

# Wissenstransfer in Schulen

Manuela Lange, Uta Deffke  
Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ, Potsdam

*Sage es mir, und ich werde es vergessen.  
Zeige es mir, und ich werde es vielleicht behalten.  
Lass es mich tun, und ich werde es können.  
[Konfuzius, \*551 v. Chr. †479 v. Chr.]*



Teilnehmer des Zukunftstags experimentieren zur Gebirgsbildung (Foto: GFZ)

Mit „Fridays for Future“ ist eine enorm kraftvolle Jugendbewegung entstanden, die die Sorge um die natürlichen Lebensgrundlagen künftiger Generationen umtreibt. Sie „fordern von der Politik nicht mehr als die Berücksichtigung wissenschaftlicher Fakten“, wie es auf ihrer Website heißt. Dabei wissen sie sich unterstützt von „über 27 000 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern allein im deutschsprachigen Raum“. Wie aber ist es ganz praktisch um diese Verbindung zwischen Schule und Wissenschaft bestellt? Welche Rolle spielen wissenschaftliches Denken, Arbeiten, Argumentieren und aktuelle wissenschaftliche Fakten im Schulalltag? Schülerlabore wie das am Deutschen GeoForschungsZentrum GFZ bieten einen Brückenschlag zwischen diesen beiden Welten. Mit ihrer direkten Anbindung an eine Forschungseinrichtung ermöglichen sie es, neueste wissenschaftliche Erkenntnisse an die Zielgruppe „Schule“ zu kommunizieren. So kann beispielsweise eine Umweltbildung auf dem aktuellen Stand der Forschung erfolgen. Eine weitere wichtige Zielsetzung von Schülerlaboren ist die Vermittlung wissenschaftlicher Arbeitsweisen und Erkenntnisprozesse. Auf diese Weise soll ein Verständnis für Wissenschaft und ihre Rolle als wichtige Säule der Gesellschaft vermittelt werden, sowohl bei der Analyse von Phänomenen aus Vergangenheit und Gegenwart als auch – ganz besonders – bei der Gestaltung von Zukunft. Dabei gilt es neben den Potenzialen von Wissenschaft auch ihre Grenzen kennen und einschätzen zu lernen. Zusätzlich kann so die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler geschärft werden, Fake News zu identifizieren. Und frühe Einblicke in die faszinierende Welt der Forschung sind auch ein Weg, den (natur-)wissenschaftlichen Nachwuchs zu sichern.

Mit diesen Zielen im Blick werden unter anderem Fortbildungen für Lehrkräfte, Kurse für Schulklassen und unterrichtsergänzende Materialien angeboten. Darüber hinaus bilden eine enge Zusammenarbeit mit verschiedenen Schulbuchverlagen sowie mit dem Landesinstitut für Schule und Medien (LISUM) einen weiteren Teil des breiten Aufgabenspektrums im Wissenstransfer in die Schulen.

## Das GFZ-Schülerlabor – Die Erde im Fokus

Die Förderung von MINT-Talenten (Mathematik, Informatik, Natur- und Technikwissenschaften) und die naturwissenschaftliche Grundbildung sind von hoher Bedeutung für die Zukunftsfähigkeit unserer Gesellschaft. Die erste TIMSS-Studie (Third International Mathematics and Science Study) und die PISA-Studie (Programme for International Student Assessment) im Jahr 2000 haben jedoch deutlich aufgezeigt, dass in Deutschland Verbesserungen in der MINT-Bildung erforderlich sind (Euler, 2001). Aufmerksamen Beobachtenden war allerdings schon Jahre zuvor bewusst, dass in der naturwissenschaftlichen Ausbildung an deutschen Schulen

ersthafte Mängel bestehen und dass das Interesse an MINT-Fächern gezielt angeregt werden müsse (Haupt, 2015, S. 14). Als vielversprechende Lösung haben sich daher bereits in den 1990er Jahren Schülerlabore im deutschen Bildungssystem etabliert, als eine neue Form außerschulischer Lernorte. Die inzwischen über 370 Einrichtungen im deutschsprachigen Raum ermöglichen es den Kindern und Jugendlichen selbsttätig zu experimentieren, um vor allem ihr Interesse an den Naturwissenschaften zu fördern. In der Regel sind die Schülerlabore an Universitäten, Forschungseinrichtungen, Wissenschaftsmuseen oder -zentren, aber auch an Unternehmen angesiedelt. Sie haben sich im „LernortLabor – Bundesverband der Schülerlabore e.V.“ (kurz LeLa) organisiert, der als eine Art Dachverband fungiert.

