

Naturwissenschafts-, Sachunterrichts- und Technikdidaktik



Editorial

Liebe Leserinnen, Liebe Leser

Im Jahr 2021 würde der Physiker, Pädagoge und Fachdidaktiker Martin Wagenschein (1896–1988) seinen 125. Geburtstag feiern. Dieser Jubiläumsgeburtstag ist Anlass für diesen NatSpot, mit dem wir Wagenscheins Grundlagen, alle Lernenden dabei zu unterstützen, sich fernab von Scheinkenntnissen in Prozesse des tatsächlichen, tiefgreifenden Verstehens hineinzubegeben, für den heutigen Unterricht aufgreifen und nutzbar machen wollen.

Ein altes Anliegen mit hoher Aktualität: Bulimie-Lernen, «Teaching to the Test», Hast, mangelnde Sinnhaftigkeit des Lernens – dies alles sind Probleme, denen man mit Wagenscheins Ideen auch heute noch an unterschiedlichen Orten und auf verschiedenen Wegen produktiv begegnet.

Wir wünschen Ihnen viel Spass beim Lesen!

Mario Gerwig, Marc Müller & Svantje Schumann

Alle Hyperlinks wurden letztmals geprüft am: **11.05.2021**

Inhalt

Wer war Martin Wagenschein?	2
«Erinnerungen für morgen» Rezension zu Wagenscheins Autobiographie	3
Vom Phänomen zum Verstehen	4
Aus der Forschung 1 Das grosse Spüreisen – Magnetfeld der Erde	5
Aus der Forschung 2 Phänomenbasiert unterrichten – Beispiel Optik	6
Praxistipp 1 Der Satz des Pythagoras und seine erstaunliche Beweisvielfalt	7
Praxistipp 2 Das grosse Spüreisen im Unterricht	9
Zum Nachahmen empfohlen	10
Medien und Links	11
Wagenschein aktuell: Verstehen math. Beweisens	12
Wagenschein-Tagung an der FHNW	13
schulgarten.ch – Plattform über Schulgärten	14
Drei spannende Projekte für Sie	15
Impressum	17

Wer war Martin Wagenschein?

von Svantje Schumann

svantje.schumann@fhnw.ch

Martin Wagenschein wurde am 03.12.1896 in Giessen geboren, wo er nach dem Abitur Mathematik, Physik und Geografie studierte. Nach seiner Promotion trat er eine Assistenzstelle am Physikalischen Institut der Universität Giessen an, entschied sich aber schon 1921 für die Lehrerlaufbahn.

Nach dem 2. Staatsexamen 1923 ging Wagenschein 1924 an die reformpädagogische Odenwaldschule (diese machte Ende der 1990er-Jahre Schlagzeilen aufgrund nachgewiesener schwerer Missbrauchsfälle). Im selben Jahr heiratete er Wera Biermer. Ab 1933 war Wagenschein im Staatsschuldienst tätig. 1938 trat er der NSDAP bei, wurde aber 1947/1948 vollständig rehabilitiert. In der Begründung der Spruchkammer heisst es u. a: «... hat bei Schülern kritisches Urteilsvermögen ... geschärft und so selbständiges Denken in jeder Hinsicht begünstigt, ... leistete damit einen starken aktiven Widerstand gegen das autoritäre Erziehungssystem.»

1952 nahm Wagenschein einen Lehrauftrag an der Technischen Hochschule Darmstadt an, 1963 einen Lehrauftrag für «Didaktik der exakten Naturwissenschaften» in Frankfurt; am Lehrstuhl für Pädagogik in Tübingen war er von 1956 bis 1978 Honorarprofessor. Am 03. April 1988 starb er in Trautheim.

Wagenschein wurde u. a. die Goethe-Plakette, der Preis der Georg-Michael-Pfaff-Stiftung, der Preis der Henning-Kaufmann-Stiftung und der Didaktikpreis der Deutschen Physikalischen Gesellschaft verliehen sowie 1978 die Ehrendoktorwürde der Technischen Hochschule Darmstadt.

