

Rückblende

10. Jahrestagung in Berlin

Seite 2

Review

Schülerlabore "in the UK"

Seite 5

Leitartikel

Open Educational Resources

Seite 10



Kinder im neuen Entdeckerzentrum

Quelle: botanika Bremen

Weitere Themen:

Schülerlabore stellen sich vor: • *botanika* in Bremen • Life Science Lab in Hannover • Baylab Plants in Monheim
Studie in Bielefeld: Vergleich von Grundkursen und Leistungskursen

Editorial

Liebe Mitglieder von LeLa,
liebe Lehrerinnen und Lehrer,
liebe Interessierte der Schülerlabor-Szene,

als Lektüre für Ihre Sommerferien konnte das Redaktionsteam das neue LeLa *magazin* hoffentlich rechtzeitig fertig stellen. Falls Sie nicht an unserer Jubiläums-Jahrestagung in Berlin teilnehmen konnten: Hier können Sie nochmal nachlesen, was an den zwei Tagen alles geboten war. Ausführlicher werden die Beiträge in einer Festschrift veröffentlicht.

Mit dieser Ausgabe haben wir unseren Radius erweitert. Nachdem in der vergangenen

Ausgabe mit einem „Blick über den Tellerrand“ über außerschulische Initiativen in Europa berichtet wurde, konnten wir für diese Ausgabe Alexander Moss vom King's College in London gewinnen, der die Situation von Schülerlaboren in Großbritannien beschreibt.

In dieser Juli-Ausgabe unseres Magazins berichten wieder drei LeLa-Mitglieder über ihre Programme: Die *botanika* in Bremen hat für Schülerinnen und Schüler Angebote rund um die Pflanzenvielfalt, das *Life Science Lab* in Hannover aufbauend auf dem Vorläuferprojekt HannoverGEN bietet Experimente für Oberstufen-Klassen auf dem Gebiet der Molekularbiologie, und im Schülerlabor *Baylab plants* der Bayer CropScience AG können Schülerinnen und Schüler zu modernem Pflanzenschutz und Pflanzenbiotechnologie experimentieren.

Der Einfluss von Schülerlaboren auf einen Lernzuwachs, auf Interessensgewinn und andere Faktoren wird immer wieder diskutiert. Das *teutolab*-biotechnologie berichtet hier über eine Studie, bei der dieser Einfluss zwischen Leistungskursen und Grundkursen verglichen wird.

Und last but not least können Sie sich über das Thema „Open Educational Resources“ informieren, ein Thema das immer größere Bedeutung bekommen wird.

Im Namen des Redaktionsteams herzliche Grüße und einen schönen Sommer!

Fred Engelbrecht

Rückblende auf die 10. LeLa-Jahrestagung in Berlin

Vom 8. bis 10. März 2015 trafen sich bei der 10. Jahrestagung des Bundesverbandes der Schülerlabore in Berlin Vertreterinnen und Vertreter der Schülerlabore, Wissenschaft und Wirtschaft, Schulen sowie Politik, um sich über die Entwicklung der außerschulischen MINT-Lernorte auszutauschen und sich weiter zu vernetzen.

In diesem Jahr war die LeLa-Jahrestagung zu Gast beim Schulbüro der Technischen Universität Berlin, das gemeinsam mit dem

Berlin-Brandenburger Schülerlabor-Netzwerk GenaU die Tagung vor Ort organisierte. 200 Teilnehmerinnen und Teilnehmer erlebten eine Jubiläums-Tagung unter dem Motto „MINT in Schülerlaboren“, die durch viele interessante Beiträge in Plenar- und Sessionvorträgen, in einer großen Posterausstellung und im Knowledge Café viel Gelegenheit für neue Erkenntnisse bot.

Im Anschluss an ein Grußwort der Vizepräsidentin für Internationales und Lehrkräftebil-

dung der TU Berlin, Angela Ittel, überbrachte der Staatssekretär für Wissenschaft in Berlin, Steffen Krach, die Grüße der Senatorin für Bildung, Jugend und Wissenschaft des Landes Berlin, Sandra Scheeres. In diesem Grußwort sicherte er die langfristige finanzielle Absicherung der Koordinierungsstelle des Berlin-Brandenburger Schülerlabor-Netzwerkes GenaU zu. Dies wurde von den Tagungsteilnehmenden als deutliches Zeichen der Politik gewertet, dass die Schülerlabor-Szene sich inzwischen als Standbein in der Bildungslandschaft etabliert hat. Berlin setzt mit der politisch verankerten Etablierung der regionalen Vernetzung Standards und dient somit auch als Vorreiter für eine zukünftige bundesweite Verstärkung der Netzwerk-Aktivitäten.

Die Postersession, an der sich mehr als 70 Schülerlabore mit Postern beteiligten, diente traditionell der Kontaktpflege zwischen den Aktiven – eine gute Gelegenheit, Gespräche über Ziele, Probleme oder Lösungen zu führen. Zwanzig ausgewählte Referentinnen und Referenten hatten vorher bereits die Möglichkeit, in einem Kurzvortrag dem Plenum ihre Poster vorzustellen.

In einer Labortour konnten 13 Berliner Schülerlabore besucht werden. An dieser Tour nahmen mit dem *dEIn Labor*, dem *Lehr-Lern-Labor Fluidsystemdynamik* und dem *TurbIn Schülerinnenlabor* drei Schülerlabore der TU Berlin teil. Außerdem wurden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit Bus-

sen zu den weiter entfernten Schülerlaboren gebracht: Die Tour zum Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Berlin-Adlershof führte die Teilnehmenden zu *Blick in die Materie* des Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie, dem *DLR_School_Lab Berlin* oder in das *Unilab* der Humboldt-Universität. Auch die Freie Universität Berlin war mit den Schülerlaboren *NatLab* und *PhysLab* bei der Labortour dabei. Das *Gläserne Labor* auf dem Forschungscampus Berlin-Buch zeigte seine große Bandbreite an Angeboten. Des Weiteren konnten die Besucherinnen und Besucher das *Kinderforschungszentrum HELLEUM* sowie zwei Schülerlabore der Lise-Meitner-Schule, das *MicroLab* und das neue *Schülerforschungszentrum Berlin*, besichtigen.

Die Firmen-Ausstellung war aus Platzgründen in diesem Jahr kleiner gehalten. Es präsentierten sich die Firmen esri Deutschland, The Cool Tool, Variobot sowie der Arbeitgeberverband Nordostchemie e. V. mit interessanten Angeboten für Schülerlabore und Interessierte.

Über die fachlichen Inhalte hinaus konnten die Tagungsteilnehmenden ein Get-together am Vorabend der Tagung im Museum für Naturkunde und ein Konferenzdinner mit Dinner Speech im Deutschen Technikmuseum Berlin genießen und sich ganz nebenbei auch die zwei wichtigsten Standorte für Naturwissenschaft und Technikgeschichte der Museumslandschaft Berlins anschauen.

Olaf J. Haupt, LernortLabor

Silke Vorst, GenaU

Bettina Liedtke, Schulbüro TU Berlin



Dr. Olaf Gutschker bei einem Experimentalvortrag



LeLa Vorstand Andreas Kratzer eröffnet die Tagung

Quelle: Olaf J. Haupt

Mobile Roboter ohne Programmierung

Das junge Unternehmen VARIOBOT entwickelt und vertreibt eine neue Generation mobiler Roboter, die ohne Programmierung auskommen und Schülerinnen und Schüler spielerisch an die Elektronik heranzuführen. Der analoge Roboterbausatz tibo ist für den Einstieg in die Robotik konzipiert und bietet darüber hinaus ein großes Potenzial, eigenständig komplexere Problemlösungen zu erarbeiten und in Form von kreativen Experimenten auszuprobieren.

Mit Hilfe seiner Lichtsensoren kann tibo sensibel auf sein Umfeld reagieren, Hindernissen ausweichen, Licht oder Linien folgen oder mit anderen Robotern interagieren. Seine vielseitige Experimentierplattform erlaubt es den Jugendlichen immer wieder, neue Funktionen und Verhaltensmuster zu realisieren, ohne auf Hilfsmittel wie PC oder Software angewiesen zu sein.

Anschauliche Darstellungen vermitteln grundlegende Zusammenhänge und Funktionsweisen elektronischer Schaltungen. Die Bausätze fördern handwerkliche Fähigkeiten und machen das Lernen unmittelbar erfahrbar. Sie sind damit insbesondere für praxisorientierte Angebote an Schülerla-



boren prädestiniert und können für wiederkehrende und aufeinander aufbauende Kurse eingesetzt werden, bei deren didaktischen Gestaltung wir Ihnen gerne beratend zur Seite stehen.

Kontakt

VARIOBOT
Inh. Tino Werner
Mannheimer Straße 6
76344 Leopoldshafen
Tel.: 0151-50602168
E-Mail: info@variobot.com
www.variobot.com

Fachrichtung: Physik, NWT, Mechatronik
Zielgruppe: ab Sekundarstufe 1



Kurzvorträge zu den Postern

Alle Beiträge der Jubiläums-Tagung sind in einer Festschrift erschienen. Diese kann bei LernortLabor bezogen werden.



