

**Naturwissenschafts-,
Sachunterrichts-
und Technikdidaktik**



Editorial

Liebe Leserinnen, liebe Leser

Aufgaben nehmen in einem kompetenzorientierten Naturwissenschafts- und Technikunterricht eine Schlüsselstellung ein. So betont auch der Lehrplan 21 die Bedeutung kognitiv aktivierender, produktiver Lernaufgaben. Thematisch kann man sich dem Thema «Aufgaben» von vielen Perspektiven nähern:

Welche Funktion hat die Aufgabe im Lernprozess? Welche Kompetenzen können mit dieser Aufgabe gefördert werden? Welche Differenzierungsmöglichkeiten bietet die Aufgabe? Welche Methoden und welche Sozialformen eignen sich zur Bearbeitung der Aufgabe? Wie offen ist die Aufgabe? Dient die Aufgabe der formativen oder der summativen Bewertung? etc.

Somit spielt das Thema «Aufgaben» in jeder NatSpot-Ausgabe eine Rolle. In der aktuellen Ausgabe stellen wir «Aufgaben» nun in den Fokus und beleuchten einige ausgewählte Aspekte. Wie immer finden Sie dazu Hintergrundinformationen, Praxistipps und Medienhinweise.

Anne Beerenwinkel Irene Felchlin

Alle Hyperlinks wurden letztmals geprüft am: 01.02.2018

Inhalt

Aufgaben zum Lernen.....	2
Check Naturwissenschaft und Technik	3
Physikaufgaben, die unter die Haut gehen	4
Storchenforscherinnen und -forscher	4
Praxistipp 1: Altsteinzeitliche Wohnhöhle	5
Praxistipp 2: Smartphone als Schallmessgerät	6
Medientipps	7
Aus der Forschung 1: Singvögel sind Autodidakten	8
Aus der Forschung 2 Konstruktivistische Merkmale und Motivation im Physikunterricht	8
SWiSE Innovationstag	9
Impressum	9

Aufgaben zum Lernen

von Peter Labudde
peter.labudde@fhnw.ch

Lernen führt vom Aufarbeiten eines Problems bis zur Anwendung in der Praxis.

Das Hauptziel von Aufgaben ist das Lernen, wobei sich das Lernen eines naturwissenschaftlichen Begriffs oder Zusammenhangs in verschiedene Phasen einteilen lässt. So unterscheidet der Kognitionspsychologe und Allgemeinidaktiker Hans Aebli, der mit seinen Büchern Generationen von Lehrpersonen prägte, vier Phasen:

1. **P**roblem aufarbeiten
2. **d**urcharbeiten
3. **u**eben
4. **a**nwenden (Kurzform: «Padua»)

Zum Teil überlappen sich die Phasen. In jeder Phase sollen und können Schülerinnen und Schüler Aufgaben lösen. Beim Thema Magnetismus lassen sich in der Primarstufe z. B. folgende Aufgaben stellen:

1. Untersuche mit einem Magneten, welche Gegenstände magnetisch sind und welche nicht.
2. Von was hängt es ab, ob sich Magnete anziehen oder abstossen?
3. In welchen Alltagsgeräten befinden sich Magnete?

Im 6.–7. Schuljahr lassen sich ähnliche Aufgaben zum Elektromagneten formulieren. Bei den hier skizzierten Aufgaben geht es stets um das Lernen, in diesem Beispiel zum Magnetismus. Zunächst arbeiten die Schülerinnen und Schüler ein «Problem» bzw. in diesem Fall ein «Phänomen» auf und durch. Anschliessend wenden sie ihr Wissen an und üben damit zugleich.

In Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG) ist das Spektrum von Aufgaben breit. Es reicht vom genauen Beobachten und Beschreiben eines Phänomens (Wie kommt ein Schatten zustande? Wann ist der Schatten besonders gross?) über das Messen der Geschwindigkeit eines Flusses (Wie lässt sich die Geschwindigkeit experimentell bestimmen?) bis hin zur Berechnung der Stromstärke in einem Stromkreis (Welchen Widerstand muss ein Gerät aufweisen, damit es nicht zu einem Kurzschluss kommt?). In den Beispielen geht es um drei verschiedene Aufgabentypen, nämlich um Aufgaben zum Beobachten, zum Planen und Durchführen eines Experiments bzw. zum Berechnen quantitativer Zusammenhänge. NMG kennt viele weitere Aufgabentypen, entsprechend den «Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen» (DAH), wie sie

im Lehrplan 21 unter NMG aufgeführt sind. Zu ihnen zählen u. a. Erkennen, Explorieren, Dokumentieren, Ordnen, Beurteilen, Umsetzen. Zu allen DAH und allen Kompetenzstufen des LP21 lassen sich Aufgaben formulieren. So gehören die obigen Aufgaben zum Magnetismus zu NMG.5.2.a2-d2:

«Die Schülerinnen und Schüler können a) verschiedene Magnete und Magnetspielzeuge untersuchen und das Verhalten beschreiben: stossen sich ab, ziehen sich an, b) beschreiben, dass Magnete immer zwei Pole haben, dass sich gleiche Pole abstossen und ungleiche Pole anziehen, c) können einfache Elektromagnete unter Anleitung bauen und anwenden.»

Was macht gute Aufgaben aus? Gute Aufgaben ...

1. sind im Anspruchsniveau weder zu hoch noch zu tief,
2. beinhalten wenn immer möglich Differenzierungsmöglichkeiten,
3. berücksichtigen die verschiedenen Phasen eines Lernprozesses,
4. beziehen sich auf die Kompetenzstufen des Lehrplans 21,
5. sind nicht immer vom gleichen Typ, sondern berücksichtigen in ihrer Gesamtheit das Spektrum der Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen des Lehrplans 21,
6. ermöglichen der Lehrperson einen Einblick in die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler,
7. geben der Lehrperson und den Peers die Möglichkeit eines individuellen Feedbacks (siehe NatSpot 2016/1 zum Thema «Formative Beurteilung»).



Lernen durch Ausprobieren.

Der Lehrplan 21 betont die Kompetenzorientierung. Ein Unterricht, der an Aufgaben orientiert ist, bietet eine Möglichkeit, vielleicht sogar *die* Möglichkeit, zur Kompetenzorientierung. Beim Bearbeiten von Aufgaben sehen Schülerinnen und Schüler wie auch Lehrpersonen, wo sie beim Lernen bzw. Lehren stehen. Sie können den Ist-Zustand mit den zu erreichenden Zielen vergleichen, um dann die nötigen Lern- bzw. Lehrschritte zu planen und zu beschreiben.

Check Naturwissenschaft und Technik

von Irene Felchlin
irene.felchlin@fhnw.ch

Die im Bildungsraum Nordwestschweiz durchgeführten Checks sollen den Schülerinnen und Schülern eine Standortbestimmung in verschiedenen Fächern ermöglichen und somit Lehrpersonen als ein Instrument (unter vielen anderen) zur individuellen Förderung dienen.

Die Aufgaben der Checks orientieren sich an den Kompetenzbeschreibungen des Lehrplans 21. Im Auftrag des Instituts für Bildungsevaluation der Universität Zürich, welches für die Gesamtorganisation der Checks verantwortlich ist, erstellt das ZNTD die Aufgaben für die Sekundarstufen I (S2: 2. Sekundarstufe; S3: 3. Sekundarstufe).

Im Fach Natur und Technik soll unter anderem die experimentelle Kompetenz (naturwissenschaftliche Arbeitsweisen) der Schülerinnen und Schüler geprüft werden. Dazu

gehören gemäss Lehrplan 21 beispielsweise Fragen stellen, Hypothesen bilden, Experimente durchführen oder Ergebnisse auswerten.

