



Außerschulische Lernorte im Fach Physik

Potenziale und Schwierigkeiten außerschulischer Lernorte am Beispiel von Schülerlaboren

MATTHIAS, STOCKINGER
MATTHIAS.STOCKINGER@GMX.AT

Zusammenfassung

Außerschulisches Lernen schafft einen alternativen Zugang, um SchülerInnen Wissen und Fähigkeiten zu vermitteln. Neben der Diskussion zwischen lehrerzentriertem und offenem, schülerzentriertem Unterricht, erweitert außerschulisches Lernen den Horizont über den kognitiven Lernbereich hinaus. Besonders in den naturwissenschaftlichen Fächern gibt es ein breites Spektrum an außerschulischen Lernorten, welche geradezu prädestiniert für ein selbstständiges Erkunden und Erforschen sind. Dabei ermöglichen außerschulische Lernorte eine Reihe von Potenzialen, bringen jedoch auch viele Schwierigkeiten, besonders logistischer und organisatorischer Natur, mit sich. Um die Potenziale möglichst gut auszuschöpfen, gilt es ein besonders großes Augenmerk auf die didaktische Einbindung in den Unterricht zu legen. Welches Potenzial außerschulische Lernorte schlussendlich haben und ob diese ausgeschöpft werden, zeigen ein paar wenige Studien, welche die Wirksamkeit außerschulischer Lernorte untersucht haben. Diese Forschungen geben einen guten Einblick in die Interessenförderung ausgesuchter und zumeist physikalisch ausgerichteter Schülerlabore.

1 Einleitung

Die gängige Vorstellung von außerschulischem Lernen ist Unterricht im Freien. Im Gegensatz dazu steht der klassische Physikunterricht in der Schulklasse. Die Frage, die sich nun aufdrängt ist, wie sich diese beiden Komponenten in Einklang bringen lassen, beziehungsweise ob außerschulisches Lernen überhaupt mit Unterricht im Freien gleichzusetzen ist. Dazu braucht es erstmals eine Definition des Begriffs außerschulischen Lernens, um zu eruieren, was tatsächlich darunter zu verstehen ist, um im Weiteren die Einbindung und Wirksamkeit von außerschulischen Lernorten analysieren zu können.

2 Theoretischer Hintergrund

Begriffsdefinition

Dem Begriff des außerschulischen Lernens fehlt eine einheitliche Definition, er wird jedoch durch eine große Begriffsvielfalt gekennzeichnet:

- Organisationsform der unmittelbaren Begegnung
- Unterricht im Freien
- Realbegegnung
- Lernen außerhalb des Klassenzimmers

Da diese wenig Klärung bringen, was jetzt tatsächlich unter dem Begriff verstanden werden kann, betrachten wir den Terminus „Außerschulischer Lernort“. Albers & Mußmann (2007, S. 18) beschreiben den Begriff folgendermaßen: „Der Begriff Außerschulischer Lernort bezeichnet unterrichtliche Aktivitäten außerhalb des

Schulgebäudes, bei denen unterschiedliche Lernbereiche alltagsweltlich orientiert erschlossen werden. Dabei wird es Schülern ermöglicht, eigene Erfahrungen, Beobachtungen und Erlebnisse zu machen.“ Daraus geht hervor, dass es zum einen von Aktivitäten außerhalb des Schulgebäudes handelt, und zum anderen um dem Lernenden eigene Erfahrungen, Beobachtungen und Erlebnisse zu ermöglichen. Des Weiteren machen Burk & Claussen (1980, S. 1) klar, dass es „*bei dem Begriff außerschulischer Lernort [...] darum geht, schulisches und außerschulisches Lernen zu verbinden, indem der Klassenraum verlassen wird, um Lernräume aufzusuchen und Erfahrungsräume zu erkunden.*“ Das heißt, der außerschulische Lernort ist nicht isoliert vom eigentlichen Unterrichtsgeschehen, sondern die Verbindung zwischen schulischem und außerschulischem Lernen ist entscheidend. Dass dies historisch betrachtet nicht immer der Fall war, wird im Folgenden näher erörtert.

Historische Entwicklung

Die Idee des außerschulischen Lernens ist wahrlich kein neues Phänomen. Bereits vor mehreren Hunderten Jahren in der Aufklärung, galt die Methode des außerschulischen Lernens als wesentlicher Bestandteil im Lehren von Kindern und Jugendlichen. Dabei lag laut Karpa et. al. (2015, S. 1) der Schwerpunkt vermehrt auf „*der Abhärtung und Gesunderhaltung durch den Aufenthalt in der Natur sowie der Liebe zur Natur an sich.*“