Steffen Krach, Staatssekretär für Wissenschaft



Spielerisches Lernen, kreatives Schaffen

Das österreichische Unternehmen The CoolTool® ist auf die Entwicklung, die Herstellung und den Vertrieb von innovativen Maschinen für Training, Simulation und Prototyping in der Bildung spezialisiert – vom kreativen Basteln mit der Stichsäge bis hin zum CNC-gesteuerten Fräsen mit bis zu vier Achsen.

Speziell das multifunktionale Maschinensystem UNIMAT bietet einzigartige Möglichkeiten, Schülerinnen und Schülern die gleichen Prozesse und Theorien zu vermitteln, die auch auf industriellen Maschinen Anwendung finden – jedoch viel sicherer und leichter verständlich.

So können Schülerinnen und Schüler nicht nur ihre Kreativität entfalten, sondern auch praxisnah und mit viel Spaß Verständnis für Technik entwickeln.

Passend zu den Maschinen wird abgestimmtes Begleitmaterial angeboten, um den Einsatz der Maschinen möglichst gut zu unterstützen.

Kontakt

The Cool Tool GmbH
Mag. Heidemarie Heindl (Export Manager)
Fabriksgasse 15
A-2340 Moedling
Österreich
Tel.: 0043-2236-892666
E-Mail: info@thecooltool.com
www.unimat-in-der-schule.de
www.thecooltool.com

Fachrichtung: Technik
Zielgruppen: Kindergarten bis Hochschule

Schülerlabore in the UK

The Germans and English share a common idiom: “He/She cannot see the forest for the trees” or “Er sieht den Wald vor lauter Bäumen nicht”. The literal meaning of this phrase is that often when one is looking too closely at the details, they miss the bigger picture. Although Germany and the UK share many common idioms, the state of Schülerlabore between our two nations is quite different. Unlike Germany, where there is a defined organisational structure that represents Schülerlabore, in the UK such programs are provided by a wide variety of diverse and overlapping initiatives. As such, a clear understanding of Schülerlabore in the UK can only be achieved when one observes not the individual trees, but the whole forest.

Translating ‘Schülerlabore’

It is difficult to translate precisely the meaning of ‘Schülerlabore’ into a UK context. Although the literal translation is ‘School Labs’, this label does not account for the wide variety of programs, which enable school pupils to engage in advanced and authentic science activities outside of their usual formal school experiences. Labels that have been used to describe such programs include but are not limited to; informal STEM education, STEM outreach programs, out-of-school STEM engagement and STEM enrichment to name but a few. Furthermore, such programs are not always a simple partnership between a school and university, but often also involve collaboration with science centres, museums, private science education providers, STEM-related businesses, or even a partnership between all of the above. Moreover, the existence of a defined lab space, where activities take place is not an integral feature of Schülerlabore in the UK. Often activities that are identical in content, aims and facilities, take place in a variety of locations, including at the pupil’s own school.

Aims of Schülerlabore

To complicate matters further, there is not a unified set of aims that align the conduct of all such UK Schülerlabore. For example, some Schülerlabore may be predominantly focused on improving pupils’ school attainment, whilst others may wish to increase pupil aspirations to pursue a STEM career. Some programs may be focused on simply increasing pupil interest in STEM subjects, whilst others still may place emphasis on increasing pupils’ science literacy – that is their understanding of science ideas

and their impact on society.

As a result of the ad-hoc nature of UK Schülerlabore, many programs are targeted towards a specific goal such as increasing recruitment to an individual university or business.

Numbers of Schülerlabore

A consequence of the diverse, ad-hoc nature of UK Schülerlabore, is that there is little or no literature, detailing the precise number currently operating in the UK (Wellcome Trust 2012). However, the government acknowledge that a wide range of informal STEM activities take place in the UK, which are managed and funded by diverse sources. (Parliamentary Office of Science and Technology 2011) A 2004 STEM Mapping Review, commissioned by the Department for Education and Skills (DfES), reported over 470 STEM initiatives run by government and external agencies (Parliamentary Office of Science and Technology 2011). In addition, each year, about 6 million school children take part in workshops and activities organised by the 50 member centres of the Association of Science and Discovery Centres (ASDC 2010).

Furthermore, in 2010 there were 1,469 after-school STEM clubs funded by the Department for Education at £9.1m (Parliamentary Office of Science and Technology 2011). However, the above figures may understate the actual number of school lab programs operating in the UK today, as many do so independent of government funding.

Although by no means a comprehensive account, it is useful to categorise Schülerlabore in the UK into three types: 1) School/University partnerships, 2) School /Industry partnerships and 3) School /Charity partnerships. However, this categorisation is largely artificial, as in reality there is a significant degree of collaboration and interaction between all three categories as the following paragraphs illustrate.

School/University Partnerships

In recent years a significant amount of out-of-school science provision has been facilitated by university funded initiatives aimed at supporting school pupils from disadvantaged backgrounds to pursue STEM subjects at university. Such initiatives were established in response to a 2011 increase to the maximum university tuition fees chargeable to undergraduate students. In order to ensure that equal access to higher education was not adversely impacted



Ansetzen der Gel-Elektrophorese

Quelle: Kallsen-Kühne

by the tuition fee rises, the government mandated that any university or college, which charged the highest amounts for tuition - between £6,000 and £9,000 for full-time students, must also carry out outreach work such as partnering with schools in disadvantaged areas of the country (Department for Business, Innovation & Skills 2015). This resulted in a larger number of universities establishing STEM programs analogous to German Schülerlabore. However, such programs do not entirely adhere to a simple school/university partnership.

To provide a real life example, the Wohl Reach Out Lab - a Schülerlabore based at Imperial College London - often runs programs in partnership with the BG group (a Gas company) and an external science outreach provider at the same time. Such programs may run at a purpose built teaching lab at the university, but may also take place across several locations across the university campus, at the local science museum or indeed at the school from which the pupils attend. Thus this one example of a UK Schülerlabore also incorporates museum-based activities, corporate partnership and school based science outreach.



School/Industry Partnerships

In addition to university motivations to establish school labs, the private sector also invests much time and resources into providing out-of-school science programs, often at their own bespoke labs or in partnerships with other organisations. For example, a non-profit organisation Engineering UK collaborates with companies such as Shell, Jaguar-Land Rover and IBM in order to provide STEM learning activities either at the pupils' schools or the company's own facilities. The motivation for such organisations to invest in their own school lab program is twofold. First, there is concern among UK employers that there are not enough STEM graduates to meet their demand. Secondly, through establishing school science engagement programs, businesses are able to fulfil corporate social responsibility (CSR) obligations - that is programs, which provide a positive impact to the local community and wider society.

School/Charity Partnerships

A third source of school lab provision in the UK, is from non-profit organisations related to STEM. Such organisations often receive government funding and serve as the main bodies, which oversee a wide range of STEM engagement work in the UK. For example, STEMNET delivers school engagement programmes both locally and regionally with national coordination, in collaboration with 45 specialist organisations across the UK, (STEMNET 2015).

By collaborating on a regional level with

local schools and businesses, such non-profit organisations provide a major contribution to school engagement. For example, Engineering UK - an organisation that promotes the engineering sector in the UK - reached nearly 40,000 UK school pupils through its "Tomorrow's Engineers programs" in 2012 (Engineering UK 2015). Such programs bring industry and schools together, by providing the facilities and expertise to allow pupils to engage in authentic, hands on engineering activities.

In addition, scientific research institutes also contribute significantly to school-lab provision in the UK. For example the Francis Crick institute - a bio-medical discovery institute currently under-construction - is establishing a dedicated science engagement facility as an integral aspect of its operation.

Conclusion

As the preceding discussion has highlighted, the state of Schülerlabore in the UK is not best conceptualised as a collection of single identifiable trees, but rather, as a forest, that is to say an organic, interconnected eco-system, within which a multitude of different programs not only exist but also interact in an ad-hoc and co-dependent manner.

This arrangement has many benefits such as an increased diversity of provision and flexibility among programs to adapt to local needs. However, it also possesses several drawbacks. For example, the lack of an over-arching organisational structure makes it difficult for

programs to share expertise, resources and knowledge. Furthermore, it makes it difficult and to ascertain what exactly constitutes best practice and a result, many teachers are unaware of the opportunities available to them to promote STEM.

There have been steps made to solve these challenges. For example, in 2006 the STEM Programme Report (published by the Department for Education and Science, DfES, and Department for Trade and Industry, DTI) called for better coordination of the organisations involved in STEM education. This resulted in the establishment of the STEM Cohesion Programme, as a means of connecting the many stakeholders who are committed to the teaching and promotion of STEM subjects (DfE 2011).

Perhaps the UK Schülerlabore sector can learn from the example of Germany and the work of LernortLabor, to better promote STEM subjects both nationally and across Europe.