Im Check S2 und S3 führen die Schülerinnen und Schüler daher selbstständig ein Experiment durch. Zum Beispiel untersuchen sie beim Check 2017 zunächst experimentell das Phänomen «Brennen der Kerze». Anschliessend beantworten sie beim Online-Test Fragen zu diesem Kontext. Die Aufgaben des Online-Tests beziehen sich auf Inhalte des Experimentierens und auf weiterführende experimentelle Aspekte wie z. B. Planung eines Experiments, Variablenkontrolle, Analyse von Messdaten.

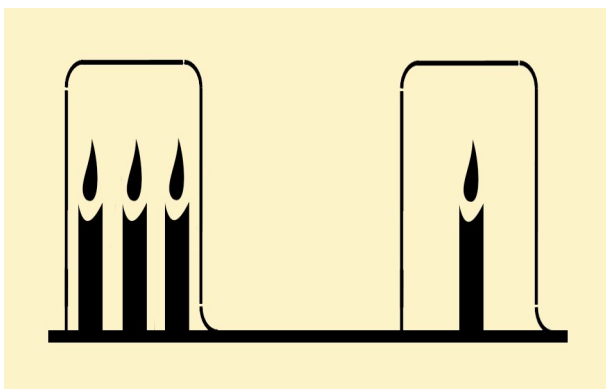
Aufgrund des Testformats sind beim Check Natur und Technik nur Aufgaben mit vorgegebenen Antworten möglich. Die Auswertung der Antworten ergibt eine Zuteilung der Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler auf einer dreistufigen Kompetenzskala.

Weitere Informationen zu den Checkaufgaben S2/S3 finden Sie unter folgendem Link: <https://www.check-deinwissen.ch/de/checks-s2s3/>

Experiment zur Brenndauer von Kerzen

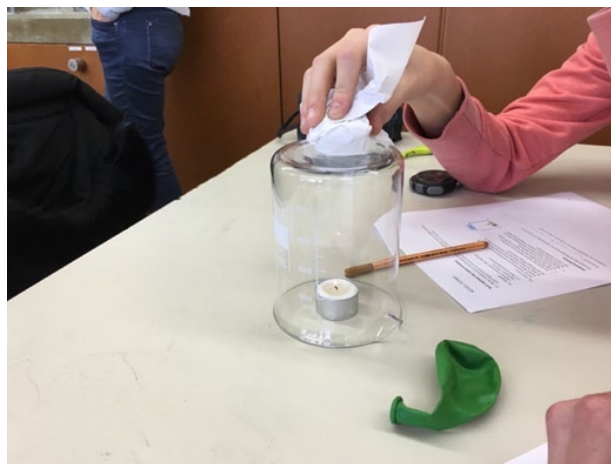
Welche Kerzen gehen zuerst aus und warum?

Die dazugehörige Aufgabe finden Sie unter diesem [Link](#).



Becherglas 1

Becherglas 2



Phänomen beobachten, Hypothese aufstellen und prüfen.

Physikaufgaben, die unter die Haut gehen

von Tibor Gyalog und Aline Schoch
tiber.gyalog@fhnw.ch / aline.schoch@fhnw.ch

Das EduNat-Projekt «Physik im medizinischen Kontext» hat den Tastsinn als Drucksensor neu entdeckt und mit Schulklassen der Region Basel daraus das physikalische Konzept des Drucks aus dem Schmerzempfinden entwickelt.

In der belebten Natur und insbesondere im menschlichen Körper laufen ständig physikalische Prozesse ab, die wir selten als solche erkennen oder gar genauer untersuchen. Wohl bekannt, vielleicht schon etwas abgedroschen, sind die Konzepte der geometrischen Optik, mit welchen wir die Funktionsweise des Scharfsehens behandeln.

