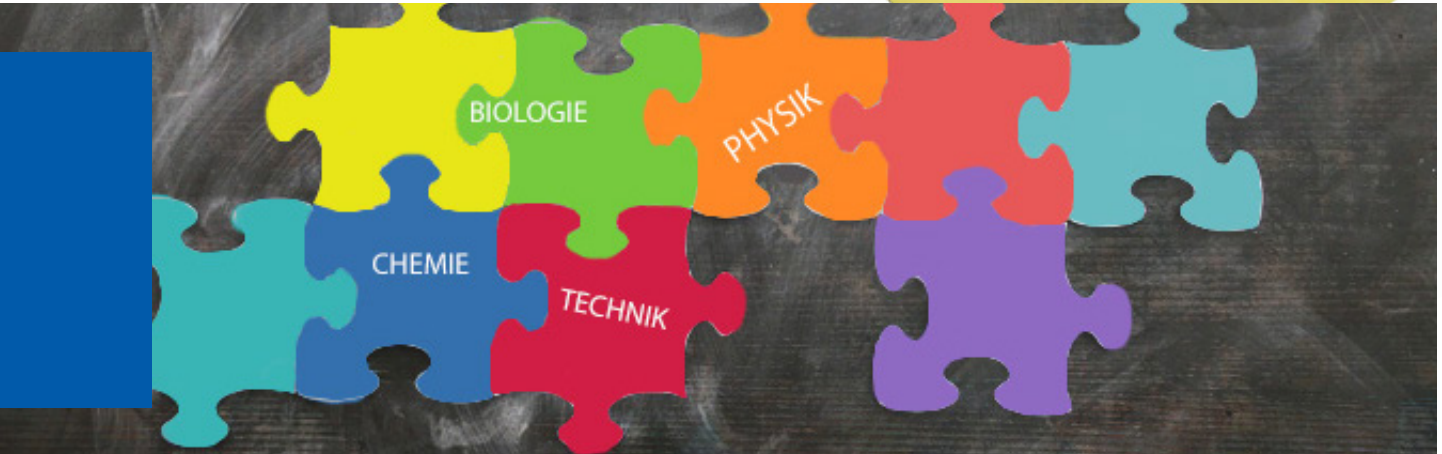


Naturwissenschafts-, Sachunterrichts- und Technikdidaktik



Editorial

Liebe Leserinnen, Liebe Leser

Chemie-Ingenieur, Bioinformatiker oder Nanotechnologin – in Forschung und Entwicklung spielt die Verknüpfung klassischer Fachgebiete eine immer wichtigere Rolle. Dieser Trend spiegelt sich auch in Berufsausbildungen wider. Auch in der Schule wird dem integrativen Unterrichten von Naturwissenschaften ein immer höherer Stellenwert zugesprochen. Viele der für die Schülerinnen und Schüler relevanten und interessanten Fragestellungen können nur durch ein Zusammenwirken von Inhalten der klassischen Schulfächer Biologie, Physik, Chemie und Technik bearbeitet werden. Jedes Fach ist dabei wie ein Puzzleteil und zusammengesetzt ergibt sich ein neues Bild.

Die Planung eines solchen Unterrichts ist anspruchsvoll, keine Frage. In diesem NatSpot geben wir Ihnen einige Anregungen dazu. Wie immer finden Sie Hintergrundinformationen, praktische Tipps für den Unterricht, Veranstaltungshinweise und Vorschläge für weiterführende Lektüre.

Wir wünschen Ihnen viel Spass beim Lesen!

Anne Beerenwinkel Irene Felchlin

Inhalt

Editorial	1
Naturwissenschaften vernetzen – Horizonte erweitern	2
Kind und Sache verpflichtet – Technik auf der Primarstufe	3
Das Wahlpflichtfach MINT	3
Praxistipp XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	4
Praxistipp Prozesse der Erkenntnisgewinnung reflektieren	5
Aus der Forschung 1 Buntbarsche sind angepasst und trickreich	6
Aus der Forschung 2 Nicht nur Bienen sind gute Bestäuber	6
Medientipps	7
Veranstaltung Kongress zum transdisziplinären Unterricht	7
Begabungsförderung in Naturwissenschaften und Technik – mit Zeitreisen auf dem Weg zu neuen Visionen	8
Impressum	8

Naturwissenschaften vernetzen – Horizonte erweitern

von Prof. Dr. Peter Labudde, Leiter ZNTD
peter.labudde@fhnw.ch

Fächerübergreifender Unterricht in den MINT-Fächern ist in der Primarschule der Normalfall; auf der Sekundarstufe besteht allerdings Nachholbedarf.