Der Besuch außerschulischer Lernorte fokussierte dabei weniger den Ort des Geschehens, sondern ermöglichte das Lehren in einer „angenehmeren“ Umgebung. Die SchülerInnen wurden weiterhin von der Lehrperson in Form eines lehrerzentrierten Unterrichts unterrichtet. Später setzten sich starre Unterrichtsformen durch, welche erst zur Zeit der Reformpädagogik wieder abgelöst wurden. Im Fokus stand dabei erstmals auch die Selbsttätigkeit der Lernenden. Projektierung und Problemorientierung sorgten für einen neuen Stil und ermöglichten eine Öffnung der institutionellen Schule. Danach kehrten wieder starre Muster ein, autoritäre Lehrpersonen festigten das Bild der Lehrperson, welche vor den SchülerInnen spricht, wobei diese gehorsam zuhören. Seit den 1980er Jahren gibt es wieder stärkere Bemühungen außerschulische Lernorte einzusetzen, wobei erstmals die didaktische Einbindung eine Verknüpfung von schulischem und außerschulischem Lernen vorsieht (vgl. Thomas 2009, Burisch 2017).

Einbindung in den Lehrplan

Während im alten Lehrplan (2016) der Oberstufe die außerschulischen Lernorte noch keinerlei Erwähnung finden, ist dies in den neuen semestrierten, kompetenzorientierten Lehrplänen in der Fassung vom 01. September 2017 folgendermaßen verankert: „Im Physikunterricht sind moderne Medien und Technologien einzusetzen [...] sowie außerschulische Lernorte einzubeziehen“ (BKA 2017, S. 181). Zudem werden in den allgemeinen didaktischen Grundsätzen die „Begegnungen mit Fachleuten, die in den Unterricht eingeladen werden können, sowie die Einbeziehung außerschulischer Lernorte [...] als wesentliche Bereicherungen dargestellt“ (BKA 2017, S. 434). Dies ist ein klarer Auftrag an die Lehrpersonen, außerschulische Aktivitäten in der Sekundarstufe II einzubeziehen. Eigenartigerweise wird dieser Erlass, aber nicht im Unterstufenlehrplan festgeschrieben, was nicht gerade eine Bereicherung darstellt.

Ziel außerschulischen Lernens

Wie bereits in der Einleitung angesprochen, verbinden viele Personen mit außerschulischem Lernen einen Unterricht im Freien oder eine Aktivität, welche für eine Abwechslung zum herkömmlichen Unterricht für die SchülerInnen sorgt. Deshalb bedarf es für eine effiziente und gewinnbringende Nutzung der Ressourcen, eine Konkretisierung des Ziels außerschulischer Lernorte. Laut dem Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung (2011, S. 4) ist das „Ziel des Lernens an außerschulischen Lernorten die Auseinandersetzung mit den Anforderungen

an außerschulischen Lernorten in der Schule erworbene Kompetenzen in lebensnahen Lernsituationen anzuwenden, zu überprüfen, auszuweiten und zu vertiefen, und Erfahrungen und Erkenntnisse an außerschulischen Lernorten für schulisches Lernen zu nutzen und lebensbegleitendes und aktives Lernen zu fördern.“ Daraus wird ersichtlich, dass mit den einerseits in der Schule erworbenen Kompetenzen in lebensnahen Lernsituationen hantiert, und andererseits Erfahrungen an außerschulischen Lernorten für schulisches Lernen genutzt werden sollte. Dabei ist „das wesentliche Ziel außerschulischen Lernens, den Schülerinnen und Schülern Erfahrungen zu vermitteln, welche in der Institution Schule nicht, oder nur schwer realisiert werden können“ (Thomas 2009, S. 284). Das bedeutet im Mittelpunkt stehen weniger die kognitiven Lernziele, die ohnehin gut im Unterricht gelehrt werden können, sondern vorwiegend die affektiven und psychomotorischen Lernbereiche. Dabei rücken zunehmend Interessen, Einstellungen und Werte, sowie handwerkliche Fähigkeiten in den Fokus, mit dem Ziel Werturteile bilden zu können, beziehungsweise der Beherrschung von Bewegungsabläufen und komplexen Verhaltensweisen. Dies ermöglicht eine differenzierte Vermittlung von essentiellen Lernzielen, welche im schulischen Kontext nicht, oder nur schwer erreicht werden können.

Potenziale und Schwierigkeiten

Die Fragen nach den Potenzialen und Möglichkeiten didaktischer Methoden sind meist sehr weitreichend und allgemein, so auch beim außerschulischen Lernen. Selbstreguliertes Lernen, Steigerung des Interesses, individuelle Entfaltungsmöglichkeiten oder auch soziales Lernen sind nur ein Bruchteil an Potenzialen die Burisch (2017) nennt. Diese werden jedoch meist nicht näher erörtert und fungieren lediglich als leere Worthülsen.