Im Rahmen eines EduNat-Projekts zur medizinischen Kontextualisierung von physikalischen Konzepten haben wir die verschiedenen Sensoren unseres Körpers auf ihre physikalischen Eigenschaften untersucht. Dabei ist aufgefallen, dass sich der Tastsinn von Mensch zu Mensch erstaunlich wenig unterscheidet. Die Haut eignet sich als universeller Drucksensor, welcher in seinem Handling äusserst intuitiv ist. Drückt man verschieden dicke und flach abgeschliffene Nägel auf eine Waage, so stellt man sehr leicht fest, dass die Schmerz-Empfindung gleichermassen von der Kraft und der Auflagefläche abhängt und es ist ein Leichtes, daraus den Begriff des Drucks und auch seine intuitive Bedeutung zu entwickeln. Daraus lassen sich verschiedenste experimentelle und rechnerische Aufgaben konzipieren. Vom Stich einer Mücke bis zum «bequemen» Nachtlager auf einem Fakirbrett führt uns der Tastsinn an zahlreiche Facetten des Phänomens Druck. Es drängt sich abschliessend auf, noch ein paar Lektionen beim eigenen Körper zu verbleiben und den hydrostatischen Druck mit Blutdruckmessungen zu erforschen.



Warum kommt es zu keinen Verletzungen?

Storchenforscherinnen und -forscher

von Irene Felchlin
irene.felchlin@fhnw.ch

Das kompetenzorientierte Bildungsangebot «die Storchenforscherinnen und -forscher» bietet stufengerechte und forschungsnahe Einblicke in das Leben der Störche. Der erste Teil für die Primarstufe (Klassenstufe 3–4) wurde nun fertiggestellt. Das Angebot für die Sekundarstufe wird im Lauf des Jahres 2018 erarbeitet.



«Wo bleibt Lilly?», fragen sich die Kinder in der Geschichte der Storchenforscherinnen und -forscher. Lilly ist ein junger Storch, welcher bis nach Mali fliegt und dort den Winter verbringt. Die vier Protagonisten der Geschichte sind bei der Besenderung der jungen Störche mit dabei und recherchieren die Flugrouten im Internet. Sie erforschen viele Fragen rund um das Leben der Störche in der Schweiz und auf der grossen Reise in den Süden.




Zusätzlich zur Broschüre mit der farbig illustrierten Geschichte bietet das Bildungsangebot zahlreiche Aufträge für Schülerinnen und Schüler und eine Wegleitung für die Lehrperson sowie die Website [www.storchenforscherinnen](http://www.storchenforscherinnen.ch) bzw. www.storchenforscher.ch mit weiterführenden Materialien.

Die Storchenforscherinnen und -forscher sind im Fachbereich Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG) des Lehrplans 21 verortet. Zentral ist dabei der Kompetenzbereich 2 «Tiere, Pflanzen und Lebensräume erkunden»; es gibt jedoch auch Bezüge zu weiteren NMG-Kompetenzbereichen sowie zu Deutsch, Fremdsprachen, Mathematik oder Medien und Informatik. Mit dem aktiven Fragen, Beobachten, Erforschen und Recherchieren durch die Schülerinnen und Schüler wird an den Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen des Fachbereichs NMG gearbeitet.

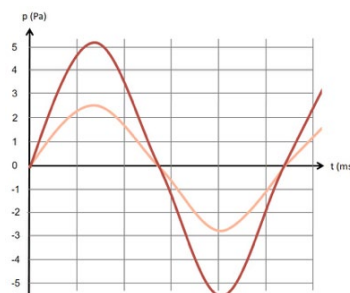
Praxistipp 1: «Altsteinzeitliche Wohnhöhle handlungsorientiert erschliessen»