Bekannt sind vor allem die drei Prinzipien, die für Wagenscheins Verständnis von Pädagogik prägend sind:

1. **genetisch**
2. **sokratisch**
3. **exemplarisch**

Das genetische Vorgehen bedeutet u. a., dass man anknüpft an das Entstehen von Erkenntnis – dazu muss man zum einen im Blick haben, wie der wissenschaftliche Erkenntnisprozess verlief, und zum anderen, von welchen Vorstellungen Kinder ausgehen.

Beim sokratischen Gespräch steht nicht vorgegebenes Wissen, sondern die dialogische Entwicklung von Interpretationen im Zentrum. Durch den Dialog entsteht Klarheit darüber, welche Fragen oder Probleme ggf. in Bezug auf ein Phänomen bzw. einen Gegenstand existieren und es wird versucht, zu Verständnis vorzudringen.

Das exemplarische Prinzip bringt Wagenschein selbst mit folgenden Aussagen zum Ausdruck: «auf das Wesentliche konzentrieren» und «[...] Mut zur Gründlichkeit und bei begrenzten Ausschnitten intensiv zu verweilen. Anstelle also des gleichmässig oberflächlichen Durchlaufens des Kenntniskataloges, Schritt für Schritt: die Erlaubnis, ja die Pflicht, sich hier und dort festzusetzen, einzugraben, Wurzel zu schlagen, einzunisten. «Inseln» zu bilden» (Wagenschein, M., 1959: Zum Begriff des exemplarischen Lehrens. Weinheim, Berlin: Beltz).

<http://martin-wagenschein.de/en/2/W-128.pdf>

Dass Wagenscheins zahlreiche Unterrichtsentwürfe durchaus geeignet sind, auch heute noch in den Schulen unterrichtet zu werden, zeigen Unterrichtsentwürfe, die auf Wagenscheins Ideen basieren.

Beispiele dazu liefert u. a. die Lehrkundsdiaktik mit der Entwicklung von Lehrstücken, in denen die Schülerinnen und Schüler in die Ausgangslage früherer Entdecker*innen, Urheber*innen oder

Autor*innen versetzt werden, von welcher aus sie «nach-entdeckend» die Wege zu einer Entdeckung, einer Erfindung oder einem Werk im eigenen Lern- und Bildungsprozess erleben. Solche Weiterentwicklungen wagenschein'scher Gedanken haben gemeinsam, dass sie sich massgeblich an den oben genannten Prinzipien «genetisch», «sokratisch» und «exemplarisch» orientieren. Zudem stehen bildungstheoretische Aspekte im Zentrum, bei denen es vor allem um Möglichkeiten des Verständnisaufbaus im Dienste und Sinne der Autonomie-Entfaltung geht.



Martin Wagenschein (1896–1988)
(Bild: Ch. Raebiger)

«Erinnerungen für morgen» Rezension zu Wagenscheins autobiografischer Schrift

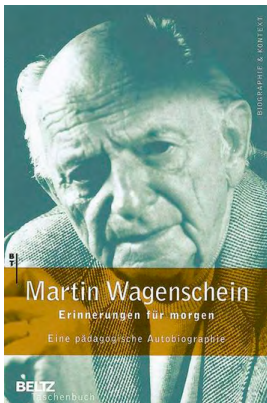
von Svantje Schumann

svantje.schumann@fhnw.ch

Im Buch «Erinnerungen für morgen. Eine pädagogische Autobiographie» erzählt Martin Wagenschein, wie der Weg verlief, der ihn, ausgehend von seiner Ausbildung zum Lehrer bis zur Formulierung von grundsätzlichen Annahmen dazu, wie Bildung gelingen könnte, führte.

Im Buch zeigt sich auch Wagenscheins Anliegen, mit anderen zu teilen, was ihm auffällt, und gemeinsam neue Wege für die Schule zu suchen.

