LernortLabor
Bundesverband der Schülerlabore

LeLamagazin

Neues aus dem Bundesverband

Ausgabe 19 • November 2017

Vorschau
LeLa-Jahrestagung in Kiel
11.–13. März 2018
Seite 2

Bericht
Hochbegabungsmodelle
und Schülerlabore
Seite 11

Bericht
Begabtenförderung am
DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen
Seite 13

Experimentieren im Oberstufenlabor bei DESY

Quelle: Gesine Born

Weitere Themen:

Schülerlabore stellen sich vor:
• physik.begreifen bei DESY • FMV-Schülerlabor in Groß Lüsewitz • Museum Reich der Kristalle München
• BioGeoLab der Universität Trier • Alfried Krupp-Schülerlabor in Bochum

Editorial

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

die Vorbereitung der LeLa-Jahrestagung in Kiel nächstes Frühjahr nimmt Fahrt auf und wir wollen Sie gerne schon mit der Ankündigung des Programms in der vorliegenden Ausgabe des LeLa *magazins* auf die Tage an der Ostsee einstimmen. Wir versuchen immer Anregungen aus der Laborszene für die Tagung aufzunehmen, weshalb die Auswertung der im vergangenen Frühjahr durchgeführten Umfrage in Kurzform hier schon mal dargestellt werden soll – ausführlicher dann bei der Tagung.

In dieser Ausgabe des LeLa *magazins* haben wir einen kleinen Schwerpunkt gesetzt. Sie können sich in zwei Beiträgen zum Thema „Hochbegabung in Schülerlaboren" informieren, einmal etwas allgemeiner über verschiedene Modelle zur Hochbegabung und einmal zu entsprechenden Angeboten unseres Mitgliedes, des DLR_School_Labs in Oberpfaffenhofen.

Als Zeichen, dass die Schülerlaborszene bereits auf eine erfolgreiche Vergangenheit zurückschauen kann, freuen wir uns, dass die beiden Schülerlabore „physik.begreifen" des DESY einen Artikel veröffentlichen – aus Anlass des 20-jährigen Bestehens des Labors in Hamburg. Herzlichen Glückwunsch dazu!

Nicht weniger freuen wir uns aber auch über immer wieder interessante Berichte zu den Angeboten auch jüngerer Mitglieder, wie z. B. diesmal über Berichte des FMV-Schülerlabors im Agrobiotechnikum Groß Lüsewitz an der Ostsee, des Reichs der Kristalle in München oder des BioGeoLabs der Universität Trier.

Sicherlich finden auch Sie wieder etwas Lesenswertes in dieser Ausgabe. Überlegen Sie sich, ob Sie nicht auch selbst etwas berichten möchten.

Fred Engelbrecht

Back to the roots: 13. LeLa-Jahrestagung 2018 in Kiel

Als 2004 am Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) in Kiel LernortLabor als BMBF-Projekt begann, konnte sich niemand vorstellen, dass daraus ein eigenständiger, unabhängiger Bundesverband werden würde mit einer im deutschen Sprachraum etablierten Netzwerktagung der Schülerlabore. Doch genau so ist es gekommen, dank des unermüdlichen Einsatzes der Schülerlabor-Betreiber. Seit 2005 findet die Tagung jedes Jahr in einer anderen Stadt und einem anderen Bundesland statt. Nun kommt die Tagung das erste Mal nach Kiel, wo alles begann. Vom 11. bis 13. März 2018 treffen sich Schülerlaborbetreiber, Politiker, Unternehmer, Lehrkräfte und weitere Multiplikatoren zur Netzwerktagung an der Christian-Albrechts-Universität.

Im kommenden Jahr wird die Tagung überschrieben mit dem Thema

Vielfalt in Schülerlaboren

Zielgruppen, Themen, Methoden

Diese Vielfalt kann auf unterschiedliche Weise interpretiert werden. Sie umfasst sowohl die Menschen, die im Schülerlabor forschen und experimentieren sowie deren Bedürfnisse an die Bedingungen im Schülerlabor, als auch die Angebote selber, die für diese Menschen gemacht werden. Gemeint sind neben dem „normalen" Betrieb von Schülerlaboren mit ganzen Schulklassen auch inklusive Angebote, Kurse für besonders begabte Schüler oder spezielle Angebote für Mädchen. Bei den Themen werden wir auf die Schnittstelle von MINT und Geisteswissenschaften eingehen und auf der Methodenseite wird besonders in Kiel das Thema *Citizen Science* im Vordergrund stehen.

Für die Tagung konnten hochrangige Referenten für interessante Plenarvorträge gewonnen werden. Diese spiegeln das *Know How* der Kieler Forschungslandschaft wider. So wird Prof. Dr. Mojib Latif über das Klima und die Möglichkeiten sprechen, dieses Thema in Schülerlaboren zu bearbeiten. Prof. Dr. Ilka Parchmann, Vizepräsidentin der CAU, wird direkt das Tagungsmotto aufgreifen und über didaktische Forschung dazu referieren. Auch die Meeresforschung in Kiel ist als exzellent anerkannt worden. Über sie wird Prof. Dr. Martin Fisbeck einen spannenden Einblick geben. Und neu auf der LeLa-Jahrestagung: Schülerinnen und Schüler, die in den vergangenen Jahren erfolgreich an eigenen Forschungsprojekten oder Wettbewerben teilgenommen haben, werden diese ebenfalls im Plenum präsentieren.

Die Tagung in Kiel wird durch eine Vielzahl von Workshops und Vortragssessions geprägt sein. Zum ersten Mal werden alle diese Veranstaltungen an beiden Tagen der Tagung angeboten, damit möglichst viele Teilnehmer/innen die Gelegenheit haben, maximal von der Tagung zu profitieren. Das Gleiche gilt auch für die Poster- und Firmenausstellung, die seit jeher einen zentralen Platz in der Tagung einnimmt.

Folgende Themen erwarten die Teilnehmer für die Workshops und Vortragssessions:

1. **Citizen Science (Workshop)**
2. **MINT trifft Geisteswissenschaften (Vortrags-Sessions)**
3. **Expeditionslernen (Vortrags-Sessions)**
4. **PR für Schülerlabore (Workshop)**
5. **Förderung besonders interessierter Schüler*innen (Workshop)**
6. **BNE-Workshop**
7. **Inklusion und Integration (Vortrags-Sessions)**
8. **Forschungsbasierte Weiterentwicklung von Schülerlaboren (Workshop)**

Last but not least wird es auch im kommenden Jahr eine umfangreiche Lernort-Tour geben. Die Liste der teilnehmenden Lernorte mit einer kurzen Beschreibung werden auf dem Internetportal der Jahrestagung veröffentlicht. Wir freuen uns auf eine stimulierende Netzwerktagung der Schülerlabore und

Seminargebäude Leibnizstraße 1, CAU Kiel Quelle: Jürgen Haacks/Uni Kiel

Innenstadt und Kieler Förde Quelle:Landeshauptstadt Kiel/Bodo Quante

hoffen, dass Sie daran teilnehmen können. Bitte zögern Sie nicht, Kontakt mit uns aufzunehmen, falls Fragen offen geblieben sind. Wir freuen uns sehr darauf, Sie in Kiel begrüßen zu können. Bitte leiten Sie diese Information auch an Ihre Kolleginnen und Kollegen weiter. Registrieren und informieren Sie sich bitte über alle weiteren Details zur Tagung online auf dem Internetportal.

Olaf Haupt

Ergebnisse einer Umfrage zur LeLa-Jahrestagung

In vergangenen Frühjahr haben wir eine kleine allgemeine Umfrage zur Tagung durchgeführt, an der sich 66 Personen online beteiligten. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Umfrage wollen wir Ihnen hier präsentieren:

Zunächst war uns Ihre Meinung zum Termin der Tagung wichtig. Dieser ist so angelegt, dass eine Anreise am Sonntag in die jeweilige Stadt bequem möglich ist und ggf. Zeit bleibt, die Stadt noch zu besichtigen. Auch haben wir den März eines Jahres gewählt, da zu der Zeit die Schülerlabore die meisten freien zeitlichen Kapazitäten haben. Die Vorlesungsfreie Zeit ermöglicht es LeLa darüber hinaus, kostenlos Räume an Universitäten für die Ausrichtung der Tagung zu nutzen. Für rund 92 % der Antworter ist der März ein guter Zeitpunkt für die Tagung. 77 % sind auch mit den Wochentagen einverstanden, auch wenn es hier einige individuelle Änderungsvorschläge gibt.

LeLa stellt jede Tagung unter ein bestimmtes Thema. Dieses Tagungsthema wird mehr oder weniger in den einzelnen Präsentationsformaten der Tagung aufgegriffen. Immer wieder stellt sich die Frage, ob durch die Themenwahl Personen von einer Teilnahme abgehalten werden, da ihnen das Thema nicht zusagt. Hier sind Ihre Antworten:

• Ich finde es gut, dass es einen thematischen Schwerpunkt gibt. Leider bin ich der Meinung, dass dieser nicht prägnant genug hervorgeht. • Postersession sollte weiterhin offen sein für andere Themen. • Meines Erachtens hat sich der Schwerpunkt in einigen Formaten wiedergespiegelt, was für einen Schwerpunkt auch wünschenswert ist. • entweder ganz oder gar nicht • Ich finde gut, wenn man nicht mit zu vielen Formaten und Themen „spielt". Klare Linie. • Ja, da habe ich etwas mit mir gerungen, aber eigentlich braucht es aus meiner Sicht keinen Schwerpunkt. Das macht u.U. auch die Organisation leichter. • Mehrere Schwerpunkte in Form von Sessions anbieten und Beiträge in diese Schwerpunkte einsortieren. • Leider kommen „Schülerforschungszentren" im Programm zu wenig vor. • Ich fände weniger Vorträge und mehr Postersession/Austauschzeit wichtig. • Die Tagung 2017 hatte in den Workshops ein Übergewicht in der Begleitforschung in Lehrlernlaboren. Für Labore, die mit Schülerinnen und Schülern arbeiten und Workshopkonzepte entwickeln, war wenig Interessantes dabei. • Im Prinzip zwar beibehalten, aber im Blick haben, dass man mit den Themen auch möglichst viele Interessen bedient.

Zusammengefasst ergibt sich, dass 62 % ein Tagungsthema positiv sehen, 18 % eher ablehnen. Die restlichen Antworter hatten dazu keine Meinung.