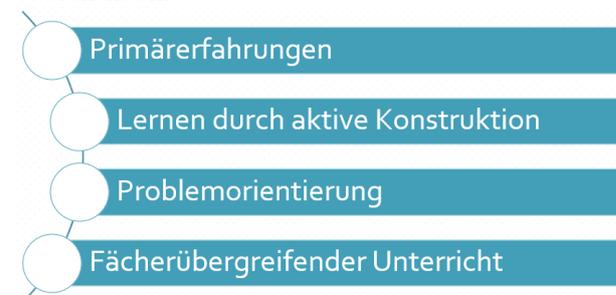


Abbildung 1: Potenziale außerschulischer Lernorte. Eigene Darstellung nach Karpa et al. (2015).

Im Gegensatz dazu stellt Karpa et al. (2015) die vier wesentlichen Potenziale außerschulischer

Lernorte auf (siehe Abb. 1). Diese Vier dienen als Grundlage außerschulische Lernorte in den Schulunterricht einzubauen und können als Basisziele für einzelne konkretere Lehr- und Lernziele verstanden werden.

Außerschulische Lernorte realisieren das Schnüren von Primärerfahrungen. Dabei werden den SchülerInnen Originalbegegnungen mit einem direkten Kontakt mit Menschen oder Objekten ermöglicht. Im Unterschied dazu stehen die Sekundärerfahrungen, die aus Perspektive anderer Personen, beispielsweise Lehrpersonen, stammen, oder über Medien generiert werden. Diese kommen fast ausschließlich im Unterricht vor, weshalb der Einsatz von außerschulischen Lernorten ein wesentlicher Bestandteil des Lernerlebens von SchülerInnen darstellen sollte. Denn Primärerfahrungen sind persönliche und unmittelbare Erfahrungen, welche die Grundlage für anschlussfähiges Wissen bilden, was wiederum der Bildung von Einstellungen und Werten dient, und somit die affektiven Lernbereiche der SchülerInnen anregt.

Ein zweites wesentliches Potential bildet das Lernen durch aktive Konstruktion. Im Mittelpunkt steht dabei das Ziel die Lernenden anzuregen und Wissen selbst zu generieren. Zwar wird dies auch im offenen Unterricht stark forciert, jedoch bietet ein Lernsetting wie es beim außerschulischem Lernen der Fall ist, sehr gute Möglichkeiten für ein Lernen durch aktive Konstruktion.

Das womöglich gewinnbringendste Potential außerschulischen Lernens stellt die Problemorientierung im Unterricht dar. SchülerInnen können durch die forschende Tätigkeit greifbare und lebendig empfundene Probleme und Aufgaben konstruieren, welche sie herausfordern. Diese Form des entdeckenden Lernens ermöglicht den SchülerInnen den praktischen Nutzen erkennbar zu machen, was sie nicht nur zum Nachdenken, sondern auch zum Tun aktiviert (vgl. Karpa et al. 2015).

Das letzte zentrale Potential außerschulischer Lernorte, laut Karpa et. al. (2015), ist der fächerübergreifende Unterricht. Offene Lernsettings, wie sie auch beim außerschulischen Lernen existieren, sind prädestiniert für einen Unterricht abseits von Schulfächern oder ermöglichen eine Vernetzung zwischen diesen. Dabei ist das Ziel die Problemstellung so anzufertigen, sodass zu deren Bearbeitung Beiträge aus unterschiedlichen Fachrichtungen herangezogen werden können. Somit kann ein und dasselbe Thema aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden, was komplexe Aufgabenstellungen,

verknüpfendes Denken und das Sammeln von Erfahrungen von komplexen Zusammenhängen zulässt, das heißt, den SchülerInnen eine mehrdimensionale Sinneswahrnehmung ermöglicht. Neben den Potenzialen außerschulischer Lernorte, weisen diese oftmals auch Schwierigkeiten auf. Dazu haben Sauerborn & Brühne (2010) eine kleine Studie durchgeführt, welche sich damit beschäftigt, warum außerschulisches Lernen nicht eingesetzt wird. Befragt wurden hierfür knapp 400 LehrerInnen. Die vier häufigsten Antworten bildeten die finanzielle Aufwendung, der Zeitdruck des Lehrplans, die Entfernung zum Lernort und die didaktisch-methodische Vorbereitung. Die Befragung ergab, dass weniger die Methode des außerschulischen Lernens an sich, sondern logistische und organisatorische Schwierigkeiten, dem Einsatz im Unterricht im Weg stehen. (siehe Abb. 2).

Rang	Erschwernis	Prozentwert* (N=398)
1	Finanzielle Aufwendung	61,1
2	Zeitdruck aufgrund des Lehrplans	41,3
3	Entfernung zum Lernort / Distanzüberwindung	32,1
4	Didaktisch-methodische Vorbereitung	24,9

*Mehrfachnennungen möglich

Abbildung 2: Schwierigkeiten außerschulischer Lernorte. Eigene Darstellung nach Sauerborn und Brühne (2010).