Alexander Moss
King's College London, UK

References

- The ASDC (2010). Assessing the Impact of Science and Discovery Centres.
- Department for Business, Innovation and Skills (2015). 2010 to 2015 government policy: higher education participation. Accessed at April 2015, <https://www.gov.uk/government/publications/2010-to-2015-government-policy-higher-education-participation/2010-to-2015-government-policy-higher-education-participation>
- Department of Education (2011). The STEM cohesion programme: final report. Accessed at April 2015, https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/182142/DFE-RR147.pdf
- Engineering UK (2015). Accessed at April 2015, http://www.engineeringuk.com/Tomorrows_Engineers/
- Parliamentary Office of Science and Technology (2011). POST NOTE Number 38 2 Informal STEM Education. Accessed at April 2015, http://www.parliament.uk/pagefiles/53788/postpn_382-informal-science-education.pdf
- STEMNET (2015). Accessed at April 2015, <http://www.stemnet.org.uk/about-us/structure/>
- The Wellcome Trust (2012). Science beyond the classroom: Review of Informal Science Learning. Accessed at April 2015, http://www.wellcome.ac.uk/stellent/groups/corporatesite/@msh_peda/documents/web_document/wtp040862.pdf



Übung zum Beladen der Gel-Elektrophorese im LiSci Hannover

Quelle: Kallsen-Kühne

Raus aus dem Klassenzimmer – rein ins Lernvergnügen!

Erstaunliche Pflanzenphänomene experimentell erforschen, Pflanzen und Tiere unter dem Mikroskop entdecken oder sogar ganze Ökosysteme erkunden? In der neuen *botanika* in Bremen können Schülerinnen und Schüler lebendig und erlebnisreich Wissenswertes über Pflanzen und Tiere lernen: auf 5.000 Quadratmetern mit drei großen asiatischen Gewächshaus-Welten und dem interaktiven Entdeckerzentrum.

Ob mit einer Führung, der Teilnahme an einem Forschermodul der Grünen Schule oder auf eigene Faust: Einen Tag in der *botanika* können Lehrerinnen und Lehrer nach Belieben gestalten. Mit einem einzigartigen Angebot rund um das Thema Pflanzenvielfalt ist die *botanika* ein idealer außerschulischer Lernort – und ein vielfältiges Ausflugsziel für den Wandertag. Das Motto der *botanika*: Forschen, entdecken und lernen mit Vergnügen.



Interaktive Exponate im neuen Entdeckerzentrum

Die Grüne Schule ist ein offizieller außerschulischer Lernort der Freien Hansestadt Bremen und vermittelt biologisch-ökologische Themen, die eng an die aktuellen Bremer Bildungspläne angelehnt sind. Im Vordergrund steht dabei das forschende Lernen und praktische Erleben, das im Klassenraum nur schwer vermittelt werden kann. Die einzigartige Lage mitten im Rhododendron-Park Bremen und direkt am Botanischen Garten ermöglicht es, ganzjährig und bei jedem Wetter ein umfangreiches Themenspektrum anzubieten. Im Park können die Ökosysteme Wald und Teich erforscht werden, der Botanische Garten bietet eine Vielzahl heimischer Pflanzen und eine der größten Heilpflanzensammlungen Deutschlands, die asiatischen Gewächshauswelten der *botanika* zeigen neben exotischen Pflanzen auch kulturelle Exponate aus den Heimatländern der Rhododendren. Für experimentelle

Arbeiten und das Aufbereiten der Beobachtungen stehen zwei Seminarräume und ein mit Mikroskopen und Binokularen ausgestattetes Labor zur Verfügung.

Im neu gestalteten Entdeckerzentrum der *botanika* wird nachvollziehbar dargestellt, wie trickreich Pflanzen ihr Überleben sichern. An vielen interaktiven Stationen können Schülerinnen und Schüler dabei selbst erforschen, wie genial Pflanzen arbeiten und warum biologische Vielfalt so wichtig ist.

Ergänzt wird das Angebot durch verschiedene Sonderausstellungen. Immer wieder faszinierend ist die Schmetterlingsausstellung: In diesem Jahr laden vom 27. Juni an 700 tropische Schmetterlinge zu Sondermodulen und Führungen ein. Im Schmetterlingshaus lässt sich bestaunen, wie aus einem winzigen Ei zunächst eine sehr kleine, dann eine sehr ansehnliche Raupe und zum Schluss eine Puppe wird – aus der dann ein wunderschöner Schmetterling schlüpft.

Das Programm der Grünen Schule richtet sich an Kinder und Jugendliche aller Altersstufen und Schulformen. Vorschulkinder erleben Pflanzen und Tiere mit allen Sinnen oder gehen mit einfachen Experimenten den beobachteten Naturphänomenen nach: Wie kommt eigentlich das Wasser bis nach oben in den Baum? Pädagogischen Fachkräften bietet die Grüne Schule Fortbildungen der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ an und unterstützt Einrichtungen bei der Zertifizierung.

Für Schülerinnen und Schüler werden altersgerechte Forschermodule zu verschiedensten Themen angeboten. Die Module sind auf ca. 2 bis 3 Stunden und für ganze Schulklassen ausgelegt. Grundschulkindern erforschen zum Beispiel die Entwicklung von der Kaulquappe zur Kröte oder betätigen sich im Botanischen Garten als Pflanzendetektive. Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I lernen in Bestimmungsrallyes spielerisch den Umgang mit Pflanzenbestimmungsschlüsseln, sie erkunden als Produktforscher tropische Nutzpflanzen und ihre Verwendungsmöglichkeiten, schlüpfen im Heilpflanzengarten in die Rolle mittelalterlicher Heilkundiger oder untersuchen als Landschaftsplaner die Standortsansprüche heimischer Baumarten. Oberstufenkurse betätigen sich als Gutachter und untersuchen die Qualität der Ökosysteme im Park.

Neben den Forschermodulen bietet die Grüne Schule auch Führungen an, die neben biologischen Themen auch altersgerechte Führun-



Schulklasse in der *botanika*

Quelle: *botanika*

gen zu den großen Weltreligionen Hinduismus und Buddhismus umfassen. Für Schulklassen, die die *botanika* selbstständig erkunden wollen, stehen unter www.botanika-bremen.de Entdeckertouren für die 1. bis 10. Klasse zum Herunterladen bereit.

Zusätzlich zu dem Programm für die Schulklassen sind auf Anfrage Fortbildungsveranstaltungen für Lehrkräfte und ReferendarInnen im Angebot. Neben einer Führung durch die verschiedenen Bereiche und einer Präsentation des Angebotes für Schulklassen können an Stationen Beispiele für das forschende, experimentelle Lernen selbst ausprobiert werden.

Annelie Dau

Kontakt



botanika
Deliusweg 40
28359 Bremen
Tel.: 0421-427066-14
E-Mail: schulklassen@botanika-bremen.de
www.botanika-bremen.de

Fachrichtung: Biologie, Ökologie
Zielgruppen: Von der Vorschule bis zum Abitur

LifeScience Lab Hannover (LiSci) – Klasse im Labor!

Warum wachsen aus Bohnensamen immer Bohnen und nie Tomaten? Ist in einem Fischstäbchen wirklich Alaska-Seelachs? Wie stellt man fest, ob genügend Antikörper gegen eine Infektionskrankheit vorhanden sind? Die Labortage im LifeScience Lab Hannover knüpfen an solche Alltagsfragen an. Unser Anliegen ist, Schülerinnen und Schüler für das interdisziplinäre Fachgebiet Life Science zu begeistern und Unterricht vom Klassenraum ins Labor zu verlegen.

Im Bereich der MINT-Fächer nehmen die Teilbereiche Biotechnologie und Life Science eine zunehmend wichtige Rolle ein. So verschmelzen die Disziplinen Biologie, Biochemie, Chemie und Informatik in der modernen Forschung immer wieder, z.B. in den relativ jungen Fachgebieten der Biomedizin und Biotechnologie. Eine Kompetenzerweiterung aller Schülerinnen und Schüler in den Lebenswissenschaften ist darum zukunftsweisend für eine gesellschaftliche Teilhabe und trägt zu einer Bildung der nachhaltigen Entwicklung bei. LeLa magazin-Leser wissen wahrscheinlich, dass verschiedene Untersuchungen zeigen, dass das Interesse für die MINT-Fächer bei Schülerinnen und Schülern durch ein Angebot des praktischen Arbeitens und die Vermittlung von Einblicken in dieses Berufsfeld stark erhöht wird und Schülerinnen und Schüler sich dann eine Berufswahl in diesem Arbeitsfeld eher zutrauen. Genau hierzu möchte LiSci beitragen.

Das LifeScience Lab Hannover, kurz LiSci [Lizzi] genannt, ist inzwischen Teil des Schulbiologiezentrums der Stadt Hannover. Seit Februar 2014 können Schülerinnen und Schüler ab Klasse 10 über ihre Lehrkräfte für einen der wöchentlich stattfindenden Experimentierkurse angemeldet werden und zurzeit aus sechs Themen auswählen. Wir profitieren von den didaktischen Erkenntnissen, die in einem Vorläuferprojekt gewonnen wurden. Neu ist, dass neben der fachlichen Weiterbildung verstärkt Interesse für potenzielle Berufswege geweckt werden soll.