## Die Ziele der Schülerlabore

Nach Euler et al. (2015) fördern Schülerlabore das Interesse für Naturwissenschaft und Technik und verbessern das Image naturwissenschaftlicher Berufsbilder. Dabei wird den Schülerinnen und Schülern einerseits ein Blick in die Welt der Forschung gewährt. Zusätzlich erhalten sie durch eigenes Agieren die Möglichkeit, individuelle Stärken zu entdecken und zu entfalten. Bei einem Besuch im Schülerlabor werden sie nicht bewertet, wie sie es von der Schule gewohnt sind (Euler, 2010).

Schülerlabore sind oft sehr gut ausgestattet und können eine kompetente Betreuung durch MINT-gebildete Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gewährleisten (Haupt et al., 2013; Pawek, 2009). Untersuchungen zu außerschulischen Lernorten nehmen hauptsächlich den Aspekt der Steigerung des Interesses an naturwissenschaftlichen Themen in den Blick. Die empirischen Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Labore in der Lage sind, dieses Interesse der Schülerinnen und Schüler erfolgreich zu fördern (z. B. Pawek, 2009; Simon, 2019). Laut Simon (2019) vermittelt der Besuch in einem Schülerlabor einen Einblick in naturwissenschaftliche Forschung und die Bedeutung von Naturwissenschaft für den Alltag. Nach Pawek (2009) fördern die Schülerlabore auf verschiedenen Ebenen und Wegen erfolgreich die Interessen der Jugendlichen, zumal alle Wirkungen auch Wochen nach dem Besuch noch nachweisbar sind. Zusätzlich gelingt es ihnen, das sogenannte Fähigkeitsselbstkonzept anzuheben (Pawek, 2009; Weißnig, 2013). Darunter versteht man das Selbstbild von eigenen Fähigkeiten in einem bestimmten Fach (Dickhäuser, 2006). Für die Ausbildung des Interesses sind die wahrgenommene Authentizität sowie die wahrgenommene Qualität des Laborunterrichts (Glowinski, 2007) und der Betreuung (Pawek, 2009; Simon, 2019) ausschlaggebend. Demnach leisten diese Einrichtungen einen wichtigen Beitrag zur Nachwuchsförderung und Zukunftssicherung unserer Gesellschaft.



Kontakt: M. Lange  
(manuela.lange@gfz-potsdam.de)