von Pascal Favre
pascal.favre@fhnw.ch

Thema	Kompetenzorientiertes und multiperspektivisches Arbeiten an archäologischen Stätten	
Stufe	Primar 2. Zyklus (Klassenstufe 4–6)	
Didaktische Anmerkungen	<p>Exkursionen zu archäologischen Stätten lassen die Geschichte des Nahraums lebendig werden und motivieren Kinder zum Lernen. Die Lernaufgabe zeigt Möglichkeiten auf, wie dies umgesetzt werden könnte. Umfassende Grundlagen und Anregungen finden sich in der unten zitierten Literatur und auf der Website.</p> <p>Multiperspektivisches Arbeiten ermöglicht das Verbinden verschiedener Kompetenzbereiche des Fachbereichslehrplans NMG des Lehrplans 21. Mit der hier skizzierten Aufgabe lassen sich folgende Kompetenzstufen bearbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NMG4.4f: Die Schülerinnen und Schüler können Beobachtungen, Messungen und Versuche zu Wetterelementen durchführen, Ergebnisse ordnen, Messergebnisse in Diagrammen darstellen sowie Sachverhalte dazu festhalten und kommentieren. Wetterelemente: Temperatur, Bewölkung, Niederschlag, Wind, Luftdruck • NMG8.5g: Die Schülerinnen und Schüler können in einfachen Karten und Modellen räumliche Situationen der natürlichen und gebauten Umwelt proportional angemessen darstellen und erklären. • NMG9.3b: Die Schülerinnen und Schüler können aus Ruinen oder Bauten Vorstellungen entwickeln, wie diese in der Vergangenheit ausgesehen haben (z. B. Burgen, Höhlen, alte Häuser). • NMG9.3c: Die Schülerinnen und Schüler können aus Funden und alten Gegenständen (z. B. Objekte in Museen, prähistorische Felsmalereien) Vorstellungen über das Leben einer früheren Gesellschaft gewinnen (z. B. Steinzeit, Römer, Spätmittelalter). 	 <p><i>Kastelhöhle bei Himmelried (SO).</i></p>
Material	Die Aufgabe setzt eine Exkursion zu einer prähistorisch bewohnten und begehbaren Höhle (z. B. Kastelhöhle im Chaltbrunnental, Himmelried / SO) voraus. Bleistift, Zeichenpapier, Metermass, Lineal, Notizpapier, evtl. Taschenrechner, Luxmeter und Thermometer (je 1 Gerät pro Gruppe). Die Anschaffung der Geräte kann evtl. bei einer Mediathek angeregt werden. Das Handling muss eingeführt werden.	
Anleitung	Für die Bearbeitung der folgenden Teilaufgaben muss der Massstab bekannt sein. «Vermisst in Partnergruppen die Kastelhöhle und zeichnet einen massstabgetreuen Plan.» «Messt mit dem Thermometer und dem Luxmeter Temperatur und Beleuchtungsstärke an den verschiedenen Stellen und tragt die Resultate im Plan ein.»	
Ergebnis	Pläne und Messresultate können vor Ort vergleichend diskutiert werden (Differenz, Kongruenz, Gradienten, witterungsbedingte und jahreszeitliche Schwankungen etc.). Die weitere Bearbeitung erfolgt im Schulzimmer (tabellarische Darstellung, Untersuchung der Korrelation der Messwerte, Transfer Altsteinzeit [vgl. unten] etc.).	
Wie weiter?	«Wie waren die Temperatur- und Lichtverhältnisse in und um die Höhle wohl während der Späteiszeit und was könnte dies für die altsteinzeitlichen Menschen bedeutet haben? Diskutiert eure Ideen in Gruppen und stellt sie danach der ganzen Klasse vor.»	
Literatur / Links	Mathis, C., Favre, P., & Keller, P. M. (2017). Lernen im Nahraum. Didaktische Grundlagen zur Reihe Ausflug in die Vergangenheit. Basel: Librum Publishers. www.librum-publishers.com/sachlernen-im-nahraum (vgl. S. 7)	

Praxistipp 2: «Das Smartphone als Messgerät für Schallexperimente»

von Matthias von Arx und Daria Hollenstein
matthias.vonarx@fhnw.ch / daria.hollenstein@fhnw.ch