Nach den LeLa-Definitionen sind wir eher ein klassisches Schülerlabor, aber wir haben auch ein paar weniger klassische Besonderheiten:

- Im Mittelpunkt unserer Labortage stehen wissenschaftliche Fragestellungen und Verfahren, die in praktischen Experimentierkursen behandelt werden und eine enge Verknüpfung mit den curricularen Vorgaben haben. Durch eine gute Einbettung in den



DNA Isolierung aus Bohnen

Quelle: Dr. Birgit Krause-Opatz

Unterricht soll dem Eventcharakter vorgebeugt werden. Die Laborräume an vier Schulstandorten sind mit modernen wissenschaftlichen Geräten ausgestattet, damit die praktische naturwissenschaftliche Arbeit in einer authentischen Lernumgebung nachempfunden werden kann. Es sind genügend Geräte vorhanden, um in Kleingruppen mit zwei Schülern arbeiten zu können, sodass nach der eigenständigen Durchführung der Versuche individuelle Ergebnisse entstehen.

Wir kooperieren mit den Hochschulen Hannovers, und die Labore stellen somit ein Bindeglied zwischen Schule, universitärer Forschung und Berufsausbildung dar.

- Lehramtsstudierende können im Rahmen eines Seminars des IDN Hannover die Labortage begleiten.
- Neben den Experimentiertagen bieten wir für Schülerinnen und Schüler zudem die Möglichkeit, in der Veranstaltungsreihe „LiSci stellt vor“ an externen wissenschaftlichen Vorträgen bei unseren Kooperationspartnern teilzunehmen.
- In den Sommerferien können Schülerinnen und Schüler, ebenfalls ab Klasse 10, während der Forscherwoche eigenständig experimentelle Ansätze entwickeln, Experimente durchführen und in einem kleinen wissenschaftlichen Vortrag zusammenfassen. Sie lernen Einblicke in wissenschaftliche Fragestellungen und Verfahren sowie Wissen-

schaftler an deren Arbeitsplätzen kennen.

Bis Ende dieses Schuljahres werden wir noch von der EU gefördert. Ich hoffe sehr, dass wir beim Land Niedersachsen und bei der Stadt Hannover genügend Unterstützung finden, sodass LiSci in eine dauerhafte Einrichtung überführt wird und wir unsere sehr erfolgreiche Arbeit nicht nur fortsetzen, sondern auch weiter verbessern und entwickeln können. Im Juli kann man LiSci am Stand des Schulbiologiezentrums auf der IdeenExpo 2015 in Hannover näher kennen lernen.

Hendrika van Waveren

Kontakt

LifeScience Lab Hannover Klasse im Labor!

LifeScience Lab Hannover
Vinnhorster Weg 2
30419 Hannover
Tel.: 0511-16847665/7
Fax: 0511-16847352
E-Mail: schulbiologiezentrum.lifescience@hannover-stadt.de
www.lifesciencelab.de

Fachrichtung: LifeScience
Zielgruppen: Klassen ab 10. Jahrgang,
Oberstufe Biologie und Seminarfach

Landwirtschaft der Zukunft

Biokraftstoffe aus Rapsamen selbst herstellen, Einblicke in die Lebensbausteine von Pflanzen gewinnen – im Schülerlabor „Baylab plants“ der Bayer CropScience AG in Monheim können Schülerinnen und Schüler der Klassen 8 bis 12 modernen Pflanzenschutz und Pflanzenbiotechnologie einen Tag lang von einer neuen und vor allem spannenden Seite erleben.

„Anlass für die Einrichtung des Schülerlabors im November 2008 war die Erkenntnis, dass Interesse und Verständnis für wissenschaftliche Zusammenhänge vor dem Hintergrund des globalen Bevölkerungswachstums und Klimawandels von großer Bedeutung sind und daher frühzeitig bei Jugendlichen gefördert werden müssen“, erklärt Ingemar Bühler, Leiter der strategischen Kommunikation bei Bayer CropScience.

Wissenschaft zum Anfassen

Bis zu 30 Jugendliche können in drei voll eingerichteten Laboren selbstständig verschiedene Experimente mit wichtigen landwirtschaftlichen Kulturen wie z.B. Reis oder Raps durchführen. Unter der Anleitung erfahrener Wissenschaftler erleben die Schüler hautnah, wie viel Öl beispielsweise in Rapskörnern steckt und wie man die Ölgewinnung steigern kann, um beispielsweise Biokraftstoff herzustellen. Selbst durchgeführte Analysen im mikrobiologischen Labor erlauben ihnen Rückschlüsse auf wichtige Pflanzeigenschaften. So erfahren sie in eigenen Versuchen, wie Pflanzen durch klassische Züchtung oder durch den Einsatz der Biotechnologie resistenter gegen Hitze oder Dürre gemacht werden können.

Dieses Konzept der Eigenständigkeit ging von Anfang an auf, wie das große Interesse der Schulen an dem Angebot zeigt. „Manche Schüler wirken am Anfang des Tages noch desinteressiert, sind aber am Ende des Tages von ihren wissenschaftlichen Ergebnissen begeistert“, erzählt Dr. Annemarie Simons, Mitglied des Baylab plants-Teams.

Forscher für einen Tag

Und so sieht ein typischer Tag im Baylab plants aus: Nach der Ankunft um 8.30 Uhr folgen Begrüßung und Sicherheitseinweisung, dann werden die Jacken gegen Laborkittel und Schutzbrille getauscht. Nach einer Einführung, in der den Schülerinnen und Schülern ein Einblick in die Bedeutung der Forschung für die Landwirtschaft und Ernährungssicherung gegeben wird, beginnt gegen 9.45 Uhr das Experimentieren.

Untersuchung wichtiger landwirtschaftlicher Kulturen auf ihre genetischen Grundlagen oder auf die Verbesserung ihrer Eigenschaften

Quelle: Baylab plants

Insbesondere die Landwirtschaft steht angesichts einer weltweit wachsenden Nachfrage nach Agrarerzeugnissen bei gleichbleibend großen Nutzflächen vor großen Herausforderungen. Bayer CropScience investiert stark in die Forschung und Entwicklung von innovativen Lösungen in den Bereichen Saatgut und Pflanzenschutz. Mit dem Schülerlabor will Bayer CropScience bei Jugendlichen ein Grundverständnis für moderne Agrartechnologien wecken.

Die Schüler führen in drei Gruppen unterschiedliche Versuche durch. In authentischer Laborumgebung wird mit Mörser, Reagenzglas, Bürette und Soxhlet-Apparatur extrahiert, pipettiert, gemessen, gerechnet und gewogen, um beispielsweise Öl aus Rapsamen zu gewinnen, Biodiesel aus Rapsöl zu extrahieren oder die Genstruktur von Raps zu analysieren. Die Inhalte der Versuche orientieren sich eng an den Lehrplänen und ergänzen somit den Schulunterricht in der Praxis.



Das Schülerlabor Baylab plants ermöglicht Jugendlichen einen unmittelbaren Zugang zur naturwissenschaftlichen Forschung

In der Mittagspause machen die Schülerinnen und Schüler einen Ausflug in die Tropen. Im Miniatur-Dschungel des Tropicariums, in dem sich die Kantine befindet, gedeihen auf einer Fläche von 300 m² rund 400 Nutzpflanzen aus tropischen und subtropischen Klimazonen. Gegen 15 Uhr geht es weiter mit dem Abschluss und der Auswertung der Experimente, deren Ergebnisse sich die drei Gruppen am Ende gegenseitig präsentieren.

Die Kosten für den Besuch des Schülerlabors und die Bewirtung während des Tages übernimmt Bayer CropScience. Für die Schulen fallen lediglich die Kosten für An- und Abreise der Lehrer/innen und Schüler/innen an.

Insgesamt bietet Baylab plants einen authentischen Einblick in die vielfältige Forschungstätigkeit bei Bayer CropScience und vermittelt einen Eindruck vom Arbeitsalltag eines Forschers. Für die Jugendlichen bietet das Schülerlabor somit nicht nur spannende Experimente, sondern auch Hilfestellung bei ihrer eigenen beruflichen Orientierung.

Bayer CropScience

Kontakt



Baylab plants
Alfred-Nobel-Str. 50
40789 Monheim am Rhein
Ansprechpartnerin: Evelyn Kocks
Tel.: 0214-3035628
E-Mail: baylab@bayercropscience.com
www.monheim.bayer.de/Standort-Monheim/Baylab.aspx

Fachrichtung: Biologie und Chemie
Zielgruppen: Klassenstufen 8–12 aller Schultypen

„Schülerlabor 4.0“? OER als Katalysator für neue Lern- und Arbeitsformen: Ein Aufruf

Schülerlabore können durch die Unterstützung von Open Educational Resources (OER) erneut zu notwendigen Innovationen im Bildungssystem beitragen. Besonders Labore der Wissenschaftskommunikation und Lehr-Lern-Labore sind auf Grund ihrer Schnittstellenfunktion dazu geeignet.

Offene oder freie Bildungsressourcen (Open Educational Resources, OER) sind 2015 in der Bildungslandschaft in Deutschland angekommen. OER sind Lehr- und Lernmaterialien, die unter einer Lizenz publiziert werden, die zum einen den (kosten)freien Zugang zu diesen Materialien gewährleistet, darüber hinaus aber auch ausdrücklich die Weiterbearbeitung und Weiterverbreitung erlaubt. Internationale bildungspolitische Akteure wie Dirk van Damme, Leiter des Centre for Educational Research and Innovation der OECD (CERI), sehen in OER einen wesentlichen Treiber für Innovationen im Bildungsbereich (van Damme 2014).

