

**Naturwissenschafts-,
Sachunterrichts-
und Technikdidaktik**



Editorial

Liebe Leserinnen, liebe Leser

Herzlich willkommen zur 1. Ausgabe des NatSpot! Wir freuen uns, Ihnen den neuen Newsletter des «Zentrums Naturwissenschafts- und Technikdidaktik» (ZNTD) und der drei Professuren «Didaktik des Sachunterrichts», «Naturwissenschaftsdidaktik» sowie «Didaktik des Sachunterrichts und ihrer Disziplinen» der Pädagogischen Hochschule FHNW zu präsentieren.

Im NatSpot erfahren Sie Interessantes zu den verschiedensten Aspekten des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts. Aber auch didaktische Impulse sollen nicht zu kurz kommen. Ebenso stellen wir Ihnen in jeder Ausgabe ein bis zwei Experimente vor, die Sie in Ihrem Unterricht eins zu eins verwenden können.

In jedem Kind steckt eine kleine Forscherin, ein kleiner Forscher: Fragen stellen, Antworten finden, Unbekanntes entdecken, Geheimnisse lüften – dafür sind Kinder Feuer und Flamme. Diese Begeisterung können Sie im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht besonders gut nutzen. Forschend-entdeckendes Lernen ist ein geeignetes Konzept dazu. Mehr darüber erfahren Sie auf den folgenden Seiten.

Dr. Anne Beerenwinkel

Irene Felchlin

Inhalt

Forschend-entdeckendes Lernen: Ideen für die Praxis	2
Projekt – PROFILES	3
Projekt – MobiLab	3
Experiment 1 Verschmutztes Wasser reinigen	4
Experiment 2 Das Geheimnis des Regenbogens	5
Spannendes Projekt für Sie!	6
Neues aus der Wissenschaft	6
Webseiten	6
Literaturtipps	6

Forschend-entdeckendes Lernen: Ideen für die Praxis

von Prof. Dr. Peter Labudde

Leiter Zentrum Naturwissenschafts- u. Technikdidaktik
peter.labudde@fhnw.ch

Naturwissenschaftlicher Unterricht ist prädestiniert für forschend-entdeckendes Lernen. Nutzen Sie die zahlreichen Angebote.

«Wie viele Wassertropfen passen auf eine 20-Rappen-Münze?» Die Kinder einer 6. Klasse vermuten: 10 Tropfen, 30, nein 100. Wer bringt am meisten Tropfen auf eine Münze? In Zweiergruppen lassen die Kinder am Wasserhahn tröpfchenweise Wasser auf eine 20-Rappen-Münze fallen. Schnell erkennen sie: Eine Pipette – bekannt von Nasentropfen – oder eine ausgediente Spritze wäre besser; die Tröpfchen liessen sich gezielter auf die Münze bringen. Der Forschergeist ist geweckt: Spielt die Fallhöhe eine Rolle? Wie kann ich möglichst kleine Tröpfchen herstellen? Ohne dass sie es merken, werden die Schülerinnen und Schüler zu Forschenden – und zwar egal ob in der 2., 6., 9. oder 12. Klasse. Sie erschliessen sich Wege in die Naturwissenschaften und entwickeln wichtige naturwissenschaftliche Kompetenzen.

Fragen, Beobachten, Untersuchen als Bildungsziele

Es sind genau diese Fähigkeiten, welche in den «Grundkompetenzen für die Naturwissenschaften: Nationale Bildungsstandards» (EDK, 2011) bzw. im zukünftigen Lehrplan 21 betont werden. So heisst es zum Beispiel für das Ende des 6. Schuljahrs: «Die Schülerinnen und Schüler können einfache Situationen und Phänomene beobachten, beschreiben und dazu Fragen, Vermutungen und Problemstellungen aufwerfen [...]» Als Lehrperson werden Sie ermuntert «aktiv-entdeckende, erkundende und dialogische Lerngelegenheiten» zu schaffen, in welchen Schülerinnen und Schüler «Fragen, Phänomenen und Situationen fragend-entdeckend (<forschend>) nachgehen».

