsteht ein neuartiges multimediales Format, das sich speziell an junge Frauen vor der Berufswahl richtet und sich in der Informationsbereitstellung auf innovative und zukunftsfähige akademische Berufe mit dem Schwerpunkt IT fokussiert. Durch die Mediatisierung des Alltags und die Digitalisierung sind junge Frauen am besten über das Medium Internet zu erreichen, was sich das Angebot zu Nutze macht.

Im Unterschied zu bestehenden Plattformen zeichnet sich unser Angebot durch eine virtuelle Umgebung aus, die mittels eines zielgruppengerechten Avatars durchlaufen und erkundet werden kann. Grundlage der Spielumgebung stellen Spiele und Aktivitäten wie ein Quiz oder ein Berufskompass dar, die sich an informationstechnologischen Aufgaben und Arbeitsinhalten von IT-Berufen orientieren. Angereichert ist die virtuelle Welt von „Digital Me“ mit persönlichen Statements und Interviews mit Arbeitnehmerinnen aus der IT-Branche, die den Nutzerinnen ein positives Bild von IT-Berufen vermitteln und – durch die Nähe zu biografienahen Vorbildern – Ängste abbauen. Durch das spielerische Durchlaufen der Seite entdecken und festigen die jungen Frauen so ihre persönlichen und fachlichen Stärken und ihr IT-Potenzial.

Auf der LernortLabor-Jahrestagung in Kiel möchten wir allen Besucher*innen unseres Posters die Möglichkeit geben, mit einem Spiel am Poster selbst Hand an IT zu legen und sich über „Digital Me“ zu informieren.

Untersuchung von Aspekten zur Berufsorientierung im Zusammenhang mit einem Schülerlaborbesuch

Maria Weisermann^{1,2}, Stefan Schwarzer³, Ilka Parchmann²

¹*nawi:klick! der Kieler Forschungswerkstatt, Kiel, DE, weisermann@ipn.uni-kiel.de*

²*IPN an der Universität zu Kiel, Kiel, DE, weisermann@ipn.uni-kiel.de*

³*LMU München, München, DE*

Der Leibniz-Wissenschafts-Campus KiSOC beschäftigt sich mit der anschaulichen und motivierenden Vermittlung wissenschaftlicher Inhalte. Eines der eingesetzten Outreach-Formate ist das nanotechnologische Schülerlabor *nawi:klick!*, welches für Mittelstufenschülerinnen und -schüler von Gymnasien und Gemeinschaftsschulen konzipiert wurde. Dieses Programm wird unter anderen bei der LeLa-Labortour in der Kieler Forschungswerkstatt präsentiert. Um das Angebot nachhaltiger zu gestalten, wurde es durch eine eigens entwickelte, obligatorische sowie schulische Vor- und Nachbereitung ergänzt (Guderian, 2007; Schwarzer & Itzek-Greulich, 2015; Streller, 2015; Brandt, 2005). Dabei konnten erste Hinweise auf signifikant positive Effekte bezüglich Fachwissen, der Einstellung zu MINT-Berufen, der aufgabenbezogenen Selbsteinschätzung sowie der intrinsischen motivationalen Regulation gefunden werden.

Zudem wird versucht, dem negativen Image sowie den unklaren Vorstellungen von MINT-Berufen (Wesnigk, 2013; Euler, 2001; Kessels & Hannover, 2006; Maurischat, Taskinen, & Ehmke, 2007) und der geringfügigen Akzeptanz und Umsetzung berufsorientierter Maßnahmen im MINT-Unterricht (Hauke, 2013) entgegen zu wirken, indem einem Teil der Interventionsgruppe zusätzlich Aspekte der Berufsorientierung vermittelt werden.

Um die Untersuchung zudem standortunabhängig zu gestalten, wird im Rahmen der Hauptstudie das Schülerlaborprogramm *nawi:klick!* samt der Intervention an den Schulen an zwei verschiedenen Institutionen – der Kieler Forschungswerkstatt und der LMU München – durchgeführt. Hierzu wurden vorab die Lehrpläne der beiden Bundesländer analysiert und miteinander verglichen, wobei im Bereich der Mittelstufe kaum kontextbezogene Unterschiede feststellbar waren.

Das Poster stellt erste Zwischenergebnisse der Hauptstudie vor und arbeitet dabei die Wirksamkeit der Integration von Aspekten der Berufsorientierung im Rahmen der schulischen Vor- und Nachbereitung von Schülerlaborbesuchen heraus.

Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zum Berufsbild Elektrotechnik. Wie werden diese Vorstellungen zum Image der Elektrotechnik beeinflusst?

Rolf Kröger¹

¹*Universität Paderborn, Paderborn, DE, rolf.kroeger@upb.de*

Durch steigenden Fachkräftemangel im MINT-Bereich rücken Studien- und Berufsorientierung mehr in den Mittelpunkt. Eine Ursache des Ingenieurmangels in Deutschland sehen Biermann et. al. im schlechten Image des Ingenieurberufes. Verschiedene Berufswahltheorien beschreiben die Studienwahl als Prinzip der maximalen Übereinstimmung zwischen Selbstkonzept einer Person und Image, welches die Person vom Beruf hat. Nach Weßnigk wird das Selbstkonzept durch den Besuch eines Schülerlabors fachbezogen und auch bezüglich naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen positiv beeinflusst. Nach Kessels/Hannover wird ein Beruf eher gewählt, wenn Selbstbild und Beschreibung des Prototypen des Berufes eine hohe Ähnlichkeit aufweisen. Es gibt aber bislang keine Untersuchungen zu Image-Änderungen.

Für Elektrotechnikstudierende hat Pfuhl belegt, dass in den Dimensionen der Tätigkeitsbereiche nach R-I-A-S-E-C eine hohe Übereinstimmung von Selbstbild und Image in den Dimensionen praktisch-technisch (R) und intellektuell-forschend (I) vorliegt. Die anderen Dimensionen sind deutlich weniger ausgeprägt. Bergner hat für das Fach Informatik aufgezeigt, dass Schülerinnen und Schüler nach dem Schülerlaborbesuch ein gefestigteres Bild der Informatik aufweisen und konkretere Vorstellungen vom Berufsfeld besitzen. Für die Elektrotechnik sind ähnliche Effekte zu erwarten.

Im Forschungsvorhaben wird untersucht, welche Vorstellungen Schülerinnen und Schüler vom Berufsbild und dem ingenieurwissenschaftlichen Studium der Elektrotechnik haben. Es wird untersucht, wie ein einmaliger Besuch im Schülerlabor coolMINT.paderborn die Vorstellungen verändert. Als Prä-Post-Fragebogenstudie kommt als etabliertes Instrumente der Umweltstruktur-Test zum Einsatz, der das Bild der Lernenden vom Fach erfasst. Schülerinnen und Schüler erleben in dem Schülerlabormodul zur Windenergie, welche Auswirkungen theoretische Grundlagen auf die praktische Umsetzung haben. Aus der Pilotierung gewonnene erste Ergebnisse werden vorgestellt.

Postersession:

**Schülerlabore zur
Wissenschaftskommunikation**

Auf Punktejagd im PhotonLab - Ein Wissensquiz als App

Silke Stähler-Schöpf^{1,2}

¹*PhotonLab, Garching b. München, DE, staehler-schoepf@lmu.de*

²*Munich-Centre for Advanced Photonics, Garching b. München, DE, staehler-schoepf@lmu.de*

Nachhaltigkeit einmal anders: Wir alle wollen, dass ein Besuch im Schülerlabor in den Köpfen der Schüler in Erinnerung und das erworbene Wissen erhalten bleibt. Doch wie können wir dieses Ziel erreichen? Wir haben uns dafür eine Möglichkeit überlegt: Das PhotonLab Quiz in Form einer App. Hier können die Schüler ihr erworbenes Wissen mit viel Spaß nach dem Schülerlaborbesuch testen und ausbauen.

Die Fragen, die wir stellen, beziehen sich auf das, was die Schüler im Schülerlabor gelernt haben. Gestaffelt sind die Fragen in drei Schwierigkeitsgrade. Ziel ist es, sie möglichst richtig und schnell zu beantworten und dabei möglichst viele Punkte zu erreichen. Der Highscore wird registriert und es wird eine Bestenliste erstellt. Jeder kann dadurch sowohl gegen sich selber als auch gegen andere spielen.

Die Fragen befinden sich in einem Pool in einer Datenbank, aus dem pro Runde eine bestimmte Anzahl an Fragen ausgewählt wird. So dauert eine Runde nicht zu lange. Durch die zufällig in jedem Spiel zusammengestellten Fragen bleibt das Beantworten spannend.

Das PhotonLab ist ein Schülerlabor zur Wissenschaftskommunikation mit dem Schwerpunkt Physik bzw. Photonik. Es wurde im Rahmen der Exzellenzinitiative MAP (Munich-Centre for Advanced Photonics) der LMU München aufgebaut und befindet sich am Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching bei München. Jedes Jahr sind ca. 2000 Besucher zu Gast und arbeiten nach Anleitung mit viel Spaß an vorbereiteten Experimenten. Diese weisen eine hohe Bandbreite auf, haben unterschiedlichste Schwierigkeitsgrade und einen möglichst hohen Alltagsbezug. So findet jede/r Schüler/in einen faszinierenden Zugang zur Physik.

Das Schülerlabor foeXlab als Teil des Outreachprojekts Ö im Sonderforschungsbereich DQ-mat

Susanne Weißnigk¹, Rüdiger Scholz¹

¹*foeXlab, SFB DQ-mat, Leibniz Universität Hannover, Hannover, DE,
wessnigk@idmp.uni-hannover.de*

Forschungsinhalt des Sonderforschungsbereichs *DQ-mat* (Designed Quantum States of Matter) ist das Design von Quantenzuständen für ultragenau metrologische Tests unseres Grundverständnisses der Physik. *DQ-mat* Ö bildet den Teil der Öffentlichkeitsarbeit ab und fokussiert auf die Entwicklung, Implementation und Beforschung eines Schülerlabors, das thematisch im Feld der Quantenoptik angesiedelt wird. Schülerinnen und Schülern, Studierenden, Referendarinnen und Referendaren sowie ausgebildeten Lehrkräften werden hier authentische Forschungserfahrungen ermöglicht, indem sie curriculumorientiert und theoriebasiert experimentieren und mit Originaldaten aus forschungsspezifischen Experimentalsettings arbeiten. Der Schwerpunkt der Arbeit des Projekts liegt derzeit bei der Entwicklung des Schülerlabors, seiner Pilotierung, begleitender Evaluation bzw. der sich dadurch ergebenden Optimierung des Angebots und der Durchführung des Laborbesuchs.

Längerfristig gesehen werden mit dem Projekt folgende Ziele verfolgt:

- Stärkung des Verbunds zwischen MINT-Bildung – scientific literacy – Öffentlichkeitsverständnis
- Information der Öffentlichkeit über technologisch hochentwickelte Forschung in der Quantenoptik
- Erhöhung der Akzeptanz gegenüber Wissenschaft und Forschung
- Bilden eines Netzwerks zwischen Schule und Universität

Das bilinguale Schülerlabor als Ort der Wissenschaftskommunikation?

