

Weber, Christian; Providoli, René; Vögelin, Daniel; Heck, Urs
**explore-it: Ein Lernmittel jenseits des Schulbuchs. Verständnis für Technik,
Naturwissenschaften und Innovationsfähigkeit fördern**

Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 28 (2010) 1, S. 156-165



Empfohlene Zitierung/ Suggested Citation:

Weber, Christian; Providoli, René; Vögelin, Daniel; Heck, Urs: explore-it: Ein Lernmittel jenseits des Schulbuchs. Verständnis für Technik, Naturwissenschaften und Innovationsfähigkeit fördern - In: Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 28 (2010) 1, S. 156-165 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-137411

in Kooperation mit / in cooperation with:



<http://www.bzl-online.ch>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

explore-it: Ein Lernmittel jenseits des Schulbuchs. Verständnis für Technik, Naturwissenschaften und Innovationsfähigkeit fördern

Christian Weber, René Providoli, Daniel Vögelin und Urs Heck

Zusammenfassung *explore-it* fördert erfahrungsorientiertes Lernen auf den Gebieten Technik und Naturwissenschaften in Primarschulen. Dies auf drei Arten: Einerseits liefert *explore-it* Werk- und Experimentiermaterial, andererseits befähigt *explore-it* die Lernenden, die angebotenen Phänomene selbsttätig zu erforschen, und unterstützt die Lehrpersonen bei der Gestaltung von Lernanlässen, indem es seine Erfahrungen, Entwicklungen, Ideen und Vorschläge zur Verfügung stellt. Dazu wird das Internet als Austauschmedium genutzt. *explore-it* ist eine erfolgreiche private public partnership.

Schlagworte Primarstufe, Technik und Naturwissenschaften, Handelndes Lernen, erforschen und erfinden

A curriculum beyond the textbook. Promoting understanding for technology, science and innovation

Abstract *explore-it* is an initiative that promotes experience-based learning in the fields of technology and science in primary schools. It does this in three ways: by providing research kits, by enabling pupils to investigate the phenomena in question on their own, and by enabling teachers to plan and teach lessons without the necessity of being experts. All ideas, proposals and instructions are easily accessible on the *explore-it* website as well as a platform where experience can be shared and questions asked. *explore-it* is a successful private public partnership.

Keywords primary school, technology and science, experience-based learning, investigating and inventing

explore-it ist ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt an den Pädagogischen Hochschulen des Kantons Wallis (PHVS) und der Nordwestschweiz (PH FHNW) und wird von der Stiftung Mercator Schweiz gefördert. Der parallel aufgebaute Verein *explore-it* vertreibt mithilfe von Spenden das Werk- und Experimentiermaterial und engagiert sich in der Weiterbildung von Lehrpersonen. Das Projekt kann als gelungene Zusammenarbeit von öffentlichen und privaten Partnern (private public partnership) bezeichnet werden. Um das Material für ca. 30 Lektionen so günstig wie möglich zur Verfügung zu stellen, sucht und findet *explore-it* immer wieder Geldgeber. So wird es möglich, eine Lernbox für zwei Kinder zum Selbstkostenpreis des Materials (CHF 20.00) abzugeben.

explore-it bietet sein «Lernmittel» über das Internet an und verschickt passende Materialpakete per Post. *explore-it* ermöglicht damit einem ausgewiesenen Anliegen den

Zugang ins Klassenzimmer: dem Lernen durch Tun. Was gibt es Herausfordernderes als etwas Selbstgebautes? Hier liefert *explore-it* nicht nur das Wissen, das zeigt, wie etwas zum Funktionieren kommt, sondern auch gleich das Material.