Die offene Postersession ist fester Bestandteil aller bisherigen Tagungen. Sie findet gemeinsam mit der Firmenausstellung in der Regel am Nachmittag des ersten Tages statt. Sie dient dem gezielten Austausch von Informationen und Themen. Ihre Meinung zur Postersession: 39 %: „Finde ich zu kurz", 38 % – „Finde ich zu lang". Und 47 % sind darüber hinaus der Meinung, dass sie an beiden Tagen stattfinden sollte. Dies setzen wir auf der nächsten Tagung noch konsequenter um.

Alle weiteren Ergebnisse finden Sie im Internet unter **www.lela-jahrestagung.de/umfrage**

physik.begreifen bei DESY – der Name ist seit 20 Jahren Programm

Das Deutsche Elektronen-Synchrotron DESY, ein internationales Forschungszentrum, bietet an seinen Standorten Hamburg und Zeuthen bei Berlin mit seinen Schülerlaboren eine authentische Experimentier- und Lernumgebung.

Die DESY-Schülerlabore physik.begreifen bieten Experimentiertage und Praktika für Schülerinnen und Schüler zu verschiedenen Themen aus der Welt der Physik. Es ist DESY ein Anliegen, Schülerinnen und Schüler beim selbstständigen Experimentieren und Forschen zu unterstützen, um das Interesse und Verständnis für naturwissenschaftliche Fragestellungen und Methoden zu wecken. Zusätzlich engagieren sich die Schülerlabore für Lehrerinnen und Lehrer, die als Wissensvermittler eine zentrale Rolle bei der Förderung des naturwissenschaftlichen Interesses ihrer Schülerinnen und Schüler spielen.

Wie alles begann

Vor 20 Jahren wurde das DESY-Schülerlabor physik.begreifen in Hamburg eröffnet. Schon damals wurde erkannt, dass etwas für die Attraktivität der Naturwissenschaften außerhalb der Schule getan werden musste. Um die Freude am Entdecken wach zu halten, bestehende Vorurteile abzubauen und den Wissensdurst junger Menschen zu fördern, wurde das Schülerlabor physik.begreifen eingerichtet. Seit der Eröffnung im September 1997 haben mehr als 88.000 Kinder und Jugendliche im DESY-Schülerlabor in Hamburg grundlegende Phänomene der Physik untersucht. Im Mai 2004 eröffnete das Schülerlabor am zweiten DESY-Standort in Zeuthen bei Berlin, welches bisher von ca. 35.000 jungen Menschen besucht wurde.

Das Herzstück der Schülerlabore

Die eintägigen Praktika für Schulklassen zu physikalischen Themen waren von Beginn an ein Erfolgsrezept. Schülerinnen und Schüler erfahren beim Experimentieren, wie man mit wissenschaftlichen Fragestellungen umgeht. Dabei arbeiten sie in kleinen Gruppen möglichst eigenständig – ohne Zeit- und Notendruck. Studierende stehen ihnen kompetent zur Seite, um sie auf dem Weg zum Ziel zu begleiten. Die Schülerinnen und Schüler sind Forschende für einen Tag und lernen die Phänomene des Alltags kennen und verstehen. Neugier und Interesse für die faszinierende Welt der Physik werden geweckt. Im Fokus eines Praktikumstages steht das Präsentieren der Ergebnisse, auch schon bei den ganz jungen Forschern. Sie erhalten viele Tipps und Anregungen, wie man wissenschaftliche Zusammenhänge übersichtlich und verständlich darstellen kann.

Für die meisten Besucher im Schülerlabor gehört Forschung nicht zur alltäglichen Erfahrungswelt. Für viele ist daher der Tag im Schülerlabor der erste Kontakt zu einem Forschungszentrum. Die Jugendlichen treffen auf Menschen, die in diesem Bereich arbeiten. Neben den physikalischen Experimenten werden daher auch viele andere Aspekte der Forschung wie selbstverständlich vermittelt. Dazu tragen die authentische Umgebung und besonders die Betreuerinnen und Betreuer in den Schülerlaboren bei.

Experimentieren im Vakuumlabor

Quelle: Lars Berg

Luftdruck und Vakuum

Wieviel wiegt die Luft? Hört man eine Klingel auch im Vakuum? Und was hat eine Thermoskanne eigentlich mit Vakuum zu tun? Im Vakuumlabor werden die Experimente eigenständig aufgebaut und durchgeführt. Dabei steht den Schülerinnen und Schülern umfangreiches Arbeitsmaterial zur Verfügung, um für die beobachteten Phänomene eine Erklärung zu finden. Scheinen die Fragen dennoch zu knifflig, hilft einer der Studierenden gerne weiter auf dem Weg zur Lösung. Angebote Vakuum: in Hamburg für 4.–6. Klasse, in Zeuthen für 5.–10. Klasse.

Radioaktivität

Wie kann man α-, β- oder γ-Strahlung nachweisen oder sogar sichtbar machen? Wie kann man sie ablenken oder abschirmen? Im Radioaktivitätspraktikum untersuchen Schülerinnen und Schüler die Eigenschaften ionisierender Strahlung. Für dieses Thema bringen sie Grundkenntnisse aus dem Schulunterricht mit. Am Experimentiertag bei DESY steht dann das wissenschaftliche Arbeiten im Vordergrund. Angebote Radioaktivität: in Hamburg für 9.–10. Klasse.

Quantenphysik und Teilchen in Feldern

Licht als elektromagnetische Welle, Licht als Teilchen – welches Modell ist korrekt und was bedeutet das eigentlich? Wie verhalten sich Elektronen oder Myonen in elektrischen und magnetischen Feldern? Diesen Fragen können Jugendliche im Quantenlabor und eLab nachgehen und erhalten damit einen Einblick in die aktuellen Forschungsthemen bei DESY. In diesen Oberstufenlaboren werden grundlegende Phänomene untersucht. Die Betreuerinnen und Betreuer diskutieren mit den Jugendlichen, wie es in der Physik gelingt, scheinbar beziehungslose Modelle in einer Theorie zusammenzuführen. Angebote Quantenlabor und eLab: in Hamburg für Oberstufe, Sek II.

Forscheralltag (er)leben

In speziellen Angeboten haben die Jungforscherinnen und -forscher am Forschungszentrum Gelegenheit, sich intensiver mit aktuellen wissenschaftlichen Fragestellungen zu beschäftigen und gleichzeitig den Forscheralltag in allen seinen Facetten zu erleben. Die Jugendlichen werden durch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler betreut und in das alltägliche Leben am Forschungsinstitut eingebunden. Der Kontakt zu Wissenschaftlern einer Großforschungseinrichtung und einer Universität kann den Einstieg in ein Hochschulstudium erleichtern und mögliche Berufsfelder aufzeigen.

Kosmische Teilchen

Was ist kosmische Strahlung? Wo kommen die kosmischen Teilchen her und wie können wir sie untersuchen? In ein- oder mehrwöchigen Praktika erfahren Jugendliche eine authentische Lernumgebung zum Themengebiet Astroteilchenphysik. Moderne Mess- und Analysemethoden aus der aktuellen Forschung kommen in den Schülerexperimenten in vereinfachter Form zum Einsatz. Offene Untersuchungsaufgaben lassen den Jugendlichen viel Freiraum für eigene Ideen, Kreativität und individuelles Lernen.

Die Webplattform „Cosmic@Web“, die auch unabhängig vom Praktikum genutzt werden kann, bietet den Jugendlichen ein weiteres forschungsnahes Werkzeug, die kosmischen Teilchen selbst zu erforschen. Die Ergebnisse mit Wissenschaftlern zu diskutieren, das eigene Vorgehen zu reflektieren und wissenschaftliche Seminare zu besuchen, werden schnell zur alltäglichen Routine. Am Ende eines jeden Praktikums steht eine individuelle Schülerforschungsarbeit. Angebote Messung kosmischer Teilchen: in Zeuthen, ab 10. Klasse.

Jugendliche untersuchen kosmische Teilchen

Quelle: Torsten Saffier

Forschung bei DESY

Wie funktioniert Forschung? Welche Fragen beschäftigen die Forscherinnen und Forscher? Der Ferienkurs ist für interessierte Jugendliche, die während ihres fünftägigen Aufenthalts im Forschungszentrum im Schülerlabor experimentieren, Forschungsanlagen besichtigen und mit Wissenschaftlern sprechen. Angebote Ferienkurs: in Hamburg, ab 11. Klasse.

physik.begreifen für Lehrkräfte

DESY bietet Lehrerfortbildungen zu Themen aus der DESY-Forschung an. Mit Hands-On-Experimenten für Grundschullehrkräfte sowie Erzieherinnen und Erzieher bis zu aktuellen Forschungsprojekten für den Unterricht der Sekundarstufe II werden verschiedene Konzepte vorgestellt, die dazu beitragen können, die Faszination für aktuelle Forschung in die Schulen zu tragen.

Mehrwert durch Netzwerke und Partner

Die langjährigen Erfahrungen dieses umfangreichen Angebotes fließen in weitere Programme und Sonderveranstaltungen ein, die gemeinsam in Netzwerken oder mit Partnern durchgeführt werden. Diese reichen von Veranstaltungen in regionalen Netzwerken wie GenaU und Beteiligung an Aktivitäten wie Ferienpass-Aktionen oder „Komm, Mach MINT“, über bundesweite Aktivitäten im Netzwerk Teilchenwelt und gemeinsame Sichtbarkeit der Helmholtz-Schülerlabore bis hin zu internationalen Veranstaltungen wie dem „International Cosmic Day“, der jährlich von DESY initiiert wird.

20 Jahre und kein bisschen müde

DESY hat viel geschafft in 20 Jahren physik.begreifen in Hamburg und mehr als 13 Jahren in Zeuthen. Und auch für die Zukunft haben die Standorte Hamburg und Zeuthen noch neue Herausforderungen und Pläne. Sind wir gespannt, was es 2024 zu berichten gibt, wenn es heißt „20 Jahre physik.begreifen in Zeuthen“!