Welche Gemeinsamkeit zeichnet den Sachunterricht in der Primarstufe in der gesamten Schweiz und den naturwissenschaftlichen Unterricht in der grossen Mehrzahl aller Kantone aus? Er handelt sich – zumindest auf der Ebene der Stundentafel – um fächerübergreifenden Unterricht. Kantonal momentan noch mit unterschiedlichen Bezeichnungen wie «Mensch und Natur» oder «Natur-Mensch-Mitwelt».

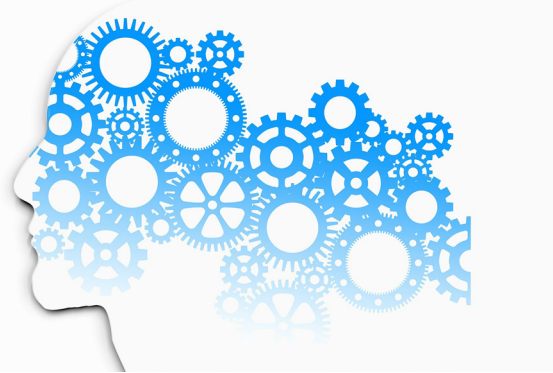
Hier schliesst denn auch der Lehrplan 21 an, wenn es für den Fachbereich «Natur-Mensch-Gesellschaft» (NMG, Einleitende Kapitel, S. 7) heisst: «Der fächerübergreifende Unterricht bietet die Möglichkeit, die Grenzen der einzelnen Fachbereiche aufzulösen und Themen aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten. Erst damit werden Komplexität und Zusammenhänge von Phänomenen und Situationen deutlich.» In Primarschule und Kindergarten bereits heute eine Selbstverständlichkeit, nicht hingegen in der Sekundarstufe I (SI) der vier Nordwestschweizer Kantone, wo Biologie, Chemie und Physik mehrheitlich als Einzelfächer unterrichtet werden. Die vier Kantone bilden eine kleine Minderheit, denn in allen anderen Deutschschweizer Kantonen kennt man bereits seit Jahrzehnten im 7.–9. Schuljahr ein Integrationsfach. Es scheint mir verständlich, dass das neue Fach «Natur und Technik» (N&T) bei den Kollegen der SI Verunsicherung, Widerstand bzw. den Wunsch nach intensiver Weiterbildung auslöst.

Ein Integrationsfach wie NMG in der Primarstufe bzw. N&T in der SI bietet die Chance «Themen aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten» und Wissen zu vernetzen. Zum Beispiel:

1. in der Physik beim Erarbeiten des Begriffs «Druck» den Blutdruck messen zu lassen und so von der Physik Verbindungen zur Biologie und Medizin herzustellen (fachüberschreitender Unterricht);
2. beim Thema «Wald» je nach Schulstufe u. a. biologische, ökologische, geografische, ökonomische, musikalische und poetische Perspektiven zu verknüpfen (fächerverknüpfender Unterricht);

3. in einer Projektarbeit selbstständig Batterien erarbeiten, entwickeln und erklären zu lassen (fächerkoordinierender Unterricht oder auch themenzentrierter Unterricht genannt).

Diese drei Beispiele mögen verschiedenen Typen von fächerübergreifendem Unterricht – hier als Oberbegriff verstanden – illustrieren. Im ersten wird von einem Fach eine Verbindung zu einem anderen hergestellt, im zweiten zwei oder mehrere Fächer verknüpft, im dritten stehen ein Thema bzw. ein Problem im Vordergrund. Im Integrationsfach NMG bzw. N&T haben alle drei Typen Platz und – ganz wichtig – ein Integrationsfach bedeutet nicht, dass alle Inhalte und Unterrichtseinheiten stets fächerübergreifend unterrichtet werden müssen. Es wird immer wieder Phasen geben, in welchen rein biologische, chemische, physikalische oder technische Inhalte im Zentrum stehen.



Fächerübergreifender Unterricht löst scheinbare Grenzen auf und fördert vernetztes Denken.