1 Was macht *explore-it* besonders?

1.1 Das Anliegen hinter *explore-it*

Die Initiative *explore-it* will das Verständnis für Technik in der Schule, genauer der Primarschule, fördern. Dies tut sie auf zweifache Weise: Erstens stellt *explore-it* Lernmittel bereit und zweitens befähigt *explore-it* Lernende und Lehrende, mit diesen Lernmitteln umzugehen. Dabei liegt ein besonderes Augenmerk auf der Rolle der Lehrperson, wie sie weiter unten umrissen wird. Dass sich *explore-it* als Lernmittel und nicht als Lehrmittel versteht, hat mit seinem handlungsorientierten didaktischen Ansatz zu tun (vgl. Abschnitt 2). Bewusst werden möglichst offene Settings für die vorgeschlagenen Lernanlässe gewählt. Ebenso bewusst wird aber eine klare Begleitung über das Internet angeboten, um auch jene Lehrpersonen für das Thema zu interessieren, welche Technik nicht zu ihren Stärken zählen.

1.2 Die Struktur der Umsetzung

Internet und Post sind die Kanäle, über die *explore-it* Wissen und Material in die Klassenzimmer bringt. Thematisch wird das Angebot in verschiedene Lernanlässe gegliedert, deren Aufbau gleich strukturiert ist. Jeder Lernanlass hat vier Aspekte, welche das Thema umreißen. Beim Lernanlass «Energie macht mobil» sind es z. B. die folgenden Aspekte: Lageenergie, Elastische Energie, Elektrische Energie und Wärmeenergie. Jeder dieser Aspekte wird in drei Phasen bearbeitet:

1. ... *erforsche*: leitet die Kinder zum Bau von Objekten an, die Beobachtungen und/oder Messungen ermöglichen. Die Kinder formulieren eigene Vorstellungen und überprüfen diese am und mit dem Material.
2. ... *erfinde*: Eigene Objekte und Lösungen stehen im Vordergrund. Schülerinnen und Schüler wenden ihre beim Erforschen erworbenen Fähigkeiten auf eigene, neue Problemstellungen an. Das kann auch zu Hause mit anderen Bezugspersonen geschehen. Die Ergebnisse finden Eingang in die Galerie auf der Webseite von *explore-it*, wo sie von anderen Kindern eingesehen werden können und im besten Fall weitere kreative Prozesse initiieren.
3. ... *und mehr*: öffnet den Blick. Die Kinder finden im Internet (webquest) Links zu konkreten technischen Umsetzungen und Anwendungen der erforschten Phänomene aus verschiedenen Lebensbereichen.

1.3 Auswahl der Inhalte

Bei den Lernanlässen wird darauf geachtet, dass die Aspekte des jeweiligen Themas in sich geschlossen sind. Sie können aber leicht miteinander in Zusammenhang gebracht werden. Eine Reihenfolge der Behandlung der Aspekte ist nicht zwingend. Lernen läuft

wohl eher chaotisch ab und nicht linear, wie es zu wünschen wäre (Weber & Baumgartner, 2006). Ob mit dem Spickmobil (www.explore-it.org) zuerst die Lageenergie erforscht wird oder der Zusammenhang zwischen der Dehnung des Gummiringes und der Rollweite des Gefährts, ist nicht entscheidend. Wichtig ist, dass die Kinder bei jedem Aspekt mindestens ein Objekt konstruieren, das bestimmte Phänomene zum Thema des Lernanlasses sichtbar und erlebbar macht und zu weiterführendem Forschen, Erfinden und Fragen anregt (Heck, Weber, Vögelin & Providoli, 2010).

Die Lernanlässe sind selbsterklärend und so gestaltet, dass sie sowohl in vertikaler (Aspekte) wie auch in horizontaler (Phasen) Richtung der Heterogenität der Klasse Rechnung tragen: Die einzelnen Aufgabenstellungen beinhalten unterschiedliche Zugänge, verschiedene Lösungsvorschläge, sie sind von unterschiedlicher Komplexität und stellen unterschiedliche Anforderungen an die Kinder. Die klaren Strukturen im Aufbau – ein Lernanlass mit vier Aspekten à drei Phasen (Abb. 1) – sind mit offenen Lernsituationen verbunden. Dadurch sollen die Kinder zu selbstständigem Handeln motiviert werden. Die selber hergestellten Produkte sollten das Interesse über den Lernanlass hinaus fördern. Versuch und Irrtum sind Programm, und Teamarbeit wird im Suchen von Lösungen zur Selbstverständlichkeit.