Im Fokus der Pädagogischen Hochschule

An unserer Pädagogischen Hochschule bildet das forschend-entdeckende Lernen einen Arbeitsschwerpunkt. In den Didaktiken der Naturwissenschaften bzw. des Sachunterrichts werden in enger Kooperation mit Lehrpersonen entsprechende Unterrichtseinheiten entwickelt, evaluiert und veröffentlicht, so zum Beispiel in den Projekten «HiTec!», «explore-it», «MobiLab» oder «Profiles».

Wie lassen sich Schülerinnen und Schüler während des Forschens und Entdeckens fördern und formativ beurteilen? Im EU-Projekt ASSIST-ME (Assess Inquiry in Science, Technology, and Mathematics Education, 2013–2016) entwickelt eine Gruppe der PH FHNW zusammen mit neun ausländischen Partnerinstitutionen und 20 Lehrkräften aus der Nordwestschweiz entsprechende Beurteilungsinstrumente. Mehr Informationen zu den Projekten finden Sie unter www.fhnw.ch/ph/zntd.



Forschend entdecken fördert das Interesse an Naturwissenschaft und Technik.

Lerngelegenheiten für Ihre Klasse

Sie suchen nach anregenden Unterrichtsbeispielen und Lerngelegenheiten für forschend-entdeckendes Lernen? Hier einige praxiserprobte Ideen:

Mittelstufe:

- Hat das Wasser eine Haut? Ist Luft wirklich nichts? Das Mobile Lernlabor (MobiLab) kommt mit 150 Experimenten in Ihr Schulhaus, <http://mobilab-nw.ch>.
- Solar Power bewegt. Vom Dauermagneten zum Elektromotor: So die Titel zweier Forschungskisten von www.explore-it.org. (alle Links: 10.10.2014)

Oberstufe:

- Wie viele Wassertropfen passen auf eine Münze? Das EU-Projekt «Profiles» liefert Dutzende von Ideen. <http://blogs.fhnw.ch/profiles/>.
- Wie lässt sich der «Mobilitätsabdruck» meiner Klasse ermitteln? Dazu Materialien von «See you», eine von sechs Technik-Unterrichtseinheiten:
- www.fhnw.ch/ph/zntd/lehrpersonen/hi-tec. (alle Links: 01.10.2014)

Entdecken und erforschen Sie diese und weitere Ideen für Ihren Unterricht!

Projekt – PROFILES

von Manuel Haselhofer
manuel.haselhofer@fhnw.ch

Professionell weiterbilden – reflektiert unterrichten – forschend lernen.

Naturwissenschaften gehören leider nur bei wenigen Schülerinnen und Schülern zu den «Lieblingsfächern». Wie lässt sich das ändern? Damit setzt sich das Projekt «Profiles» auseinander.



Forschend-entdeckendes Lernen heisst auch erlebnisorientiertes Lernen.

Ziel ist, Lehrpersonen im naturwissenschaftlichen Unterricht zu unterstützen, dass sie die Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler berücksichtigen. Diese sollen selber naturwissenschaftliche Probleme lösen und so die Bedeutung der Naturwissenschaften im eigenen Lebensalltag erfahren. Solcher Unterricht fördert forschend-entdeckendes und fächerübergreifendes Lernen anhand von Themen aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler. Dies stellt für Lehrpersonen eine grosse Herausforderung dar.

Internationale Zusammenarbeit

Im Projekt PROFILES arbeiten Institutionen sowie Lehrpersonen, Studierende, Forschende und Lehrende aus 20 Ländern zusammen. Sie bieten Lehrpersonen die Möglichkeit, sich in Fortbildungskursen weiterzubilden und in Konferenzen zu vernetzen. Zudem entwickelt PROFILES flexibel einsetzbare Unterrichtsmaterialien.