Suchen Sie mehr Anregungen und Beispiele? In der vorliegenden NatSpot-Ausgabe finden Sie konkrete Ideen und Literaturhinweise. Hochaktuell sind die Themen des neuen Wahlpflichtfachs MINT der Kantone BL/BS für das 8. und 9. Schuljahr (siehe Seite 3) mit Themen wie «Energie macht mobil» oder «Vom Binärsystem zum Papierflieger». Oder lassen Sie sich in naher Zukunft inspirieren von Unterrichtseinheiten mit Medizin und Pharmazie als neuen Zugängen zu Naturwissenschaften und Technik, die im Rahmen der Strategischen Initiative EduNaT entwickelt werden (www.fhnw.ch/forschung-und-entwicklung/strategische-initiativen/edunat). Weitere Anregungen werden die neuen Lehrmittel geben, welche Schweizer Verlage für NMG in der Primarstufe (Schulverlag Zürich, ab 2017) und N&T in der SI (Klett und Balmer, ab 2018, bzw. Schulverlag Zürich, ab 2019) in der Pipeline haben.

Kind und Sache verpflichtet – Technik auf der Primarstufe

von Svantje Schumann
svantje.schumann@fhnw.ch

Im Projekt «Technik auf der Primarstufe» der FHNW werden Unterrichtskonzepte für die Praxis erarbeitet.

Das Projekt «Technik auf der Primarstufe» ist Teil der Strategischen Initiative EduNaT (Link: 14. April 2016) der FHNW. Ein wichtiges Ziel des Projekts ist es, Lehrpersonen für Technik im Unterricht zu begeistern und ihre Neugier dafür zu wecken. Durch unterstützende Angebote sollen Technikferne oder -scheu abgebaut werden.



Im Projekt arbeiten Lehrpersonen, PH, Hochschule für Technik und Hochschule für Gestaltung und Kunst der FHNW zusammen mit dem Ziel, ein Arbeitsbündnis zwischen allen beteiligten Personen einzurichten. In

gemeinsamen Workshops wird überlegt, welche Unterrichtsinhalte und Niveaus für die Primarstufe geeignet sind und was erfolgreiche technische Bildung ausmacht.

Zudem werden im Projekt Unterrichtsvideos erstellt, die zeigen, wie sich Kinder mit Technik in verschiedenen Unterrichtssituationen auseinandersetzen. Diese Videosequenzen erleichtern den professionellen Austausch, indem sie komplexe Unterrichtsprozesse konkret beobachtbar und diskutierbar machen (vgl. Dalehefte & Kobarg, 2013 (Link: 14. April 2016); Wernet, 2006).

Um an die kindliche Lebenswelt anzuknüpfen, wurde der thematische Schwerpunkt «Verbindungselemente und Verbundkonstruktionen» gewählt. Erste Inhalte, die im Rahmen der Workshops und im Unterricht erprobt werden, sind u. a. das Lösen technischer Probleme, das dialogische Erschliessen und das Bauen und Konstruieren.

Literatur

Dalehefte, I. M. & Kobarg, M. (2013). Aus Unterrichtsbereobachtungen lernen. SINUS an Grundschulen. (Link: 14. April 2016)

Wernet, A. (2006). Hermeneutik – Kasuistik – Fallverstehen. Eine Einführung. Stuttgart: Kohlhammer Verlag.

Das Wahlpflichtfach MINT

von Matthias von Arx
matthias.vonarx@fhnw.ch

Lehrpersonen der Kantone BS/BL haben neue Unterrichtsmodule für das Wahlpflichtfach MINT entwickelt.

Mit dem Beschluss der neuen Studententafel für die Sekundarstufe I haben die beiden Kantone BS und BL entschieden ein neues Wahlpflichtfach MINT einzuführen. Dieses soll das Interesse der Jugendlichen an Naturwissenschaften und Technik fördern und eine Vertiefung ermöglichen, insbesondere auch vor dem Hintergrund der Berufswahl bzw. der Vorbereitung auf weiterführende Schulen. Nun steht das neue Wahlpflichtfach kurz vor der Einführung (Start im Schuljahr 2016/2017 in BS bzw. im Schuljahr 2017/2018 in BL).

Um dem neuen Fach ein Profil zu geben und auch zu klären, wie MINT an die Regel-Fächer wie Mathematik, Natur & Technik, Medien und Informatik sowie Technisches Gestalten anknüpfen kann, ohne stark mit ihnen zu überlappen, haben die beiden Kantone eine Gruppe von Lehrpersonen beauftragt, unter der Leitung des Zentrums Naturwissenschafts- und Technikdidaktik Unterrichtsmaterialien für das neue Wahlpflichtfach zu entwickeln. So sind vier grössere Unterrichtsmodule entstanden (vier weitere werden folgen), in denen die Jugendlichen sich projektorientiert und fächerübergreifend mit technischen Phänomenen und deren Hintergründen und Auswirkungen auf unsere Gesellschaft auseinandersetzen.