Sezen Hollweck¹, Stefan Schwarzer¹

¹*Ludwig-Maximilians-Universität, München, DE, sezen.hollweck@cup.uni-muenchen.de*

In Schülerlaboren, insbesondere zur Wissenschaftskommunikation, spielt die Fremdsprache Englisch bisher kaum eine Rolle. Dies überrascht, da Englisch als *Lingua Franca* in zunehmendem Maße als Arbeitssprache in den Naturwissenschaften in Erscheinung tritt, z.B. in Form hochkarätiger Journals und Zeitschriften. Auch spielt Englisch in Unternehmen eine Rolle, wenn es sich um Laborarbeit und fach- oder standortübergreifende Fragestellungen handelt. Bilinguale Lernarrangements dienen somit nicht nur der Vermittlung von Authentizität, die die Forschung und das Lebensumfeld von Wissenschaftlern zugänglicher machen. Vielmehr bemüht man sich neben der so häufig angestrebten interkulturellen Kompetenz auch um die Förderung des naturwissenschaftlichen Grundverständnisses, also der *scientific literacy* durch die Kontextualisierung chemischer Inhalte und deren Konsequenzen für die Gesellschaft.

Obgleich die Schülerlaborlandschaft über die letzten Jahrzehnte bundesweit gewachsen ist, scheinen bilinguale Schülerlabore bisher noch ein Novum darzustellen. Kritische Stimmen zur Sinnhaftigkeit bilingualen Sachfachunterrichts spiegeln sich in der geringen Nachfrage einer solchen Konzeption wieder. Für das vorliegende Forschungsprojekt ist dieser Zustand von Relevanz, da bislang kaum ausführliche und fundierte wissenschaftliche Untersuchungen in Bezug auf bilinguale Schülerlabore im Fach Chemie existieren. Somit soll im Rahmen dieses Forschungsprojektes in einer quantitativen und qualitativen Interventionsstudie der Einfluss der Sprache auf das Fachlernen innerhalb des Lernorts Schülerlabor untersucht werden. Hierbei werden SchülerInnen zunächst durch eine Vor- und Nachbereitung bilingual in der Fremdsprache Englisch auf relevante Fachinhalte vorbereitet. Durch den Besuch im Schülerlabor sollen dann durch die praktische Erarbeitung in einem authentischen Lernraum kognitive, aber auch affektive Komponenten wie Interesse, Motivation und Fähigkeitsselbstkonzept untersucht werden.

Enlighten Sciences - eine Ausgründung der DLR_School_Labs

Christian Ritschel^{1,2}, Elzbieta Noga^{1,2}, Richard Flachmeier^{1,2}, Christoph Pawek¹

¹*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Berlin, DE, christian.ritschel@dlr.de*

²*Enlighten Sciences GmbH, Berlin, DE, christian.ritschel@dlr.de*

Wir bringen das 21. Jahrhundert ins Klassenzimmer! In den DLR_School_Labs des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. wurden verschiedene Versuchsaufbauten entwickelt, die die aktuelle Forschung verständlich und interessenfördernd darstellen. Diese Versuchsaufbauten werden durch eine Ausgründung aus dem DLR als moderne Unterrichts- und Lehrmaterialien an Schulen und außerschulischen Lernorten wie Schülerlaboren und Universitäten verfügbar gemacht. Damit wird naturwissenschaftliche Bildung durch authentische Wissenschaft ermöglicht und der naturwissenschaftliche Unterricht nachhaltig verbessert. Dazu werden die vorhandenen Prototypen aus den DLR_School_Labs und die für die Experimente entwickelte Software zu marktreifen Modellen weiterentwickelt. Ebenso werden moderne Unterrichts- und Begleitmaterialien ausgearbeitet, die sich an der aktuellen wissenschaftlichen Forschung und den schulischen Rahmenlehrplänen orientieren.

Familienpraktikum: Labor-Workshop für Eltern und Kinder

Manuela Ringbauer¹, Sabine Lasinger¹, Karin Garber¹

¹*Vienna Open Lab, Wien, AT, ringbauer@viennaopenlab.at*

Im vorgestellten Projekt wurde ein Labor-Mitmachprogramm für Familien entwickelt. Kinder sind von Natur aus die neugierigsten “ForscherInnen” und stellen kreative Fragen darüber, wie die Welt funktioniert. Erwachsene haben gelernt, Schlussfolgerungen zu ziehen und Beobachtungen zu interpretieren. In der Wissenschaft braucht es beides – die Neugierde, Neues herausfinden zu wollen und die Fähigkeit, Schlussfolgerungen daraus ziehen zu können. Im „Familienpraktikum“ – einem Workshop im Mitmachlabor Vienna Open Lab arbeiten Eltern und Kinder zusammen und bilden ein perfektes Team. Die Referentin präsentiert Herausforderungen, Schwierigkeiten und “lessons learned” nach der Einführung dieses neuen Programms.

Hands-on & Minds-on Particle Physics in S’Cool LAB at CERN

Julia Woithe¹, Alexander Brown¹, Alexandra Jansky¹, Oliver Keller¹, Sascha Schmeling¹

¹CERN S’Cool LAB, Genf, CH, julia.woithe@cern.ch

S’Cool LAB (cern.ch/s-cool-lab) is a new Physics Education Research facility at CERN, the world's largest particle physics laboratory in Geneva, Switzerland. High-school students and their teachers contribute to research projects by taking part in hands-on & minds-on particle physics experiments on-site at CERN. Participating in S’Cool LAB research enables teachers to give their students a glimpse of life and work in a world-leading international research institute. By getting hands-on with physics in S’Cool LAB, students can make discoveries independently, learn to work scientifically, and apply their knowledge in a new setting. In 2017, almost 7000 high-school students and their teachers from more than 30 different countries took part in hands-on workshops in S’Cool LAB.

In this contribution, we will present S’Cool LAB, the concept of our learning activities, and selected research results on the impact of visits to S’Cool LAB.

**Klimakommunikation zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und
Gesellschaft - Transfer von Konzepten zur Förderung von Beurteilungs-
und Handlungskompetenz zum regionalen Klimawandel und
nachhaltigen Anpassungsstrategien in Unternehmen und Gesellschaft**

Svenja Brockmüller¹, Christina Lütke¹, Daniel Volz¹, Alexander Siegmund¹

*¹Geco-Lab - Kompetenzzentrum für geoökologische Raumerkundung, Abteilung
Geographie, Pädagogische Hochschule Heidelberg, Heidelberg, DE,
brockmueller@ph-heidelberg.de*

Am Beispiel der beiden Projekte "Auszubildende begegnen dem Klimawandel – klimAZUBI" (BMUB) sowie „Transfer together – Bildungsinnovationen in der Metropolregion Rhein-Neckar“ (BMBF) wird der Transfer von Konzepten zur Förderung der Beurteilungs- und Handlungskompetenz aufgezeigt, um den regionalen Folgen des Klimawandels nachhaltig zu begegnen. Hierzu werden innovative Lehr-Lern-Formate entwickelt, erprobt und implementiert, die auf einem mehrdimensionalen methodisch-didaktischen Zugang zu Fragen des Klimawandels in der natürlichen und betrieblichen Umwelt basieren.

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 anhaltende Hitzeperioden oder zunehmende Starkniederschlagsereignisse 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 Beurteilungs- und Handlungskompetenz von Mitarbeiter/innen. In dem BMUB-geförderten klimAZUBI-Projekt werden daher in Kooperation mit ausgewählten Unternehmen der Metropolregion sowie der IHK Rhein-Neckar Lernmodule für Auszubildende als zukünftige betriebliche Akteure und Entscheidungsträger entwickelt, erprobt und optimiert. Das BMBF-Projekt „Transfer together“ dient im Teilprojekt „Climate Change Education“ dem Transfer dieser Bildungsinnovationen in weitere Unternehmen und Branchen der Metropolregion mit dem Ziel des gegenseitigen Wissens- und Erfahrungsaustausches sowie der gemeinsamen Weiterentwicklung der Konzepte im Sinne der Wissenschafts-Praxis-Interaktion.

Inhaltlich werden hierbei u.a. der Einfluss von Starkniederschlägen und Trockenperioden auf die Hoch- bzw. Niedrigwasserproblematik in Hinblick auf die Unternehmenslogistik, Energieversorgung oder Lebensmittelproduktion sowie die Auswirkungen von Hitzebelastung am Arbeitsplatz betrachtet. Methodisch kommen im Gelände Beobachtungen, Kartierungen und Messungen, im Labor die standortbezogene Analyse von digitalen Daten zu den regionalen Klimafolgen sowie die lösungsorientierte Anwendung von Experimenten und Modellen zur Beurteilung von Schutz- und Anpassungsstrategien zum Einsatz. Im Betrieb wird die Kreativitätsmethode Design Thinking zur Erarbeitung innovativer Anpassungsoptionen an klimabedingte Unternehmensrisiken genutzt und mit Hilfe der Szenariotechnik werden ökologische, ökonomische und soziale Konsequenzen der verschiedenen Anpassungsoptionen an den regionalen Klimawandel anhand von Worst-Case- und Best-Case-Szenarien beurteilt.

**Lernen mit Experimenten und wissenschaftsnahen Simulationen - eine
Untersuchung zu Lernprozessen im Schülerlabor zum Thema „Ostsee
der Zukunft“**

Johanna Krüger¹, Tim Höffler¹, Martin Wahl², Ilka Parchmann¹

¹*Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik
(IPN), Kiel, DE, jkrueger@ipn.uni-kiel.de*

²*Helmholz-Zentrum für Ozeanforschung, GEOMAR, Kiel, DE*

Naturwissenschaftliches Arbeiten wird primär mit Experimenten als Format der Erkenntnisgewinnung verbunden, weitere etablierte Arbeitsweisen wie Modellierungen oder Simulationsexperimente sind weniger im Bewusstsein. Gerade in Bereichen wie der Klima- oder Meeresforschung sind Prozesse der Erkenntnisgewinnung auf Basis von Modellen und Analysen jedoch unverzichtbar. Denn aktuelle Forschungsgebiete in den Naturwissenschaften mit gesellschaftlicher Relevanz wie die Meeres- und Klimaforschung sind oftmals komplex. Dies gilt sowohl hinsichtlich der Ausmaße von, als auch der Wechselwirkungen zwischen Wirkfaktoren und Effekten.

Eine Kombination verschiedener Methoden der Erkenntnisgewinnung erscheint besonders dann relevant, wenn Lerninhalte weder durch experimentelle Untersuchungen noch durch visualisierte Modellierungen allein ausreichend dargestellt bzw. erarbeitet werden können. Ein Beispiel dafür bieten die komplexen Zusammenhänge der „Ostsee der Zukunft“. In diesem Vorhaben werden daher hands-on Experimente und eine wissenschaftsnahe Computersimulation sowie deren Kombination am Beispiel des genannten Themas in einem Schülerlabor der Kieler Forschungswerkstatt eingesetzt und miteinander verglichen.