Ulrike Behrens, Karen Ong

Kontakt

DESY-Schülerlabor physik.begreifen
Standort Hamburg
Notkestr. 85, 22607 Hamburg
E-Mail: physik.begreifen@desy.de
Tel.: 040-8998-3314

Standort Zeuthen
Platanenallee 6, 15738 Zeuthen
E-Mail: physik-begreifen-zeuthen@desy.de
Tel.: 033762-77121

www.desy.de/schule

Fachrichtung: Physik, Astronomie, Sachunterricht, Naturwissenschaften
Zielgruppen: 4.–13. Klasse, alle Schultypen

Das FMV-Schülerlabor im Agrobiotechnikum Groß Lüsewitz

Wissenschaft erleben und „begreifen" – seit 11 Jahren ist dieses Motto im Schülerlabor des Forschungsverbundes Mecklenburg-Vorpommern (FMV) Programm. SchülerInnen aller Klassenstufen können alltagsbezogene Experimente rund um Biologie und Chemie praxisnah in einem authentischen Labor durchführen. Zu finden ist es im Agrobiotechnikum Groß Lüsewitz nahe bei Rostock. Das naturnahe Umfeld mit einem See in unmittelbarer Nachbarschaft und die zahlreichen Forschungseinrichtungen und Firmen mit jahrzehntelanger Tradition auf dem Gebiet der Kulturpflanzenzucht bieten außerdem Möglichkeiten zu ergänzenden Exkursionen vor Ort.

Süß oder doch eher sauer? SchülerInnen bestimmen den Fruchtsäuregehalt von Kiwis und Birnen Quelle: FMV

Das FMV-Schülerlabor wurde 2006 gegründet, um möglichst vielen SchülerInnen in Mecklenburg-Vorpommern die Möglichkeit zu geben, sich an einem außerschulischen Lernort mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen intensiv auseinanderzusetzen. Das ursprünglich rein biologisch orientierte Kursangebot für SchülerInnen ab Klassenstufe 9 wurde seit 2008 schrittweise durch Experimente aus dem Bereich der Alltagschemie erweitert. Gleichzeitig wurden die Angebote auch auf jüngere Klassenstufen ausgeweitet, so dass seit 2012 umfangreiche Kursangebote für SchülerInnen aller Klassenstufen existieren. Es stehen 20 Arbeitsplätze zur Verfügung, gearbeitet wird jeweils in Zweiergruppen.

Alle Kurse sind inhaltlich auf die Altersgruppe und die Vorkenntnisse der teilnehmenden SchülerInnen zugeschnitten. Dabei wird viel Wert auf Praxisnähe und Alltagsbezug gelegt. So sammeln GrundschülerInnen, motiviert durch die Freude am Experimentieren, erste naturwissenschaftliche Erfahrungen und vertiefen dabei das Wissen aus dem Sachkundeunterricht. Favorit ist jedes Jahr im Herbst das Thema Kartoffel. Dabei ist es für die Kinder immer ganz spannend, wenn die Nährstoffe der Kartoffel nachgewiesen werden und untersucht wird, warum eine geschälte Kartoffel braun wird. Aber auch Experimente rund um Zucker und Salz, Wasser oder zur Farbenvielfalt stehen ganz oben auf der Beliebtheitsskala. Für SchülerInnen, die dem Grundschulalter entwachsen sind, stellt der Besuch im Labor eine Möglichkeit dar, das im Biologie- und Chemieunterricht erworbene Wissen unter authentischen Bedingungen anzuwenden und zu vertiefen. Da es sich um alltagsbezogene Experimente handelt, werden beispielsweise Waschmittel und Reiniger auf ihre Inhaltsstoffe hin untersucht, Oxireiniger und Teelichter unter dem Gesichtspunkt des Brandschutzes eingesetzt, die Eigenschaften des Rotkohls hinterfragt oder Cola und Co. in ihre einzelnen Bestandteile aufgetrennt. Auch der Bezug zur Region fehlt nicht. So werden bei Wasseruntersuchungen stets Proben vom nahen See geholt und es dürfen gerne Wasserproben mitgebracht werden. Da die Ostsee nicht weit entfernt ist, bieten sich Experimente rund um Ostseewasser und Ostseesand förmlich an.

SchülerInnen höherer Klassenstufen, insbesondere ab Klassenstufe 10, schätzen besonders Kurse zur Genetik. Sie haben hier die Möglichkeit, sich mit Arbeitstechniken vertraut zu machen, die an den Schulen meist nur theoretisch vermittelt werden können. Im FMV-Schülerlabor wird das Arbeiten im Mikroliterbereich selbstverständlich und Methoden wie Elektrophorese und Zentrifugation verlieren ihren abstrakten Charakter, wenn sie durch die SchülerInnen selbst angewendet werden.

In Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für das hochbegabte Kind wird in jedem Schuljahr eine Kursreihe für hochbegabte Kinder im Grundschulalter zum Thema „Bunte Chemie im Alltag" neu aufgelegt. Unabhängig davon werden in loser Folge Kurse für Hochbegabte aller Altersgruppen angeboten.

Seit 2008 findet im FMV-Schülerlabor die Regionalrunde Nord der Chemieolympiade der norddeutschen Bundesländer der Klassenstufen 8 bis 10 statt.

Aktuell besuchen etwa 1700 Schüler jährlich das FMV-Schülerlabor, seit der Gründung konnten ca. 11.500 SchülerInnen begrüßt werden. Derzeit wird das FMV-Schülerlabor aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds finanziert.

Anke Scheunemann

Kontakt

FMV Forschungsverbund Mecklenburg-Vorpommern e.V.

FMV-Schülerlabor
Agrobiotechnikum Groß Lüsewitz
Thünenplatz 1
18190 Groß Lüsewitz
Tel.: 038209/499991
E-Mail: scheunemann@forschungsverbund.com
www.forschungsverbund.com

Fachrichtung: Biologie und Chemie
Zielgruppen: alle Klassenstufen, alle Schulformen, barrierefrei

Die bunte Welt der Kristalle, Minerale und Gesteine

Museum Reich der Kristalle München – ein Lehr-Lernort für Kinder und Jugendliche

Minerale, Gesteine, Kristalle, was ist das eigentlich? Wie sind diese aufgebaut? Wo kommen sie her und wie entstehen sie? Wie funktioniert ein Vulkan? Wo kann man Meteorite finden?

Diesen und vielen weiteren Fragen geht das Museum Reich der Kristalle (*Mineralogische Staatssammlung München*) mit seinen Führungen und Projektangeboten für Kinder und Jugendliche auf den Grund. Das Reich der Kristalle befindet sich im Universitätsgebäude der Ludwig-Maximilians-Universität, genauer gesagt im Department für Geo- und Umweltwissenschaften und nimmt dort einen Außenbereich mit Schauvitrinen und einen Innenbereich mit Sonderausstellungsfläche ein. Zur Projektarbeit im Lehr-Lernfeld stehen zudem gesonderte Räume zur Verfügung.

Da unser Gebäude in das Kunstareal München zwischen den Pinakotheken und dem Museum Brandhorst eingebettet ist, ermöglicht uns diese günstige Lage auch, fachübergreifende Projekte zum Thema Naturwissenschaft und Kunst anzubieten.

Generell legen wir besonderen Wert darauf, die Naturwissenschaften im Bereich der Geowissenschaften, aber auch im Bereich Chemie und Physik ab dem Alter von 3 Jahren zu fördern, denn Kinder können nicht früh genug an die Naturwissenschaften herangeführt werden. Zusätzlich zu den Kinderangeboten (Kindergarten bis 4. Klasse Grundschule) gibt es für Jugendliche und junge Erwachsene (Oberstufe) Angebote zu Spezialthemen wie Vulkanismus, Plattentektonik, Meteorite, usw.

Die Informationsvermittlung im MINT-Themenfeld erfolgt für kleine Kinder spielerisch mit vielen Mineralen, Kristallen und Gesteinen zum „Anfassen". Besonders im Kindergarten- und Grundschulalter stellen Haptik und Begreifen einen engen Zusammenhang dar. Nach dem Anfassen und Anschauen der Minerale und Gesteine wird eine Führung im Museum Reich der Kristalle angeboten. Hier haben wir zum einen eine Dauerausstellung mit Edelsteinen, wie Diamant und Smaragd, zum anderen Minerale, Kristalle und Gesteine zu unterschiedlichen Sonderausstellungsthemen, wie z. B. Vulkanismus, Minerale aus Brasilien und vielem mehr.

Falls die Schulklasse ein Projekt gebucht hat, wird nach der Führung im Museum noch mikroskopiert oder es werden Kristallmodelle aus Pappe nachgebastelt. So ist es möglich, das im Museum Gesehene noch besser zu verstehen und nachhaltig zu behalten. Als Beispiel lässt sich hier das Gestein „Granit" nennen. Dieser besteht aus 3 unterschiedlichen Mineralen, i.e. Feldspat, Quarz und Glimmer. Die Kinder lernen hier das Gestein sowie die Minerale in groß kennen. Anschließend wird das Gestein als Dünnschliff unter dem Mikroskop angeschaut. So wird verdeutlicht, wie Minerale verwachsen sind, in welcher Reihenfolge Minerale auskristallisieren und ob eventuell andere kleinere Minerale in den großen zu finden sind. Diese spannende Welt lässt sich erst im Mikroskop sichtbar machen. Die Kinder zeichnen die gesehenen Dünnschliffe ab oder fotografieren diese mit ihrem Smartphone.

Mädchen am Mikroskop

Quelle: Museum Reich der Kristalle

Uns ist es auch möglich, Spezialthemen wie „Meteorite und Planetenaufbau", „Vulkanismus und Plattentektonik", „Edelsteine echt und falsch" oder „Lagerstättenkunde" anzubieten. Hier besteht die Möglichkeit, auf die Wünsche der Lehrer einzugehen und schul- und fachspezifische Schwerpunkte zu setzen. Auch diese Themenbereiche werden durch entsprechende Objekte anschaulich vermittelt.

Fluorid-Kristall

Für besonders interessierte Schüler und Schülerinnen besteht die Chance, ein berufsorientierendes Praktikum in der Mineralogischen Staatssammlung zu absolvieren. Hier lernen sie nicht nur die museumspädagogische Arbeit, sondern auch die Forschungsarbeit zu Themenschwerpunkten wie Meteorite oder Erdmantelaufbau kennen.

Als weitere schulische Aktivität bieten wir im Rahmen von Theo-Prax (einer Lehr-Lern-Methodik, deren Hauptziel es ist, die Motivation zum Lernen in Naturwissenschaft und Technik sowie in Sozial- und Geisteswissenschaft zu steigern) an, gemeinsame Schülerausstellungen zu einem bestimmten geowissenschaftlichen Themenfeld zu entwickeln.

Obwohl die Geowissenschaften kein Schulfach darstellen, aber trotzdem viele Kinder und Jugendliche sehr stark interessieren, sind sie ein dankbares Themenfeld, um spielerisch Naturwissenschaften zu vermitteln.