Vielleicht halten diese Unterrichtsmodule auch die eine oder andere Idee für Ihren Unterricht bereit? Schauen Sie doch mal kurz hinein unter: www.edubs.ch/mint. (Link: 14. April 2016)



Das neue Wahlpflichtfach soll ein übergreifendes, kreatives Verständnis der MINT-Fächer fördern.

(Bild: © Katja Stähli).

Praxistipp
hier kommt noch ein Praxistipp

Praxistipp: Prozesse der Erkenntnisgewinnung reflektieren

von *Miriam Herrmann*
miriam.herrmann@fhnw.ch

Thema	Blackbox-Versuch
Stufe	Sekundarstufe I (3. Zyklus), kann für 2. Zyklus und SII angepasst werden.
Didaktische Anmerkungen	<p>Naturwissenschaftlicher Unterricht sollte nicht nur auf das Verstehen der Phänomene der Natur abzielen, sondern auch auf das Verstehen naturwissenschaftlicher Erkenntniswege (Lehrplan 21, NT1.1). Dafür spielen Modelle eine wichtige Rolle, welche helfen, Strukturen und Vorgänge zu veranschaulichen und zu verstehen.</p> <p>Der Blackbox-Versuch dient als Einstieg in Modellbildungsprozesse. In dem Versuch geht es darum herauszufinden, was sich in einer Kartonschachtel (Blackbox) befindet. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln aufgrund indirekter Beobachtungen ein Denkmodell zum Inhalt der Schachtel und vergleichen ihre Herangehensweise und ihre Ergebnisse untereinander. Charakteristika der Erkenntnisgewinnung in den Naturwissenschaften werden an dem konkreten Beispiel reflektiert.</p>
Fragestellung	Was ist in der Schachtel eingeschlossen?
Material	Leere Schuhschachteln, lange Stricknadeln, Bananen oder andere Früchte und Klebeband.
Anleitung	<p>Pro Gruppe vorbereiten: Schuhschachtel (Blackbox) mit einer eingeschlossenen Banane. Banane auf dem Schachtelboden mit Klebeband fixieren, Schachtel zukleben, lange Stricknadeln (2 Stück pro Gruppe).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sollen herausfinden, was sich in der verschlossenen Schachtel befindet. Sie dürfen dazu nur mit den Stricknadeln Löcher in den Karton stechen und somit indirekte Hinweise auf den Inhalt sammeln. Die einzelnen Gruppen überlegen sich ein Vorgehen, führen ihre Untersuchung durch, ziehen Schlussfolgerungen und vergleichen ihr Vorgehen sowie ihre Ergebnisse mit denen anderer Gruppen. Mehr Details finden Sie auf dem Aufgabenblatt.</p>
Ergebnis / wie weiter?	Die Zusammenstellung von Aspekten naturwissenschaftlicher Untersuchungen und von Charakteristika der Naturwissenschaften sollte auch bei anderen Versuchen und Untersuchungen immer wieder thematisiert werden, um so langsam ein Verständnis für die Wege naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung aufzubauen.
Link	Detaillierte Unterrichtsmaterialien zum MINT-Wahlpflichtfach (BS/BL) inklusive Quellennachweis: Unterrichtsteil zum Thema «Natur der Naturwissenschaften». (Link: 14. April 2016)



Denkmodelle entwickeln auf spielerische Weise.

Aus der Forschung 1

Buntbarsche sind angepasst und trickreich

Wie sich Lebewesen an ökologische Nischen anpassen und optimale Tarnungsstrategien haben, kann an Buntbarschen gut beobachtet werden.

Im afrikanischen Tanganjikasee leben beispielsweise Buntbarsche, die sich von Schuppen anderer Fische ernähren. Diese Buntbarsche haben u. a. ein seitlich öffnendes Maul entwickelt, wodurch sie schnell Schuppen aus ihrer Beute herausreißen können. Der blauweiss gestreifte Tanganjika-Schuppenfresser sieht zusätzlich anderen Buntbarscharten sehr ähnlich. Bisher dachte man, dass dies als Tarnung dient, um sich einer ähnlich aussehenden Beutetierart unerkannt nähern zu können.