Weitere Informationen und Materialien finden Sie unter:

<http://blogs.fhnw.ch/profiles/> (Link: 01.10.2014)
<http://www.profiles-project.eu/> (Link: 01.10.2014)

Projekt – MobiLab

von Dr. Maria Till
maria.till@fhnw.ch

Naturwissenschaftliche Experimente – Forscherfragen – Phänomene «begreifen».

Kinder sind begeisterte Forscherinnen und Forscher. Sie fragen und vermuten, beobachten und staunen, erproben und experimentieren. Mit welchen Experimenten aus Natur und Technik lässt sich im Unterricht an ihre Neugier und ihre Fragen anknüpfen?

Das Mobile Lernlabor «MobiLab» bringt in einem Lieferwagen Experimente für die Primarstufe zu folgenden acht Themen ins Klassenzimmer: Schall, Wasser, Luft, Stoffe und ihre Eigenschaften, Optik, Elektrizität, Magnetismus sowie Mikroskop. Mit dabei ist eine Fachexpertin, die mit der Lehrperson im Teamteaching das Experimentieren begleitet. Ziel ist es, bei den Kindern Interesse für Naturwissenschaften zu wecken und ihnen die Möglichkeit zu geben, Naturphänomene durch «eigenes Tun» zu verstehen.



Forschend-entdeckendes Lernen auf Achse.

Die Experimente benötigen mehrheitlich Alltagsmaterialien, die einfach und günstig erhältlich sind. Das Angebot von MobiLab richtet sich an die 4.–6. Primarklassen in den Kantonen Aargau, Basel-Landschaft, Basel-Stadt und Solothurn.



Weitere Informationen und Termine für den Einführungskurs finden Sie unter:

<http://mobilab-nw.ch> (Link: 01.10.2014)

Experiment 1



Wie Böden verschmutztes Wasser reinigen

von Dr. Esther Bäumler
esther.baeumler@fhnw.ch

Thema	Filterwirkung von Boden	
Stufe	3.–6. Primar, (2. Zyklus)	
Didaktische Anmerkungen	<p>Dieses Experiment stammt aus dem Unterrichtsmittel «Bodentasche». Dabei lernen die Schülerinnen und Schüler Boden als System kennen und üben das Experimentieren und Beobachten. Dieses Experiment ist als Demo-Experiment gedacht. Die Schülerinnen und Schüler stellen Vermutungen auf und halten die Beobachtungen fest.</p> <p>Aufgrund der Ergebnisse lassen sich weitere Forscherfragen mit Folge-Experimenten stellen. Die Diskussion der Ergebnisse soll auch auf die Bedeutung der Filterwirkung für das Trinkwasser eingehen und den Schülerinnen und Schülern Handlungsmöglichkeiten aufzeigen.</p>	
Fragestellung	Wie kann verschmutztes Wasser gereinigt werden? Welche Funktion hat der Boden dabei?	
Material	<ul style="list-style-type: none"> • Eine speziell zugeschnittene PET-Flasche (s. Abb. rechts) • ein Becher voll Kieselsteine und ein grösserer Stein • 1 Messbecher (oder Gefäss) voll Wasser • Tinte (z. B. Tintenpartone) • Erde (evtl. Proben von verschiedenen Standorten nehmen) 	
Anleitung	<ol style="list-style-type: none"> 1. PET-Flasche nach Abb. rechts füllen: Den grösseren Stein in die PET Flasche legen, mit ca. 5 cm Kieselsteinen zudecken. Darüber ca. 15 cm Erde einfüllen. 2. Wasser in Messbecher oder Gefäss füllen und etwa 3 Tropfen Tinte beifügen. 3. Die Schülerinnen und Schüler eine Vermutung anstellen lassen, was passieren wird, wenn das mit Tinte verschmutzte Wasser durch die PET-Flasche läuft. 4. Das mit Tinte verschmutzte Wasser sorgfältig in die präparierte PET-Flasche giessen und genau beobachten, was passiert. 	
Ergebnis	<p>In der Regel ist das blaue Wasser nach dem Durchlauf durch die PET-Flasche klar (sonst mit anderen Zusammensetzungen des Bodens im Filter experimentieren).</p> <p>Boden filtert hindurchfliessendes Wasser, wobei auch vom Wasser transportierte Substanzen oder Staubpartikel im Porengeflecht des Bodens hängenbleiben. Gelöste Stoffe werden an die Bodenpartikel angelagert (Adsorption). Das Wasser wird gereinigt. Diese Vorgänge sind für die Nährstoffversorgung der Pflanzen wichtig, aber auch für die Qualität des Wassers als Trinkwasser.</p> <p>www.senckenberg.de/files/content/museum/goerlitz_muspaed/lehrerhandreichungboden/pdf-dateien/lhr_boden_teil_vi.pdf, Seite 39 (Link: 01.10.2014)</p>	
Links	Lehrmittel «Bodentasche»: www.fhnw.ch/ph/iwb/beratung/umweltbildung/medien (Link: 01.10.2014)	
Wie weiter?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verschiedene Stoffe im Wasser auflösen und im Boden-Filter testen (z. B. Cola, Kaffee). Welche Stoffe werden herausgefiltert, welche nicht? 2. Den Boden-Filter mit verschiedenen Bodenarten (z. B. Sand, Gartenerde, Kompost) aufbauen, um die unterschiedlichen Filterwirkungen zu zeigen und diese zu vergleichen. 	