Energie macht mobil

Aspekte	Phasen		
	<i>... erforsche</i>	<i>... erfinde</i>	<i>... und mehr</i>
Lageenergie	Baue einen ultraleichten Flitzer	Dein Flitzer als Sprungtalent	Hinunterfahren und Energie produzieren?
Elastische Energie	Entspannt vorwärts	Wettbewerb: Schokoladen-Express mit Gummiantrieb	Wo wird elastische Energie eingesetzt?
Elektrische Energie	Mein eigenes Elektromobil	Seile, Schnüre oder Fäden winden	Sind Elektroautos sauber?
Wärmeenergie	Mit dem Tuc-Tuc-Dampfschiff auf hoher See	Bau ein Klassen-Testbecken und zeichne deine heisse Maschine	Dampfmaschinen – etwas fürs Abstellgeleise?

Abbildung 1: Schema der Website «Energie macht mobil» von explore-it.org. Nebeneinander sind die drei Phasen *...erforsche*, *...erfinde*, *...und mehr* und übereinander die vier Themenaspekte dargestellt.

1.4 Merkmale der Materialien

Um die *... erforsche*-Inhalte zu bearbeiten, werden vor allem kostengünstige Alltagsmaterialien verwendet, z. B. Trinkhalme, Grillspiesschen, isolierter Draht, Isolationsmaterial aus Hartschaum usw. Viele dieser Materialien sind in jedem grösseren Einkaufsmarkt zu finden. Über den *explore-it*-Shop können für die *... erforsche*-Inhalte Materialsätze bestellt werden (Lieferfrist etwa fünf Arbeitstage).

1.5 Die Rolle der Lehrperson

Stoffdruck, Materialaufwand und Unsicherheit im Fach sind häufig genannte Parameter, die offene Fragestellungen für die Lehrperson unattraktiv machen (Heck, Weber & Baumgartner, 2009). Das Thema Technik wird nur selten im Unterricht behandelt, obwohl die Kinder diesem Thema viel Interesse entgegenbringen. Welche Inhalte soll man auswählen und wie soll man diese in den Lektionen umsetzen? Lehrerinnen und Lehrer sind Expertinnen und Experten für die Planung, die Durchführung und die Auswertung von Unterricht. Beim Themenkomplex Technik und Naturwissenschaften fehlt es aber oft am eigenen Verständnis und technischen Know-how. Es ist darüber hinaus nicht einfach, geeignetes Werk- und Experimentiermaterial und gutes Unterrichtsmaterial zu finden. *explore-it* unterstützt hier die Lehrpersonen und stellt sein Wissen über die Gestaltung von Lernanlässen zu Themen der Technik, seine Erfahrungen, Entwicklungen, Ideen und Vorschläge zur Verfügung. Dabei werden bewusst wenige Hinweise betreffend Unterrichtsgestaltung gemacht. Das ist Sache der Lehrpersonen. Sie bestimmen die Einbettung in den Lehrplan und die Lernziele. Sie wählen sinnvolle Sozial- und Auswertungsformen; sie sind für das Zeitmanagement verantwortlich. Grundsätzlich sollen die Kinder möglichst selbststeuernd mit den Anleitungen und den Materialien von *explore-it* arbeiten können. Die Lehrperson nimmt die Rolle einer Begleitperson ein. Mittels der üblichen Lernhilfen (Einstiege, Aktivierung des Vorwissens, Lerntagebuch, Lernerfolgskontrolle ...) begleitet, unterstützt und steuert sie den Lernprozess der Kinder.

2 Konzept des Lernmittels *explore-it*

Fünf Kennzeichen charakterisieren das Konzept von *explore-it*: Handeln, Konstruieren, Forschen, Erfinden und Nachhaltigkeit.