Der Tanganjika-Schuppenfresser kann mit verschiedenen Faben. Der Buntbarsch kann mehrere Buntbarscharten imitieren.

Forscher aus dem Fachbereich Zoologie der Universität Basel konnten nun durch molekulare Analysen des Mageninhalts dieser Räuber die gefressenen Schuppen eindeutig den Beutetieren zuordnen. Sie fanden dabei heraus, dass diese Schuppenfresser nicht nur eine, sondern gleich mehrere blauweiss gestreifte Arten imitieren. Die genau gleich aussehenden Buntbarsche greifen sie dagegen selten an. Professor Walter Salzburger beschreibt das Phänomen dieses «aggressiven Mimikry» als einen Wolf im Schafspelz, der es auf Kühe und Ziegen abgesehen hat.

Detaillierte Information zum Forschungsprojekt finden sich in den News der Universität Basel [«Wolf im Schafspelz – schuppenfressende Buntbarsche tricksen ihre Beute aus»](#). (Link: 14. April 2016)

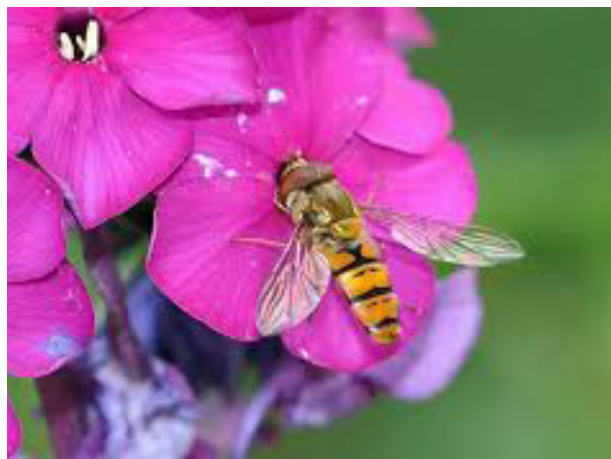
Aus der Forschung 2

Nicht nur Bienen sind gute Bestäuber

Schwebfliegen sind zuverlässige Bestäuber – Forscher untersuchen die Rolle unterschiedlicher Insekten für Nutzpflanzen.

Bienen gelten als effektive Bestäuber von Nutzpflanzen. Sie sind jedoch äusserst sensibel im Hinblick auf Umweltveränderungen, z. B. wenn es keine natürliche Vegetation in der Nähe der Agrarfläche gibt.

Eine internationale Forschungsgruppe unter Mitwirkung der Professur für Naturschutz und Landschaftsökologie der Universität Freiburg verglich auf fünf Kontinenten Honig- und Wildbienen mit anderen Insekten wie z. B. Fliegen oder Käfern. Das Forschungsteam konnte zeigen, dass ein Viertel bis die Hälfte der Blütenbesuche durch andere Insekten als Bienen erfolgt. Diese Bestäuber haben, wie z. B. im Fall der Schwebfliege, den Vorteil, dass sie nicht so anfällig auf Monokulturen und eingeschränkte Habitate reagieren. Falls Renaturierungen oder die Erhaltung der naturnahen Vegetation nicht möglich sind, können somit bei einer Verkleinerung der bestäubenden Bienenpopulation teilweise andere Insekten eingesetzt werden. Eine optimale Bestäubungssicherheit jedoch wird ohne Bienen nicht erzielt.



Schwebfliegen können Bienen bei der Bestäubung ergänzen, nicht aber ersetzen.

Medientipps

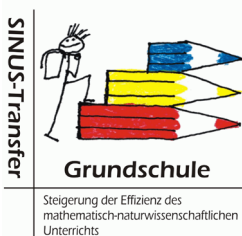
Thema: Fächerübergreifender Unterricht

Für die 5. und 6. Klasse (2. Zyklus) finden sich Unterrichtsmaterialien zu verschiedenen Themenfeldern, wie z. B. «Körper und Gesundheit» oder «Von den Sinnen zum Messen», auf dem Bildungsserver Rheinland-Pfalz (Link: 14. April 2016)



Labudde, P. (Hrsg.) (2008). **Naturwissenschaften vernetzen, Horizonte erweitern – Fächerübergreifender Unterricht konkret.** Seelze-Velber: Klett Kallmeyer.