Melanie Kaliwoda

Kontakt

München Reich der Kristalle

Museum Reich der Kristalle
Mineralogische Staatssammlung München
Theresienstraße 41
80333 München
Tel.: 089-2180-4312 (4310)
E-Mail: Mineralogische.Staatssammlung@lrz.uni-muenchen.de
www.mineralogische-staatssammlung.de

Fachrichtung: Geowissenschaften, Chemie, Physik
Zielgruppe: Kindergarten, Klasse 1 bis 12, alle Schultypen und Kitas

Grenzenloses Forschen!

Der interdisziplinäre Ansatz des Alfried Krupp-Schülerlabor

Dürfen Wissenschaftler an menschlichen Embryonen forschen? Wo liegen die Grenzen für die gentechnische Veränderung von Pflanze, Tier und Mensch? Und wie sollen wir als Gesellschaft mit dem Klimawandel umgehen? Solche Fragen können Natur- und Geisteswissenschaftler nur gemeinsam beantworten. Im Alfried Krupp-Schülerlabor lernen SchülerInnen, wie interdisziplinäres Arbeiten und Forschen funktionieren kann – und warum es manchmal nicht so einfach ist.

„Bioethik im Diskurs“: Schülerinnen und Schüler setzen sich in interdisziplinär gemischten Kleingruppen mit bioethischen Fragen auseinander...

Warum Interdisziplinarität – in Wissenschaft und Schule?

Interdisziplinäres Forschen, das gemeinsame Arbeiten an einem Problem über Fächergrenzen hinweg, ist heute in den meisten wissenschaftlichen Fachbereichen selbstverständlich – und angesichts der aktuellen, zunehmend komplexen Herausforderungen unserer globalisierten Welt alternativlos. Fragen der globalen Gerechtigkeit, der nachhaltigen Entwicklung, der Biomedizin, der Digitalisierung und viele mehr verlangen vielfältige und heterogene Expertise, die von einem einzelnen Forschungsbereich nicht zu leisten ist.

Der Notwendigkeit disziplinübergreifender Zusammenarbeit in der Wissenschaft steht im Bereich der schulischen Bildung das Festhalten an „Fachschubladen“ in Form von klar definierten Schulfächern gegenüber. Fachübergreifender Unterricht findet an den meisten Schulen nur sehr eingeschränkt statt und ist häufig begrenzt auf wenige Projekttage im Jahr. Das dadurch vermittelte Bild von isolierten Einzelwissenschaften wird nicht nur der Wirklichkeit an Universitäten und Forschungseinrichtungen nicht gerecht. Durch das „Schubladendenken“ wird auch eine gute Möglichkeit vergeben, SchülerInnen für wissenschaftliches Arbeiten zu begeistern. Denn ganz im Sinne eines problem- und handlungsorientierten didaktischen Ansatzes werden Hintergründe und Zusammenhänge eines komplexen Problems häufig erst deutlich, wenn man es von unterschiedlichen wissenschaftlichen Seiten anschaut und verschiedene Ansätze zur kooperativen Lösung nutzt. Genau hier setzt das Alfried Krupp-Schülerlabor mit seinen wissenschaftspropädeutischen Projekten an!

Forschen ohne Grenzen im Alfried Krupp-Schülerlabor

Schon bei seiner Gründung im Jahr 2004 – und umso stärker seit der Einrichtung eines geistes- und gesellschaftswissenschaftlichen Bereichs neben dem MINT-Labor im Jahr 2009 – war das Alfried Krupp-Schülerlabor interdisziplinär und ganzheitlich angelegt. Heute wird das Bochumer Schülerlabor von allen 20 Fakultäten der Ruhr-Universität Bochum getragen. Es spiegelt damit im Kleinen den RUB-Campus mit seiner Orientierung am Leitbild der „universitas“, der Gemeinschaft der mit- und voneinander Lernenden und die Idee der Einheit der Wissenschaft, die keine unüberwindbaren Fächergrenzen kennt. Als Campusuniversität der kurzen Wege bietet die RUB ideale Voraussetzungen für interdisziplinäre Projekte, indem sie personale und institutionelle Kooperationen zwischen Fakultäten, Instituten und Sammlungen erleichtert oder überhaupt erst ermöglicht.

Das Angebot an interdisziplinären Projekten im Schülerlabor reicht von der Kooperation eng benachbarter Disziplinen über fakultätsübergreifende Projekte bis hin zur Zusammenarbeit von Natur- und Geisteswissenschaftlern. So konnten SchülerInnen der Jahrgangsstufe 10 bereits 2008 im Projekt „Von der Kokosnuss zur Creme – Chemie trifft Maschinenbau“ erkunden, wie unterschiedlich Natur- und Ingenieurwissenschaften bei der Extraktion von Kokosöl verfahren. Durch die Kooperation der Fakultäten Chemie und Maschinenbau war es den SchülerInnen nicht nur möglich, „klassische“ chemische Extraktionsverfahren mit Lösungsmitteln und Filtern zu erproben, sondern diese auch mit dem in der Lebensmittelindustrie nutzbaren Verfahren der Hochdruckextraktion zu vergleichen.

Auch im Bereich der Geisteswissenschaften gehörten interdisziplinäre Projekte von Anfang an zum Programm. Ein aktuelles Beispiel ist das Projekt „Gesegnete Mahlzeit!“, eine Kooperation der Fachbereiche Alte Geschichte und Katholische Theologie. Gemeinsame Mahlzeiten waren bereits in vormodernen Gesellschaften ein Merkmal religiöser Feste und erfüllen noch heute wichtige soziale und religiöse Funktionen. Im Schülerlabor erforschen SchülerInnen der Oberstufe Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Festmählern im alttestamentlichen Israel, im antiken Rom und in unserem heutigen Alltag. Eine Auswahl kulturell bedeutsamer Gewürze macht dabei die Exklusivität und Kostbarkeit exotischer Speisezutaten auch ganz sinnlich erfahrbar.

Eine besondere Herausforderung – in der Wissenschaft und im Schülerlabor – stellt die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen natur- und geisteswissenschaftlichen Fächern dar. Wo Probleme naturwissenschaftlich-technisch erzeugt werden, aber nicht allein durch Natur- und Ingenieurwissenschaften lösbar sind, ist die Orientierungs- und Integrati-

onsfunktion der Geistes- und Gesellschaftswissenschaften besonders gefragt. So geben Geisteswissenschaftler ihren interdisziplinären Kooperationspartnern in den Biowissenschaften etwa Hilfestellungen in ethischen Dilemmasituationen. Hier setzt eines der erfolgreichsten interdisziplinären Projekte des AKS an: die Summer School „Bioethik im Diskurs“.

...und verteidigen ihre Ergebnisse im Rahmen einer Podiumsdiskussion vor einem Auditorium aus WissenschaftlerInnen, Studierenden, SchülerInnen und LehrerInnen. Quelle: AKS

„Bioethik im Diskurs“

Seit 2010 heißt es im Alfried Krupp-Schülerlabor einmal im Jahr: Die modernen Biowissenschaften machen heute vieles möglich – aber ist es auch ethisch vertretbar? In der Summer School „Bioethik im Diskurs“, die von Kooperationspartnern aus den Fakultäten Biologie und Philosophie sowie dem Institut für Kirche und Gesellschaft entwickelt wurde, setzen sich SchülerInnen der Oberstufe zwei Tagen lang intensiv mit bioethischen Fragen auseinander. Im Mittelpunkt von sechs bis acht parallelen Workshops stehen unterschiedliche Themenfelder: von Sterbehilfe, PID und Organtransplantation über Tierethik, Klimawandel und „Designer-Babys“ bis zur genetischen Veränderung von Mensch und Natur. Die Ergebnisse der Workshops werden am zweiten Tag von den SchülerInnen im Rahmen einer Podiumsdiskussion oder eines Vortrags vor bis zu 140 TeilnehmerInnen aus vier bis sechs Schulen präsentiert. Die Summer School gibt damit nicht nur einen Einblick in den aktuellen bioethischen Diskurs, sondern bietet auch die Gelegenheit, sich in schwierigen ethischen Fragen eine wissenschaftlich begründete Meinung zu bilden und diese vor einem größeren Publikum zu vertreten.

Das Besondere an dem Projekt ist die konsequent interdisziplinäre Mischung der Akteure. Anfangs beruhte das Konzept auf der direkten Vermittlung von bioethischem Grundwissen an die SchülerInnen durch ExpertInnen aus den Bio- und Geisteswissenschaften. Im Mittelpunkt stand also die Auseinandersetzung mit unterschiedlichen fachlichen Perspektiven, ohne dass es zu einem interdisziplinären Austausch gekommen wäre. Das änderte sich 2013, als das Projekt Teil einer zweiwöchigen Veranstaltung für Studierende wurde, die einen innovativen Ansatz des niedrigschwelligen Lernens verfolgt. Die fachliche Expertise in den für bioethische Fragen relevanten Disziplinen Biologie, Medizin, Philosophie und Theologie wird nun zunächst den Studierenden im Rahmen einer Ringvorlesung vermittelt. Im Anschluss entwickeln die Studierenden mit Unterstützung der am Projekt beteiligten Lehrkräfte eigene didaktische Konzepte für die Schülerworkshops, in denen sie sich im interdisziplinären Austausch mit den SchülerInnen das jeweilige bioethische Thema erarbeiten. Entscheidend für das Gelingen dieses Konzeptes ist der unterschiedliche fachliche Hintergrund sowohl der Workshopbetreuer – Studierendentandems aus Philosophie und Biologie oder verwandten Studienfächern – als auch der teilnehmenden SchülerInnen, die aus Biologie-, Philosophie- und Religionskursen verschiedener Schulen gemischt werden. Wo Bio-LK auf Philo-AG trifft, werden SchülerInnen zu Experten, die oft entgegengesetzte Positionen vertreten. Dies garantiert lebhafte und anregende Diskussionen über die Fachgrenzen hinweg, die im Schulalltag meist zu kurz kommen.

Dabei stoßen die SchülerInnen immer wieder auch auf Schwierigkeiten der Arbeit in interdisziplinären Teams, in denen Wissenschaftskulturen mit eigener Sprache, Zielsetzung und Methodik aufeinandertreffen. Ein positiver Nebeneffekt des interdisziplinären Ansatzes ist dabei, dass er die Kommunikationsfähigkeit der TeilnehmerInnen schult – auch weil, ähnlich wie in realen gesellschaftlichen Diskursen, die Aushandlung eines umsetzbaren Kompromisses viel stärker im Mittelpunkt steht, als dies im Unterricht üblicherweise der Fall ist. Und die damit verbundene Sensibilisierung für andere Positionen, Arbeitsweisen und Denkwege zeichnet alle guten (Nachwuchs-)Wissenschaftler aus – über sämtliche Fachgrenzen hinweg.