2.1 Handeln als methodisches Handeln und Handeln am Modell

Die Erkenntnis ist schon alt und allgemein anerkannt, von Konfuzius über Pestalozzi und reformpädagogische Vertreter der Arbeitsschule bis zu Gudjons (1997) und Helmeke (2006): Wir lernen durch Handeln. Erhandeltes Lernen ist nachhaltig (Spitzer, 2000) und Kinder lernen zumeist auf diese Weise. Ein Titel wie: «Problemlösen macht Schule» (Wälti-Scolari, 2001) benennt dieses Wissen explizit. Andere weisen implizit darauf hin: «Mit Kindern lernen» (Hengartner, 1999), «Weltwissen der Siebenjährigen» (Elschenbroich, 2001) oder «Forschergeist in Windeln» (Gopnik, Kuhl & Meltzoff, 2001). Kinder lernen nicht nur, sie lernen gut, schnell und viel. Sie können sich in kurzer Zeit ein grosses Detailwissen aneignen, wie die saisonal wechselnden Pausenplatzgespräche über Pokemon- oder Fussballbildchen, Dinosaurier oder Rollbrettakrobatik immer wieder belegen. Lernen ist kinderleicht – wenn es die Lernenden interessiert oder wenn spannende Handlungen damit verbunden sind.

Handeln nimmt im Sachunterricht eine zentrale Stellung ein. Beck et al. (1996) unterscheiden vier Ebenen des Handelns, einmal in Bezug auf die Bewusstheit des Handelns («naives Handeln» bzw. «methodisches Handeln») und einmal in Bezug auf die Objekte, denen sich das Handeln zuwendet («Handeln am Modell» bzw. «Handeln in der Realität»).

These 2: Handeln ist Ziel sachunterrichtlicher Bemühungen und zugleich die altersgemässe Lernform für den Sachunterricht.

Auf der Ebene des *naiven Handelns* machen Kinder Erfahrungen, deren Bedeutung sie oft selbst nicht kennen. Solche Erfahrungen sind wichtig als Ausgangspunkte für Lernprozesse, d. h. die Erfahrungen müssen bewusst und damit generalisierbar bzw. in ihrer Bedeutung einschätzbar gemacht werden. ...

Auf der Ebene des *methodischen Handelns* wird das Tun durch Fragen oder Probleme bestimmt, die durch das Handeln (durch Operation) beantwortet oder gelöst werden sollen. ...

Beim *Handeln am Modell* geht es in der Regel um Handeln an und mit strukturiertem Material oder um den Nachvollzug einer bestimmten sozialen Konstellation, die durch die Tätigkeit der Kinder verändert, umstrukturiert wird. Im weitesten Sinne handelt es sich um Simulationen realer Erscheinungen. ...

Beim *Handeln in der Realität* geht es um Handlungen, bei denen keine vermittelnden Medien die Kinder von ihrer konkreten Lebenswelt distanzieren. Es geht um konkrete Spielsituationen, um die Pflege von Pflanzen und Tieren, um die Gestaltung der eigenen Umwelt. ... (Beck et al., 1996, S. 5)

Das Konzept von *explore-it* fokussiert vor allem auf das methodische Handeln und das Handeln am Modell. Dies nicht zuletzt darum, weil sich diese Handlungsebenen für aktives Lernen wie z. B. das «Lernen in Erfahrungsräumen» in der Praxis bewährt haben (Heck et al., 2009).