Jonen, A. & Jung, J. (2007). **SINUS-Transfer Grundschule. Naturwissenschaften. Modul G 6: Fächerübergreifend und fächerverbindend unterrichten.** Kiel: IPN, Sinus-Transfer. (Link: 14. April 2016)



Die innerhalb des SINUS-Projekts entstandene Publikation «Fächerübergreifend und fächerverbindend unterrichten» gibt einen Überblick zur Entwicklung des Sachunterrichts von der Einzelfachorientierung zur Fächerintegration. Anhand

der Beispiele Wasser, Staubsauger und Schall wird anschliessend aufgezeigt, wie ein vielperspektivischer Unterricht aussehen kann.

Die acht Umsetzungshefte der Reihe Querblicke geben für den ersten, zweiten und teils auch dritten Zyklus Anregungen, wie Bildung für eine nachhaltige Entwicklung in den Unterricht integriert werden kann. Es finden sich viele Vorschläge für fächerübergreifende Themen wie «Mobilität» oder «Virtuelles Wasser».

Weitere Informationen finden Sie unter <http://www.querblicke.ch>. (Link: 14. April 2016)

Auf der Seite des Schulverlags Plus findet sich ein vielfältiges Angebot an Lernmaterialien zum fächerübergreifenden Unterricht: www.nmm.ch (Link: 14. April 2016)

Caviola H., Kyburz-Graber R. & Locher S. (2011). **Wege zum guten fächerübergreifenden Unterricht: Ein Handbuch für Lehrpersonen.** Bern: hep.

Möchten Sie mehr zu den theoretischen Grundlagen erfahren, so bietet sich das Buch Wege zum guten fächerübergreifenden Unterricht: Ein Handbuch für Lehrpersonen an. In dem Handbuch finden sich auch konkrete Planungshilfen für einen fächerübergreifenden Unterricht. Der Fokus liegt hier allerdings auf der Sekundarstufe II.



Veranstaltung

Kongress zum transdisziplinären Unterricht

«Disziplinarität und Transdisziplinarität – Herausforderungen und Chancen transdisziplinären Unterrichts in natur-, sozial- und geisteswissenschaftlich ausgerichteten Fächern in der Volksschule». Diesem Thema widmet sich ein internationaler Kongress, der im Herbst 2016 in Luzern stattfinden wird. Dabei werden u. a. Fragen zum Unterricht, zu Lernprozessen der Schülerinnen und Schüler sowie der Herausforderung für Lehrpersonen im Zusammenhang mit transdisziplinärem Unterricht behandelt.



Die Veranstaltung richtet sich in erster Linie an Dozierende und wissenschaftliche Mitarbeitende aus der Lehrpersonenbildung; sie soll aber auch interessierte Lehrpersonen ansprechen.

Termin: 1./2. September 2016

Ort: PH Luzern




Weitere Informationen finden Sie unter www.phlu.ch/transdisciplinarity (Link: 14. April 2016)

Begabungsförderung in Naturwissenschaften und Technik – Mit Zeitreisen auf dem Weg zu neuen Visionen

Für begabte Kinder und Jugendliche im Alter von 10 bis 15 Jahren werden im Herbst eintägige Kurse an der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) angeboten. Die Teilnehmenden entwickeln zusammen mit Forscherinnen und Forschern neue Visionen und Ideen, wie die eigene Begabung für eine wünschbare Zukunft eingesetzt werden kann.



Nachfolgende Kurse finden an der FHNW statt:

	Entwicklung der Computer – schneller, kleiner, vielfältiger (Hochschule für Technik)
	Entwicklung der Lichtquellen – heller, langlebiger, energiesparender (Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik)
	Architektur und Stadtraum: Mein Zuhause – Mein Quartier – Meine Stadt (Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik)

Für die Kursdaten, weitere Informationen und die Anmeldung klicken Sie auf den Link zum [Flyer der Veranstaltung](#).
(Link: 14. April 2016)

Impressum

Pädagogische Hochschule FHNW, Steinentorstrasse 30, 4051 Basel; natspot.ph@fhnw.ch.
Zentrum Naturwissenschafts- und Technikdidaktik (ZNTD), Professur Didaktik des Sachunterrichts, Professur Didaktik des Sachunterrichts und ihre Disziplinen und Professur Naturwissenschaftsdidaktik.
Redaktion: Anne Beerenwinkel, Irene Felchlin, ZNTD.
Lektorat und Gestaltung: Urs Kühne, kuehnetexte.ch.

NatSpot abonnieren

Möchten Sie den NatSpot regelmässig per E-Mail erhalten, so klicken Sie bitte auf diesen [Link](#). Herzlichen Dank!