Das bedeutet, die Probleme die Lehrpersonen mit außerschulischen Aktivitäten aufzeigen, stehen in einem direkten Zusammenhang mit dem Mehraufwand den Lehrpersonen durch deren Umsetzung ausgesetzt sind. Hinzu kommen erschwerte Leistungsbeurteilungen, generelle Gefahren wie Verletzungen und Regelverstöße während der Durchführung, sowie die Gefahr der fehlenden Disziplin der SchülerInnen und zu große Klassengrößen (vgl. Sauerborn & Brühne 2010). Nichtsdestotrotz spiegeln diese aufgezählten Punkte eher Unsicherheiten und Ängste der LehrerInnen wieder und weniger die negativen Aspekte außerschulischen Lernens, bezogen auf die Lerneffekte. Nachfolgende Studien (Kapitel 5) werden, diese von der Literatur oftmals vernachlässigten Kontrapunkte aufzeigen und analysieren.

3 Didaktische Einbindung

Die Einbindung außerschulischer Aktivitäten in den Unterricht kann im Wesentlichen auf drei unterschiedlichen Arten erfolgen:

1. Am Beginn einer Unterrichtssequenz
2. Am Ende einer Unterrichtssequenz
3. Innerhalb einer Unterrichtssequenz

Je nach Wahl der didaktischen Einbindung können die SchülerInnen unterschiedlich motiviert werden, beziehungsweise die Lehrpersonen verschiedene didaktische Aspekte berücksichtigen. So erreicht man durch eine Einbindung am Beginn einer Unterrichtssequenz eine Hinführung der Lernenden zu einer realitätsnahen Problemfrage und schafft eine gemeinsame Ausgangsbasis für nachfolgende Arbeiten. Bei einer Einbindung am Ende einer Unterrichtssequenz wird hingegen eine Sicherung und Anwendung des Gelernten in Realsituationen erreicht. Dies ermöglicht eine Integration der gewonnenen Erkenntnisse in die komplexe Wirklichkeit. Die laut Burisch (2017) bestmögliche Einbindung in den Unterricht erfolgt hingegen innerhalb einer Unterrichtssequenz, welche alle zuvor genannten positiven Aspekte vereint. Somit kann man einerseits Motivation fördern und Interesse der S/S wecken, und andererseits eine Sicherung des Gelernten erzielen. Dies kann laut Sauerborn & Brühne (2010) durch den methodischen Dreischritt erreicht werden. Dabei wird die Einbindung außerschulischer Lernorte in drei Phasen (Vorbereitungs-, Durchführungs- und Nachbereitungsphase) eingeteilt, wobei in jeder unterschiedliche Aspekte berücksichtigt werden müssen. In der Vorbereitungsphase gilt es detaillierte organisatorische Entscheidungen bezüglich Zeiteinteilung und Rücksprache mit Schulleitung und Eltern und vor allem didaktisch-methodische Vorbereitungen zu treffen. Diese können je nach angestrebtem Lerneffekt unterschiedliche Herangehensweisen beinhalten: Eruiieren von Vorerfahrungen und Präkonzepten, Motivierung für das Thema, Fragen erstellen lassen, Sammeln von Informationsmaterial aus verschiedenen Quellen und mündlichen Berichte, sind nur eine Auswahl dessen. Bei der Durchführungsphase können die SchülerInnen drei mögliche Formen des Kontakts mit außerschulischen Lernorten realisieren (vgl. Burk & Claussen 1980):

→ Kontakt in Form eines einmaligen Besuchs, welche eine relativ freie Kontaktform darstellt.
 → Unterrichtsgang als Erkundungsgang, gilt als stark problemorientiert und weist eine intensive und gebundene Kontaktform auf.

→ Projektpraktikum, in dem mehrere Kontakte mit einem Lernort innerhalb einer kurzen Zeitspanne durchgeführt werden.

In der Nachbereitungsphase stehen hingegen Auswertung, Eindrücke und Erfahrungen sowie die Reflexion und Festigung im Vordergrund. Ziel ist es die in der Realität gewonnenen Erkenntnisse nochmals aufzugreifen, um diese zu

sichern. Dies kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen, beispielsweise durch Präsentationen oder Ausstellungen im Schulgebäude, sowie Fotoberichten, die Erstellung einer Zeitschrift oder auch klassisch durch ein Unterrichtsgespräch (vgl. Sauerborn & Brühne 2010). Dieser methodische Dreischritt kann als eine Art Leitfaden für die Einbindung außerschulischer Lernorte in den Unterricht verstanden werden, um einen möglichst hohen Lernfortschritt zu gewährleisten.

4 Außerschulische Lernorte im Unterrichtsfach Physik

Nach der didaktischen Einbindung stellt sich nun die Frage, welche Möglichkeiten außerschulischer Lernorte es im Unterrichtsfach Physik gibt. In der Literatur sind meist die klassischen Alternativen, wie Museen, Schülerlabore und Industrieexkursionen zu finden, was jedoch die Möglichkeiten stark eingrenzt. Um Alternativen zu finden, wurde eine Klassifikation außerschulischer Lernorte, zur Hand genommen (siehe Abb. 3).