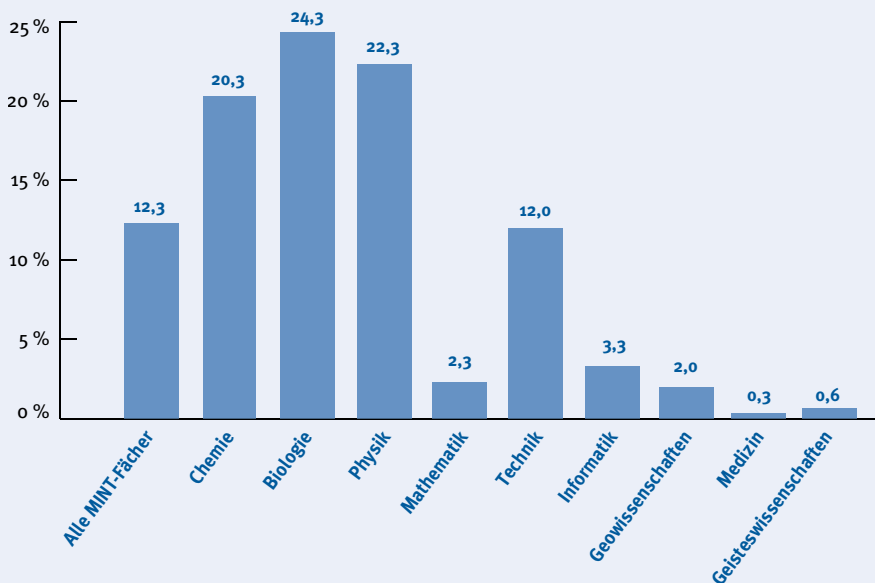


Abb. 1: Anteil der Labore nach Haupt-Schulfächern (mod. aus Haupt et al., 2015)

Laut MINT-Nachwuchsbarometer 2020 bieten außerschulische Initiativen wie Schülerlabore einen praxisbezogenen Zugang zu MINT-Themen. Jedoch birgt diese punktuelle Öffnung des Unterrichts hin zu externen Partnern und Initiativen ein bislang noch zu wenig genutztes Potenzial (Köller, O. & Steffensky, M., 2020).

### Geowissenschaften als Teil der Naturwissenschaften

Neben den zuvor genannten allgemeinen Aufgaben des Wissenstransfers in die Schulen ist ein wichtiges Ziel des Schülerlabors am GFZ, die junge Generation speziell für Geowissenschaften zu begeistern. Hier gilt es, Nachwuchs zu fördern, Kinder und Jugendliche für Nachhaltigkeit zu sensibilisieren und in Themen der Geowissenschaften diskursfähig zu machen.

Die Geowissenschaften liefern ein Fundament, um globale Zukunftsaufgaben der Gesellschaft zu lösen und eine lebenswerte Umwelt zu erhalten. Eine tragende Rolle spielen dabei die Themen Georessourcen (Wasser, Böden, Rohstoffe etc.), Klimadynamik, Anpassungsstrategien an die Folgen eines sich wandelnden Klimas sowie Naturgefahren (Erdbeben, Hochwasser, Hangrutschungen etc.) und die Sicherung des menschlichen Lebens- und Gestaltungsraums. Aus unserer Sicht sind die Inhalte der Lehrpläne im Bereich der Geowissenschaften nicht ausreichend.

Auch innerhalb der Schülerlaborszene haben die Geowissenschaften als naturwissenschaftliche Disziplin einen sehr geringen Anteil von nur 2 % (Abb. 1). Die Angebote dienen als inhaltliche Ergänzung des Unterrichts in den Schulen mit aktuellem Bezug zur Forschung und der Nachwuchsförderung.

### Die Arbeit im GFZ-Schülerlabor

Das GFZ-Schülerlabor ist in der authentischen und historischen Umgebung auf dem Campus des Wissenschaftsparks „Albert Einstein“ auf dem Potsdamer Telegrafenberg angesiedelt. Die Kurse werden von Geowissenschaftlerinnen, Geowissenschaftlern und geowissenschaftlich ausgebildeten Beschäftigten des Schülerlabors sowie von Forschenden des GFZ zusammen mit studentischen Hilfskräften durchgeführt. Dem GFZ-Schülerlabor steht ein rund 90 m<sup>2</sup> großer Raum zur Verfügung, in dem sowohl die Theorie- als auch die meisten Praxisteile der Kurse stattfinden. Zusätzlich wird das Außengelände des Wissenschaftsparks genutzt, etwa für Messungen im Gelände oder praktische Anwendung des Erlernten.

Angeboten werden für Vor- und Grundschulklassen 14 und für Klassen der SEK I und II sechs verschiedene Themen aus den Geo- und Naturwissenschaften. Die Dauer eines Kurses kann drei Stunden für die jüngeren Gäste und bis zu einem ganzen Tag für die Schülerinnen und Schüler der SEK II betragen.