Solche Innovationen sind wichtig für Deutschland: Industrie, Wirtschafts- und Bildungspolitik sowie Pädagogen fordern Teamfähigkeit, kollaborative Lern- und Arbeitsformen und lebenslanges Lernen. Open Data und Open Innovation sind die Werkzeuge für die Entwicklung zukünftiger Waren und Dienstleistungen. Stichworte in der gesellschaftlichen Diskussion sind digitaler Wandel, Industrie 4.0

(neuerdings auch Arbeit 4.0, s. unten), Entscheidungsträger finden sich zum nationalen IT-Gipfel zusammen.

Die neuen Formen der digitalen Zusammenarbeit erfordern nach Einschätzungen von Wirtschaftsexperten auch eine neue Gewichtung in unseren Bildungsinhalten: Ein Ranking von Einzelmaßnahmen der „digitalen Agenda“ des Bundesministeriums für Wirtschaft sieht auf Platz 1 eine „Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft“, auf Platz 3 „Zugang zu Wissen als Grundlage für Innovationen sichern“ (BMWi 2014, S. 27).

Im „Grünbuch Arbeiten 4.0“ des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales wird dies so beschrieben: „Der digitale Wandel revolutioniert klassische Geschäftsmodelle, krepelt ganze Branchen um und bringt neue Produktions- und Logistikketten sowie Produkte und Dienstleistungen hervor.“ (BMAS 2015, S. 15). Tatsächlich nutzen schon jetzt viele Lernende webbasierte Inhalte, sind mit mobilen Endgeräten immer und überall online und lernen ihrem Bedarf entsprechend, was und wo sie wollen und tauschen sich im Netz darüber aus. Damit nicht genug, es werden eigene Inhalte produziert und mit anderen geteilt – allein YouTube hält eine enorme Zahl von Videos mit solchen Inhalten bereit. Daraus ergeben sich wachsende Anforderungen an individualisierte Lehr- und Lernmaterialien sowohl in Schule,

als auch im außerschulischen Bereich und in der Erwachsenenbildung (vgl. Deimann und Muuß-Meerholz 2015, S. 14ff).

Es ist nicht realistisch, dass dieser wachsende informelle und vor allem individualisierte Bildungsbedarf aus geschützten Quellen angemessen bedient werden kann, ohne dass Lehrende und Lernende dabei mit dem derzeit geltenden Urheberrecht in Konflikt geraten. Zwar wurden auch früher mit dem klassischen „copy and paste“-Instrumentarium (Kopierer, Papier, Schere, Kleber) eigene Bildungsmaterialien nach Bedarf erstellt und genutzt. Doch die Digitalisierung hat nicht nur die Produktion und Verbreitung eigener Materialien erleichtert – die damit verbundenen Möglichkeiten zur Prüfung auf Urheberrechtsverstößen gipfeln in Plänen zur Installation einer „Plagiatsoftware“ auf Schulservern, um Verstöße zu identifizieren und zu dokumentieren.

Diese Initiative des Verbands Bildungsmedien ignorierte die Realität im Bildungssystem und hat Lehrerschaft und Kultusministerien darin verunsichert, die Entwicklung offener Bildungsressourcen ähnlich intensiv wie bei unseren europäischen Nachbarn zu verfolgen. Auf Grund massiver Proteste von Bildungsexperten und der Öffentlichkeit wurde der „Schultrojaner“ schließlich 2012 zurückgezogen. Möglich wurde dies jedoch nur durch Zugeständnisse, welche die Freiheiten der Lehrer und Schüler im Umgang mit Materialien der Verlage bis heute einschränken. Schüler dürfen z. B. keine Kopien von Materialien weitergeben, auch nicht im Rahmen einer Lerngruppe – das gilt auch für Papierkopien! (Übersichtsdarstellung in: Landesakademie BW 2013).

In ihrem 2015 erschienenen Report erkennt auch die Kultusministerkonferenz inzwischen an, dass Lehrende und Lernende „zunehmend Produzenten“ von Lehrmaterial und Lernmaterial werden. OER ermöglichen dabei nach Auffassung der KMK-Kommission den einfachen „Austausch von Materialien unter Lehrenden und Lernenden und können so eine deutliche Erleichterung bei der Vorbereitung von Schulstunden, Vorträgen, Seminaren usw. sein“. Auch wird die Bedeutung des gemeinsamen Erarbeitens der Materialien hervorgehoben (BMBF 2015, S. 4 und 5).

Offen lässt die KMK dabei allerdings, woher diese freien Bildungsmaterialien kommen sollen, nachdem die restriktiven Kopierregeln



Schülerinnen beim Experimentieren

Quelle: teutolab-biotechnologie

OER in Schule und Hochschule

Educational Resources in Schule	... Schülerlabor	... Hochschule
Inhalte	v. a. Lehrmaterialien / Unterrichtsmaterialien	Umsetzung von Forschungsergebnissen in Lehr-/Unterrichtsmaterialien	v. a. Forschungsergebnisse, seltener Lehrmaterialien
Produzierende und Nutzende	Starke Arbeitsteilung	Häufige Überschneidungen	Starke Überschneidungen

Nach Muuß-Meerholz und Schaumburg (2014), Überarbeitungen durch den Verfasser

beibehalten wurden. Sie stellt jedoch fest, dass „vor allem öffentliche Einrichtungen dazu angeregt werden [sollten], ihre Produkte unter eine OER-Lizenz zu stellen, wenn immer dies möglich ist“ (BMBF 2015, S. 10).

Hier kommen Schülerlabore als mögliche Treiber ins Spiel. Sie haben bereits einmal als Innovatoren der MINT-Bildung wesentliche Impulse ins Bildungssystem getragen. Meist an öffentlichen Einrichtungen angesiedelt, dienen viele der Wissenschaftskommunikation (SchülerLabor^W) (Haupt 2015). Sie haben damit Zugriff auf aktuelle Forschungsergebnisse der jeweiligen Institutionen und verfügen daneben über die Kompetenz und die Erfahrung, hieraus geeignete Lehr- und Unterrichtsmaterialien zu erstellen. Auf Grund ihrer Drehscheibenfunktion an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Öffentlichkeit und Pädagogik besteht ein großer Pool von geeigneten Materialien aus eigener Quelle und damit ein großes Potenzial diese frei zu lizenzieren, ohne mit Verlagsinteressen zu kollidieren.

Folgt man der Klassifikation zu Produktion und Nutzung von OER im „Whitepaper OER für Schulen in Deutschland“, wird die mögliche Schnittstellenfunktion der Schülerlabore zwischen Schule und Hochschule deutlich (Muuß-Meerholz und Schaumburg 2014). (siehe Tabelle: OER in Schule und Hochschule).

Besonders Lehr-Lern-Labore (SchülerLabor^L) lassen die Grenzen zwischen Lehrenden und Lernenden und damit zwischen Produzenten und Nutzern von OER zunehmend verschwinden. Dieses Konzept ist daher besonders geeignet, zur Unterstützung kollaborativer Lehr- und Lernformen weiter ausgebaut zu werden. So können zukünftige Lehrer bereits an der Hochschule Sicherheit bei der Erstellung und der Nutzung freier Materialien erwerben, die Fachdidaktiken können daneben in Fortbildungen diese Kompetenzen an im Beruf stehende Lehrer vermitteln. So kann für die MINT-Fächer die kritische Masse an Angeboten und Nutzern entstehen, die für die

weitere Verbreitung von OER im Bildungssystem essenziell ist.

In einer 2014 erschienenen Studie im Auftrag der Technologiestiftung Berlin schlagen Dobusch et al. ein dreistufiges Modell zur Unterstützung der Verbreitung von OER vor (Dobusch, Heimstädt und Hill 2014; S. 30 ff). In den dort vorgestellten drei Szenarien nehmen die Qualifikation der Lehrkräfte und die Förderung von Pilotprojekten durch Wettbewerbe u. a. m. eine zentrale Rolle in der OER-Implementierung ein.

Auch die Stellungnahme der KMK regt an, Leuchtturmprojekte zu fördern, die sich der Qualitätssicherung und der Qualifizierung widmen, bzw. dass Wettbewerbe zur Förderung hochwertiger Materialien ausgerufen werden (BMBF 2015, S. 10). Es ist daher davon

auszugehen, dass entsprechende Förderprogramme aufgelegt werden, die eine Finanzierung entsprechender Pioniere ermöglichen. LernortLabor sollte hier eine Vorreiterrolle einnehmen, in dem auf Basis der geschilderten Voraussetzungen übergreifende Konzepte in der Produktion von freien Materialien und der Qualifizierung von Pädagogen entwickelt werden. Eine Signalwirkung in der politischen Debatte würde auch von einer Positionierung des Bundesverbands zu Gunsten offener Bildungsressourcen ausgehen. Diese hätte auch Auswirkungen auf die institutionellen Träger der jeweiligen Schülerlabore – in der Regel in öffentlicher Hand.