Das Verständnis über das Zusammenspiel aus Real- und Simulationsexperimenten soll unter dem Konstrukt Nature of Science in diesem Projekt ebenso untersucht werden wie das inhaltsbezogene Verständnis im Bereich Meeresökologie. Auch Veränderungen motivationaler Faktoren sowie das Vertrauen in die Wissenschaft werden betrachtet. Erwartet werden unter anderem Implikationen für den Einsatz weiterer Computersimulationen im Schülerlaboralltag. Es wurde bereits eine vergleichende Studie von Realexperiment und wissenschaftsbasierter Computersimulation zum Thema Ozeanversauerung durchgeführt. Dabei zeigen erste Auswertungen keinen Unterschied hinsichtlich des Wissenszuwachses, jedoch deutet sich ein höheres situatives Interesse durch die Bearbeitung der Experimente an.

Spin+Education: Schülerlabore zu Spin- und Magnetismus-Phänomenen

Katrin Hochberg¹, Jochen Kuhn¹

*¹iPhysicsLab - TU Kaiserslautern, AG Didaktik der Physik, Kaiserslautern, DE,
khochberg@physik.uni-kl.de*

Magnetismus- und Spin-Phänomene haben unsere Gesellschaft und unser tägliches Leben mit ihren Anwendungen wie Datenspeicherung, magnetische Sensoren in Autos oder bildgebende Verfahren in der Medizin stark verändert. Trotzdem ist das zugrundeliegende Forschungsfeld nur wenig bekannt und es bestehen noch viele Fehlvorstellungen bei Schülerinnen und Schülern sowie teilweise sogar auch bei Lehrkräften. Dies könnte eine der Ursachen sein, warum nur wenige Studierende Magnetismus als Studienschwerpunkt in der Physik, der Chemie oder den Ingenieurwissenschaften wählen. Um dem entgegenzuwirken, werden im Rahmen des Outreach-Projekts des SFB/TRR 173 Schülerlabor-Module für verschiedene Altersstufen entwickelt und ihre Wirkung auf Motivation, Neugier, Leistung und Studienabsichten der Lernenden untersucht. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf Gender-Aspekten mit dem Ziel, den Anteil weiblicher Physikstudierender, besonders mit Schwerpunkt Magnetismus, zu erhöhen. Zum Modul „Reingeschaut!“ (Klassenstufe 12/13), in dem durch das eigene Arbeiten mit modernen Analysetechniken (ESR, MRT, MFM, STM) ein Einblick in den Forschungsalltag gegeben wird, liegen erste Studienergebnisse vor, die auf dem Poster vorgestellt werden.

**Vergleich der Vorstellungen von Forschenden über ihre eigene Arbeit
mit den Schülervorstellungen über Forschende mit anschließenden
Einblicken in die Forschung im Schülerlabor**

Insa Stamer¹, Stefan Schwarzer², Ilka Parchmann¹

¹IPN, Universität zu Kiel, DE, stamer@ipn.uni-kiel.de

²LMU, München, DE

Im Schülerlaborprogramm *klick!* der Kieler Forschungswerkstatt steht die Förderung der authentischen Wahrnehmung von Naturwissenschaften im Fokus. Um ein authentisches Bild von Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern zu ermitteln, wurde - basierend auf einer Interviewstudie mit Forschenden über ihre Arbeit - ein Fragebogen entwickelt. Hierfür wurden die Tätigkeiten der Forschenden anhand der Dimensionen des RIASEC+N-Modells kategorisiert, welches ursprünglich aus der Berufswahlforschung kommt und für das Tätigkeitsfeld der naturwissenschaftlich Forschenden weiterentwickelt wurde. Im Anschluss fand eine Befragung von 92 NachwuchswissenschaftlerInnen, 10 ProfessorInnen und 244 Schülerinnen und Schülern statt, deren Antworten miteinander verglichen wurden. Die Ergebnisse des Vergleiches sollen auf dem vorgestellten Poster gezeigt und diskutiert werden. Um darauf basierend die authentische Wahrnehmung von Naturwissenschaften gezielt zu fördern, wurden Video-Clips aus der Forschung entwickelt und in die Experimentierstationen des *klick!*Labors eingebettet. Die Schülerinnen und Schüler erhalten auf diese Weise zum einen die Möglichkeit, selbstständig experimentelle Tätigkeiten an den Experimentierstationen durchführen können und zum anderen mit Hilfe der Video-Clips Einblicke in aktuelle Forschung.

In der Hauptstudie soll die Wirkung der Videos mittels einer Prä-, Post- und Follow-Up-Befragung ermittelt werden.

turmdersinne

Ralf Mitschke¹

¹ *turmdersinne gGmbH, Nürnberg, DE, mitschke@turmdersinne.de*

Seit geraumer Zeit lässt sich in den Industriegesellschaften eine immer offenere Abwendung vom vermeintlich sicher geglaubten Konsens einer geteilten, wissenschaftlich-rationalen Weltansicht feststellen.

Verschwörungstheorien, regressive Menschenbilder und irrationale Wahrnehmungsmuster, welche noch bis vor kurzem als obskure Randerscheinungen gedeutet wurden, sind inzwischen zu einflussreichen, sozialen Bewegungen mit wirkmächtigen politischen VertreterInnen geworden.

Doch nicht nur für gesellschaftliche Richtungsentscheidungen werden „alternative Fakten“ zum Problem. Auch den alltäglichen Umgang mit Informationen, Medien und vielfältigen Wissensinhalten machen die „gefühlten“ Wahrheiten für alle Beteiligten schwierig.

Dass Wahrnehmung und Wahrheit nichts miteinander zu tun haben müssen, ist eine der zentralen Kernsätze der turmdersinne gGmbH. In unserem SchülerInnen- und Experimentierlabor wollen wir den BesucherInnen vermitteln, wieso unsere Sinne eigentlich so gar kein geeignetes Werkzeug bei der Wahrheitsfindung sind und weshalb diese trotzdem der Schlüssel zu unserem evolutionären Bestehen waren. Permanente Täuschbarkeit als Erfolgsmodell.

In unserer Einrichtung kann diskutiert werden, wieso verleumderische Facebook-Posts so schnell von Vielen für wahr gehalten werden und weshalb das, was wir wahrnehmen, mehr mit unseren Vorurteilen und -annahmen zu tun hat, als mit echten Fakten. Und natürlich wird auch thematisiert, wie wir trotz unserer Täuschbarkeit zu verlässlichem Wissen gelangen können.

Durch die Niederschwelligkeit des Angebots finden im turmdersinne die unterschiedlichsten Gruppen von GrundschulInnen bis PolizeianwärterInnen produktive Ansatzpunkte im Rahmen des jeweiligen Lehrplans oder Projektes.

Neben dem SchülerInnen- und Experimentierlabor in Nürnberg bietet die turmdersinne gGmbH eine Wanderausstellung, eine Desktop-Ausstellung („boxdersinne“), Vortragsreihen, Science Slams, ein jährliches Symposium und Aus- und Weiterbildungsformate (Arbeitstitel: „coachingdersinne“) an.

**Poster-Nr. 58 - Postersession-Schwerpunkt: Schülerlabore zur
Wissenschaftskommunikation**

**„Wissenschaftsvermittlung vermitteln“ - Training und
Professionalisierung von TutorInnen**

Sabine Lasinger¹, Manuela Ringbauer¹, Karin Garber¹

¹*Vienna Open Lab, Wien, AT*

Die KursbetreuerInnen sind das Aushängeschild jedes Mitmachlabors. Sie haben den intensivsten Kontakt zu den SchülerInnen und BesucherInnen und repräsentieren die Organisation nach außen. Im Falle des Vienna Open Labs, dem ersten Mitmachlabor Österreichs, werden die Kurse von Studierenden aus dem Bereich der Lebenswissenschaften betreut. Sie haben ein großes wissenschaftliches Knowhow, aber keine pädagogische oder didaktische Ausbildung. Entsprechend benötigen sie ein professionelles Training, das ihnen ermöglicht, sicher in den Dialog mit den BesucherInnen zu treten. Wie sorgt man jedoch für eine gleichbleibende Qualität, wenn die TutorInnen stets wechseln? Wie verhindert man einen „Stille Post“-Effekt? Dieses Poster stellt die unterschiedlichen Ansätze des Vienna Open Labs zur kontinuierlichen Professionalisierung der TutorInnen dar. Dazu gehören nach einer Basisausbildung ein ausführlicher Leitfaden, ebenso Trainingsvideos und regelmäßige Workshops. Es wird zudem deutlich gemacht, welche Vor- und Nachteile die unterschiedlichen Trainingsmöglichkeiten haben.

Postersession:

**Schülerlabor mit Bezug zum
Unternehmertum**

TheoPrax Schülerforschungszentrum - ein Schülerlabor mit Bezug zum Unternehmertum

Monika Jakob^{1,2}, Martina Parrisius², Elke Becker², Dörthe Krause², Peter Eyerer²

¹*Schülerforschungszentrum TheoPrax, Pfinztal, DE,
monika.jakob@ict.fraunhofer.de*

²*TheoPrax Zentrum, Pfinztal, DE, monika.jakob@ict.fraunhofer.de*

Die Ausrichtung des TheoPrax- Schülerforschungszentrums (TP-SFZ) liegt schwerpunktmäßig in dem Bereich der MINT- Fächer. Das TP-SFZ ist am Fraunhofer Institut für Chemische Technologie (ICT) in Pfinztal angesiedelt. Es werden Gruppen von Schüler*innen (SuS) der Klassenstufen 8 bis 12, meist unterrichtsintegriert, betreut. Die Fragestellungen zu den Projekten kommen aus der Wirtschaft, Forschung oder von Kommunen und werden immer im Angebots- Auftragsverhältnis nach der TheoPrax- Methode von den SuS bearbeitet.

Den Projektteilnehmern werden neben den fachlich nötigen Kenntnissen auch die zur Bearbeitung des Projektes wichtigen methodischen Kenntnisse sowie die überfachlichen Kompetenzen wie unternehmerisches Denken und Handeln vermittelt. Zur Durchführung der Projekte stehen den SuS die Räumlichkeiten des Fraunhofer ICTs, kooperierenden Jugendwerkstätten sowie anderer außerschulischer Einrichtungen zur Verfügung. Angepasst an das jeweilige Projekt werden die Gruppen von mehreren Betreuern begleitet, wie wissenschaftliche Mitarbeiter des ICTs, Lehrer*innen, Wissenschaftler*innen und/oder Expert*innen zum Projektthema. Das TP-SFZ ist dem TheoPrax Zentrum angegliedert. Dieses ist Mitglied des Initiativkreises "Unternehmergeist in die Schulen" des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi). 2012/13 nahm das TP-SFZ als eines von 12 geförderten Schülerlaboren am Lab2Venture- Projekt teil, ein Gemeinschaftsprojekt von LernortLabor, der Deutschen Kinder- und Jugendstiftung sowie des TheoPrax-Zentrums, gefördert durch das BMWi. Im Folgeprojekt Lab2VenturePlus wurde aus den Erfahrungen der Projektarbeiten in Schülerlaboren und Schulen mit Partnern aus der Wirtschaft ein Wegweiser zur Projektarbeit mit dem Titel: "Von der Idee zur Innovation" erstellt.