Es werden Grundlagen, wissenschaftliche Arbeitsweisen und Erkenntnisse aus der aktuellen Forschung zielgruppengerecht vermittelt. Dabei ist es ein wichtiges Anliegen, den Bezug des jeweiligen Themenkomplexes zum Alltag der Schülerinnen und Schüler herzustellen. Wichtigster Bestandteil der Kurse sind „Hands-On“-Versuche und praktische Übungen, begleitet von einer theoretischen Einführung in das jeweilige Forschungsfeld. Allgemein bestehen die Kurse aus mehreren Theorie- und Praxisphasen. Im Vordergrund steht das selbständige und rezeptive Experimentieren in Kleingruppen mit ausreichend Materialien für alle Teilnehmenden. Zusätzlich wird in einigen Kursen das forschende Experimentieren gefördert. Dazu werden offene Forschungsfragen in den Raum gestellt. So

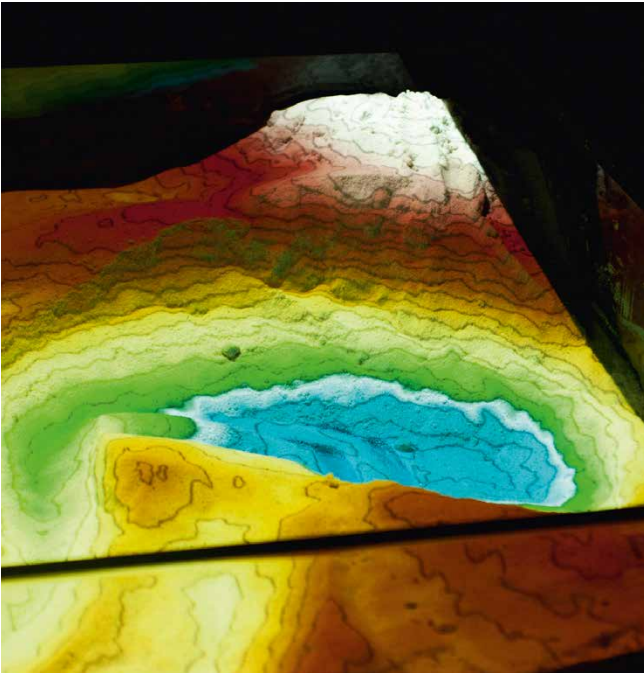


Abb. 2: Augmented Reality (AR) Sandbox: Die analoge, reale Sandlandschaft kann nach Belieben geformt werden, das entsprechende Höhenmodell wird in Echtzeit gescannt auf den Sand projiziert. (Foto: GFZ)

wird im Kurs „Jeder Tropfen zählt ...“ für Vorschule bis zur 3. Klasse gefragt: „Kann man verschiedene Wässer übereinanderstapeln?“ Es stehen diverse Materialien zur Verfügung, mit denen die Kinder selbstständig ausprobieren können, ob sich Wasser wirklich „stapeln“ lässt. Der Mut zu experimentieren, zu Irrtum und Risiko, Eigeninitiative und Teamgeist werden hier gefördert.

Die Teilnahme an Kursen im GFZ-Schülerlabor ist kostenfrei. Im Gegensatz zur Schule werden die „Leistungen“ der Schülerinnen und Schüler nicht bewertet. Das schafft eine andere Atmosphäre als im Klassenraum. Ergänzend können durch die enge Zusammenarbeit mit den Forschungsabteilungen des GFZ teilweise auch Besichtigungen verschiedener wissenschaftlicher Labore angeboten werden.

### Kurse im GFZ-Schülerlabor

Im Folgenden wird jeweils ein Beispielskurs des GFZ-Schülerlabors für die verschiedenen Altersgruppen des dreistufigen Schulsystems näher beschrieben.