Thema	Mithilfe einer gratis App können Schülerinnen und Schüler die Physik der Schallausbreitung selbst und durchaus spielerisch erkunden. Zusammen mit vielen weiteren Experimenten erarbeiten sie sich Basiswissen zum Thema Lärm.	
Stufe	Sekundarstufe, 3. Zyklus (Klassenstufe 7–9)	
Didaktische Anmerkungen	Alle verursachen ihn – viele leiden unter ihm: Lärm ist heute vor allem in Städten und in der Agglomeration ein ernst zu nehmendes Umweltproblem. Lärm ist nicht nur ein Ärgernis, Lärm macht krank. Die Auseinandersetzung mit dem Thema ist auf der Sekundarstufe I sehr bedeutsam, denn alle sind sowohl Verursacher als auch Opfer von Lärm. Auf der neuen Plattform www.nt3.ch ist eine Unterrichtseinheit zu diesem Thema frei verfügbar (Rubrik Lärm, Unterrubrik Schule, Block II «Lärm und Schall»). In der Einheit wird die Thematik «Lärm» eng mit dem Thema «Schall und Schallausbreitung» (LP21: NT6.2) verknüpft und die Jugendlichen erhalten viel Raum zum eigenen Erkunden. Dies ermöglicht es, lehrplanrelevante Kompetenzen an einem alltagsrelevanten Beispiel zu erarbeiten und in einen grösseren gesellschaftlichen Rahmen einzubetten.	
Fragestellung	Welche Grösse charakterisiert die Tonhöhe? Welche Grösse charakterisiert die Lautstärke? Wie können diese aus dem Diagramm der App herausgelesen werden?	 <p><i>Zwei Töne gleicher Frequenz, aber unterschiedlicher Amplitude.</i></p>
Material	Oszilloskop-App, Tondateien Alle Details zu den Materialien und viele zusätzliche Informationen und Tipps unter: http://laerm.nt3.ch	
Anleitung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oszilloskop-App öffnen 2. Diagramm auf dem Bildschirm anschauen und interpretieren 3. Mit Tondateien unterschiedliche Schallcharakteristika systematisch variieren und protokollieren 4. Ergebnisse interpretieren <p>(Detaillierte Anleitung im Dokument: 04Experiment_IIB.doc. Dieses kann unter http://laerm.nt3.ch heruntergeladen werden)</p>	
Ergebnis	Neben Tonhöhe und Lautstärke können viele weitere Grössen sowohl subjektiv erfahren, als auch mit der Smartphone-App systematisch untersucht werden. Darauf aufbauend lässt sich das Thema Lärm umfassend bearbeiten	
	Die Plattform www.nt3.ch bietet noch viele weitere Unterlagen, auch zu den Themen Feinstaub und Mikroverunreinigungen im Wasser.	
Links	http://laerm.nt3.ch (Rubrik Lärm, Unterrubrik Schule)	

Medientipps ... zum Thema Aufgaben

PH LUZERN
PÄDAGOGISCHE
HOCHSCHULE

Merkblatt

In der Übersicht der PH Luzern werden auf einer Seite zehn Merkmale

kompetenzorientierter Aufgaben beschrieben.

[Hier der Link zur Übersicht.](#)

Zeitschrift

«Mit Aufgaben diagnostizieren, unterstützen und bewerten»; Unterricht Chemie Nr. 149/2015

[Link zur Zeitschrift](#)



PHBern **Materialsammlung im Internet**
Pädagogische Hochschule

Im Zusammenhang mit der Entwicklung des Kompetenzmodells Naturwissenschaften Plus wurden thematische Situationen mit Aufgaben zu verschiedenen Handlungsaspekten (Fähigkeiten und Fertigkeiten) entwickelt.

[Link zu den Aufgaben.](#)

Buch

Mit Aufgaben lernen; Unterricht und Material 5–10

[Link zum Buch](#)



Buchkapitel

Adamina, M. (2010). Mit Lernaufgaben grundlegende Kompetenzen fördern. In: Labudde, P. (Hrsg.). Fachdidaktik Naturwissenschaft 1.–9. Schuljahr. Reihe UTB. Bern, Haupt, 117–132

[Link zum Buch](#)

Buch

Keller, S., Reintjes, C. (Hrsg.) (2016): Aufgaben als Schlüssel zur Kompetenz. Didaktische Herausforderungen, wissenschaftliche Zugänge und empirische Befunde. Münster, Waxmann GmbH.