Anhand einiger Projekt-Beispiele wird auf dem Poster aufgezeigt wie die Sus zu unternehmerischem Denken und Handeln angeregt werden können.

Postersession:

**Schülerlabor für Geisteswissenschaften und
Sozialwissenschaften /
Gesellschaftswissenschaften**

Was darf die Biologie? Interdisziplinäre Schülerprojekte zu gesellschaftlichen Aspekten der Lebenswissenschaften

Kirsten Schmidt¹

¹*Alfried Krupp-Schülerlabor, Bochum, DE, kirsten.schmidt@rub.de*

Im Bereich Geistes- und Gesellschaftswissenschaften des Alfred Krupp-Schülerlabors erhalten SuS einen handlungsorientierten Einblick in geistes- und gesellschaftswissenschaftliche Forschungsfelder. Viele der rund 60 Projekte sind interdisziplinär angelegt. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen natur- und geisteswissenschaftlichen Fächern stellt eine besondere Herausforderung dar – in der Wissenschaft und auch im Schülerlabor. Wo Probleme naturwissenschaftlich-technisch erzeugt werden, aber nicht allein durch Naturwissenschaften lösbar sind, ist die Orientierungs- und Integrationsfunktion der Geisteswissenschaften besonders gefragt, z.B. in Form von Hilfestellungen bei ethischen Dilemmasituationen in den Lebenswissenschaften. Biologie ist zwar als Naturwissenschaft zunächst einmal wertfrei. Sie findet aber nicht im wertfreien Raum statt, sondern ist immer eingebunden in werthaltige gesellschaftliche Diskussionen. Entsprechend sind Bewerten und Urteilen zentrale Kompetenzen nicht nur im Philosophie- und Religions-, sondern auch im Biologieunterricht. Hier setzen die drei auf dem Poster vorgestellten interdisziplinären Projekte an: Das Besondere an „Bioethik im Diskurs“ ist die interdisziplinäre Mischung der Akteure. In Auseinandersetzung mit bioethischen Themenbereichen wie Sterbehilfe, PID und der genetischen Veränderung von Mensch und Natur lernen die SuS, sich zu komplexen ethischen Fragen eine wissenschaftlich begründete Meinung zu bilden und diese vor einem größeren Publikum zu vertreten. Im Rahmen des europaweiten „UniStem Day“ können Methoden der Stammzellforschung selbst erprobt und die damit verbundenen ethischen Fragen mit Philosophen und Theologen diskutiert werden. Und das Projekt „Next GENeration“ eröffnet durch den Diskurs mit wechselnden Experten aus den Bereichen Biologie, Philosophie, Theologie, Sozialwissenschaft, Politik oder Wirtschaft unterschiedliche wissenschaftliche und gesellschaftliche Perspektiven auf den Menschen und seine Gene.

Kurzvorträge

Zwischen Wünschelrute und Avatar - Romantische Lyrik und Moderne Romantik

Julia Janecek¹

¹YLAB – Geisteswissenschaftliches Schülerlabor der Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen, DE, julijanecek@posteo.de

Wünschelrute

Schläft ein Lied in allen Dingen - Die da träumen fort und fort - Und die Welt hebt an zu singen - Triffst du nur das Zauberwort.

Joseph von Eichendorff (1835)

Das bekannte Gedicht Eichendorffs darf in keiner Deutschstunde fehlen, welche die Epoche der Romantik zum Gegenstand hat. Diskussionen über die Beschaffenheit des angeführten „Zauberworts“ prägen seit Jahrzehnten das Unterrichtsgespräch: Meinte Eichendorff ein konkretes Wort? Falls ja, worum könnte es sich handeln? Und warum widmen sich Jahr für Jahr erneut Schülerinnen und Schüler Gedichten, deren Ursprung fast 200 Jahre zurück liegt?

Im Projekt *Zwischen Wünschelrute und Avatar* des YLAB –Geisteswissenschaftliches Schülerlabor ‚experimentieren‘ Schülerinnen und Schüler der SEK II mit lyrischen Texten aus der Epoche der Romantik. Sie arbeiten u.a. mit der Faksimile-Version des Gedichts *Wünschelrute* und zeichnen mithilfe von Eichendorffs Handschrift selbst den Entstehungsprozess des Textes nach. Dabei können sie erkennen, dass das Verfassen romantischer Lyrik einen präzisen Umgang mit Metrum, Reim und Motiven erfordert. Weiterhin gehen sie in Kleingruppen globaleren Fragen nach, beschäftigen sich u.a. mit dem Doppelgänger-Motiv romantischer Texte, der Bedeutung des Traumes und der Codierung der Farbe Blau. Warum dies sinnvoll ist? Diese Frage klärt sich im Verlauf des Workshops. Im Anschluss probieren sie selbst eine geisteswissenschaftliche Methode aus: Das Analysieren und Interpretieren eines romantischen Gedichts mithilfe von selbst aufgestellten Deutungshypothesen.

Fernab der historischen und stilistischen Einordnung eines romantischen Gedichts bleibt oftmals eine ganz wichtige Frage unbeantwortet: Was hat eigentlich ein Gedicht von 1835 mit der Lebenswelt der Schülerinnen und Schülern im 21. Jahrhundert zu tun? In meinem Vortrag möchte ich aufzeigen, wie wir dieser Frage im YLAB nachgehen. Die Schülerinnen und Schüler greifen die selbst erarbeiteten Motive der Romantik auf und setzen sie mit dem 2009 erschienenen Fantasy-Film *Avatar* in Verbindung. Schnell wird klar, dass sowohl das Doppelgänger- wie auch das Traum-Motiv und ebenso die Farbe Blau auch für das 21. Jahrhundert und die Lesart heutiger Kulturprodukte von Bedeutung sind. Schließlich wird auch deutlich, dass ebenso Eichendorffs „Zauberwort“ für *Avatar* bedeutender ist, als auf den ersten Blick angenommen.

**Blow up: Der Park hinter dem Foto. Eine Veranstaltungsreihe des
Schülerlabor Geisteswissenschaften**

Yvonne Pauly¹, Marcel Robischon¹

¹*Schülerlabor Geisteswissenschaften, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Berlin, DE*

Das 2007 gegründete *Schülerlabor Geisteswissenschaften* der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften war der bundesweit erste außerschulische Lernort dieser Art in den Kulturwissenschaften. Wie schon vorangegangene Projekte ist auch die in Kooperation mit der akademieinternen Arbeitsgruppe *Historische Gärten im Klimawandel* vorbereitete Frühjahrsstaffel 2018 interdisziplinär ausgerichtet. Unter dem genannten Arbeitstitel greift die Veranstaltungsreihe die Leitidee des Films "Blow up" von M. Antonioni (1966) auf. Wie dessen Protagonist beim Vergrößern seiner in einem Londoner Park gefertigten Fotos auf Spuren eines Verbrechens, also einer Geschichte, stößt, sollen die Jugendlichen hinter ihren eigenen, in einem Park im Berliner Umland aufgenommenen Digitalbildern die analoge Welt in ihrer Vielfalt und historischen Tiefe freilegen. Als Veranstaltungsort wurde in Abstimmung mit der Stiftung Preußische Schlösser und Gärten (SPSG) der Schlosspark Babelsberg (Potsdam) gewählt. Das Gelände nahe der Glienicker Brücke ist geprägt von gestaltenden Eingriffen bedeutender (Landschafts-)Architekten und Gartenkünstler, aber auch von politischen Umbrüchen und klimatischen Veränderungen; entsprechend bietet es zahlreiche Ansatzpunkte für Recherchen. Mit Smartphone-Schnappschüssen definieren die Schülerinnen und Schüler dort zu Beginn der Workshops ihren Beobachtungsraum, der dann im Folgenden unter geistes- und naturwissenschaftlichen Perspektiven erkundet wird. Dabei können sie auf historische Karten aus der Staatsbibliothek zurückgreifen und vor Ort Mitarbeiter der Gartenbaudirektion der SPSG konsultieren. Zielgruppe sind Leistungskurse in Biologie, Geographie, Geschichte, Politik und Bildender Kunst. Eine Geisteswissenschaftlerin, die Koordinatorin des Schülerlabors, und ein Naturwissenschaftler, ein Forstwissenschaftler aus der AG *Historische Gärten im Klimawandel*, stellen das Projekt vor.

**Kunst trifft Geowissenschaften. Eine Zusammenarbeit zwischen dem
Museum Reich der Kristalle und der Alten, Neuen und Modernen
Pinakothek München**

Melanie Kaliwoda¹, Rupert Hochleitner¹, Jochen Meister²

¹*Mineralogische Staatssammlung, Museum Reich der Kristalle, München, DE,
Melanie.Kaliwoda@lrz.uni-muenchen.de*

²*Pinakothek München, Bayerische Staatsgemäldesammlungen, München, DE*

Im Kunst- und Museumsareal München bestehen fachübergreifende Zusammenarbeiten zwischen den Museen. So hat das Museum Reich der Kristalle München mit der Alten, Neuen und Modernen Pinakothek München vielfältige Kinderprojekte und Führungen angeboten.

Ein Projekt behandelt dabei das Thema „Ein römischer Kalkofen“. So sollten die kleinen Besucher hierbei zuerst das Gemälde »Ein römischer Kalkofen« des Malers Sébastien Bourdon in der Alten Pinakothek genau beschreiben und sich überlegen, wie denn die Leute im alten Rom Kalk gebrannt haben und ob das Gemälde der Wirklichkeit entspricht. Anschließend wurde im Museum Reich der Kristalle demonstriert, wie man Kalk brennt. Dabei wurde auf die chemischen Prozesse die beim Kalkbrennen ablaufen eingegangen. Zudem lernten die Kinder unterschiedliche Kalksteine und Calcitkristalle makroskopisch und mikroskopisch kennen. Die Kinder hatten dadurch die Chance Kunst und Naturwissenschaft an einem Tag zu erfahren und in Einklang zu bringen.

Weitere fachübergreifende Themen zwischen der Pinakothek München und dem Reich der Kristalle, waren (a) Minerale in der Technik, hierzu wurde in der Pinakothek der Moderne eine Führung angeboten, die anschließend mit den Kindern und Jugendlichen im Reich der Kristalle fortgesetzt wurde. (b) Vulkanismus: „Wie stellen Maler Vulkane dar und passt das eigentlich zu dem, was Wissenschaftler über Vulkane sagen?!“

Session: MINT trifft Geisteswissenschaften

„Was ist deutsch“? - Ein Workshop zur kritischen Auseinandersetzung mit nationaler Identität

Michael Sulies¹

¹Georg-August-Universität / YLAB, Göttingen, DE, michael.sulies@uni-goettingen.de

Nation und nationale Identität stellen wirkmächtige gesellschaftliche Phänomene dar, die das Leben der Menschen global prägen. Die gesamte Welt ist in Nationalstaaten aufgeteilt. Die individuelle Zuordnung zu einem nationalen Kollektiv wird von der absoluten Mehrheit der Menschen ganz selbstverständlich vollzogen.