2.2 Konstruieren

Das Einbinden der Ebene des Lernens am Modell hat bei *explore-it* eine ganz konkrete Konsequenz. Alle Lernanlässe, die angeboten werden, basieren darauf, dass zuerst ein Objekt konstruiert wird: ein Messgerät oder ein Forschungsgegenstand, mit dem bestimmte Phänomene sichtbar und erlebbar gemacht werden; sei es ein Kompass (Heck & Weber, 2006), eine Briefwaage, eine Windturbine oder das Spickmobil (Heck et al., 2010). Das Selberherstellen hat eine zweifache Auswirkung: Einerseits entsteht eine emotionale Verbindung zum eigenen Produkt, andererseits stellen sich echte Fragen (von Foerster & Pörksen, 1999) rund um das anvisierte Phänomen wie von selbst ein. Damit ist die Motivation zum Forschen und Erfinden geweckt. Und «der konstruktive Aufbau der Vorstellungen», wie ihn Kornelia Möller anlässlich der GDSU-Tagung in ihrem Vortrag in Bremen 2008 forderte, findet im wörtlichen Sinne statt. Die Präkonzepte (Möller, 2002), die in den Anfangsentwürfen an den Objekten sichtbar werden, werden beim Konstruieren schrittweise durch das Handeln am Modell verändert und nähern sich differenzierteren Konzepten. Die eigene Modellkonstruktion führt dabei zu Neukonstruktionen der Welterfahrung auch im übertragenen Sinne.

2.3 Forschen

Arbeitsblätter fokussieren oft auf die mitgelieferten Lösungen, anstatt auf deren Erarbeitung hinzuführen. Dabei schimmert ein Lern-/Lehrverständnis durch, das eher auf mechanisiertes Wiedergeben der Inhalte setzt als auf das Wecken von Verständnis. Erklärungen treten an die Stelle von konstruktivem Aufbauen, und die kognitive Aktivierung der Lernenden ist gering. Selbst Experimente vermitteln oft lediglich Erklärungen oder illustrieren Theorien. *explore-it* setzt den Akzent entschieden anders. Die Konstruktion des Objektes oder das Experiment stehen im Mittelpunkt; sie dienen der Befragung der Natur, eines Phänomens oder eines Sachverhaltes. Ziel ist es, eigene Vermutungen, Ideen und Theorien zu überprüfen und sich so dem Phänomen fragend oder suchend anzunähern. Dabei wird das Vorwissen aktiv mit eingebunden.

2.4 Erfinden

Im Angebots- und Nutzungsmodell des Unterrichts von Helmke (2006) lässt sich gut veranschaulichen, wo *explore-it* die Schwerpunkte legt. Im Bereich «Angebot» sind es die Unterrichtsqualität und die Lehr-/Lernmaterialien, die verbessert bzw. zur Verfügung gestellt werden. Im Bereich «Nutzung» wird das *Aktive* des Lernprozesses betont. Das führt dazu, dass im Bereich «Ertrag» die Wirkung sowohl auf die fachlichen wie auch auf die überfachlichen Ziele übergreift. Es geht darum, ausgehend von Erfahrungen und Objekten zu Phänomenen mit einfachsten, aber anschlussfähigen Materialien etwas zu erfinden. Die Innovationsfähigkeit von Kindern wird oft unterschätzt, ihr kreatives Potenzial vernachlässigt (vgl. Abb. 2).

Um Lehrpersonen und Kinder zum Erfinden zu ermutigen, organisiert *explore-it* jährlich einen Erfindertag. So können sich Mädchen wie Knaben ohne Hemmungen auf die technischen Geräte stürzen, sie auseinandernehmen und lustvoll zu neuen Automaten, Robotern und Mobilien zusammenbauen. «Kreativität» zeigt sich als Kompetenz, neue Problemstellungen durch die Anwendung erworbener Fähigkeiten zu lösen. Die didaktische Anlage von *explore-it* entspricht also einem oszillierenden Vorgehen vom Handeln übers Konstruieren und Forschen zum Erfinden und zurück bzw. weiter zu einem nächsten Handeln.