[Link zum Buch](#)



Materialsammlung

Eine umfangreiche Aufgabensammlung aus dem Schulentwicklungsprojekt SINUS NRW finden sich unter diesem [Link](#).

Buch

Mathis, C., Favre, P., & Keller, P. M. (2017). Lernen im Naerraum. Didaktische Grundlagen zur Reihe Ausflug in die Vergangenheit. Basel: Librum Publishers.

[Link zum Buch](#)



Aus der Forschung 1

Singvögel sind Autodidakten

Singvögel sind beim Lernen neuer Gesänge sehr effizient. Ihr Vorgehen dabei gleicht demjenigen von IT-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftlern, die Methoden für Sprachvergleiche entwickeln. Dies zeigte ein internationales Forschungsprojekt.

Wie Kinder eine Sprache, müssen auch Vögel ihren Gesang lernen. Bei Zebrafinken erfolgt dieses Lernen mit einer interessanten Taktik: Gesangssilben, die sie bereits in ihrem Repertoire haben, werden den neu zu lernenden Silben angepasst. Das kann zu einem Silbendurcheinander führen, welches in einer nächsten Lernphase in die richtige Reihenfolge gebracht wird, wie Forschende der Gruppe von Richard Hahnloser, Professor am Institut für Neuroinformatik von der ETH und der Universität Zürich, zusammen mit Kolleginnen und Kollegen der City University of New York und der New York University herausfanden.

Bei Zebrafinken zeigte sich, dass sie die schwierige Aufgabe, einen neuen Gesang zu lernen, einfacher bewältigen können, wenn sie in mehreren Etappen vorgehen. Dadurch gelingt es ihnen, ihr Repertoire an Gesängen mit geringerem Aufwand zu erweitern.

Dies fanden die Forschenden mit folgendem Experiment heraus: Sie spielten Jungvögeln im Alter von einigen Monaten in regelmässigen Abständen einen Gesang vor, den sich die Vögel aneigneten. Nach einem Monat wurde der Gesang durch einen anderen ausgetauscht. Sofort versuchten die Jungvögel den zuvor gelernten Gesang dem neuen anzupassen.

Während des ganzen Versuchs wurden die Gesänge aufgenommen und dann jede einzelne Silbe am Computer ausgewertet. Daraus schlossen die Forschenden, dass sich junge Zebrafinken mit ihrem Gesang automatisch erwachsenen Artgenossen anpassen.

Detaillierte Information finden Sie [unter diesem Link](#).



Bei Zebrafinken singen nur die Männchen.

Aus der Forschung 2

Konstruktivistische Merkmale und Motivation im Physikunterricht



Das Verständnis von Lehren und Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht wurde in den letzten 30 Jahren stark durch eine moderat konstruktivistische Sichtweise geprägt. Im Rahmen der trinationalen QuIP-Studie (Quality of Instruction in Physics) wurde untersucht, inwiefern konstruktivistische Unterrichtsmerkmale im regulären Physikunterricht vorkommen.

Dazu wurden Unterrichtsvideos von 60 deutschen, finnischen und Schweizer Klassen der Sekundarstufe I dahingehend analysiert, wie oft und in welcher Ausprägung konstruktivistische Unterrichtsmerkmale vorkommen. Die aus der Codierung erhaltenen Daten wurden auf zugrundeliegende Faktoren und Muster analysiert. Dabei wurden insbesondere zwei Faktoren identifiziert: «Förderung von Autonomie», d. h. inwiefern die Lehrperson ein reflexives, autonomes Lernen der Schülerinnen und Schüler unterstützt (z. B. durch die Förderung metakognitiven Denkens oder der Bereitstellung von Freiräumen und auf Konzeptwechsel fokussierenden Problemen), und «Strukturierte Wissensgenerierung», d. h. inwiefern die Lehrperson die Schülerinnen und Schüler durch eine Strukturierung des Lernprozesses unterstützt (z. B. indem schrittweise aus wissenschaftlicher Sicht fehlerhafte Vorstellungen reinterpretiert werden). Für diese beiden Faktoren wurde untersucht, inwiefern sie mit der situationalen Motivation der Schülerinnen und Schüler zusammenhängen.