Gleichzeitig entzieht sich „die Nation“ einer eindeutigen Begriffsbestimmung. Die Definition der Nation und die Frage danach, wer eigentlich Teil der Nation sein darf – und wer nicht – sind seit dem historischen Aufkommen des Nationskonzepts heftig umstritten. Dies trifft auch auf die deutsche Gesellschaft zu. Die Frage danach, was „deutsch“ sei, wird nicht erst seit dem Beginn der sogenannten Flüchtlingskrise und den Debatten um die Integration von Geflüchteten und Migrant_innen gestellt.

Seit dem Herbst 2017 bietet das geisteswissenschaftliche Schülerlabor YLAB der Universität Göttingen den Workshop „Was ist deutsch? – Nationale Identität im 19. und 20. Jahrhundert“ an. Im Rahmen des Workshops wird es den Schüler_innen ermöglicht, sich mit der Entstehung und Veränderung nationaler Identitätskonstruktionen in Deutschland vom Beginn des 19.

Jahrhunderts bis in die Gegenwart und den mit ihnen verbundenen Inklusions- und Exklusionsmechanismen auseinanderzusetzen und zu hinterfragen.

Entsprechend der Zielsetzung des YLAB, das Schüler_innen mit dem geisteswissenschaftlichen Arbeiten vertraut machen will, untersuchen die Schüler_innen die mentalitätsgeschichtlichen Grundlagen des Identitätsdiskurses anhand vielfältiger Quellen.

Der Kurzvortrag gibt einen Einblick in den methodischen Ansatz, die Strukturierung und die konkrete inhaltliche Gestaltung des Workshops.

Session: Expeditionslernen

Expeditionslernen an der Ostseeküste

Katrin Schöps¹, Katrin Knickmeier¹

¹*Kieler Forschungswerkstatt, Kiel, DE*

Seit Anfang 2015 führt die Kieler Forschungswerkstatt (KiFo) das von der DBU geförderte Projekt "Expeditionslernen an der Ostseeküste" durch. Schülerinnen und Schüler der Klassenstufe 10-13 mit einem naturwissenschaftlichen oder geographischen Schwerpunkt sollen bei diesem mehrtägigen Angebot einen Einblick in das wissenschaftliche Arbeiten erhalten. Im thematischen Fokus des Projektes stehen die menschlichen Einflüsse auf Lebensräume an und in der Ostsee. Der Ostseeraum bietet eine Vielfalt an aquatischen, terrestrischen und marinen Lebensräumen und Eingriffe wie intensive Flächennutzung und Verschmutzung aber auch der Klimawandel wirken sich auf die verschiedenen Lebensräume und auf das Ökosystem aus. Im Rahmen des Projektes beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit folgenden Themen: 1) Ökologische Veränderungen an der Ostseeküste und anthropogener Einfluss 2) Küstenschutz - Naturgefahren und Anpassungsstrategien an der Küste und 3) Landnutzung an der Ostseeküste. Dabei durchlaufen sie die verschiedenen Schritte naturwissenschaftlichen Arbeitens und werden von den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der KiFo unterstützt. Da die Messungen und Probenahmen an 1-2 Tagen direkt im Untersuchungsgebiet stattfinden, die Schülerinnen und Schüler ihr Material selbst transportieren und erste Analysen vor Ort durchführen, hat das Projekt einen realistischen Expeditionscharakter. Ziel einer jeden Expedition ist es auch, das Interesse und die Selbstwirksamkeit der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf Naturwissenschaften und berufsbezogene naturwissenschaftliche Tätigkeiten sowie ihr Umweltbewusstsein zu fördern. Um diese Ziele zu überprüfen, werden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer vor und nach der Expedition befragt. Im Vortrag werden das Konzept und die Ergebnisse des Projektes vorgestellt.

Expeditionslernen auf den Binnenschiffahrtsstraßen Norddeutschlands als Setting für mobile Schülerlaborarbeit

Sebastian Preuß^{2,3}

²*Schwimmender Lernort M-V / ZERUM, Ueckermünde, DE, info@schwimmenderlernort.de*

³*Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg, DE, info@schwimmenderlernort.de*

Expedition als Setting im schwimmenden Gewässerlabor

Der Schwimmende Lernort M-V ist ein auf den schiffbaren Binnengewässern in MV und Brandenburg im Einsatz befindliches mobiles Gewässerlabor. Seit 2010 leistet er Pionierarbeit bei der Etablierung und Weiterentwicklung des Ansatzes „Expedition“ im Dienst der Bildungsarbeit auf den bzw. zu Oberflächengewässern.

Technische Grundlage bilden zwei sowohl im Schubverband als auch im Singlebetrieb einsetzbare Multifunktionsplattformen mit jeweils eigenem Antrieb. Je nach Bildungsanliegen, Alter der Teilnehmer, Gruppengröße und Revier kann die technische Basis vollständig auf den jeweiligen Einsatz ausgerichtet bzw. umgebaut werden. Das Labor besitzt einen sogenannten Nassbereich mit Fang-, Entnahme- und Beobachtungsinstrumenten und einen Trockenbereich mit Mikroskopier-, Sezier- und Analyseplätzen. Schwerpunkte bilden Expeditionen mit Schülern, Studenten und Lehrkräften, in deren Rahmen:

- die Funktionsweise der Oberflächengewässer im norddeutschen Binnenbereich *in situ* durch Experiment und Analyse erkannt
- systemische Zusammenhänge zwischen Geohydrologie, Ökologie und wirtschaftlichen bzw. siedlungsbedingten Gegebenheiten in den Flussgebietsgemeinschaften FGG Elbe, FGG Peene und FGG Oder unmittelbar am Gewässer erforscht und
- Messserien zu bestimmten Parametern der Gewässerchemie, der Gewässerphysik und der Hydromorphologie nahe der Schulstandorte und Lebensmittelpunkte der Schüler realisiert werden können.

Schwerpunkte des Vortrags

Im Vortrag sollen vor allem die besonderen Kennzeichen und Vorzüge des Settings „Expedition“ herausgestellt werden, u.a.. das Erfordernis einer breiten, multiprofessionalen Rollenverteilung von essentiellen, für das Gelingen des Forschungszieles zwingend erforderlichen Aufgaben an Bord, angefangen von Navigation und Bootsbedienung über Backschaft, Seemannschaft bis hin zu den mit dem Auftrag verknüpften Hardskills der anzuwendenden Naturwissenschaften.

Session: Expeditionslernen

Girls on Ice Switzerland

Adrina Müller¹

¹*Paul Scherrer Institut, Villigen, CH, adrina.mueller@psi.ch*

Inspiring Girls Expeditions ist ein Programm von amerikanischen Wissenschaftlerinnen, welches Mädchen und junge Frauen eine Expedition in die Natur erleben lässt. Die Expeditionen führen zu Gletschern, alpinen Landschaften oder Fjorden und sind für die Teilnehmerinnen kostenlos. Für 2018 sind sechs Camps in den USA, Kanada und der Schweiz geplant. Ziel ist es, die Neugierde und das Interesse an Naturwissenschaften zu wecken, klassische Geschlechterrollen zu sprengen und in einem entspannten Umfeld das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten zu stärken.

Im Sommer 2017 wurde zum ersten Mal eine Schweizer Expedition vom Verein Girls on Ice Switzerland in Zusammenarbeit mit dem Paul Scherrer Institut PSI durchgeführt. Neun junge Frauen zwischen 15 und 18 Jahren durften in neun Tagen den Findelengletscher und seine Umgebung in den Walliser Alpen erkunden. In einem rein weiblichen Umfeld bekamen die Teilnehmerinnen Zugang zu naturwissenschaftlichen und technischen Bereichen (MINT). Da die meisten Teilnehmerinnen keine alpine Erfahrung hatten, vermittelte eine diplomierte Bergführerin Theorie und Praxis. Glaziologinnen unterstützten die jungen Expeditionsteilnehmerinnen bei ihren Forschungen zu den Themen Gletscherschmelze, Gletschermühlen und Gletscherspalten. Die Abschlussveranstaltung und Präsentation der Ergebnisse fanden am PSI statt.

Die spannende Welt der Robotik entdecken und erleben. Robotik-Kurse für blinde und sehbehinderte Schülerinnen und Schüler

Gergana Deppe¹

¹RoboScope - Schülerlabor Roboti, Aachen, DE, gergana.deppe@ima-zlw-ifu.rwth-aachen.de

Im Rahmen des BMBF geförderten Verbundprojektes ELLI 2 (Exzellentes Lehren und Lernen in den Ingenieurwissenschaften) wurden in Kooperation mit dem Schülerlabor RoboScope und mit der Unterstützung des Berufsförderungswerkes Soest und der Johannes-Kepler-Schule in Laurensberg in den letzten Jahren Kurse für sehbehinderte und blinde Schülerinnen und Schüler entwickelt und erprobt. Diese barrierefreien Angebote setzen sich zum Ziel, nicht nur spielerisch spannende Einblicke in die Robotikwelt zu bieten, sondern auch eine Ausbildung oder ein Studium im MINT Bereich für Menschen mit Handicaps zu ermöglichen und zu fördern.

In zweier Teams bauen die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler im Alter zwischen 6 und 17 Jahren eifrig deren Fahrroboter. Zum Programmieren der Roboter kommen die Programmiersprachen Java und NXT-G zum Einsatz, mit deren Hilfe die Lego Mindstorms Roboter computergesteuert werden können. Da aber insbesondere die haptische Sensorik bei blinden Menschen im Vordergrund steht, sind das Wühlen in den Legokästen und das Bauen der Roboter aus blindenpädagogischen Gesichtspunkten essentielle Elemente eines solchen Kurskonzeptes. Als gemeinsame Idee hat sich eine gesprochene Bauanleitung ergeben. Dazu wurde die bebilderte Bauanleitung verbalisiert und verschriftlicht. Während die blinden Kinder mit Brailleschrift und dem Hörspiel arbeiten, programmieren die sehbehinderten Kinder mit mehrfacher Vergrößerung und berichten den anderen, was sie sehen. Zunächst bringen blinde und sehbehinderte Schülerinnen und Schüler Hand in Hand den Robotern einfache Fahrhinweise bei. Durch die Einbindung von Sensoren, die mit Schleifen und Abfragen bestimmte Bedingungen ermöglichen oder einleiten, interagieren die Roboter autonom mit ihrer Umwelt und können Hindernissen ausweichen.

Gestaltungsprinzipien inklusiver Schülerlabor-Angebote

Claudia Priebe¹

¹*Alfried Krupp-Schülerlabor, Ruhr-Universität Bochum, DE, claudia.priebe@rub.de*

²*Alfried Krupp-Schülerlabor, Ruhr-Universität Bochum, DE*

Mit der Ratifizierung der UN-Konvention in Deutschland bestimmen zunehmend inklusive Fragestellungen die Fachdidaktiken. Die Anzahl inklusiver Klassenverbände an Regelschulen nimmt stetig zu und damit werden die spezifischen didaktischen Erfordernisse, die diese Klassenverbände bedingen, auch in die Schülerlabore aller Fachrichtungen hinein getragen. Hierdurch wachsen auch die Anforderungen, die an die Gestaltung der Angebote von Schülerlaboren gestellt werden, indem sie auf spezifische Bedarfe einzelner SchülerInnen oder die sozialen Anforderungen des gesamten Klassenverbundes reagieren müssen, um attraktive Angebote vorhalten zu können.