Kirsten Schmidt

Kontakt

Alfried Krupp-Schülerlabor
Ruhr-Universität Bochum,
Universitätsstr. 150
44801 Bochum
Tel.: 0234-32-24723
E-Mail: schuelerlabor-gg@rub.de
www.aks.ruhr-uni-bochum.de

Fachrichtung: Alle an der RUB vertretenen Fachrichtungen (Natur-, Geistes-, Gesellschafts- und Ingenieurswissenschaften und Medizin)
Zielgruppen: Klassen 5 bis 13 aller weiterführenden Schulen

„Jetzt traue ich mich, mehr so Experimente zu machen."

Im BioGeoLab der Universität Trier interdisziplinär forschen, lehren und lernen

„Es war sehr aufregend, mit echten Lebewesen zu experimentieren." „Wir haben coole Techniken durchgeführt, die ich sonst nur aus dem Fernsehen kannte." So begeistert äußern sich junge Forscherinnen und Forscher nach einem Besuch im BioGeoLab. Aber auch die Lehramtsstudierenden sind von dem Konzept überzeugt: *„Hier bekommen wir direkt Rückmeldung, ob unsere entwickelten Lernmodule funktionieren." „Dass wir hier selbst didaktische Forschungsfragen untersuchen können, ist echt was Besonderes."* Und die Teilnehmerin einer Fortbildungsveranstaltung meint: *„Mit Asseln die Variablenkontrollstrategie beim Experimentieren zu unterrichten, ist wirklich eine tolle Idee."* Die Aussagen zeigen die Breite der Angebote des im Jahr 2012 eingerichteten Lehr-Lern-Labors der Universität Trier.

Schülerinnen experimentieren mit der Vietnamesischen Stabschrecke (*Medauroidea extradentata*) und werden gleichzeitig von einem Lehramtsstudenten „beforscht", der ihre Aktivitäten in der Gruppe erfasst.

Quelle: A. Möller

Lehr-Lern-Labor mit vier Facetten

Mit seinen biologischen, geographischen und interdisziplinären Angeboten für Schülerinnen und Schüler fungiert das BioGeoLab einerseits als außerschulischer Lernort, an dem naturwissenschaftsmethodische Kompetenzen gezielt gefördert werden und sich Lernende selbst davon überzeugen können, dass naturwissenschaftliche Forschung Spaß macht. Andererseits dient es der fachdidaktischen Forschung in den Fächern Biologie und Geographie sowie der universitären Lehramtsausbildung. Ergänzt wird das Angebot durch Fortbildungen für erfahrene Lehrkräfte sowie pädagogische Fachkräfte in Kitas, unter anderem im Rahmen des Programms „MINT-Lernen in der Kita" im bundesweiten Programm „Haus der kleinen Forscher". Alle vier Facetten sind in der Konzeption eng miteinander verzahnt. So werden im Sinne der theoriegeleiteten Praxis innovative didaktische Lernmodule für Schülerinnen und Schüler entwickelt, bei deren Konzeption und Durchführung Lehramtsstudierende im Rahmen ihrer universitären Ausbildung intensiv eingebunden werden und so authentische Praxiserfahrung sammeln. Durch die didaktische Begleitforschung und die Impulse der begleitenden Lehrkräfte werden die Konzepte kontinuierlich weiterentwickelt und im Rahmen von Fort- und Weiterbildungsangeboten verbreitet. So erfolgt ein direkter Transfer von fachdidaktischer Forschungs- und Entwicklungsarbeit in die schulische Praxis.

Experimentierkompetenz durch Forschendes Lernen fördern

Schwerpunkt des BioGeoLab ist die Vermittlung von wissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen, insbesondere beim Durchführen von Experimenten. Dabei steht maßgeblich das Unterrichtskonzept des „Forschenden Lernens", international als *„Inquiry-Based Learning"* bezeichnet, im Fokus. Im Rahmen von fachdidaktischen Forschungsprojekten wird hier zudem untersucht, welche Lernumgebungen oder Vermittlungsaspekte sich zur Förderung der Experimentierkompetenz von Schülerinnen und Schülern besonders eignen.

MINT-Umweltbildung im BioGeoLab

„Wo stellen wir das Windrad denn nun hin?" „Schmeckt Genmais anders?" Das BioGeoLab bietet als Mitglied im LeLa Netzwerk „MINT.ub" ebenfalls interdisziplinäre Schülerprojekte zum Thema MINT-Umweltbildung bzw. Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) an. Diese verknüpfen naturwissenschaftliche Fragestellungen mit Aspekten der Nachhaltigkeit und sollen zum umweltgerechten Handeln motivieren. In Projekten wie „Gib (Bio) Gas!", „Ernährung 2.0" oder „Klimawandel findet Stadt" erforschen Schüler z. B. die Wirkungsweise von Biogasanlagen und diskutieren über die Konsequenzen von Energiepflanze". Sie untersuchen Lebensmittel auf gentechnische Veränderung und einen möglichen Einfluss des Rückstrahlverhaltens von Baustoffen in der Stadt auf den Klimawandel. Ein Teil der Angebote findet in Zusammenarbeit mit dem Lehrbienenstand „Bee.Ed" statt, an dem Honig- und Wildbienen in BNE-Projekte eingebunden sind.

Andrea Möller, Leif Mönter, Katrin Kaufmann und Svenja Lütje

Kontakt

BioGeoLab
LEHR-LERN-LABOR
Universität Trier

BioGeoLab Universität Trier
Fachbereich Raum- und Umweltwissenschaften
Behringstr. 21
64296 Trier
Tel.: 0651-201-4634
E-Mail: philipps@uni-trier.de (Biologie)
oder luetje@uni-trier.de (Geographie)
www.biogeolab.uni-trier.de

Fachrichtung: Biologie, Geographie, Bildung für nachhaltige Entwicklung
Zielgruppe: Klassenstufe 5-13 aller Schultypen, Lehramtsstudierende, Lehrkräfte und ErzieherInnen

Hochbegabung im Kontext von Schülerlaboren

Das Konstrukt Hochbegabung und entsprechende Förderkonzepte für hochbegabte Kinder entwickelten sich in Deutschland eher zögerlich und auch Vorurteile gegenüber Hochbegabten bremsten entsprechende Bemühungen zu Förderkonzepten aus (1). Das vermehrte Wahrnehmen sogenannter Underachiever, d.h. Kinder und Jugendliche, die trotz einer über einen Intelligenztest ermittelten Hochbegabung unter den erwarteten Schulleistungen bleiben (2) hat zu einem Umdenken in Richtung pädagogischer Fragestellungen geführt (1). Insofern erscheint Begabtenförderung vor diesem Hintergrund notwendig, auch ein Wandel in der Bildungspolitik zeichnet sich seit längerem ab und schulische und außerschulische Angebote zur Förderung hochbegabter Kinder sind umfassender geworden. Welche Fördermöglichkeiten Schülerlabore in diesem Zusammenhang bieten, soll im Folgenden skizziert werden.

Was ist Hochbegabung?

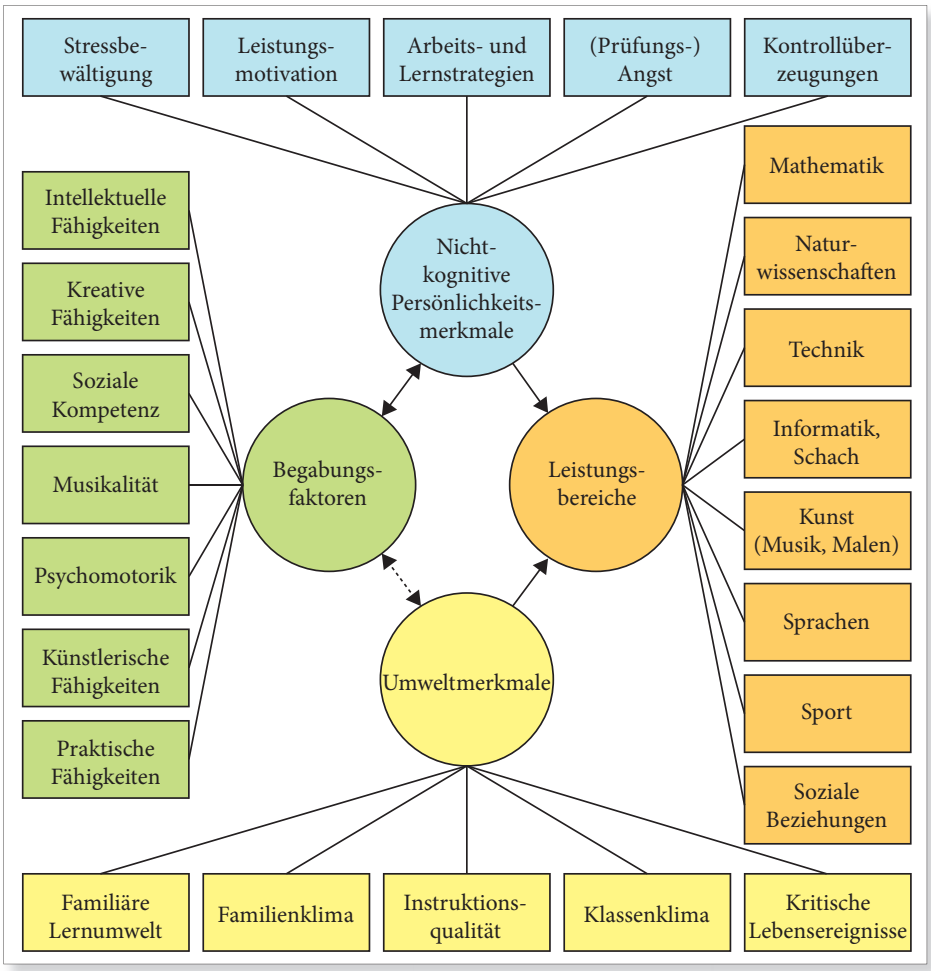
Begabung und Begabungsentwicklung als Gesamtheit „personaler (kognitiver, motivationaler) Lern- und Leistungsvoraussetzungen“ (3) sind das Ergebnis zwischen der „Interaktion (person-)interner Anlagefaktoren und externer Sozialisationsfaktoren“ (ebd.) und somit das Resultat einer Wechselwirkung zwischen genetischer Disposition und Umwelt. Eine besondere Ausprägung intellektueller Begabung ist die Hochbegabung, wobei es sich um eine Disposition für herausragende intellektuelle Leistungen in einem oder mehreren Bereichen handelt, ohne dass permanente Hochleistungen im intellektuellen Bereich garantiert sind (1). Insofern ist Hochbegabung nicht gleich Hochleistung, was die Diagnostik im Rahmen von Unterricht erschwert.