Die explorative Studie deutet daraufhin, dass zum einen die Ausprägung konstruktivistischer Unterrichtsmerkmale im regulären Physikunterricht eher gering ist. Zum anderen gibt die Studie Hinweise darauf, dass in konstruktivistisch ausgeprägten Lernumgebungen eine Kombination von Autonomie und Struktur mit einer positiven Einschätzung der Motivation der Schülerinnen und Schüler einhergeht.

von Arx, M. (2014). Constructivist Approaches to Teaching. In: Fischer, Hans E./Labudde, Peter/Neumann, Knut/Viiri, Jouni. Quality of Instruction in Physics. Comparing Finland, Germany and Switzerland. Münster: Waxmann, 177–192.

Beerenwinkel, A. und von Arx, M. (2017). Constructivism in Practice: an Exploratory Study of Teaching Patterns and Students' Motivation in Physics Classrooms in Finland, Germany, and Switzerland. Research in Science Teaching, 47(2), 237–255.

SWiSE Innovationstag



Naturwissenschaftlich-technischer Unterricht – Der Beitrag von NMG und NT zur technischen Bildung

Samstag, 24. März 2018, 9.00–17.00 Uhr,
Pädagogische Hochschule Bern, Hochschulzentrum Von-Roll

Der SWiSE-Innovationstag (<http://swise.ch/home/veranstaltungen/innovationstag/programm/>) bietet auch dieses Jahr vielseitige Impulse für den naturwissenschaftlich-technischen Unterricht.

Erstmals soll am Innovationstag ein Thema durch die Tagung führen. Im Lehrplan 21 weisen die Fachbereiche Natur-Mensch-Gesellschaft (NMG) und Natur und Technik (NMG/NT) Kompetenzen aus, die sich ausdrücklich auf Technik beziehen. Im Rahmen dieser Tagung soll die Beziehung von NMG-Unterricht und technischer Bildung beleuchtet werden. In den stufenspezifischen, praxisorientierten Ateliers und Kurzvorträgen studieren Sie Experimente und Unterrichtsmaterialien, diskutieren fachdidaktische Forschungsergebnisse und Perspektiven der naturwissenschaftlichen, technischen und informatischen Bildung.

Das Angebot umfasst zusätzlich zwei Hauptvorträge, einen grossen Lehrmittel- und Ideenmarkt sowie Gelegenheit zum Erfahrungsaustausch und zum Knüpfen neuer Kontakte.

Zielpublikum

Lehrpersonen der gesamten Volksschule vom Kindergarten bis und mit Oberstufe. Wir laden Sie herzlich zu diesem Anlass ein!

Tagungsbeitrag

CHF 180.– (inkl. Verpflegung)

In einzelnen Kantonen werden die Kosten vom Kanton und/oder der Gemeinde übernommen. Siehe dazu www.swise.ch.

Anmeldung

bitte bis: 21. Februar 2018

Detailprogramm und Tagungsanmeldung finden Sie [unter diesem Link](#).



Mit einfachen Mitteln anschaulich experimentieren.

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.

Bildnachweis: S. 1 PH FHNW. S. 2–3 PH FHNW. S. 4 edunat.ch. storchenforscherinnen.ch. S. 5 PH FHNW. S. 6 PH FHNW. S. 7 PH Luzern, Verlage der vorgestellten Medien. S.8 fotocommunity.de, PH FHNW. S. 9 PH FHNW.

NatSpot abonnieren

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