Zwar gibt es mittlerweile eine große Anzahl von Forschungsergebnissen in den unterschiedlichen Fachdidaktiken, dennoch können diese nicht lückenlos auf die Praxis der Schülerlabore übertragen werden.

Der Vortrag zeigt am Beispiel eines in der Praxis erprobten, inklusiv gestalteten Schülerlabor-Angebots aus dem Bereich der Literaturdidaktik die Grenzen und Möglichkeiten der Umsetzung inklusiver Anteile in Schülerlabor-Veranstaltungen auf. Ausgehend von den Grundprinzipien inklusiver Didaktik im Sinne eines weiten Inklusionsbegriffs werden zentrale Gestaltungsprinzipien maßgeschneiderter Angebote erörtert sowie Möglichkeiten und Grenzen inklusiver Angebote in Schülerlaboren ausgelotet. Hierbei wird insbesondere auch auf die fachimmanenten Problematiken eingegangen.

Session: Inklusion und Integration

Sprachbildung beim Experimentieren - für Kinder von Geflüchteten

Uwe Ewe¹, Ulrike Martin¹

¹*KITZ.do, Dortmund, DE, ulrike.martin@kitzdo.de*

Das KITZ.do, das im September 2008 eröffnet wurde, wird von der s.i.d gGmbH in Kooperation mit der Stadt Dortmund getragen. Es hat sich zum Ziel gesetzt das Interesse von Kindern und Jugendlichen an den MINT-Bereichen zu wecken. Sowohl die im Umgang mit MitschülerInnen und Lehrkräften verwendete Alltagssprache als auch die beim Experimentieren und Deuten von naturwissenschaftlichen Phänomenen erforderliche Fachsprache, werden erfolgreich in den Modulen des KITZ.do angewendet, verknüpft und gefördert.

Die Förderung von geflüchteten Kindern und Jugendlichen stellt eine spannende Herausforderung dar, da die sprachlichen Defizite der internationalen Klassen ein hohes Maß an pädagogischer und sprachlicher Kompetenz erfordern. Zudem handelt es sich meist um heterogene Gruppen, welche sich bezüglich Herkunft, Alter und Bildungsstand stark unterscheiden.

Für nachhaltige Integration ist Kommunikation eine Voraussetzung und dies erfordert wiederum geeignete Angebote zum Thema Sprachbildung. Mit dem Projekt „Sprachbildung beim Experimentieren“ für Kinder von Geflüchteten konnte Entwicklungs- und Erprobungsarbeit geleistet werden zur Verknüpfung von naturwissenschaftlich-technischem Lernen und sprachlicher Bildung zum anderen. Ein Leitgedanke des Projektes ist die Entlastung von Lehrkräften durch die im Projekt erarbeiteten Materialien. An insgesamt 10 Terminen, die thematisch nach Wortarten gegliedert sind, werden sowohl Sprachübungen, als auch selbstständig kleinere Experimente durchgeführt. Die Termine sind nach Wortarten gegliedert um sie besser in den Unterrichtsalltag integrieren zu können. Stets begleitet durch unser Team ist dafür gesorgt, dass die geforderten Aufgaben von den TeilnehmerInnen selbstständig gelöst werden können und so zur Motivierung beitragen. Im Bereich der Integrationsarbeit ist die Verknüpfung mit naturwissenschaftlichen Experimenten bislang einzigartig.

Erwartungen an und Bewertungen von einem Schülerlaborbesuch

Stefan Schwarzer¹, Ilka Parchmann²

¹*Didaktik der Chemie, LMU, München, DE, stefan.schwarzer@lmu.de*

²*Didaktik der Chemie, IPN, Kiel, DE*

Es wird ein mehrfach erprobtes Prä-Post-Fragebogeninstrument vorgestellt, das es ermöglicht Erwartungen mit Bewertungen der Besucherinnen und Besucher an einen Schülerlaborbesuch abzustimmen. Das Instrument kann unmittelbar vor den praktischen Arbeiten im Labor sowie nach dem Labortag eingesetzt werden, wobei beim Einsatz am selben Tag mit „Ermüdungseffekten“ zu rechnen ist. Die Kategorien wie Interesse, Fachwissen, Selbsttätigkeit, Authentizität, Alltagsbezug und Experimentieren werden mit einer vierstufigen Antwortskala erhoben. An einem Beispiel wird diskutiert, welche konkreten Anpassungen des Laborangebots und der Lernstationen aus einer entsprechenden Erhebung folgen können.

Untersuchung technischer Lernprozesse in Schülerlaboren am Beispiel des DLR_School_Lab Bremens

Dirk Stiefs^{1,2}, Peter Röben²

¹*DLR_School_Lab Bremen, Bremen, DE, dirk.stiefs@dlr.de*

²*Universität Oldenburg, Arbeitsgruppe Technische Bildung, Oldenburg (Oldb), DE, dirk.stiefs@dlr.de*

Aus Sicht der technischen Bildung scheint es attraktiv, Schülerlaborbesuche mit einem Technikunterricht zu verbinden: Viele Schülerlabore orientieren sich mit ihren Angeboten im Bereich Technik häufig an aktuelle berufliche Praxis und bieten mitunter eine technische Ausstattung, die so an den meisten Schulen nicht zur Verfügung gestellt werden kann.

Im Rahmen des Promotionsprogramms *GINT – Lernen in informellen Räumen* werden die Angebotsstrukturen außerschulischer Lernorte und die dort ablaufenden fachlichen Lernprozesse untersucht. Einer dieser außerschulischen Lernorte ist das DLR_School_Lab Bremen des *Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR)*. Die verschiedenen Angebote des DLR_School_Lab Bremens richten sich thematisch nach der Forschung und Entwicklung im DLR Institut für Raumfahrtsysteme. Somit ist Raumfahrttechnik hier ein wichtiger Schwerpunkt.

Um technische Anteile in den Angeboten des DLR_School_Lab Bremens zu identifizieren werden diese einerseits von Seiten ihrer Konstrukteure und Betreuer per Inhaltsanalyse auf technische und physikalische Sachverhalte hin analysiert. Andererseits wird untersucht, in welcher Weise Schüler/innen im Zusammenhang mit den Experimenten technische und physikalische Inhalte der Raumfahrt wahrnehmen und in ein konsistentes Bild integrieren können. Ziel soll es sein, den technischen Anteil ausgewählter Angebote zu erhöhen und diese für die Gestaltung eines Technikunterrichtes in der Schule, in Form eines mit Exkursionen in den außerschulischem Lernort verzahnten Unterricht zu nutzen.

Untersuchung von Schülerlaboren der TU Berlin: Was bewirken sie und inwieweit werden Erwartungen von Lehrenden und Lernenden erfüllt?

Mareen Derda¹, Angela Ittel¹

¹*Technische Universität Berlin, Berlin, DE, mareen.derda@tu-berlin.de*

Ziel des vorliegenden Dissertationsprojektes ist es, die Wirksamkeit der sechs teilnehmenden Schülerlabore der TU Berlin zu untersuchen. Außerdem wird gefragt, inwieweit die Erwartungen der Lehrkräfte und Schüler*innen erfüllt werden. Auf Grundlage der Ergebnisse werden Verbesserungsempfehlungen ausgearbeitet, um die Labore weiterzuentwickeln.

Hierfür wird eine Methodentriangulation angewandt, die quantitative mit qualitativen Methoden kombiniert. So dient die Fragebogenerhebung, im Pre-Post-Design mit Follow-Up nach 9-12 Wochen, zur Ermittlung der Wirksamkeit der Schülerlabore hinsichtlich der Förderung des Interesses und Fähigkeitsselbstkonzeptes der Schüler*innen. Mittels Leitfadenterviews werden tiefere Kenntnisse unter anderem zu Zielen der Betreiber, Intentionen der Lehrkräfte und Erwartungen der Schüler*innen gewonnen.

Erste Ergebnisse zeigen, dass es den Schülerlaboren gelingt, das Interesse und Fähigkeitsselbstkonzept zu fördern. Es gibt jedoch signifikante Unterschiede zwischen den Laboren und hinsichtlich des Geschlechts. Die Analyse der Laborvariablen weist daraufhin, dass ein Ausbau der Autonomie der Schüler*innen und Authentizität des Labors die Wirksamkeit erhöhen würde. Die Interviews mit Schüler*innen untermauern diese Hypothese insofern, dass mehr Autonomie und Authentizität gewünscht wird. Allgemein sind die Lehrkräfte und Schüler*innen sehr zufrieden mit den Laboren, jedoch fühlen sich die Schüler*innen teilweise unterfordert. Die Ursachen hierfür weisen darauf hin, dass die Labore ihr Angebot stärker an den Voraussetzungen der Schüler*innen hinsichtlich Alter und Vorwissen ausrichten sollten. Dies erfordert eine engere Zusammenarbeit mit den Lehrkräften, was zugleich die Unterrichtseinbindung unterstützen würde. Diese zeigt einen signifikanten Zusammenhang zur Entwicklung des Interesses, findet jedoch, so zeigen die quantitativen und qualitativen Ergebnisse, selten statt. Die Gründe hierfür konnten durch die Interviews ermittelt werden.

Session: Forschungsbasierte Weiterentwicklung von Schülerlaboren

Tool zur Selbstevaluation von Schülerlaboren

Christin Sajons¹, Michael Komorek¹

¹*Didaktik und Geschichte der Physik, Universität Oldenburg,
christin.sajons@uol.de*

Im Rahmen eines kooperativen Forschungsprojekts mit drei Schülerlaboren in Nordwestdeutschland wurde ein Tool entwickelt, mit dessen Hilfe sich Schülerlabore selbst beforschen können, um ihre Angebote besser zu verstehen und um sie ggf. weiterzuentwickeln. Die Elemente des Tools sind abgeleitet aus den Untersuchungsinstrumenten des Forschungsprojekts, sind aber von den Betreibern von Schülerlaboren ohne Schulung praxisnah einsetzbar. Schwerpunkt des Tools ist es, die Sicht der besuchenden Schüler/innen systematisch auf die eigene kritische Sicht auf ein bestimmtes Angebot im Schülerlabor zu beziehen. Aspekte wie Kontextorientierung, Zielklarheit, Selbstbestimmung der Schüler/innen und Interaktivität stehen im Fokus.

Im Workshop wird zunächst das Forschungsprojekt skizziert, bevor die Teilnehmenden anhand realer Forschungsdaten selbst in die Rolle von Forschenden schlüpfen. Anschließend wird das Tool vorgestellt, das die Form einer Broschüre hat. Es wird erklärt, welche Ausrichtung das Tool hat, welche Elemente es umfasst und wie es eingesetzt werden kann. Eine abschließende Diskussion zum Tool rundet den Workshop ab.