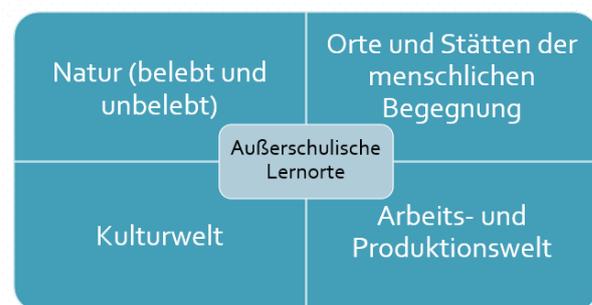


Abbildung 3: Klassifikation außerschulischer Lernorte. Eigene Darstellung nach Sauerborn und Brühne (2010).

Dabei wird zwischen vier Kategorien unterschieden. Die belebte und unbelebte Natur, die Kulturwelt, Orte und Stätten der menschlichen Begegnung und die Arbeits- und Produktionswelt.

Die erste Gruppe beschreibt die belebte und unbelebte Natur. Hierzu gibt es eine Reihe von Möglichkeiten physikalische Beobachtungen zu machen. Beispielsweise die Überprüfung des schiefen Wurfes bzw. der Wurfparabel durch das Bogenschießen. Hierbei können SchülerInnen anhand von einem konkreten Beispiel ihre eigenen Berechnungen, durch Veränderung von unterschiedlichen Parametern (Winkel, Abwurfgeschwindigkeit, etc.), nachprüfen. Des Weiteren eignen sich Einsichten in die Bauweise von Brücken um Statikberechnungen zu veranschaulichen, oder auch astrophysikalische Beobachtungen, welche theoretische Inhalte begreifbar machen.

Eine weitere Kategorie stellt die Kulturwelt dar. Museen aber auch Science Center sind dieser Kategorie zuzuordnen. Dabei erfolgt der Kontakt meist in Form eines einmaligen Besuchs, wodurch die Kontaktform eine relativ freie ist. Zwischen diesen beiden kann wiederum in ihrem aktiven Handeln unterschieden werden. Während in Museen die SchülerInnen tendenziell passiv agieren, sind die Lernenden in Science Centern zum Handeln aufgefordert.

Die dritte Gruppe beinhaltet Orte und Stätten menschlicher Begegnung. Dieser Kategorie werden Institutionen, wie Universitäten und Schülerlabore zugeordnet, in denen die Lernenden meist projektartig durch mehrmalige Besuche an bestimmten Thematiken eigenständig forschend tätig sind. Jedoch gibt es noch weitere Lernorte, die dieser Gruppierung zuzuordnen sind. Durch Besuche alltäglicher Orte, wie etwa Spielplätze, Schwimmbäder, Fitnessstudios oder Jahrmärkte kann besonders im Bereich der Mechanik den Lernenden, Physik anschaulich vermittelt werden.

Die vierte und letzte Kategorie repräsentiert die Arbeits- und Produktionswelt. Dabei können außerschulische Lernorte wie Energieversorgungseinrichtungen und Fabriken in Form von Exkursionen besucht werden.

Die Liste an Möglichkeiten außerschulischer Lernorte ist noch weit größer als hier angeführt und lässt viel Fantasie und Kreativität der Lehrpersonen zu. Gerade jene Lernorte, welche für die SchülerInnen ohnehin bekannt sind, können bei einem Perspektivenwechsel, ein sehr großes Interesse bei den SchülerInnen wecken. Aber auch jene, welche die Lernenden noch nicht besuchen konnten, erlauben, die zuvor bereits angesprochenen Primärerfahrungen, und schaffen somit nachhaltige Lerneffekte. Diese vorhandene Diversität an außerschulischen Lernorten wird leider nicht bei den bereits durchgeführten Wirksamkeitsanalysen berücksichtigt, wie anschließend im folgenden Kapitel dargestellt wird.

5 Studien zur Wirksamkeit außerschulischer Lernorte

Das folgende Kapitel beschäftigt sich mit der Wirksamkeit außerschulischer Lernorte im Unterrichtsfach Physik. Dabei beschränken sich die Lernorte der drei dargestellten Studien ausschließlich auf Schüler- und Unilabore. Dazu werden die einzelnen Studien kurz beschrieben und deren Erkenntnisse und Ergebnisse dargestellt und zusammengefasst.