Modelle der Hochbegabung

Die Modelle zu Hochbegabung sind stetig weiterentwickelt worden. Das Drei-Ringe-Modell von Renzulli (4) beinhaltet die drei Komponenten *above average ability* (überdurchschnittliche Fähigkeit), *task commitment* (Aufgabenverpflichtung) und *creativity*, die gleichberechtigte Komponenten darstellen, wobei Hochbegabung als die Schnittmenge dieser Personenmerkmale aufzufassen ist (4). Das Modell wurde immer wieder kritisiert, zum einen, weil es keine Umweltfaktoren berücksichtigt und zum anderen, weil es streng genommen ein Hochleistungsmodell ist, da eine leistungsorientierte Arbeitseinstellung vorausgesetzt wird (1). Allerdings sieht Renzulli diese Interpretation als nicht zutreffend, da „Hochleistungsverhalten [...] fälschlicherweise in europäischen Darstellungen der Drei-Ringe-Definition immer mit Hochbegabung gleichgesetzt“ wurde. Hochleistungsverhalten [zeigt sich] „zu bestimmten Zeiten (nicht zu jeder Zeit) und in bestimmten Situationen (nicht in allen Situationen)“ während Begabung bzw. Hochbegabung ein relativ stabiles Personenmerkmal darstellt (5; zit. in 6). Das von Renzulli entwickelte *Schulische Enrichment Modell SEM* vermeidet den Begriff Hochbegabung und wird durch Hochleistung ersetzt (6) (s. dazu den folgenden Artikel von Schüttler und Hausamann in diesem LeLa *magazin*).

Bei der Entwicklung weiterer mehrdimensionaler Modelle zu Hochbegabung wurden z. B. Umweltfaktoren berücksichtigt. Ein bedeutsames und weiter entwickeltes Modell stammt von Heller, Hany und Perleth und hat unter dem Begriff des Münchner Begabungsmodells besondere Beachtung gefunden (7). Es berücksichtigt sowohl persönliche Merkmale als auch Umwelteinflüsse, ist mehrdimensional und es unterscheidet zwischen verschiedenen Begabungsformen und Leistungsbereichen. Anhand dieses Modells lassen sich deutlicher Aussagen darüber machen, dass nicht jede Begabung in Leistung (der sog. monokausale Ansatz) umgesetzt wird (Abb.).

Allerdings ist trotz der Weiterentwicklung der Modelle und Einbeziehung weiterer Faktoren unklar, wie die zahlreichen Faktoren, Merkmale und Bereiche miteinander in Beziehung stehen bzw. wie sie konkret zusammenwirken, was die Vorhersagbarkeit von Leis-



Das Münchner Hochbegabungsmodell (nach Heller 2000). Darstellung der unterschiedlichen Begabungsfaktoren bzw. von Persönlichkeits- und Umweltmerkmalen, die als Prädiktoren bzw. Moderatoren für die Bestimmung verschiedener Leistungsbereiche dienen. „Hochbegabung wird somit als mehrdimensionales Fähigkeitskonstrukt in einem Netz von nichtkognitiven (z. B. motivationalen) und sozialen Moderatorvariablen sowie kriterialen Leistungsbezugsvariablen definiert“ (7)

Laserphysik am XLAB, Göttingen

Quelle: XLAB

tungsexzellenz erschwert (8).

Ziegler schlägt einen systemtheoretischen Ansatz vor. Sein als *Aktiotop* bezeichnetes Modell beschreibt die Handlungen und Handlungsmöglichkeiten von Individuen in ihrer spezifischen Nahumwelt, d.h. es handelt sich um eine dynamisch-interaktive Auseinandersetzung mit der jeweiligen Umwelt. Leistungsexzellenz kann danach als eine effektive Adaption an spezifische Umwelten verstanden werden. Das *Aktiotop* umfasst laut Ziegler ein Individuum und den Umweltausschnitt, mit dem es handelnd agiert. Statt einzelner Persönlichkeitsmerkmale, wie sie in mehrdimensionalen Hochbegabungsmodellen beschrieben werden, untersucht der *Aktiotop-Ansatz* das Gesamtsystem aus Individuum und Handlungswelt (9).

Förderprinzipien für hochbegabte Kinder und Jugendliche und die Rolle der Schülerlabore

Zu den grundlegenden Förderprinzipien hochbegabter Kinder gehören u.a. *Enrichment* und *Akzeleration*. Unter dem Begriff *Enrichment* werden Programme zusammengefasst, die das Unterrichtsangebot durch zusätzlich Lernanreize ergänzen. Diese können in Form von Schülerwettbewerben, Arbeitsgemeinschaften etc. stattfinden. Durch *Akzeleration* dagegen wird hochbegabten Kindern die Möglichkeit gegeben, die Schullaufbahn z. B. durch frühe Einschulung oder Überspringen von Klassen zu verkürzen (10). Neben diesen grundlegenden Fördermaßnahmen existieren inzwischen umfangreiche nationale und internationale Programme (zur Übersicht z. B. 11).

Ziegler bekräftigt, dass Lernprozesse nicht durch punktuelle Lernaktivitäten gefördert werden können, sondern dass es einer ganzheitlichen Förderung bedarf, bei der das gesamte Aktiotop einer Person berücksichtigt wird (12). Dabei spielen sogenannte interne und externe Ressourcen bzw. das Lern- und Bildungskapital eine wichtige Rolle. Das Bildungskapital (die sog. Umweltressourcen) wird didaktisch, infrastrukturell, sozial, ökonomisch und kulturell differenziert (13). Schülerlabore als *Enrichment-Angebote* könnten dabei ein bedeutsames Bildungskapital liefern, z. B. didaktisch durch das Angebot strukturierter Lernsequenzen, Instruktionstechniken usw. oder auch infrastrukturell in Gestalt eines herausfordernden didaktischen Ortes innerhalb des Gesamtkonzepts einer Förderung. Auch soziales Bildungskapital kann in Schülerlaboren eine große Rolle spielen, indem das soziale Umfeld bestehend aus Familie, Lehrkräften, aber auch Wissenschaftler*innen in Laboren einbezogen werden oder zumindest Anteilnahme an Leistungsfortschritten bekunden. Schülerlabore mit den genannten Ressourcen können einen wichtigen Baustein im Gesamtsystem einer Förderung und somit im Lernprozess eines Individuums darstellen.

Literatur

(1) Trautmann T. (2005). Einführung in die Hochbegabtenpädagogik. Schneider Verlag, Baltmannsweiler, 9, 15, 54.

(2) Rost D.H. und Hanses P. (1997). Wer nichts leistet, ist nicht begabt? Zur Identifikation hochbegabter Underachiever durch Lehrkräfte. Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 29, 167-177.

(3) Heller K.A. (2001). Projektziele, Untersuchungsergebnisse und praktische Konsequenzen. In: Heller K.A. (Ed.). Hochbegabung im Kindes- und Jugendalter. 2. Auflage, Hogrefe, Göttingen, 23.

(4) Renzulli J.S. (1993). Ein praktisches System zur Identifizierung hochbegabter und talentierter Schüler. In: Psychologie in Erziehung und Unterricht, 40. Jahrg., Heft 3, 217-224.

(5) Renzulli J.S., Reis S.M. und Stedtnitz U. (2001). Das schulische Enrichment Modell SEM – Begabtenförderung ohne Elitenbildung. Sauerländer, Aarau.

(6) Henze G., Sandfuchs U. und Zumhasch C. (2006). Integration hochbegabter Grundschüler. Klinkhardt Verlag, Bad Heilbrunn, 15-16.

(7) Heller K.A. (2000). Begabungsdiagnostik in der Schul- und Erziehungsberatung. 2. Auflage, Verlag Hans Huber, Bern, 24.

(8) Ziegler A. (2008). Hochbegabung. UTB, München, 51 ff.

(9) Ziegler A. (2011). Aktiotop-Ansatz. Eine Kurzeinführung in einige zentrale theoretische Annahmen. News & Science. Begabtenförderung und Begabungsforschung. ÖZBF Nr. 29/3. 26-29.

(10) Holling H. und Kanning U.P. (1999). Hochbegabung. Forschungsergebnisse und Fördermöglichkeiten. Hogrefe, Göttingen, 69-73.

(11) Fischer C., Mönks F.J. und Grindel E. (Eds.) (2008). Curriculum und Didaktik der Begabtenförderung. LIT Verlag, Berlin.

(12) Ziegler A. (2009). „Ganzheitliche Förderung" umfasst mehr als nur die Person: Aktiotop- und Soziotopförderung. In: Heilpädagogik online 02/09, 5-34 http://www.heilpaedagogik-online.com/2009/heilpaedagogik_online_0209.pdf (10.9.17).

(13) Ziegler A. und Stöger H. (2011). Expertisierung als Adaptions- und Regulationsprozess: Die Rolle von Bildungs- und Lernkapital. In: Dresel M. und Lämmle L. (Eds.). Motivation, Selbstregulation und Leistungsexzellenz. LIT Verlag, Münster, 131-152.

Corina Rohen

Universität Bremen
Fachbereich 12
Erziehungs- und Bildungswissenschaften
Interdisziplinäre Sachbildung/Sachunterricht
Universitäts-Boulevard 11/13
GW 2, B 2.170
D-28359 Bremen
Tel.: 0421 218-69413
E-Mail: crb@uni-bremen.de

Begabtenförderung am DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen

Der Standort Oberpfaffenhofen des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) betreibt seit 2003 sein DLR_School_Lab – ein Schülerlabor, welches bis zum heutigen Tage von weit über 30.000 Schülerinnen und Schülern weiterführender Schulen besucht wurde (Euler, Schüttler und Hausamann, 2015). Die Inhalte entstammen dabei ausschließlich der Forschungswelt des DLR Oberpfaffenhofen und haben einen engen Bezug zu Raumfahrt-Themen, welche wegen ihrer hohen Komplexität und ihrer ausgesprochenen Interdisziplinarität insbesondere auch für hochbegabte Jugendliche attraktiv sind (Hausamann, 2012). Von Anfang an wurde daher eng mit Einrichtungen zur Förderung hochbegabter Kinder und Jugendlicher bundesweit und über die Landesgrenzen hinaus zusammengearbeitet. Im Folgenden zeigen wir verschiedene Dimensionen dieser Begabtenförderung auf und ordnen sie in ein theoretisches Modell ein. Die über ein einzelnes Schülerlabor des DLR hinausgehenden, daraus abzuleitenden Implikationen werden abschließend diskutiert.