Das Tool wurde im Promotionsprojekt von C. Sajons im Promotionsprogramm *GINT – Lernen in informellen Räumen* (www.uni-oldenburg.de/gint/) entwickelt.

Lernprozesse im Schülerlabor - Bedingungsfaktoren und Modellierung

Christin Sajons¹, Michael Komorek¹

¹*Didaktik und Geschichte der Physik, Universität Oldenburg,
christin.sajons@uol.de*

MINT-Lernen in Schülerlaboren verspricht eine hohe Attraktivität. Bestimmte Wirkungen auf Interesse und Motivation sind bekannt (Engeln, 2004; Scharfenberg, 2005; Glowinski, 2007; Guderian, 2007; Pawek, 2010). Wenig geklärt ist hingegen, welche physikbezogenen Lernprozesse in Schülerlaboren ablaufen und wie sich die ablaufenden Prozesse in einem Angebots-Nutzungs-Modell (vgl. Helmke, 2009) beschreiben lassen. Um Daten für die Modellierung von Lern- und Nutzungsprozessen von Schüler/innen zu erhalten, werden einzelne Schülergruppen bei ihrer Arbeit im Schülerlabor engmaschig begleitet. Sie werden nach ihren Handlungen und Beweggründen für ihr Tun befragt, um ihre Kognitionen und Motivationen sowie ihre Kompetenzwahrnehmung und ihr Autonomieerleben rekonstruieren zu können. Zusätzlich werden ihre Handlungen auf der Sichte Ebene mittels Beobachtungsraster festgehalten. Parallel wird in einem pre-post-Design mittels Fragebogen erhoben, wie sich Wissen und Vorstellungen durch den Besuch im Schülerlabor in der gesamten Schulklasse verändern. Diese Daten werden Ergebnissen gegenübergestellt, die sich aus Interviews mit den Leitenden der Labore hinsichtlich Ziele und Methodik ergeben haben, sowie den Ergebnissen einer theoriegeleiteten Charakterisierung der Lernorte und ihrer Angebote. Ein Ziel dieses Vorgehens ist die datenbasierte Weiterentwicklung von Schülerlaborangeboten. - Das Vorhaben ist im Promotionsprogramm *GINT – Lernen in informellen Räumen* angesiedelt (www.uni-oldenburg.de/gint/).

Workshop: Förderung besonders interessierter Schüler*innen

Förderung besonders interessierter Schülerinnen und Schüler im *teutolab*-biotechnologie in der Projektwoche Systembiologie

Kerstin Röllke¹, Norbert Grotjohann¹

¹*teutolab-biotechnologie, Bielefeld, DE, kerstin.roellke@uni-bielefeld.de*

Entsprechend der gemeinsamen Zielsetzung von Schülerlaboren möchte das *teutolab*-biotechnologie das Interesse von Schülerinnen und Schülern (SuS) an den Naturwissenschaften steigern und den Nachwuchs in den MINT-Berufen fördern (Haupt et al., 2013). Im Sinne eines klassischen Schülerlabors werden eintägige Workshops für Biologiekurse der gymnasialen Oberstufe angeboten. Aufbauend auf der durch den ersten Besuch geweckten Begeisterung sollen den besonders Interessierten im Anschluss auch weitere Möglichkeiten zur vertiefenden Auseinandersetzung mit den Naturwissenschaften geboten werden. Dies kann durch Projekte geschehen, in denen Jugendliche in ihrer Freizeit unabhängig von schulischen Vorgaben längerfristig experimentieren. Das Schülerlabor ist hier als Schülerforschungszentrum einzustufen (Haupt et al., 2013). Sie sind wichtige Elemente zur Förderung von Talenten (Lentz & Heintz, 2013) und wirken auch dem Fachkräftemangel in den MINT-Bereichen entgegen (Giese, 2013).

Die von der Joachim Herz Stiftung geförderte „Projektwoche Systembiologie“ folgt einem fächerübergreifenden Ansatz: Laborexperimente werden mit der Entwicklung mathematischer Modelle verknüpft, um biologische Systeme als Ganzes zu verstehen. Dabei werden Wissen und Technologien aus Mathematik, Physik, Informatik und Ingenieurwissenschaften miteinander kombiniert. In der Projektwoche erforschten die SuS intensiv das Lac-Operon. Sie beobachteten in verschiedenen Versuchsansätzen, inwiefern verschiedene Zucker Einfluss auf bakterielles Wachstum, auf die Genaktivität und auf die Aktivität von Enzymen haben. Mit den gewonnenen Daten und dem Programm CellDesigner wurden die in der Zelle ablaufenden Prozesse simuliert. Durch Fachvorträge aktiver Professoren sowie die Besichtigung von Speziallaboren erhielten sie einen direkten Einblick in die Relevanz ihrer Laboraktivitäten in der universitären Forschung.

Die Umsetzung des Konzeptes und die Evaluationsergebnisse werden im Beitrag auf der Tagung vorgestellt.

Workshop: Förderung besonders interessierter Schüler*innen

Weekend Science Labs for Middle School Students from the Alienated Class in Seoul, Korea

Dae Hong Jeong¹, Dongryul Jeon¹

¹*Seoul National University, Seoul, KR, jeongdh@snu.ac.kr*

In long tradition of Korea, education has been strongly believed as one of confident ways for rising up higher levels in society, which puts a great deal of heat in entrance examination of University in Korea every year. However, accessibility of good education has variation depending on family income level. As a small effort to address this issue in a small town in Seoul, we opened a science lab classroom 7 years ago with the financial support from Samsung Dream Scholarship Foundation. This program has continued to date and expects 8th year program in 2018, which I would like to introduce in this conference.

This program offers science lab activities for students of grade 7, 8, and 9 who have interests and talents in science and belong to low income families around local area around Seoul National University. The first year program, called Basic Course, considers 'Fun' to draw interests of students in science, the second year program, called Advanced Course, does 'Exploration and Inquiry' to raise their problem solving ability in scientific problems, and the third year program, called Research & Education Course, selects small number of students and allow them to carry out long-term research on one subject. Along with such scientific program, we runs non-scientific program including 'writing' and 'get-along together'.

Now the first year students entered Universities, their contribution can encourage current students, and we need to look back our programs for the future as a next phase of this program.

Auswirkungen unterschiedlicher Partizipationsansätze auf die Teilnehmenden und die Datenqualität innerhalb eines Citizen Science Projekts

Josephine Berndt¹, Sandra Nitz¹, Marie Schehl¹

¹*Universität Koblenz-Landau, Landau, DE, berndt@uni-landau.de*

Das Schülerlabor Nature Lab und das Institut für naturwissenschaftliche Bildung der Universität in Landau führen in Kooperation das Citizen Science Projekt (CSP) „QueichNet“ durch. QueichNet richtet sich an alle Schulen, die entlang des Gewässernetzes der Queich liegen und hat zum Ziel ein Monitoringnetzwerk zur Messung der Gewässergüte aufzubauen. Durch das Projekt soll die naturwissenschaftliche Grundbildung der beteiligten Schüler_innen über die schulische Perspektive hinaus gefördert werden sowie deren Umwelteinstellung und Umweltverhalten positiv beeinflusst werden. Bisherige Studien zeigten unterschiedliche Ergebnisse bezüglich dieser Variablen (Gommermann & Monroe, 2012). Ursache hierzu könnte in den unterschiedlichen Ausgestaltungen von CSP, besonders hinsichtlich den Beteiligungsgraden der Teilnehmenden, liegen (Jordan et al., 2015).

Zur Prüfung der Auswirkungen der Beteiligung auf die oben genannten Variablen wird QueichNet innerhalb der Jahrgangsstufen 7-10 wissenschaftlich begleitet. Mittels einer Interventionsstudie mit drei Messzeitpunkten werden drei Experimentalgruppen getestet. Die drei Experimentalgruppen werden nach dem Partizipationsmodell nach Bonney et al. (2009) unterteilt. Ziel dieser Studie ist es, empirisch belegte Empfehlungen über die Gestaltung von CSP zu geben, die sowohl die Sicht der Wissenschaftler berücksichtigt als auch die der Teilnehmenden.

Quellen

Bonney, R., Ballard, H., Jordan, R., Mccallie, E., Phillips, T., Shirk, J., & Wilderman, C. C. (2009). Public Participation in Scientific Research: Defining the Field and Assessing Its Potential for Informal Science Education: A CAISE Inquiry Group Report. Washington, D.C.: Center for the Advancement of Informal Science Education.

Gommermann, L., & Monroe, M. C. (2012). Lessons Learned from Evaluations of Citizen Science Programs.

Jordan, R., Crall, A., Gray, S., Phillips, T., & Mellor, D. (2015). Citizen Science as a Distinct Field of Inquiry. *BioScience*, 65(2), 208–211.

Do it yourself Umweltfernerkundung

Tobias Schüttler¹

¹DLR_School_Lab, Oberpfaffenhofen, DE, tobias.schuetzler@dlr.de

Die Satellitenfernerkundung ist eine wichtige, überaus vielseitige Disziplin der angewandten Raumfahrtforschung mit großer Bedeutung für unseren Alltag. Im vorgestellten Beitrag wird aufgezeigt, wie man mit einfachen, kostengünstigen Kameras selbst Fernerkundungsdaten von Vegetation erheben und auswerten kann. Grundlage ist eine Messung des so genannten NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). Die Messmethode wurde am DLR in einer Feldkampagne untersucht und die Daten wurden mit einem professionellen Feldspektrometer validiert. Es stellte sich heraus, dass die so gewonnenen NDVI-Werte, nach entsprechender Kalibrierung, mit echten Satellitendaten vergleichbare Werte liefern, jedoch mit dem großen Vorteil der Verfügbarkeit zu jeder Zeit und an jedem Ort.

Interesse, Partizipation & Citizen Science

Vanessa van den Bogaert¹, Freya Theresa Ebbeskotte¹, Joachim Wirth¹

¹*Lehrstuhl für Lehr-Lernforschung, Ruhr-Universität Bochum, DE*

Unter Citizen Science (CS) ist zunächst die Partizipation von BürgerInnen an einem wissenschaftlichen Forschungsprozess zu verstehen (vgl. Burger, 2016). Lassen sich CS-Projekte auch im schulischen Kontext nutzen? Wie ist die Wirkung auf die motivational, affektiven Faktoren des Lernens?

Für die Untersuchung wurde auf das Rahmenmodell der Interessengenese nach Krapp (1998), welches die Wechselwirkungen zwischen Person- und Umweltfaktoren systematisch beschreibt, zurückgegriffen. Dabei sind Umweltfaktoren als Umgebungen zu verstehen, die die Person mit dem Gegenstand des Interesses konfrontieren und sie an diesen heranführen. Da in Abhängigkeit der Partizipationsmöglichkeiten von SuS der wahrgenommene Grad an Selbstbestimmung sowie das Potenzial der Befriedigung der Grundbedürfnisse nach sozialer Eingebundenheit, Autonomie und Kompetenzerleben stark variieren, legen wir folgende Annahme zugrunde. SuS, die am CS-Projekt vollumfänglich partizipieren weisen ein höheres Interesse am Gegenstand auf, als SuS, die geringere bis keine Partizipationsmöglichkeit haben.