2.5 Nachhaltigkeit

Nicht nur Fachwissen, Grundverständnis und Fertigkeiten verankern sich durch die Forschungs- und Erfindungsarbeit bei den Lernanlässen, sondern auch überfachliche Schlüsselkompetenzen. So wird z. B. dem von der OECD (2003) in diesem Sinne formulierten Anliegen «Interagieren in heterogenen Gruppen» schon dadurch Rechnung getragen, dass das Werk- und Experimentiermaterial in Boxen für zwei Kinder abgegeben wird. Die OECD-Studie, welche als Rahmenkonzept für Leistungsbewertungen von Bildungssystemen wie z. B. die internationale Schulleistungsstudie (PISA) vor-

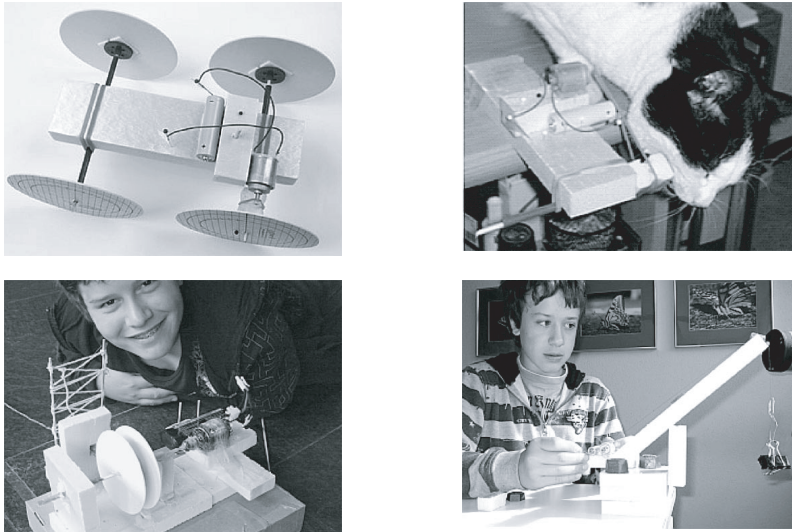


Abbildung 2: Als Ausgangslage haben die Kinder das abgebildete Elektromobil nach Anleitung in der ... *erforsche-Phase* konstruiert. In der ... *erfinde-Phase* haben Kinder dieses Antriebsprinzip und die Materialien in ihren Grundzügen übernommen, die Konstruktion aber gezielt abgewandelt und z. T. auch erweitert und damit ganz neue Anwendungen gefunden, wie z. B. den Aufzug (der im Wesentlichen das Elektromobil ohne Räder darstellt, bei dem die Radachse nun als «Seilwinde» dient), die Seilbahn oder den Kran.

liegt, nennt als weitere Kernkompetenzen das selbständige Handeln und die interaktive Nutzung von Instrumenten und Hilfsmitteln. Die letztere Forderung wird bei *explore-it* unter anderem in der ...*und mehr-Phase* angegangen. Sie öffnet das Themenfeld und ermöglicht es den Kindern, über das Internet und dort auf ausgewählten Webseiten ihre Forschung und ihre Erfindungen im Alltagszusammenhang mit der realen Welt zu verorten und zu verstehen.

3 Erfahrungen mit *explore-it*

explore-it ist seit vier Jahren im Netz. Am 10. Juni 2010 wurde der dritte Kindererfindertag in Zofingen durchgeführt. Bis heute wurden gegen 7000 Kinder und Jugendliche mit Lernmaterial versorgt und 2008 wurde *explore-it* vom Konsortium formit.eu zum «good practice example» gekürt.

Ist *explore-it* erfolgreich? Die folgenden fünf Aussagen lassen sich zu *explore-it* festhalten:

1. Es entspricht dem Interesse von Schülerinnen und Schülern an Technik.

2. Es bietet durchdachte und methodisch-didaktisch gut aufgearbeitete Lerneinheiten zu relevanten Fragestellungen der Technik und Naturwissenschaften.
3. Es stellt geeignetes Lehr- und Experimentiermaterial zur Verfügung.
4. Es holt die Lehrperson dort ab, wo sie Expertin ist: beim Begleiten von Lernprozessen (und nicht als Expertin eines Fachgebietes).
5. Es erfüllt die Forderungen des Lehrplans und orientiert sich an den Standards von HarmoS.

Zu 2. und 3.