„Wie orientiere ich mich im Gelände?“ ist die zentrale Frage des Kurses „Mit Karte und Kompass“ für Kinder der 4. und 5. Klassen. Mit einfachen Mitteln wird ein Kompass erstellt, der Umgang mit verschiedenen Karten geübt und erklärt, warum die Legende so wichtig ist. Zudem wird gezeigt, wie Landschaftsprofile erstellt werden und mit Hilfe der AR Sandbox (Abb. 2) anschaulich und selbst erfahrbar erklärt, wie aus einer 3D-Landschaft eine 2D-

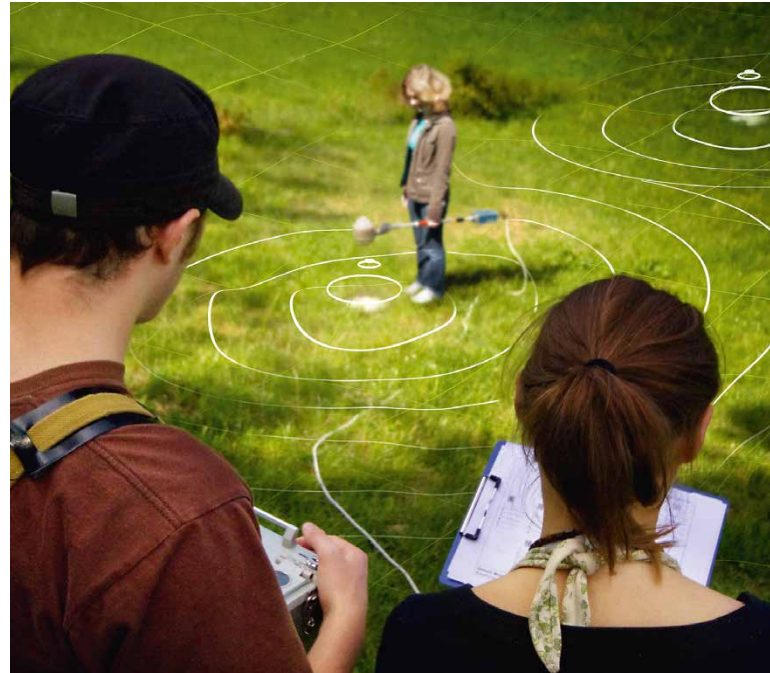


Abb. 3: Schülerversuch im Rahmen des Kurses „Magnetfeld der Erde“ auf der Messwiese (Foto: GFZ)

Karte entsteht. Als Abschluss des Kurses wird das neu erworbene Wissen gebündelt und mit Karte und Kompass ausgestattet eine Schnitzeljagd auf dem Telegrafenberg veranstaltet.

Im Kurs „Das System Klima – Dem Klimawandel auf der Spur“ für die SEK I beschäftigen sich die Jugendlichen mit natürlichen und anthropogenen Klimafaktoren und erfahren, wie und warum das Klima der Vergangenheit (Paläoklima – ein Forschungsschwerpunkt am GFZ) erforscht wird. Die Schülerinnen und Schüler erfahren beispielsweise, welche Funktionen die Ozeane im System Klima haben, warum der Meeresspiegel schwankt und warum Satellitendaten für die Klimaforschung relevant sind. Dieser Kurs besteht aus drei Praxisphasen und den jeweiligen thematischen Einführungen. Zusätzlich wird als Abschluss des Kurses das erworbene Wissen durch ein Klimaquiz gefestigt.

Was ist das Erdmagnetfeld? Wie und wo entsteht es? Wie kann es gemessen werden? Warum ist es so wichtig auf der Erde? Das sind nur einige der Fragen, denen im Kurs „Magnetfeld der Erde“ für die SEK II nachgegangen wird. In eigenen Experimenten und Messungen im Labor und Gelände lernen die Schülerinnen und Schüler, wie Messergebnisse wissenschaftlich erfasst und interpretiert werden (Abb. 3). Ein Wissenschaftler der Sektion „Erdmagnetfeld“ leitet den Kurs mit Unterstützung eines Studierenden. Da es sich bei den Kursen für die SEK II um Ganztagesangebote handelt, haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, ihre Mittagspause in der Kantine zu verbringen. Dabei erleben sie die Internationalität der Wissenschaftslandschaft auf dem Telegrafenberg.