Experiment 2 Das Geheimnis des Regenbogens

von Dr. Tibor Gyalog
tibor.gyalog@fhnw.ch

Thema	Optik (Farben, Spektren)	
Stufe	Sekundarstufe I (3. Zyklus)	
Didaktische Anmerkungen	Die Frage, ob Weiss eine Farbe ist oder nicht, wird immer wieder gestellt. Die Frage ist in der Tat knifflig. Deshalb gehen wir den «Farben» in diesem Experiment auf den Grund. Besonders frappant erscheinen uns die Farben im Regenbogen, den wir genauer untersuchen wollen. Leider sind Regenbogen selten. Doch mit einer Taschenlampe und einer CD lässt sich in einem abgedunkelten Raum ganz leicht ein künstlicher Regenbogen erzeugen.	
Fragestellung	Woher kommen die Farben des Regenbogens? Wieso gehört «Weiss» nicht dazu?	
Material	Analyse: 1 Taschenlampe, 1 CD, 1 Buch mit weissem Einband. Synthese: Drei Taschenlampen, 3 gefärbte, lichtdurchlässige Folien (rot, blau, grün) oder mit Folienstiften bemalte Folien.	
Anleitung	<p>A) Analyse</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Möglichst einen dunklen Raum aufsuchen. 2. CD mit glänzenden Seite nach oben auf einen Tisch legen. 3. Buch mit weissem Einband dahinter aufstellen. 4. Mit der Taschenlampe ganz flach auf die CD leuchten (Abb. rechts). Auf dem weissen Buchdeckel zeigt sich oberhalb des Lichtstrahls ein Regenbogen. Mit etwas Übung kann man Regenbogen überallhin im Raum projizieren. <p>B) Synthese</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Drei Taschenlampen je mit einer der drei Farbfolien (rot, blau, grün) abdecken. 2. Mit den drei Lampen gleichzeitig auf einen Punkt leuchten – auf dem sich nun weisses Licht zeigt. 	 
Ergebnis	<p>A) Analyse</p> <p>Weisses Licht besteht aus Farben aller Wellenlängen. Trifft ein Sonnenstrahl in der Natur auf einen Regentropfen, so wird er gebrochen und in die einzelnen farbigen Bestandteile zerlegt. In «Analyse» passiert dasselbe mit dem Lichtstrahl auf die CD: Die CD-Oberfläche zerlegt das Licht in die einzelnen Farbbestandteile, es entsteht ein Regenbogen auf der weissen Fläche.</p> <p>B) Synthese</p> <p>Durch die Projektion verschiedenfarbiger Lichter auf die gleiche Stelle können Farben additiv gemischt werden. In dem dargestellten Versuch entsteht mit drei Grundfarben (Rot, Grün, Blau) durch Überlappung Weiss.</p>	
Wie weiter?	Führen Sie die «Analyse» mit verschiedenen Lichtquellen durch wie LED, Sparlampe, Glühbirne. Verwenden Sie für die «Synthese» verschiedenfarbige Folien oder nur zwei Folien (z. B. nur blau und rot). Beachten Sie dazu auch die Ausführungen auf www.leifiphysik.de . (Link: 01.10.2014)	