Die Erfahrungen haben gezeigt, dass fachliche Unsicherheit und Materialfragen dem Fördern von Technikverständnis in der Primarschule entgegenwirken. Sind diese Fragezeichen erst einmal gelöst, sind für offene Fragestellungen und die Begleitung von Lernprozessen plötzlich Zeit- und Rauminselfen vorhanden. Vielleicht zuerst nur kleine, die mit zunehmender Erfahrung grösser werden. Innovationen der Schülerinnen und Schüler nehmen Gestalt an. Die überraschenden und überzeugenden Produkte lassen den Stoffdruck in den Hintergrund und die erworbenen Kompetenzen der Lernenden in den Vordergrund treten.

Zu 4.

Eine Umfrage bei 105 Lehrpersonen, die seit dem Projektstart bei den Tests der Materialboxen mit ihren Klassen mitgearbeitet haben, bestätigt diese Aussage (Abb. 3).

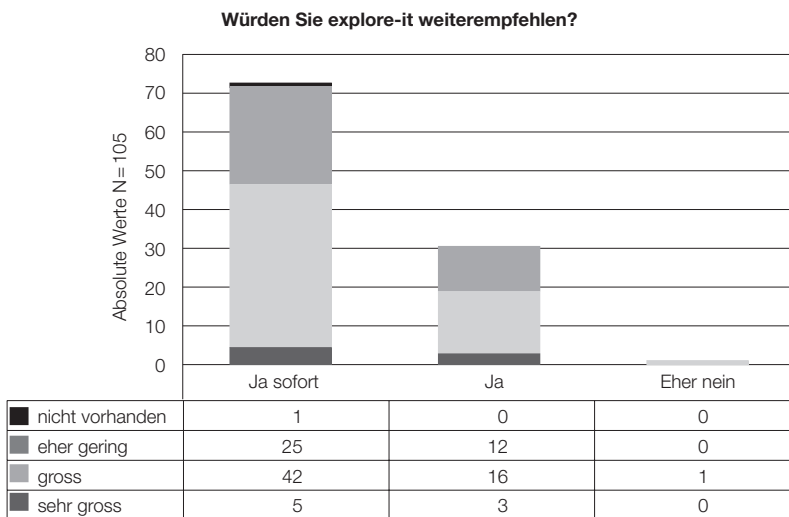


Abbildung 3: 105 Lehrpersonen wurden befragt, ob sie *explore-it* weiterempfehlen würden, nachdem sie mit ihren Klassen damit gearbeitet hatten. Die Lehrpersonen schätzten sich dabei auch selber ein bezüglich ihres Technikverständnisses: «*mein Technikverständnis ist sehr gross; gross; eher gering; nicht vorhanden*».

Eine Frage lautete, ob die Lehrpersonen *explore-it* weiterempfehlen würden. Das sollte ihre Zufriedenheit mit *explore-it* spiegeln. Gleichzeitig konnten die Lehrpersonen sich in ihrem Technikverständnis selber einschätzen. Das sollte Hinweise liefern, ob auch Lehrpersonen erreicht werden, die sich eben gerade nicht für Technisches begeistern. Denn diese sind ja das wichtigere Zielpublikum. Das Bild ist ermutigend, wenn auch wegen der kleinen Anzahl nicht statistisch auswertbar: Alle Teilnehmenden, mit einer Ausnahme, würden *explore-it* weiterempfehlen, eine grosse Mehrheit davon sogar sehr, und dies mehr oder weniger unabhängig vom Grade ihres Technikverständnisses.

Bezug zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung

Das Material von *explore-it* lässt sich sehr gut in der Grundausbildung zur Entwicklung der eigenen Fachkompetenzen einsetzen. Dies wird an den PHs VS und FHNW gemacht. Für amtierende Lehrpersonen bietet das Arbeiten mit *explore-it* durch die konstante Begleitung und die Rückfragemöglichkeiten übers Netz eine persönliche Weiterbildung quasi on the job. Ebenfalls auf grosses Echo stossen Kurse für Lehrpersonen in der Weiterbildung und in Intensivkursen.