Studie 1: Schülerlabore als Möglichkeit, Interesse an Naturwissenschaften zu wecken

Fakten zur Studie:

Diese Studie, mit dem Ziel der Eruierung des Potentials von Schülerlaboren, ist die erste innerhalb dieses Fachgebietes und gilt als Grundlage vieler weiterer Untersuchungen im Bereich außerschulischer Lernorte in Verbindung mit dem Unterrichtsfach Physik. Die Datenerhebung fand in zwei Schritten, in Form einer Befragung mit Fragebogen, statt. Der erste Fragebogen wurde direkt nach dem Besuch des Lernortes und der zweite zwölf Wochen später durchgeführt. Die Stichprobe fasste eine Größe von 334 TeilnehmerInnen bei der ersten Befragung und 265 TeilnehmerInnen, welche an der ersten und zweiten Befragung teilgenommen haben. Allesamt besuchten die neunte und zehnte Schulstufe. Untersucht wurden die Variablen Geschlecht, Sach- und Fachinteresse, sowie das aktuelle Interesse, wobei zusätzlich zwischen emotionalem, wertbezogenem und epistemischem Interesse, unterschieden wurde (vgl. Engeln 2004).

Ergebnisse:

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen folgende wesentliche Erkenntnisse:

- Beide Geschlechter wurden gleichermaßen angesprochen.
- Schülerlabore wurden von den SchülerInnen positiv wahrgenommen.
- Die emotionale und epistemische Komponente fiel zwischen den beiden Befragungen ab.
- Die wertbezogene Komponente stieg an.

Die Resultate zeigen, dass Schülerlabore Aufgeschlossenheit und Akzeptanz für Naturwissenschaften und Technik erzeugen und sind weitestgehend in der Lage die Potenziale außerschulischer Lernorte auszuschöpfen. Zusätzlich konnte festgestellt werden, dass langfristige Effekte in Bezug auf das SchülerInneninteresse ausbleiben, was auf die Loslösung vom Unterricht und auf die fehlende Vor- oder Nachbereitung der Lehrperson zurückzuführen ist (vgl. Engeln 2004).

Studie 2: Wirksamkeitsanalyse außerschulischer Lernorte

Fakten zur Studie:

Die Studie „Wirksamkeitsanalyse außerschulischer Lernorte“ beschäftigte sich mit der Entwicklung des Interesses an Naturwissenschaften bei mehrmaligen Laborbesuchen und der Bedeutung der Unterrichtseinbindung. Dafür besuchten 46 SchülerInnen einer fünften Klasse und 47 SchülerInnen einer achten Klasse an drei

unterschiedlichen Terminen das UniLab in Berlin-Adlershof, welche von der Arbeitsgruppe Didaktik der Physik an der Humboldt-Universität in Berlin betrieben und als ein Praxisfeld von Studierenden und Lehrenden für die Erprobung neuer Lehr- und Lernformen genutzt wird. Für die Datenerhebung wurden zu den einzelnen Besuchen jeweils ein Vor- und ein Nachtest, zu den Variablen Sachinteresse, aktuelles Interesse und der Einbindung in den Unterricht, durchgeführt (vgl. Guderian 2007).

Ergebnisse:

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass das durch das Schülerlabor geweckte Interesse innerhalb weniger Wochen nach dem Besuch wieder verloren geht. Dies bedeutet, dass die gewünschten langfristigen Lerneffekte laut dieser Analyse ausbleiben. Dabei zeigen jedoch besonders die SchülerInnen der achten Schulstufe einen Interessensverlust nach mehrmaligen Besuchen, wohingegen bei den SchülerInnen der fünften Schulstufe das aktuelle Interesse besser erhalten bleibt. Zu der Bedeutung der Unterrichtseinbindung, welche lediglich bei den AchtklässlerInnen untersucht wurde, zeigt sich, dass jene SchülerInnen, welche an einer speziell entwickelten Unterrichtseinheit in Verbindung mit dem außerschulischen Lernort teilgenommen haben, diese nicht interessefördernder wahrgenommen haben, als jene, die einen klassische Unterricht ohne Einbindung besucht haben. Insgesamt fällt das Urteil der Studie in Bezug auf langfristige Lerneffekte und Einbindung in den Unterricht eher ernüchternd aus, wobei auf die niedrige Stichprobenanzahl hinzuweisen ist (vgl. Guderian 2007).

Studie 3: Potential von Schülerlaboren aus verschiedenen Aspekten

Fakten zur Studie:

Das Ziel dieser Studie ist die Untersuchung von Schülerlaboren auf ihr Potential, das Interesse an Naturwissenschaften und Technik bei Jugendlichen zu wecken und nachhaltig zu fördern. Dabei ist die zentrale Fragestellung von Pawek (2009, S. 64): „Fördert die Lernumgebung Schülerlabor das Interesse der Schüler an der im Labor behandelten Naturwissenschaft?“ Bei den untersuchten Lernorten handelt es sich wiederum um Schülerlabore, welche sich auf die DLR School Labs in Deutschland beschränken. Dabei handelt es sich um ein Labor des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt, wobei der Fokus auf Schülerexperimenten zu Strömungsphysik, Schwerelosigkeit und der Physik des Fliegens liegt. Zur Datenerhebung wurden den SchülerInnen Fragebögen zu drei unterschiedlichen Befragungs-

zeitpunkten zur Verfügung gestellt. Der Fragebogen beinhaltet eine fünfteilige Skala von „stimmt gar nicht“ bis „stimmt völlig“. Die Stichprobe beträgt 734 SchülerInnen zwischen der neunten und 13. Schulstufe (vgl. Pawek 2009).