Spannendes Projekt für Sie!

Für das Projekt «Ordnen, Strukturieren, Modellieren: Diagnosewerkzeuge für einen zentralen naturwissenschaftlichen Kompetenzbereich» suchen wir Lehrpersonen, die mit ihrer Klasse teilnehmen.

Termin der Mitarbeit:	November / Dezember 2014
Inhalt:	Schulklasse erprobt unterschiedliche Testaufgaben
Zeitlicher Aufwand:	ca. 3 Lektionen (kein Vorbereitungsaufwand für die Lehrperson)
Klassenstufe:	8 oder 9
Niveau:	spielt keine Rolle
Voraussetzung:	Themenbereich «Stoffe und ihre Eigenschaften» muss vor dem Testzeitpunkt bearbeitet worden sein
Nutzen für Lehrperson:	Die Lehrperson lernt eine neue Form der Aufgabenstellung kennen und die Klasse trägt dazu bei, dass zukünftige Tests in der Praxis erprobt worden sind.
Kontakt:	Dr. Matthias von Arx, ZNTD; matthias.vonarx@fhnw.ch

Neues aus der Wissenschaft

Klimawandel: Tiere und Pflanzen wandern vermehrt die Berge hinauf.



Untersuchungen der Universität Basel zeigen, dass Tiere und Pflanzen schnell auf die steigenden Temperaturen reagieren. So sind im Schweizer Mittelland Pflanzen, Vögel und Schmetterlinge in höheren Lagen zu finden als früher.

Weitere Informationen finden Sie dazu unter:

www.unibas.ch «Aktuell > Uni News > Uni Research > Eintrag vom 09.01.2014» (Link: 01.10.2014)

Webseiten

Interessante Informationen und Ideen für forschend-entdeckende Praxis finden Sie auf folgenden Webseiten:

www.haus-der-kleinen-forscher.de/de/ (Link: 01.10.2014)

www.globe-swiss.ch (Link: 01.10.2014)

Literaturtipps

Unterrichtsmaterialien und Information zu forschend-entdeckendem Lernen.

In den folgenden drei Zeitschriften (Friedrich Verlag) finden Sie Hintergrundinformationen und zahlreiche Praxisbeispiele mit Arbeitsblättern für den Unterricht im zweiten und dritten Zyklus zu den Themen forschend-entdeckendes und selbstreguliertes Lernen sowie naturwissenschaftliches Arbeiten:

Unterricht Physik, 2003, Nr. 119

«Forschend-entdeckendes Lernen» (Link: 01.10.2014)

Unterricht Biologie, 2012, 377/378:

«Selbstreguliertes Lernen» (Link: 01.10.2014)

Unterricht Chemie, 2003, 76/77:

«Naturwissenschaftliches Arbeiten» (Link: 01.10.2014)

Impressum

Pädagogische Hochschule FHNW, Riehenstrasse 154, 4058 Basel
Zentrum für Naturwissenschaftsdidaktik und Technik (ZNTD), Professur Didaktik des Sachunterrichts, Professur Didaktik des Sachunterrichts und ihre Disziplinen und Professur Naturwissenschaftsdidaktik.
Redaktion: Anne Beerenwinkel (anne.beerenwinkel@fhnw.ch), Irene Felchlin (irene.felchlin@fhnw.ch), ZNTD, Lektorat und Gestaltung Urs Kühne, kuehnetexte.ch.