Mit Blick auf die zunehmende Vernetzung, wie sie durch technische Entwicklungen wie das iPad eingeleitet wird, scheint *explore-it* bestens gerüstet für die Pädagogik der Zukunft.

Literatur

- Beck, G., Eysel, H., Grauel, G., Otte, M., Schäffer, R. & Soll, W.** (1996). Sachunterricht wie die Autoren des neuen Sach- und Machbuch ihn verstehen. In G. Beck & W. Soll (Hrsg.), *Das neue Sach- und Machbuch 2 – Handbuch für den Unterricht*. Berlin: Cornelsen.
- Elschenbroich, D.** (2001). *Weltwissen der Siebenjährigen*. München: Antje Kunstmann.
- Gopnik, A., Kuhl, P. & Meltzoff, A.** (2001). *Forschergeist in Windeln. Wie Ihr Kind die Welt begreift*. München: Piper.
- Gudjons, H.** (1997). *Handlungsorientiert lehren und lernen. Schüleraktivierung – Selbsttätigkeit – Projektarbeit*. Bad Heilbronn: Julius Klinkhardt.
- Heck, U. & Weber, C.** (2006). Sturnase Kompass. Ein altes Phänomen voller Überraschungen. *Mensch + Umwelt*, (11), 38–43.
- Heck, U., Weber, C. & Baumgartner, M.** (2009). *Lernen in Erfahrungsräumen. Ein Praxismodell für den Sachunterricht*. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Heck, U., Weber, C., Vögelin, D. & Providoli, R.** (2010). Das Spickmobil oder was man beim Messen alles erfahren kann. *die neue schulpraxis*, 80 (4), 23–28.
- Helmke, A.** (2006). Was wissen wir über guten Unterricht? Über die Notwendigkeit einer Rückbesinnung auf den Unterricht als dem «Kerngeschäft» der Schule. *Pädagogik*, 58 (2), 42–45.
- Hengartner, E.** (1999). *Mit Kindern lernen*. Zug: Klett und Balmer.
- Möller, K.** (2002). Anspruchsvolles Lernen in der Grundschule – am Beispiel naturwissenschaftlich-technischer Inhalte. *Pädagogische Rundschau*, 56 (4), 411–435.
- OECD.** (2003). *OECD Studie identifiziert Schlüsselkompetenzen für persönliches, soziales und ökonomisches Wohlergehen*. Online unter: http://www.oecd.org/document/49/0,2340,en_2649_34487_14112625_1_1_1_1,00.html [19.04.2010].

- Spitzer, M.** (2000). *Geist im Netz. Modelle für Lernen, Denken und Handeln*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Von Foerster, H. & Pörksen, B.** (1999). *Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners*. Heidelberg: Carl-Auer-Systeme.
- Wälti-Scolari, B.** (2001). *Problemlösen macht Schule*. Zug: Klett und Balmer.
- Weber, C. & Baumgartner, M.** (2006). Lernumgebungen: Wie lernen Kinder besser? In H. U. Grunder (Hrsg.), *PrimarlehrerIn der Zukunft* (S. 76–81). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.

Autoren

Christian Weber, Prof. Dr., Dozent Didaktik des Sachunterrichts, Fachhochschule Nordwestschweiz, Strengelbacherstrasse 25B, 4800 Zofingen, christian.weber@fhnw.ch

René Providoli, Dozent für Technisches Gestalten, Pädagogische Hochschule Wallis (PHVS), Alte Simplonstrasse 33, 3900 Brig, re.providoli@phvs.ch

Daniel Vögelin, Dozent für Ästhetische Bildung, Fachhochschule Nordwestschweiz, Baslerstrasse 45, 5200 Brugg AG, daniel.voegelin@fhnw.ch

Urs Heck, Dr. sc. nat. ETH, Fachmann für Sachunterricht, Feedback und Lerncoaching, Kreuzstrasse 7, 8400 Winterthur, urs.heck@biss-feedback.ch