Ergebnisse:

Die Ergebnisse von Pawek (2009) sind sehr umfangreich und nehmen Bezug auf viele kleine Einzelheiten. Deshalb wurde in dieser Arbeit eine Selektion vorgenommen und indessen lediglich auf die beiden Aspekte, Einbindung in den Unterricht und aktuelles Interesse unterschiedlicher Interessensgruppen, Bezug genommen. Letztere wurden unterteilt in drei Gruppen (M/H/T), wobei die Interessensgruppe M, relativ umfassend beziehungsweise allgemein interessiert ist, die Interessensgruppe H, Interessen im naturwissenschaftlichen, mathematischen und technischen Bereich aufweist, und die Interessensgruppe T, abgesehen vom sprachlichen Bereich relativ uninteressiert ist.

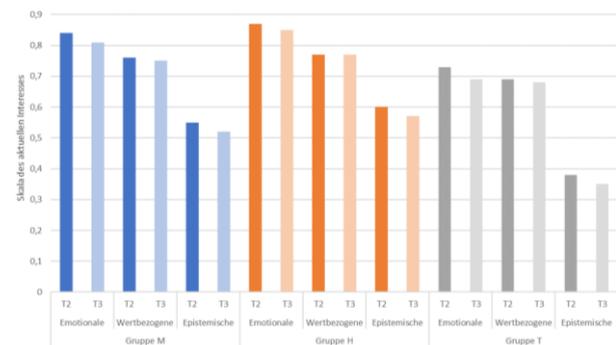


Abbildung 4: Komponenten des aktuellen Interesses nach Interessensgruppen. Eigene Darstellung nach Pawek (2009).

Wie in Abbildung 4 zu sehen ist, weist die Gruppe T beim aktuellen Interesse am Ende des Laborbesuchs mit mittleren bis großen Abständen die niedrigsten Werte auf. Besonders die epistemische Komponente ist deutlich niedriger als bei den beiden anderen Gruppen, was aufgrund der Tatsache, dass jene SchülerInnen eher uninteressiert waren, doch sehr naheliegend ist. Dabei weisen jedoch die emotionale und die wertbezogene Komponente trotz alledem hohe Werte auf. Uninteressiertere SchülerInnen profitieren also ebenfalls vom Besuch eines Schülerlabors, wenn auch nicht im gleichen Ausmaß wie interessierte SchülerInnen. Bei der Gegenüberstellung der beiden anderen Gruppen zeigt sich, dass die Gruppe H nur bei der epistemischen Komponente geringfügig über der Gruppe M liegt, woraus sich schließen lässt, dass naturwissenschaftlich und eher allgemein interessierte SchülerInnen von Schülerlaboren nahezu gleichermaßen gut angesprochen werden.

Bei der Einbindung in den Unterricht (siehe Abb. 5) zeigt sich, dass bei überdurchschnittlicher Nachbereitung das Interesse besonders bei der emotionalen und wertbezogenen Komponente sowohl nach dem zweiten, als auch nach dem dritten Besuch des Schülerlabors höher ist, als es bei unterdurchschnittlicher Nachbereitung der Fall ist. Besonders auffällig ist auch, dass bei den SchülerInnen mit keiner ausführlichen Nachbereitung die emotionale und wertbezogene Komponente des aktuellen Interesses stärker sinkt, was wiederum die Wichtigkeit der Einbindung des außerschulischen Lernortes in den Unterricht unterstreicht (vgl. Pawek 2009).

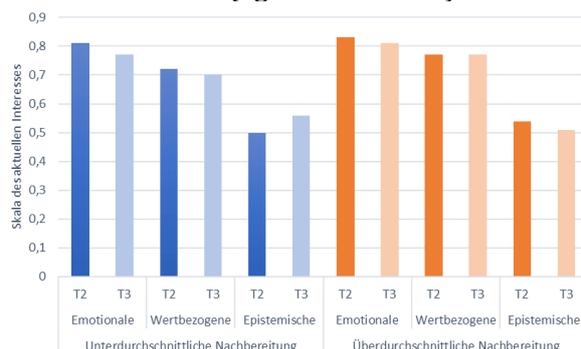


Abbildung 5: Komponenten des aktuellen Interesses mit und ohne Einbindung in den Unterricht. Eigene Darstellung nach Pawek (2009).