Modelle der Hochbegabung

Die Talententwicklung bei hochbegabten Kindern ist ein komplexer Prozess, der durch multifaktorielle Begabungsmodelle beschrieben werden kann (vgl. hierzu auch den vorangehenden Artikel von Dr. Corina Rohen). Zu diesen gehören unter anderem die Begabungsmodelle nach Renzulli (2005) und Mönks (Mönks und Katzko, 2005), das Münchner Begabungsmodell (Heller, 2010) und weitere bei Schneider (2002) sowie bei Sternberg und Davidson (2005) vorgestellte Ansätze. Die Umsetzung von Fähigkeitspotenzialen in Exzellenz, d.h. in herausragende Leistung und hochwertige Expertise, wird von so genannten dynamischen Begabungsmodellen beschrieben, wie beispielsweise durch das *Differentiated Model of Giftedness and Talent* (Gagné, 2005) oder das Münchner dynamische Begabungs-Leistungs-Modell (Heller, Perleth und Lim, 2005). Letzteres unterscheidet mehrere Phasen der Talententwicklung, entsprechend den Hauptphasen der Persönlichkeitsentwicklung (Kindheit, Schulalter, Universität, Beruf). Diese dynamischen Modelle – darunter vor allem das Münchner Modell – bilden eine Brücke zwischen den prospektiven Begabungsmodellen und den retrospektiven Expertisemodellen (Schneider, 2002).

Das von Renzulli entwickelte sog. *Schoolwide Enrichment Model* (Renzulli und Renzulli, 2010) ist ein umsetzbares Schulprogramm zur Identifizierung und Unterstützung hochbegabter Kinder, das junge Menschen bei der Entwicklung ihrer Talente fördern kann. Es ist dabei überaus konkret und praxisnah, weshalb wir im Folgenden eine Einordnung unserer Maßnahmen zur Begabtenförderung ausschließlich in dieses Programm vornehmen.

Hochbegabtes Verhalten vs. hochbegabte Kinder

Der Begriff der Hochbegabung wird seit Jahren in den Medien kontrovers diskutiert. Während sich eine allgemeine individuelle Förderung von Talenten mittlerweile als wünschenswert und auch gesellschaftlich sinnvoll durchgesetzt hat, wird gegenüber gezielten Fördermaßnahmen für besonders begabte Jugendliche immer wieder der Vorwurf von Ungerechtigkeit erhoben. Dieser Vorwurf geht oft mit der aus heutiger Sicht (vgl. Ziegler, 2009) viel zu einseitigen Vorstellung, dass Hochbegabung nur auf einer genetischen Veranlagung beruhe, einher. Aus dieser Perspektive erscheint es unfair, solche scheinbar eh vom Schicksal begünstigten Kinder und Jugendlichen auch noch mit speziellen Förderprogrammen zu belohnen.

Renzullis (2010) nun schon fast 30 Jahre altes Modell von Hochbegabung geht hingegen von drei Faktoren aus, welche als Prädiktoren für Hochbegabung zu werten sind, wenn sie gleichzeitig auftreten (Abb.1). Überhaupt nimmt Renzulli in diesem Zusammenhang vielmehr das Verhalten von Hochbegabten als die Individuen selbst in den Blick. Demnach zeichnen sich hochbegabte Jugendliche dadurch aus, dass sie ihre überdurchschnittlichen Fähigkeiten, wie beispielsweise eine hohe mathematische Problemlösekompetenz mit längerfristigem Engagement und einem hohen Maß an Kreativität einsetzen. Dann und nur dann können die Jugendlichen ihre Begabung auch in Erfolg und Leistung umsetzen.

Abb. 1: Renzullis Drei-Ringe-Modell für Hochbegabung

Nach Renzullis Definition von Hochbegabung ist diese demnach zumindest zu zwei Dritteln durch ein entsprechendes Umfeld, welches die Kreativität und das Engagement der Jugendlichen unterstützt, förderbar und nicht ausschließlich durch genetische Faktoren vorherbestimmt. Zur Förderung begabter Jugendlicher entwickelte Renzulli mit dem so genannten „Schoolwide Enrichment Model" ein Programm, welches mit vergleichsweise geringem personellem und materiellem Aufwand durchführbar ist. Dieses dreistufige Modell soll den Jugendlichen im ersten Schritt (Type I) möglichst vielfältige Themen und Kontexte aufzeigen, welche für die Jugendlichen ansprechend und interessant sein könnten. Im Anschluss (Type II) sollen den Jugendlichen Handlungs- und Arbeitsweisen (Kompetenzen!) vermittelt werden, welche sie befähigen, in dem für sie interessanten Themengebiet selbständig aktiv zu werden. Zuletzt wird die Möglichkeit geschaffen, sich in im Wesentlichen selbständig durchzuführenden Projekten (Type III) mit der Thematik tiefgehend zu befassen (Abb.2).

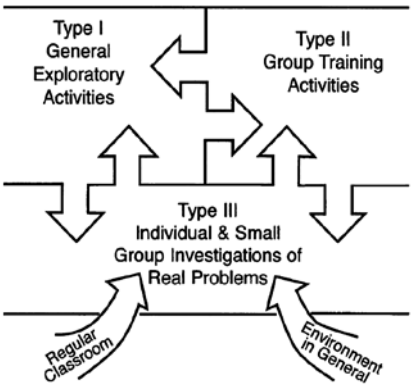


Abb. 2: Das Schoolwide Enrichment Model (Renzulli, 2010)

Praxis der Begabtenförderung am DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen

Alle drei in diesem Modell beschriebenen Enrichment-Typen sind in den Maßnahmen des DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen zu finden. Als Type I Enrichment können die regulären Schülerbesuchstage angesehen werden: Den Teilnehmer/innen werden Einblicke in außercurriculare, ansprechende Forschungsgebiete, beispielsweise aus der Raumfahrt oder der Robotik, gewährt, welche für begabte Jugendliche inspirierend wirken (vgl. Hausamann, 2012). Sie können dabei im Rahmen eines eintägigen

Besuches aus 14 verschiedenen Experimentierworkshops auswählen und erleben so die Forschungswelt des DLR hautnah. Vorträge aus und Führungen zu den Instituten und Einrichtungen des DLR runden das Programm ab. Type II Enrichment-Projekte erfordern eine Auseinandersetzung mit übergeordneten Fähigkeiten und Kompetenzen. Zu diesem Zweck besuchen hochbegabte Jugendliche kooperierender Einrichtungen das Schülerlabor zu einem mehrtägigen Programm, im Rahmen dessen sie bei der Durchführung von Experimentierworkshops zu unterschiedlichen Themen an übergeordneten experimentellen Fähigkeiten wie beispielsweise Hypothesenbildung oder Problemlösestrategien arbeiten. Betreut werden sie dabei von Wissenschaftler/-innen oder studentischen Mitarbeiter/innen, welche sich weniger als Dozentinnen und Dozenten, sondern vielmehr als Lernbegleiter verstehen. Durch eine große Vielfalt von Fachrichtungen können die studentischen Tutoren zugleich als Studienberater dienen und verfügen selbst über vielfältige für die jeweiligen Fächer spezifische Kompetenzen.

Die Betreuung von längerfristigen Schülerforschungsprojekten (Type III Enrichment) erfordert einen noch größeren zeitlichen Aufwand, welcher nur durch Kooperation mit anderen Einrichtungen wie Universitäten, Hochschulen oder speziellen Einrichtungen zur Begabtenförderung erbracht werden kann. In einem intensiven, mehrmonatigen Programm zu unterschiedlichen Themen wie beispielsweise Robotik oder der Forschung mit Stratosphärenballons, lernen die beteiligten Jugendlichen Inhalte und Methoden naturwissenschaftlicher Forschung kennen, welche sie in einem eigenen Projekt umsetzen.

Ein gutes Beispiel für solche Kooperationsprojekte stellt die langjährige Zusammenarbeit mit dem baden-württembergischen Hector-Seminar (vgl. Hausamann, 2011) dar: Seit 2004 wurden mit Schülern und Schülerinnen dieser Einrichtung am DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen sieben langfristige Schülerforschungsprojekte, welche dem Type III Enrichment zuzuordnen sind, durchgeführt. Die Themen reichten von Robotik über Satellitenortung, geophysikalische Themen bis hin zu Raketentechnologien und eigenen Stratosphärenballonmissionen. Zum Teil wurde im Rahmen dieser Projekte echte wissenschaftliche Grundlagenforschung durchgeführt, welche im Nachgang in der Entwicklung neuer Technologien mündete. Der Nutzen dieser und anderer Maßnahmen für die Jugendlichen wurde von Heller (2009) positiv evaluiert.

Ausblick

Die vorgestellten Enrichment-Projekte sind zumindest in Teilen auch in den Angeboten der meisten anderen Schülerlabore zu finden, so dass Renzullis Schoolwide Enrichment Model als eine theoretische Grundlage für Aktivitäten in Schülerlaboren herangezogen werden könnte. In diesem Sinne können Schülerlaborbesuche auch als eine wertvolle Hilfe für Kinder und Jugendliche bei ihrer Begabungssuche und -entwicklung angesehen werden. Ihr Nutzen geht damit sogar noch über die bereits vielfach beschriebene und evaluierte Interessensförderung (vgl. für die DLR_School_Labs: Pawek, 2009) hinaus. Die Erarbeitung und wissenschaftliche Evaluation umfassender theoretischer und praktischer Konzepte zur Begabungsförderung in Schülerlaboren und Schülerforschungszentren ist ein derzeit noch viel zu wenig beachtetes Feld fachdidaktischer und psychologischer Forschung und sollte künftig vermehrt in den Vordergrund gestellt werden.