Abb. 4: Lehramtsstudentinnen der FU Berlin experimentieren zu Meeresströmung (thermohaline Zirkulation). In diesem Experiment wird der Einfluss der Temperatur auf die Meeresströmungen untersucht. (Foto: GFZ)



Abb. 5: Eine Lehrerin untersucht eine Bodenprobe im Rahmen der Lehrkräftefortbildung „Unter unseren Füßen – eine Bodenwerkstatt“ während der GenaU-Jahrestagung 2017. (Foto: GenaU)

## Lehrkräftefortbildungen

Seit 2002 bietet das GFZ in Zusammenarbeit mit der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft (DMG) die jährlich stattfindende Lehrkräftefortbildung „Herbstschule System Erde“ an. Während dieser eineinhalbtägigen Veranstaltung halten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Vorträge und geben damit Einblicke in die aktuelle Forschung rund um das jeweilige Thema. Ergänzend dazu werden seit 2017 Workshops für Lehrkräfte angeboten. Der Fokus dieser Workshops liegt auf verschiedenen Experimenten und praktischen Übungen, welche mit relativ geringem Aufwand im Schulunterricht eingesetzt werden können. Die Fortbildung findet auf dem Telegrafenberg am GFZ statt.

Da die jeweiligen Themen der Fortbildung jedes Jahr neu bestimmt werden, konnte mit den Jahren die Vielfalt der Geowissenschaften sehr gut abgebildet werden. In den vergangenen Jahren wurden z. B. folgende Themengebiete aufgegriffen: „Auf dem Weg zur Nachhaltigkeit“, „Meere und Ozeane: Entdecken, nutzen und schützen“, „Asien – Ein dynamischer Kontinent“, „Wasser im System Erde – Aspekte des Wasserkreislaufs“, „Von oben sieht man mehr – Satelliten und Satellitendaten in den Geowissenschaften“.

Zusätzlich haben die Mitarbeiterinnen des GFZ-Schülerlabors Konzepte für ein- bis dreistündige Workshops für Lehrkräfte, Lehramtsstudierende bzw. Lehramtsanwärterinnen und Lehramtsanwärter (LAA) erarbeitet. Die Workshops machen das breite Spektrum der Geowissenschaften mit verschiedenen Experimenten für den Unterricht anschaulich und erlebbar und werden in den Räumen des GFZ-Schülerlabors (Abb. 4), auf Veranstaltungen des Landesinstituts für Schule und Medien (LISUM) oder anderen Tagungen pädagogischer Vereine wie der MNU (Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e. V.) angeboten.

### Beispiele für Fortbildungen:

- Unsichtbar unter unseren Füßen – das Grundwasser
- Plastik in den Weltmeeren
- Unter unseren Füßen – eine Bodenwerkstatt (Abb. 5)
- Plattentektonik und Erdbeben
- Frei sprechen und strukturiert arbeiten – Wie unterstütze ich meine Schülerinnen und Schüler bis zur Präsentation?



Abb. 6: „Tag der kleinen Forscher“ im GFZ-Schülerlabor (Foto: Thomas Spikermann/Helmholtz-Gemeinschaft)

## Weitere Angebote des Wissenstransfers in die Schulen

Neben den Kursen und Lehrkräftefortbildungen werden Informationsveranstaltungen zur Berufs- und Studienorientierung sowie unterrichtsergänzende Materialien konzipiert und angeboten. Schulbuchverlage werden bei der korrekten Auswahl und den wissenschaftlich fundierten Erläuterungen von Grafiken, Satellitenbildern etc. beraten. Die Teilnahme an schulinternen Vorträgen von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des GFZ zu wissenschaftlichen Themen sowie die Aufnahme von Schülerinnen und Schülern, die ein Pflichtpraktikum in der 9. Klasse absolvieren müssen, wird großenteils über das Team des Wissenstransfers in die Schulen koordiniert. Zusätzlich werden Studierende beim Erstellen der Master- oder Bachelorarbeit betreut und das GFZ-Schülerlabor nimmt mit einem breiten Experimentierangebot an Sonderveranstaltungen wie dem „Zukunftstag für Mädchen und Jungen in Brandenburg“, dem „Tag der kleinen Forscher“ (Abb. 6) und der „Langen Nacht der Wissenschaften“ teil.