Der Grad an Partizipation wurde innerhalb einer quasiexperimentellen Interventionsstudie mit 143 SuS systematisch variiert und im Prä-, Post-, Follow Up –Design wurden motivational, affektive Variablen erhoben. Die Ergebnisse zeigen, dass das Interesse direkt nach der Intervention bei allen Gruppen ansteigt, jedoch nur in der Experimentalgruppe weiter zunimmt, während die Kontrollgruppen teilweise unter ihr Ursprungsniveau fallen. Dies lässt sich auch interferenzstatistisch in signifikanten Haupt- und Interaktionseffekten beschreiben. [MZP: $F(2,280)=6.34$, $p=.002$, $\eta^2p=.043$; MZP*Gruppe: $F(4,280)=7.81$, $p<.001$, $\eta^2p=.100$.]

Burger, D. (2016). Citizen Science, Partizipation und geographische Schulbildung. Online unter: http://hw.oeaw.ac.at/0xc1aa500e_0x0033f8e5.pdf (letzter Zugriff: 23.06.17).

Krapp, A. (1998). Entwicklung und Förderung von Interessen im Unterricht. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44, S. 185–201.

Erneuerbare Energie und Nachhaltigkeit

Dr. Georg Eysel-Zahl¹

¹*VRD Stiftung für Erneuerbare Energien, Heidelberg, DE, gez@vrd-stiftung.org*

Die gemeinnützige und unabhängige VRD Stiftung für Erneuerbare Energien hat in Kooperation mit der Pädagogischen Hochschule Heidelberg und der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) interdisziplinäre Unterrichtsmaterialien zum Thema (erneuerbare) Energie, Klimaschutz und Nachhaltigkeit entwickelt. Diese bieten wir interessierten Schulen und außerschulischen Lernorten an und integrieren dabei auch die staatlichen Bildungsstellen (Schulämter, Landesinstitute für Lehrerfortbildung etc.). Dabei ist das Thema Energie sehr anschlussfähig für andere Themen aus dem Bereich der Nachhaltigkeit. Weitere Informationen finden Sie auf unserer Homepage unter <http://www.vrd-stiftung.org/>. Dieses Set aus Lehrerhandreichung, Arbeitsblättern und 21 Materialboxen mit Lernspielen und Experimenten wird den Bildungseinrichtungen zur permanenten, zeitlich unbefristeten Verwendung übereignet (in einigen Bundesländern werden inzwischen auch Ausleihsysteme getestet). Es kann in verschiedenen (Verbund-)Fächern sowie außerschulisch in unterschiedlicher Intensität eingesetzt werden. Zugrunde liegt das Konzept des sog. forschend-entdeckenden Lernens, durch das sich die Schüler/innen Grundlagenwissen aneignen. Als „Schülerpaten“ geben sie ihr Wissen anschließend spielerisch und altersangepasst an Jüngere weiter (Lernen durch Lehren). Bei Interesse kommt die VRD Stiftung unverbindlich vor Ort und stellt das Projekt sowie die modular aufgebauten Lehreinheiten mit Materialboxen, Lehrerhandreichung und Arbeitsblättern vor.

Flatscreen und Co unter die Lupe genommen

Marietta Menner¹, Nadja Anderle¹

¹*MINT_Bildung AMU Universität Augsburg, Augsburg, DE,
marietta.menner@amu.uni-augsburg.de*

Das Projekt *Flatscreen und Co unter die Lupe genommen* (gefördert von der DBU – Laufzeit 11/2017-10/2020) erarbeitet für Schulen ein neuartiges Bildungskonzept. Hierfür werden sich SchülerInnen und Lehrkräfte ganz real in Theorie und Praxis auf die Reise machen, um (ausgewählte) Stoffe und Materialien, die für die Herstellung von Flatscreens und Co benötigt werden, kennen und begreifen zu lernen. Auf der geplanten Reise lernen die SchülerInnen nicht nur die Stoffe selbst kennen, sondern auch die Geschichten, Orte und Menschen, die hinter diesen Materialien stehen. Schließlich wird auch der eigene Beitrag in dieser Geschichte des Stoffes thematisiert und reflektiert, so dass die Bedeutung eigener zukünftiger Handlungen deutlich wird. Diese „Stoffreise“ wird als Modulsystem aufgebaut, welches verbindliche theoretische Grundlagenbausteine beinhaltet und dazu eine Auswahl an fakultativen praktischen Bausteinen anbietet. Während die theoretischen Grundlagen (das Basismodul) über alle Länder und teilnehmenden Kommunen hinweg identisch und übertragbar sind, können die praktischen Bausteine (Vertiefungsmodule) je nach Verfügbarkeit von Stationen vor Ort angepasst werden. Darüber hinaus werden je nach Zielgruppe (Mittel-, Real- und Berufsschule sowie Gymnasium) und zur Verfügung stehenden Unterrichtszeiten entsprechende Angebote variabel zusammengestellt und begleitet. Insgesamt sollen die Reisestationen eines Stoffes entlang der gesamten Wertschöpfungskette bis hin zur Nachnutzung abgebildet und erfahrbar gemacht werden.

Ein wesentlicher Bestandteil der praktischen Bausteine sind Besuche im Schülerlabor. Hier sollen die SchülerInnen die Möglichkeit bekommen, mit Flatscreens und Co zu experimentieren, als selbsttätige ForscherInnen aktiv zu werden und sich mit dem Thema „Umweltkritische Metalle, v.a. Seltene Erden“ nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch zu befassen. Diese ausgearbeiteten Module sollen interessierten Schülerlaboren (LOIs liegen bereits vor) zur Verfügung gestellt werden. In dem Projekt werden auch Handreichungen für Lehrkräfte und ein Wissenschaftscomic konzipiert und online zur Verfügung gestellt.

Ohne doppelten Boden: Schülerforschung zu Nachhaltigkeitsmaßnahmen im Forst

Christoph Thyssen¹, Gabriele Hornung², Eva Wahlen¹

¹*TU Kaiserslautern Fachdidaktik Biologie, Kaiserslautern, DE, wahlen@rhrk.uni-kl.de*

²*TU Kaiserslautern Fachdidaktik Chemie, Kaiserslautern, DE*

Das Projekt gibt Schülerinnen und Schülern (SuS) ab Sek I die Möglichkeit, ein eigenes Forschungsvorhaben von der Forschungsfrage bis zur Veröffentlichung der Ergebnisse selbst zu gestalten (vgl. Schülerforschungszentren). Es wird von den Schülerlaboren der Fachdidaktiken Biologie und Chemie der TU Kaiserslautern in Zusammenarbeit mit den Landesforsten kooperativ betreut und auch in Lehre und Forschung eingebunden (vgl. Lehr-Lernlabor).

Nach Erfahrungen aus Vorgängerprojekten mit zentral an der Universität durchgeführten Veranstaltungen, wird mit diesem Projekt mit einem neuen strukturellen Ansatz inhaltlich und konzeptionell an Vorgängerprojekte angeschlossen, in denen es um Untersuchungen zu Ascherückführung im Bereich von Waldböden, als Kompensationsmaßnahme, ging.

Ein Ziel ist es, den SuS auch abseits der universitären Labore Forschen zu ermöglichen, um die Auseinandersetzungszeit zu erhöhen. Deshalb wurden bestimmte Tools entwickelt, die zum Beispiel beim Aufstellen der Forschungsfrage oder der Hypothesenbildung unterstützen sollen.

Neben Terminen in den Schülerlaboren vor Ort, erfolgt auch eine Betreuung der Schülerinnen und Schüler an den Schulen und es finden Termine im Wald statt, wo der Forschungsgegenstand selbst untersucht, ein Probensatz genommen und mehr über den Boden erfahren werden kann. Hierbei arbeiten wir eng mit externen Experten des Forstamts Kaiserslautern zusammen, damit die Schülerinnen und Schüler Informationen aus erster Hand bekommen können. Im Kontext von Fragestellungen zum nachhaltigen Umgang mit der Ressource Waldboden soll so die Entwicklung von Kompetenzen im Bereich des Experimentierens und Forschens gefördert werden, um dabei auch ein „Nature of Science“ Konzept reifen zu lassen. Unter fachdidaktischen Aspekten wird unter anderem die Entwicklung von dieser Konzepte im Vergleich zur Entwicklung in rein schulischen Kontexten untersucht.

Finanziert wird das Projekt durch das Förderprogramm „Our Common Future“ der Robert-Koch-Stiftung.

Workshop: BNE in Schülerlaboren

Projekt SUSmobil: Befähigung und Begleitung von Schülern zur Durchführung von Umweltstudien mit Smartphone und mobiler Messtechnik

Sebastian Höfner¹

¹*Universität des Saarlandes, Saarbrücken, DE, s.hoefner@imt.uni-saarland.de*

Das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderte Projekt SUSmobil **"Befähigung und Begleitung von Schülern zur Durchführung von Umweltstudien mit Smartphone und mobiler Messtechnik – Bewertung von Luftqualität und Abgasen durch Erfassung umwelt- und gesundheitsrelevanter Schadstoffe"** ist am 01. Juli 2017 gestartet, die Projektlaufzeit beträgt drei Jahre.

Gemeinsam mit unseren Projektpartnern TU Kaiserslautern, Fachbereich Physik, AG Didaktik der Physik, Prof. Dr. Kuhn und Schülerforschungszentrum Saarlouis, Benjamin Brück wollen wir Schülerinnen und Schülern moderne Methoden der Umweltmesstechnik – insbesondere auf Basis von Smartphones/Tablets verknüpft mit aktuellen Sensorlösungen – nahebringen. Anschließend werden diese zur Entwicklung eigener Fragestellungen und Durchführung von Studien im Bereich der Umweltmesstechnik angeregt. Die Methoden werden in Schülerlaboren in enger Zusammenarbeit zwischen Fachwissenschaftlern, Fachdidaktikern und Lehrkräften entwickelt und erprobt sowie schließlich über Schülerforschungszentren und Einbettung in den Schulunterricht einem größeren Kreis zugänglich gemacht.

Unterstützer



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Organisation
der Vereinten Nationen
für Bildung, Wissenschaft
und Kultur

in Kooperation mit der
Deutschen UNESCO-Kommission



Ein Beitrag zum

UNESCO-Weltaktionsprogramm
Bildung für nachhaltige Entwicklung

 Sparkasse



FORSCHUNGSFORUM
Schleswig-Holstein

 Köln

The COOL[®]
COOL

Dreibein^{GmbH}
Lehrsysteme >>>
Schulungssysteme für Erneuerbare Energien

Christiani

Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Impressum

LernortLabor - Bundesverband der Schülerlabore e.V.

Geschäftsstelle

Dr. Olaf J. Haupt

Tentenbrook 9

24229 Dänischenhagen

Tel. + 49 (0) 4349 - 7992971

office@lernortlabor.de

www.lernortlabor.de