Literatur

Schülerlabore

- Euler M., Schüttler T. und Hausamann D. (2015). Schülerlabore: Lernen durch Forschen und Entwickeln. In: Physikdidaktik. Springer Berlin, Heidelberg, 759-782.
- Pawek C. (2009). Schülerlabore als interesseförderende außerschulische Lernumgebungen für Schülerinnen und Schüler aus der Mittel- und Oberstufe (Dissertation), Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

Begabungsmodelle

- Gagné F. (2005). From gifts to talents - the DMGT as a developmental model. In: R.J. Sternberg und J.E. Davidson (Eds.). Conceptions of giftedness, 2nd ed., Cambridge University Press, New York, 147-170.
- Heller K.A. (Ed.) (2010). Munich Studies of Giftedness. LIT Verlag, Berlin.
- Heller K.A., Perleth Ch. und Lim T.K. (2005). The Munich Model of giftedness designed to identify and promote gifted students. In: Sternberg R.J. und Davidson, J.E. (Eds.). Conceptions of giftedness, 2nd ed., Cambridge University Press, New York, 147-170.
- Mönks F.J. und Katzko W. (2005). Giftedness and gifted education. In: Sternberg R.J. und Davidson, J.E. (Eds.). Conceptions of giftedness, 2nd ed., Cambridge University Press, New York, 147-170.
- Renzulli J.S. (2005). The three-ring conception of giftedness: A developmental model for creative productivity. In: Sternberg R.J. und Davidson, J.E. (Eds.). Conceptions of giftedness, 2nd ed., Cambridge University Press, New York, 246-279.
- Schneider W. (2002). Giftedness, expertise, and (exceptional) performance: a developmental perspective. In: Heller K.A., Mönks F.J., Sternberg R.J., Subotnik R.F. (Eds.). International handbook of giftedness and talent, 2nd ed., rev. reprint, Elsevier/Oxford Pergamon, Amsterdam, 165-177.
- Sternberg R.J. und Davidson J.E. (Eds.). (2005). Conceptions of giftedness. 2nd ed., Cambridge University Press, New York.

Praxis der Begabtenförderung

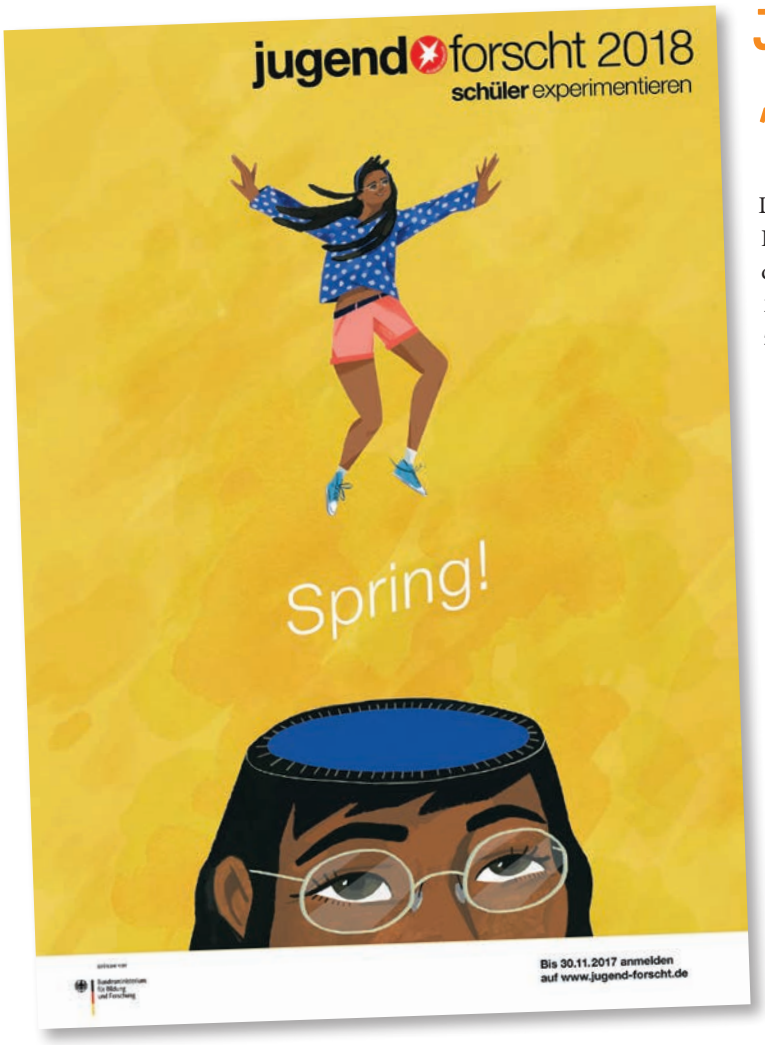
- Hausamann D. (2012). Extracurricular Science Labs for STEM Talent Support. Roeper Review 34:3, 170–182.
- Hausamann D. (2011). MINT-Talentförderung. Journal für Begabtenförderung, Heft 1/2011. StudienVerlag, Innsbruck-Wien-Bozen.
- Heller K.A. (Hrsg.). (2009). Das Hector-Seminar. Ein wissenschaftlich evaluiertes Modell der Begabtenförderung im MINT-Bereich. LIT Verlag, Berlin.
- Renzulli J.S. und Renzulli S.R. (2010). The schoolwide enrichment model: A focus on student strengths and interests. Gifted Education International, 26 (2-3), 140-156.
- Ziegler A. (2009). „Ganzheitliche Förderung "umfasst mehr als nur die Person: Aktiotop-und Soziotopförderung. Heilpädagogik online, 2 (2009), 5-34.

Die DLR_School_Labs

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) ist Deutschlands Forschungseinrichtung für die Themen Luft- und Raumfahrt, Verkehr, Energie und Sicherheit. Es beschäftigt bundesweit etwa 8.000 Mitarbeiter/innen an 20 Standorten, wobei Oberpfaffenhofen im Südwesten von München der mitarbeiterstärkste DLR-Standort ist. Seit dem Jahr 2000 wurden an acht DLR-Standorten und vier kooperierenden Universitäten Schülerlabore, die so genannten DLR_School_Labs, eingerichtet. Sie haben den Auftrag, die faszinierenden Forschungsinhalte für Schüler/innen begreifbar zu machen, ihr Interesse an Naturwissenschaften zu wecken, zu fördern und ihnen nicht zuletzt auch eine Hilfestellung bei ihrer akademischen und beruflichen Orientierung zu sein. Dass ein Besuch in einem DLR_School_Lab das Interesse von Jugendlichen an naturwissenschaftlichen Themen nachhaltig fördern kann und zudem eine positive Wirkung auf deren Fähigkeitsselbstkonzept hat, wurde von Pawek (2009) bestätigt. Die DLR_School_Labs werden pro Jahr von über 35.000 Schüler/innen besucht, wobei etwa 3.500 auf den Standort Oberpfaffenhofen entfallen. Hinzu kommen jährlich etwa 200-300 Lehrkräfte, welche im DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen zu dessen Themen fortgebildet werden.

Tobias Schüttler[1,2], Dieter Hausamann[2]

[1]Ludwig-Maximilians-Universität München,
Theresienstraße 37, 80333 München
Tobias.Schuettler@lmu.de
[2]Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt,
Münchner Straße 20, 82234 Weßling
Dieter.Hausamann@dlr.de



Jugend forscht 2018 – „Wir fördern Talente“

Deutschlands bekanntester Nachwuchswettbewerb für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik geht in eine neue Runde. Schülerinnen und Schüler, Auszubildende und Studierende bis 21 Jahre können ihre Ideen aus den klassischen MINT-Bereichen bis zum 30.11.2017 einreichen.

Um sich erste Ideen für ein Projekt zu holen, können auf der Internetseite von Jugend forscht Beispielarbeiten aus den verschiedenen MINT-Bereichen eingesehen werden. In diesem Jahr wurden z. B. aus dem Bereich Geo- und Raumwissenschaften „Die Flugbahnen der Sternschnuppen“, aus der Biologie „Geheimsprache der Mäuse“ oder „Zielgenauer Brandschutz“ aus der Arbeitswelt vorgestellt.

Verschiedene Anleitungen wie z. B. ein Leitfaden zum Verfassen schriftlicher Arbeiten stehen ebenfalls auf der Internetseite zur Verfügung.

Weitere Informationen unter: **www.jugend-forscht.de**

SCHÜLER EXPERIMENTIEREN
4. KLASSE BIS 14 JAHRE

JUGEND FORSCHT
15 BIS 21 JAHRE

EINSENDESCHLUSS: 31.12.2017

Impressum

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

Redaktion
Dr. Fred Engelbrecht (V.i.S.d.P.)
Dr. Olaf J. Haupt
PD Dr. Knut Jahreis
Dr. Corina Rohen
redaktion@lernortlabor.de

Layout
Ulrike Heinichen, grafitypus

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

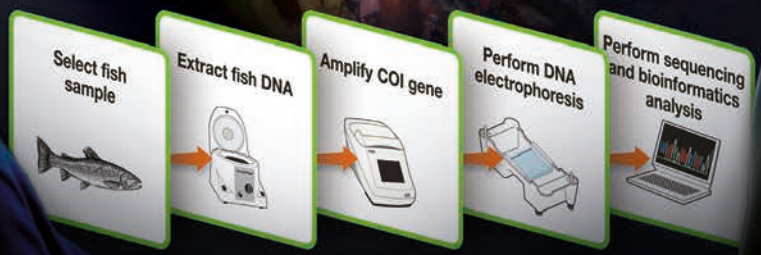
Online
www.lela-magazin.de

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 *magazins* 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

Wir sind uns der Bedeutung der gender-gerechten Sprache bewusst. Die in den Artikeln verwendeten verschiedenen generischen Formen entsprechen dabei nicht immer dem jeweiligen biologischen oder sozialen Geschlecht. Um den Lesefluss der Texte zu erleichtern, haben einige Autoren auf die traditionellen Schreibweisen zurückgegriffen.

Biotechnology Explorer™



New Fish DNA Barcoding Kit

Are you passionate about STEM education?

- *Curricula*
- *Laboratory equipment*
- *Classroom kits*
- *Professional development*
- *Workshops*
- *Expert technical support*

We share your passion and make it easy to bring STEM and inquiry into your classroom. Science in the 21st century is driven by the integration of science, technology, engineering, and mathematics (STEM). Citizens and scientists alike are required to understand these fundamentals in order to make decisions from personal healthcare solutions to global energy challenges. For educators, studies in biotechnology provide an integrated STEM approach with relevant skills and topics — from DNA Barcoding to biofuels — that engage students in scientific processes and develop critical thinking skills.

MATHEMATICS • SCIENCE • TECHNOLOGY • ENGINEERING

For further information please contact your local representative:
Syndi Schatte
syndi_schatte@bio-rad.com
Phone **+49 89 31884 379** or **+41 79 264 21 99**

BIO-RAD