## Literatur

- Dickhäuser, O. (2006): Fähigkeitsselbstkonzepte. - Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 20, 1/2, pp. 5–8. DOI: <https://doi.org/10.1024/1010-0652.20.12.5>
- Euler, M. (2001): Lernen durch Experimentieren. - In: U. Ringelband, M. Prenzel, M. Euler (Eds.), Lernort Labor. Initiativen zur naturwissenschaftlichen Bildung zwischen Schule, Forschung und Wirtschaft. Bericht über einen Workshop in Kiel im Februar 2001., Kiel: IPN, pp. 13–42.
- Euler, M. (2004): Quality development: Challenges to physics education. - In: M. Michelini (Ed.), Quality Development in Teacher Education and Training: Girep book of Selected contributions of the Second International Girep Seminar, 1-6 September 2003, Udine, Italy, Udine: Forum, pp. 17–29.
- Euler, M. (2005): Schülerinnen und Schüler als Forscher: Informelles Lernen im Schülerlabor. - Naturwissenschaften im Unterricht. Physik, 16, 90, pp. 4–12.
- Euler, M. (2010): Schülerlabore: Lernen durch Forschen und Entwickeln. - In: E. Kircher, R. Girwidz, P. Häußler (Eds.), Physikdidaktik: Theorie und Praxis, Berlin: Springer, pp. 799–818. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-41745-0\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-642-41745-0_26)
- Euler, M., Schüttler, T., Hausamann, D. (2015): Schülerlabore: Lernen durch Forschen und Entwickeln. - In: E. Kircher, R. Girwidz, P. Häußler (Eds.), Physikdidaktik: Theorie und Praxis (3. ed.), Berlin: Springer, pp. 759–782. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-41745-0\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-642-41745-0_26)
- Glowinski, I. (2007): Schülerlabore im Themenbereich Molekularbiologie als Interesse fördernde Lernumgebungen, Dissertation, Kiel: Christian-Albrechts-Universität, 247 p., verfügbar unter <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:gbv:8-diss-25644>
- Haupt, O. J. (2015): In Zahlen und Fakten – der Stand der Bewegung. - In: LernortLabor – Bundesverband der Schülerlabore (Ed.), Schülerlabor-Atlas 2015 – Schülerlabore im deutschsprachigen Raum, Stuttgart: Klett Mint, pp. 34–55.
- Haupt, O. J., Domjahn, J., Martin, U., Skiebe-Corrette, P., Vorst, S., Zehren, W., Hempelmann, R. (2013): Schülerlabor – Begriffsschärfung und Kategorisierung. - Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht, 66, 6, pp. 324–330.
- Köller, O., Steffensky, M. (2020): MINT Nachwuchsbarometer 2020: Eine Studie von acatech, IPN und Körber Stiftung, verfügbar unter <https://www.acatech.de/publikation/mint-nachwuchsbarometer-2020>
- Pawek, C. (2009): Schülerlabore als interessefördernde außerschulische Lernumgebungen für Schülerinnen und Schüler aus der Mittel- und Oberstufe, Dissertation, Christian-Albrechts-Universität, Kiel. 260 p., verfügbar unter <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:gbv:8-diss-36693>
- Simon, F. (2019): Der Einfluss von Betreuung und Betreuenden auf die Wirksamkeit von Schülerlaborbesuchen, Dissertation, Dresden: Technische Universität, 453 p., verfügbar unter <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa2-370516>
- Weßnigk, S. (2012): Kooperatives Arbeiten an industrienahen außerschulischen Lernorten, Dissertation, Kiel: Christian-Albrechts-Universität, 229 p., verfügbar unter <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:gbv:8-diss-107885>

### GFZ-Schülerlabor

Helmholtz-Zentrum Potsdam –  
Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ  
Telegrafenberg, 14473 Potsdam

Tel.: +49 331-2881045  
E-Mail: [schuelerlabor@gfz-potsdam.de](mailto:schuelerlabor@gfz-potsdam.de)  
[www.gfz-potsdam.de/schule](http://www.gfz-potsdam.de/schule)