Dieter Müller
Technologiestiftung Berlin

Literatur

- Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2015). „Arbeit weiter denken“ – Grünbuch Arbeiten 4.0, (Hrsg.: Bundesministerium für Arbeit und Soziales BMAS) Berlin, Eigenverlag.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2015). Bericht der Arbeitsgruppe aus Vertreterinnen und Vertretern der Länder und des Bundes zu Open Educational Resources (OER) (Hrsg.: Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF) Berlin, http://www.bildungsserver.de/pdf/Bericht_AG_OER_2015-01-27.pdf (11.05.2015).
- Bundesministerium für Wirtschaft (2014). Monitoring-Report Digitale Wirtschaft 2014 – Innovationstreiber IKT (Kurzfassung), (Hrsg.: Bundesministerium für Wirtschaft BMWi) Berlin, Eigenverlag.
- Deimann M. und Muuß-Merholz J. (2015). In: Bles I. et al. (2015). „Whitepaper Open Educational Resources (OER) in Weiterbildung/Erwachsenenbildung“ [Hrsg.: Bertelsmann Stiftung, Internet & Gesellschaft Co:laboratory, MinD-Stiftung, Open Knowledge Foundation Deutschland und Technologiestiftung Berlin in Kooperation mit open-educational-resources.de – Transferstelle für OER] Gütersloh, Bertelsmann Stiftung.
- Dobusch L., Heimstädt M. und Hill J. (2014). Open Education in Berlin: Benchmark und Potentiale. Technologiestiftung Berlin, Eigenverlag, Berlin 2014.
- Haupt O. (2015). Schülerlabore in Art und Form. In: Haupt O. et al. (Eds.). Schülerlaboratlas 2015 – Schülerlabore im deutschsprachigen Raum. Klett MINT GmbH, Stuttgart 2015.
- Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen Baden-Württemberg (<http://lehrerfortbildung-bw.de/sueb/recht/urh/urheberrecht-schule.pdf>) (06.05.2015).
- Muuß-Merholz J. und Schaumburg F. (2014). „Open Educational Resources (OER) für Schulen in Deutschland 2014 – Whitepaper zu Grundlagen, Akteuren und Entwicklungen“ (Hrsg.: Internet & Gesellschaft Collaboratory e. V.). Berlin, http://www.joeran.de/dox/2.-OER-Whitepaper_OER-f%C3%BCr-Schulen-in-Deutschland-2014.pdf.
- Van Damme D. <https://wikimedia.de/wiki/OERde14/Programm/keynote> (11.05.2015).

GERMAN YOUNG PHYSICISTS' TOURNAMENT

Ein Wettbewerb als Gelegenheit zur Profilierung eines Schülerlabors

Für Schülerlabore, speziell für die der Kategorie F (SchülerLabor[®] – Schülerforschungszentrum), sind Wettbewerbe im MINT-Bereich seit Jahren auch eine unerschöpfliche Quelle für Projektthemen. Das Spektrum ist breit und beinhaltet Technik-orientierte Robotics-Wettbewerbe (z.B. First Lego League oder World Robot Olympiad) wie auch forschungsorientierte Wettbewerbe (z.B. Jugend forscht). Dieser Artikel berichtet von einem Wettbewerb, der als deutscher Wettbewerb relativ neu ist: das *German Young Physicists' Tournament* (GYPT, www.gypt.org).

Die Idee für diesen Wettbewerb stammt aus der ehemaligen UdSSR. Seit 1988 gibt es den Wettbewerb als *International Young Physicist Tournament* (IYPT), an dem mittlerweile Teams aus mehr als 25 Ländern teilnehmen. Seit 2013 wird beim GYPT der Deutsche Physik-Meister ermittelt und gleichzeitig das Team für den internationalen Wettbewerb ausgewählt. Schirmherr des GYPT ist die Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG).

Ein knappes Jahr vor dem internationalen Wettbewerb werden 17 physikalische Probleme veröffentlicht (www.iypt.org). Im Jahr 2015 soll u. a. herausgefunden werden, wie die Wahrscheinlichkeit, Kaffee zu verschütten, von der Form der Tasse, der Schrittgeschwindigkeit und anderen, weniger offensichtlichen Parametern abhängt (Abb. 1).



Abb. 1 Wovon hängt es ab, ob Kaffee verschüttet wird? Quelle: IYPT Reference Kit

Beim GYPT muss jeder Teilnehmer eines der Probleme experimentell und theoretisch bearbeitet haben. Die Teilnehmer treten als Team mit drei Mitgliedern an. Nachdem ein Problem und dessen Lösung in einem Vortrag vorgestellt wurde, folgt eine wissenschaftliche Debatte. Ein gegnerisches Team versucht Schwächen der Lösung und der Darstellung aufzudecken. Beide Teams werden von einer



Deutsche Teilnehmer am IYPT 2015 in Thailand

Quelle: SFZ Südwürttemberg

Jury bewertet. Die drei besten Teams treten dann im großen Finale gegeneinander an. Auch beim GYPT ist die Turniersprache wie beim internationalen Wettbewerb englisch. Das ist zwar eine zusätzliche Herausforderung, aber auch eine tolle Erfahrung für Schülerinnen und Schüler.

Das GYPT wird federführend vom Schülerforschungszentrum Südwürttemberg organisiert und von der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung finanziert. Das erste GYPT fand 2014 am Schülerforschungszentrum Nordhessen in Kassel statt. Der diesjährige Wettbewerb war am Josef-Effner-Gymnasium in Dachau und wurde vor Ort vom MINT-Campus Dachau (MCD, www.mint-campus-dachau.de) organisiert, der sich gerade im Aufbau befindet.

GYPT-Zentren unterstützen Schülerinnen und Schüler, die sich auf den Wettbewerb vorbereiten. So ist der MCD das GYPT-Zentrum im Raum München. Insgesamt gibt es in Deutschland inzwischen zehn dieser Physik-Stützpunkte an Universitäten, Schulen oder Schülerlaboren. Das Netzwerk soll weiter ausgebaut werden. Unterstützt wird dies durch die Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung, so dass Mittel für Ausstattung, studentische Hilfskräfte und Fahrtkosten zur Verfügung gestellt werden können. Durch die Vermittlung erfahrener GYPT-Mentoren fällt

der Start an neuen Zentren besonders leicht.

In Dachau konnte der MCD den Wettbewerb erfolgreich für seine Öffentlichkeitsarbeit nutzen, und es wurden die Kontakte zu Schülern und Lehrkräften der Region intensiviert. Frau Rehm, lokale Organisatorin und Projektleiterin des MINT-Campus Dachau sagt dazu: „Es hat großen Spaß gemacht, das GYPT bei uns in Dachau mit auszurichten. Es war eine spannende Erfahrung wie lebendig und unterhaltsam Fragestellungen der Physik dargestellt und präsentiert werden können. Das noch dazu in einer Fremdsprache! Das war begeisternd für uns und motivierend, das Schülerforschungszentrum MCD zügig fertig zu stellen.“

Das diesjährige GYPT und die Arbeit der Stützpunkte zeigen, dass sich der Wettbewerb sehr gut für die Profilierung eines Schülerlabors eignet. Hier werden physikalische Talente wirklich zielführend außerschulisch gefördert. Und neben der Teilnahme am Wettbewerb entsteht durch die Beschäftigung mit dem Format und den Wettbewerbsthemen noch viel mehr: Eine kommunikative Atmosphäre, gruppenspezifische Motivation durch richtige Forscher-Teams sowie ein großer Fundus für weitere spannende Projektarbeiten durch die vielfältigen Themen.

Tobias Beck, Andreas Kratzer

Praktikumstag im *teutolab*-biotechnologie für alle ein Gewinn!

Ein Vergleich von Grund- und Leistungskursen

1. Angebot des *teutolab*-biotechnologie für Biologiekurse

Im *teutolab*-biotechnologie können Biologiekurse der gymnasialen Oberstufe Experimentiertage durchführen. Das Schülerlabor gehört dem regionalen Netzwerk der *teutolabs* der Universität Bielefeld an und ist im Centrum für Biotechnologie (CeBiTec) angesiedelt. So können die Schülerinnen und Schüler in einem renommierten Forschungsinstitut authentisch Naturwissenschaften erfahren und das MINT-Berufsfeld erkunden. Die Biotechnologie ist ein interdisziplinärer Forschungs- und Industriezweig, in dem Erkenntnisse aus der Molekularbiologie, Chemie, Physik und Technik zusammenfließen. Aufgrund des fächerübergreifenden Charakters mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung bietet sich die Biotechnologie für eine MINT-Förderung gut an.

Aufgrund seines Schwerpunktes auf den am Schulcurriculum orientierten Angeboten kann das *teutolab*-biotechnologie als klassisches Schülerlabor charakterisiert werden. Es findet eine Breitenförderung im MINT-Bereich unter Ergänzung des Schulunterrichts statt (Haupt et al. 2013).