6 Zusammenfassung und Ausblick

Außerschulische Lernorte sind besonders in den naturwissenschaftlichen Fächern prädestiniert für ein selbstständiges Erkunden und Erforschen. Um die Potenziale und Möglichkeiten jedoch bestmöglich auszuschöpfen, bedarf es einer sorgfältigen Vor- und Nachbereitung seitens der Lehrperson. Entscheidend hierbei ist die Einbindung in den Unterricht, auch wenn die Studie zur Wirksamkeitsanalyse außerschulischer Lernorte von Guderian (2007) kein höheres Interesse durch eine explizierte Einbindung in den Unterricht bei den SchülerInnen feststellen konnte. Dabei sei anzumerken, dass die Stichprobe ziemlich klein ausgefallen ist und die Studie von Pawek (2009) mit einer Stichprobe von 734 SchülerInnen gerade bei der emotionalen und wertbezogenen Komponente ein deutlich höheres Interesse durch die Einbindung in den Unterricht feststellen konnte. Denn nur durch eine Verknüpfung zwischen der gelehrteten Theorie in der Schule und der erfahrenen Praxis am außerschulischen Lernort, können SchülerInnen die Inhalte festigen und Zusammenhänge verstehen, welche im meist isolierten Unterricht nicht erfasst werden können. Die Erkenntnisse aus den

Wirksamkeitsstudien zeigen, dass neben den ohnehin schon interessierten SchülerInnen, auch jene, die in naturwissenschaftlichen Bereichen eher uninteressiert sind, stark profitieren. Diese Tatsache alleine sollte schon Motivation genug sein außerschulisches Lernen als naturwissenschaftliche Lehrperson zu erproben und bei positivem Feedback auch weiter zu forcieren. Dabei gilt es jedoch zu beachten, dass die Methode nicht zu häufig eingesetzt wird, da ansonsten der Lernerfolg und die Motivation der SchülerInnen über kurz oder lang ausbleiben. Zudem ist die Dosis entscheidend! Bei wiederholten Besuchen von Schülerlaboren nimmt das geweckte Interesse innerhalb weniger Wochen wieder ab. Außerschulisches Lernen hat bei guter Einbindung nur wenige Nachteile, bringt jedoch großen logistischen und organisatorischen Mehraufwand mit sich. Ausschlaggebend ist jedoch, dass bei guter methodischer Einbettung ein großer Nutzen daraus gezogen werden kann, was zu nachhaltigen Lerneffekten führt.

Zwar geben gegenwärtige Untersuchungen einen guten Einblick in die Interessenförderung ausgesuchter und zumeist physikalisch ausgerichteter Schülerlabore, jedoch wäre eine Ausweitung der Untersuchungen auf andere Formen von außerschulischen Lernorten wünschenswert.

7 Literatur

- Albers, T. & Mußmann, J. (2007): Das Projekt „Außerschulische Lernorte in Hannover“. Perspektiven für die sonderpädagogische Förderung in Niedersachsen. In: Zeitschrift für Heilpädagogik 58 1, S. 18-22.
- Bundeskantleramt BKA (2017): Gesamte Rechtsvorschrift für Lehrpläne – allgemeinbildende höhere Schulen.
- Burisch, F. (2017): Außerschulische Lernorte. Potenziale, Ziele, Schwierigkeiten und Wirksamkeit von Unterricht außerhalb des Klassenzimmers. Universität Berlin, 22 S.
- Burk, K. & Claussen, C. (1980): Lernorte außerhalb des Klassenzimmers I, Arbeitskreis Grundschule e.V., Frankfurt am Main.
- Engeln, K. (2004): Schülerlabor: authentische aktivierende Lernumgebungen als Möglichkeit, Interesse an Naturwissenschaften und Technik zu wecken. Berlin, Logos.
- Guderian, P. (2007): Wirksamkeitsanalyse außerschulischer Lernorte: Der Einfluss mehrmaliger Besuche eines Schülerlabors auf die Entwicklung des Interesses an Physik. Dissertation, Humboldt-Universität zu Berlin.
- Karpa, D. / Lübbeck, G. / Adam, B. (2015): Außerschulische Lernorte – Theoretische Grundlagen und praktische Beispiele. In: Karpa, D. / Lübbeck, G. / Adam, B. (Hrsg.): Außerschulische Lernorte. Theorie, Praxis und Erforschung außerschulischer Lerngelegenheiten. Prolog Verlag, Immenhausen bei Kassel, 370 S.
- Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung (2011): Bildungsplan Stadtteilschule – Jahrgangsstufen 5-11. Rahmenvorgabe Lernen an außerschulischen Lernorten. Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Schule und Berufsbildung, Hamburg.

- Pawek, C. (2009): Schülerlabore als interessefördernde außerschulische Lernumgebungen für Schülerinnen und Schüler aus der Mittel- und Oberstufe. Dissertation, Christian-Albrechts-Universität, Kiel.
- Sauerborn, P. & Brühne, T. (2010): Didaktik des außerschulischen Lernens. Schneider Verlag Hohengehren GmbH, Baltmannsweiler, 142 S..
- Thomas, B. (2009): Lernorte außerhalb der Schule. In: Arnold, K. / Sandfuchs, U. / Wiechmann, J. (Hrsg.): Handbuch Unterricht. Bad Heilbrunn, S. 283-287.