Es stehen drei verschiedene Kursthemen zur Auswahl, in denen abiturrelevante genetische Methoden in lebensnahen Kontexten angewendet werden:

- Beim „*Barcoding von Orchideen*“ identifizieren die Schülerinnen und Schüler verschiedene Orchideenarten durch den Abgleich der Basenfolge eines Markergens in einer Datenbank.
- Im Kurs „*Was steckt wirklich in der Wurst?*“ identifizieren Schülerinnen und Schüler anhand tierartenspezifischer DNA-Profile, welche Tierart in einer unbekanntem Wurstprobe verarbeitet wurde.
- „*Dem Lambda-Phagen auf der Spur*“ befähigt die Schülerinnen und Schüler durch die Anwendung verschiedener Virus-Nachweismethoden zur fachgerechten Beurteilung diagnostischer Verfahren.

Die Interessantheit der verschiedenen Kursthemen wird von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern als nicht signifikant unterschiedlich beurteilt (Röllke und Grotjohann 2015).

2. Fragestellung und Methode

Um der Frage nachzugehen, wie sich die Einschätzung der Qualität und der Wirkung der Tageskurse von Schülerinnen und Schülern aus Grund- und Leistungskursen unterscheidet, wurden Fragebögen entwickelt. Es wurden 7 Grundkurse und 28 Leistungskurse der 11. Jahrgangsstufe mit insgesamt 654 Schülerinnen und Schülern befragt. Davon waren 60,8 % weiblich, 39,2 % männlich, das Durchschnittsalter betrug 17,3 Jahre.

Die Schülerinnen und Schüler machten zu zwölf Fragen aus den Bereichen Instruktionsqualität, Einschätzung der Experimente, empfundene Freude, Lernzuwachs, Einfluss auf das Interesse und Einfluss auf die Berufsauswahl Angaben auf einer Ratingskala von 1 („trifft nicht zu“ bzw. „sehr wenig“) bis 5 („trifft voll zu“ bzw. „sehr viel“). Zur Testung der Unterschiede der Mittelwerte wurde mit dem Statistikprogramm SPSS eine univariate Varianzanalyse (ANOVA) durchgeführt.

3. Ergebnisse

Die Ergebnisse der Evaluation im Vergleich zwischen Grund- und Leistungskursen sind in Abb. 1 dargestellt.

In Bezug auf die Wahrnehmung der Qualität der Tagespraktika ergab sich zwischen den Leistungs- und den Grundkursen bei der Frage nach der Verständlichkeit der Erklärungen und Anleitungen ein signifikanter Unterschied auf dem 0,1 %-Niveau ($M_{GK} = 4,1$, $SD_{GK} = 0,9$; $M_{LK} = 4,3$, $SD_{LK} = 0,7$), die Mittelwerte der Befragung zu vieler Erklärungen ($M_{GK} = 2,5$, $SD_{GK} = 1,2$; $M_{LK} = 2,5$, $SD_{LK} = 1,2$) und zu weniger Erklärungen ($M_{GK} = 1,8$, $SD_{GK} = 1,0$; $M_{LK} = 1,7$, $SD_{LK} = 0,9$) unterschieden sich nicht signifikant. Auch bei der Einschätzung der selbstständigen Durchführung der Experimente ($M_{GK} = 4,5$, $SD_{GK} = 0,9$; $M_{LK} = 4,5$, $SD_{LK} = 0,8$) und der Interessantheit der Experimente ($M_{GK} = 4,2$, $SD_{GK} = 0,9$; $M_{LK} = 4,1$, $SD_{LK} = 0,8$) lagen keine signifikanten Unterschiede vor. Allerdings wurde die Interessantheit der Kursthemen auf dem 5 %-

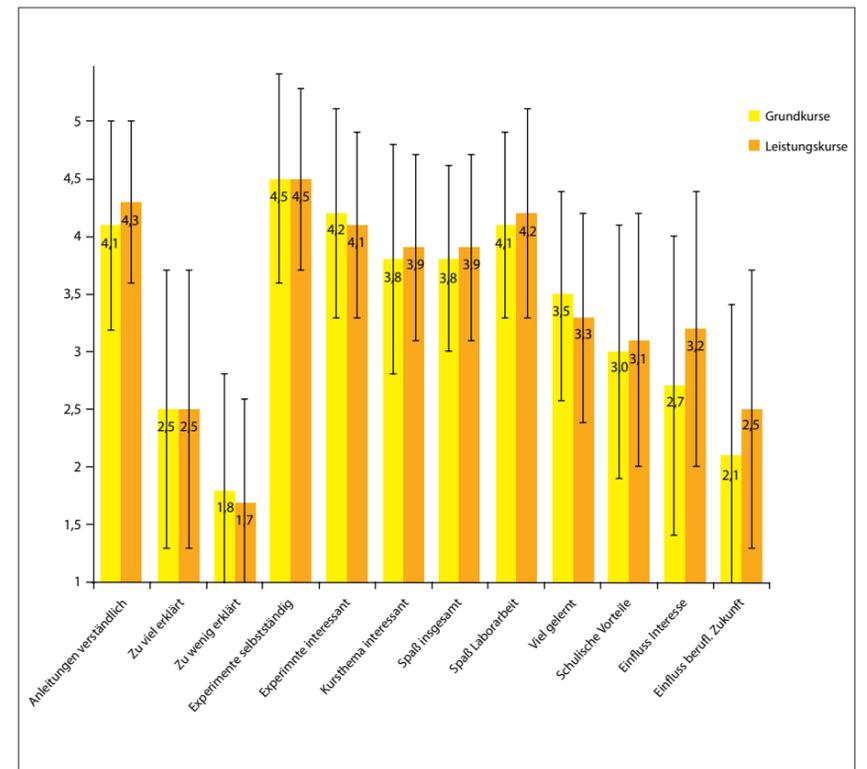


Abb. 1 Mittelwerte der Angaben von Grundkursen und Leistungskursen zu verschiedenen Items auf einer Ratingskala von 1 („trifft nicht zu“ bzw. „sehr wenig“) bis 5 („trifft voll zu“ bzw. „sehr viel“).

Niveau signifikant unterschiedlich eingeschätzt insgesamt ($M_{GK} = 3,8$, $SD_{GK} = 1,0$; $M_{Lk} = 3,9$, $SD_{Lk} = 0,8$). Die Mittelwerte zum Spaß insgesamt ($M_{GK} = 3,8$, $SD_{GK} = 0,8$; $M_{Lk} = 3,9$, $SD_{Lk} = 0,8$) und zum Spaß an der Laborarbeit ($M_{GK} = 4,1$, $SD_{GK} = 0,8$; $M_{Lk} = 4,2$, $SD_{Lk} = 0,9$) unterschieden sich nicht signifikant. Die Grundkurse gaben allerdings einen auf dem 5 %-Niveau signifikant höheren Mittelwert zu der Frage an, ob man am Kurstag viel dazu gelernt habe ($M_{GK} = 3,5$, $SD_{GK} = 0,9$; $M_{Lk} = 3,3$, $SD_{Lk} = 0,9$), die Erwartung schulischer Vorteile unterschied sich wiederum nicht signifikant ($M_{GK} = 3,0$, $SD_{GK} = 1,1$; $M_{Lk} = 3,1$, $SD_{Lk} = 1,1$). Die Einschätzung der Einflussnahme auf das Interesse ($M_{GK} = 2,7$, $SD_{GK} = 1,3$; $M_{Lk} = 3,2$, $SD_{Lk} = 1,2$) und die berufliche Zukunft ($M_{GK} = 2,1$, $SD_{GK} = 1,3$; $M_{Lk} = 2,5$, $SD_{Lk} = 0,9$) unterschied sich auf dem 0,1 %-Niveau signifikant.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass in Bezug auf die Qualität, die Akzeptanz und das emotionale Interesse sowohl von Grundkursen als auch von Leistungskursen sehr hohe Werte angegeben wurden.

Dabei wurden die Erklärungen und Versuchsanleitungen von den Leistungskursen auf dem 0,1 %-Niveau signifikant besser verständlich eingeschätzt als von den Grundkursen. Bei den Fragen „zu viele Erklärungen“ oder „zu wenige Erklärungen“ unterschieden sich die beiden Gruppen nicht.

Auch bei der Wahrnehmung der selbstständigen Durchführung der Experimente und der Interessantheit der Experimente lagen keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen vor. Allerdings wurde die Interessantheit der Kursthemen bei Leistungskursen

auf dem 5 %-Niveau signifikant höher eingeschätzt.

Die Mittelwerte zum Spaß insgesamt und zum Spaß an der Laborarbeit unterschieden sich nicht signifikant.

In Bezug auf den Einfluss auf Schule, Interesse und Beruf sind insgesamt mittlere Werte zu verzeichnen. Dabei geben Grundkurse einen auf dem 5 %-Niveau signifikant höheren Mittelwert zum wahrgenommenen Lernzuwachs an als Leistungskurse, die Erwartung schulischer Vorteile unterschied sich aber nicht signifikant. Die Einflussnahme auf das Interesse und die berufliche Zukunft schätzten die Leistungskurse auf dem 0,1 %-Niveau signifikant höher ein als die Grundkurse.

4. Diskussion

Grundkurse erleben die Kurstage ähnlich positiv wie die Leistungskurse, obwohl bei ihnen von einem geringeren Interesse an biologischen Themen auszugehen ist. Den Vorteil, in Schülerlaboren auch weniger naturwissenschaftlich interessierte Schülerinnen und Schüler erfolgreich ansprechen zu können, haben bereits verschiedene Untersuchungen belegt (Engeln und Euler 2004, Pawek 2011). Eine verstärkte Einbindung des informellen Lernereignisses in den Unterricht wird als vorteilhaft angesehen (Pawek 2011) und ist empirisch belegt (Runge, Stiefs und Schecker 2013). Dieses Desiderat wird durch ein vorbereitendes Schülerskript, eine gemeinsame exemplarische Auswertung im *teutolab*-biotechnologie und die Online-Bereitstellung der Ergebnisse zur anschließenden Auswertung in der Schule umgesetzt.



Schülerinnen beladen Agarose-Gele

Die Grundkurse geben bei der Einschätzung, viel gelernt zu haben, höhere Werte als die Leistungskurse an und ihnen hat der Kurstag ebenso viel Freude bereitet. Dies weist auf eine erfolgreiche Förderung des Verständnisses für die Natur- und Ingenieurwissenschaften, dem Leitbild der Schülerlabore (Haupt und Hempelmann 2015), hin. Eine Steigerung der naturwissenschaftlichen Grundbildung (*scientific literacy*) aller Schülerinnen und Schüler wird seit den PISA-Studien gefordert, da sie zur aktiven Teilnahme in einer zunehmend von Naturwissenschaften und Technik geprägten Welt notwendig ist (Rönnebeck 2009).

Die Einschätzung der Einflussnahme auf das Interesse und die berufliche Zukunft ist bei den Grundkursen geringer als bei den Leistungskursen, fällt aber auch insgesamt geringer aus als die anderen Werte. Da diese Fragen auf das Fachinteresse abzielen, kann durch einen einmaligen Schülerlabor-Besuch keine große Wirkung erwartet werden (Brandt 2008). Evaluationen längerfristiger Angebote des *teutolab*-biotechnologie wie beispielsweise des „Lab2Venture-Projekts“ oder der „Schülerakademien“ für besonders interessierte Schülerinnen und Schülern ergeben deutlich höhere Werte in diesen Bereichen. So sollten Schülerlabore einen Mix aus Breitenbildung und Angeboten zur Vertiefung individueller Begabungen anstreben (Pfnennig 2013).

Kerstin Röllke und Norbert Grotjohann
Universität Bielefeld



Schülerinnen und Schüler pipettieren die Proben für eine PCR

Quelle: *teutolab*-biotechnologie

Literatur

- Brandt A., Möller J. und Kohse-Höinghaus K. (2008). Was bewirken außerschulische Experimentallabors? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 22 (1), 5–12.
- Engeln K. und Euler M. (2004). Forschen statt Pauken – Aktives Lernen im Schülerlabor. *Physik Journal* 3 (11), 45–48.
- Haupt O. und Hempelmann R. (2015). Schülerlabore in Art und Form – Eine Typensache. In: Lernort Labor (Ed.). *Schülerlabor-Atlas 2015*, S. 14–21. Klett MINT, Stuttgart.
- Haupt O., Domjahn J., Martin U., Skiebe-Corrette P., Vorst S., Zehren W. und Hempelmann R. (2013). Schülerlabor – Begriffsschärfung und Kategorisierung. *MNU* 66 (6), 324–330.
- Pawek C. (2011). Schülerlabore als nachhaltig Interesse fördernde außerschulische Lernumgebungen. In: Brovelli D., Fuchs K., von Niederhäusern R., Rempfler A. (Eds.). *Außerschulische Lernorte – Beiträge zur Didaktik*, Band 2, S. 69–93, LIT Verlag, Münster. Online verfügbar unter <http://www.igu-cge.org/newsletters/annex/Tagungsband> (12.05.2015).
- Pfnennig U. (2013). Schülerlabore als wichtiges Element der MINT-Förderung und Bildung. In: Lentz R. (Ed.). *Aufbau von regionalen Schülerforschungszentren*. Klett MINT, Stuttgart.
- Röllke K., Panhorst M. und Grotjohann N. (2015). Evaluation der Tagespraktika des *teutolab*-biotechnologie. Poster präsentiert auf der 10. Lela-Jahrestagung, Berlin.
- Rönnebeck S., Schöps K., Prenzel M., Mildner D. und Hochweber J. (2010). Naturwissenschaftliche Kompetenz von PISA 2006 bis PISA 2009. In: Klieme E. et al. (Eds.). *PISA 2009 – Bilanz nach einem Jahrzehnt*, S. 177–198. Waxmann, Münster.

Retrospektiv: NTU-Workshop in Osnabrück

Im *LeLa magazin* Nr. 11 angekündigt, nun durchgeführt: Der erste Workshop im Rahmen des neuen *LeLa*-Projektes naturwissenschaftlich-technische Umweltbildung (NTU) im Schülerlabor, gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt. Mehr als 40 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Schülerlaboren trafen sich am 8. Juni 2015 im Zentrum für Umweltkommunikation in Osnabrück, um ein fachliches Netzwerk innerhalb der Schüler-

labor-Szene zu initiieren. Der Workshop war geprägt durch Präsentationen und Diskussionen darüber, was unter NTU zu verstehen ist. Dabei zeigte sich, dass einige Schülerlabore bereits Angebote in diesem Bereich haben, diese aber nicht dem Bereich NTU zugeordnet hätten. An Beispielen guter Praxis aus acht Schülerlaboren wurde den Teilnehmerinnen und Teilnehmern verdeutlicht, wie NTU in Schülerlaboren umgesetzt werden kann. Abschlie-

ßend verständigten sich die neuen Netzwerkmitglieder über die nächsten Arbeitsschritte im Netzwerk. So wird beispielsweise im Herbst eine Internetplattform für das NTU-Netzwerk online gehen, auf der sich alle Netzwerkmitglieder präsentieren können. Auch wurden erste Ideen für den kommenden Workshop am 15. März 2016 im Rahmen der 11. *LeLa*-Jahrestagung in Saarbrücken entwickelt.



Zentrum für Umweltkommunikation in Osnabrück

Quelle: DBU

gefördert durch



Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de

Impressum

Herausgeber

LernortLabor – Bundesverband der Schülerlabore e. V.
Geschäftsstelle
Tentenbrook 9
24229 Dänischenhagen
Tel.: 04349-7992971
office@lernort-labor.de
www.lernort-labor.de

Redaktion

Dr. Fred Engelbrecht (V.i.S.d.P.)
Dr. Olaf J. Haupt
PD Dr. Knut Jahreis
Dr. Corina Rohen-Bullerdiek
redaktion@lernort-labor.de

Layout

Ulrike Heinichen

Bezugsbedingungen

Mitglieder von „LernortLabor – Bundesverband der Schülerlabore e. V.“ erhalten das *Magazin* 3x jährlich kostenlos.

Aufnahme in elektronische Datenbanken, Mailboxen sowie sonstige Vervielfältigungen nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers. Für unverlangt eingesendetes Text- und Bildmaterial wird keine Haftung übernommen. Die Autoren und Redakteure des *LeLa magazin*s recherchieren und prüfen jeden Artikel sorgfältig auf seine inhaltliche Richtigkeit. Dennoch kann es passieren, dass sich Fehler in die Texte oder Bilder schleichen. Wir übernehmen daher keine Garantie für die Angaben.

ISSN 2196-0852



Ausschreibung Polytechnik-Preis 2015

für die Didaktik der Mathematik, Informatik,
Naturwissenschaften und Technik

Schwerpunkt: außerschulische Lernorte

Die Stiftung Polytechnische Gesellschaft verleiht den Polytechnik-Preis an Wissenschaftler und pädagogische Fachkräfte für die Entwicklung und Umsetzung neuer herausragender Konzepte zur Vermittlung mathematischer, naturwissenschaftlicher und technischer Inhalte.

Im Jahr 2015 stehen außerschulische Lernorte im Mittelpunkt der Ausschreibung. Gesucht werden spezifische Lehr- und Lernkonzepte dieser Einrichtungen, die Relevanz für die Schule oder die frühkindliche Bildung haben. Sie sollen auf einem pädagogisch-didaktischen Konzept basieren und sich als integral, aufbauend oder ergänzend zum Unterricht verstehen.

Ausgezeichnet werden Vermittlungskonzepte, die in besonderer Weise dazu beitragen, die Neugierde und das Verständnis für Mathematik und naturwissenschaftlich-technische Phänomene zu wecken, aufzugreifen oder zu vertiefen.

Außerschulische Lernorte und deren Trägerinstitutionen können geeignete Kandidaten für den Polytechnik-Preis vorschlagen. Eigenbewerbungen sind ebenfalls möglich. Der Preis ist mit insgesamt **70.000 Euro** dotiert und wird im Jahr 2015 zum dritten Mal vergeben. Weitere Informationen, die genauen Teilnahmebedingungen und das Vorschlags- bzw. Bewerbungsfomular finden Sie unter www.polytechnik-preis.de.



Stiftung
Polytechnische
Gesellschaft
Frankfurt am Main

Unter der Schirmherrschaft
der Bundesministerin für
Bildung und Forschung
Prof. Dr. Johanna Wanka

Einsendeschluss: 31. Juli 2015
www.polytechnik-preis.de