Hier exemplarisch ein Ausschnitt aus dem Kapitel «Lehrer werden», in dem Wagenschein an seine Zeit als Referendar erinnert:



Buch-Umschlag

«Erinnerungen für morgen»

(Bild: Beltz-Verlag)

«Die Grundregeln, die man uns Referendaren mitteilte (und so, als sei so etwas selbstverständlich), glichen vorbeugenden Dompteur-Anweisungen: «Beherrschung der Klasse mit dem Blick. Nie ihr den Rücken zukehren! Auch nicht beim Schreiben an die Tafel (würdelos verrenkt). Fester Standort! Nicht umhergehen! Günstig: Diagonal: Einblick zwischen die Bänke. In den ersten Wochen: niemals lächeln!» [...] das sogenannte «Frage-Antwort-Spiel»

auf genau vorbereiteten Schienen war die herrschende Form. [...] Meine Unart, bei einem Experiment zu fragen: «Was ist da los?» wurde stets streng getadelt: «Zu unbestimmt!» In der Tat: Hier konnte die vorberechnete Route auf vielerlei Weise verlassen und das feststehende «Ziel der Stunde» verfehlt werden [...].»

Im Zentrum steht Wagenscheins Interesse an Verstehensprozessen, ausgehend von der Art und Weise, wie Kinder die Welt wahrnehmen und sie sich erklären. Dazu ein weiterer exemplarischer Ausschnitt aus dem Kapitel «Langsamer Segeln»:

«[...] Wenn wir uns verführen lassen, voreilig Halbverstandenes [...] anzuhäufen, so nehmen wir dem, was als Lehren und Lernen geschieht, seine wissenschaftliche wie pädagogische Würde. [...] «Jene Menschenklasse» braucht gerade heute im strengen Sinne «Verstehen». [...] wir [sollten] nur eines verfrühen: den Anschluss an das Denken der Kinder [...]. Ich nenne eine Didaktik herzlos, die das eigene Denken der Kinder nicht achtet [...] «Langsamer Segeln» [...] schliesst vieles ein. Nicht nur: Lichtenbergs: «dass uns die Kleinen nachkommen», auch Sprangers «Verwandelt bewahren», und Montessoris Forderung des Kindes an den Lehrer: «Hilf mir, es von mir aus zu tun», und Pestalozzis Wort an die Leistungs-Messer: «Vergleiche nie ein Kind mit einem anderen, vergleiche es immer nur mit ihm selbst.»»

Das Buch gibt tiefe und persönliche Einblicke in Wagenscheins Denken und dessen Wurzeln (u. a. nennt Wagenschein Korczak, Steiner und Neill). Und er verweist auf Begegnungen mit Menschen, die ihm halfen, dieses Denken weiterzuentwickeln (Paul Geheeb, Wilhelm und Andreas Flitner, Theodor Litt und viele andere). Das Buch zeigt Wagenscheins Plädoyer für eine Didaktik der Wertschätzung und Achtung kindlicher Bedürfnisse.

Bibliografische Angaben

Wagenschein, Martin (2002): Erinnerungen für morgen. Eine pädagogische Autobiographie. Weinheim und Basel: Beltz Taschenbuch. 168 Seiten.

Auch als E-Book erhältlich.

Vom Phänomen zum Verstehen

von Susanne Wildhirt

susanne.wildhirt@phlu.ch

Konzeptionelle Paradigmenwechsel der Wissenschaft sind im Unterricht häufig unterschätzte Stolpersteine, die oft erst erkannt werden, wenn Jugendliche «nicht mehr mitkommen» und «sich ausklinken».

Das genetische Prinzip des Physik- und Mathematikpädagogen Martin Wagenschein (1897–1988) ist ein probates Gegenmittel, denn durch kulturhistorische Rekonstruktion können Quellen für die Inszenierung von Paradigmenwechseln freigelegt werden. Daher engagiert sich die Gesellschaft für Lehrkustdidaktik für die Entwicklung und Verbreitung von genetischen Lehrstücken.

Menschheitsthema Camera obscura

Babylonische, ägyptische oder mittelamerikanische Tempel- und Stufenpyramiden-Baumeister bannten Zeit und Licht in «kalendarische Räume». Die Grabkammer Newgrange bei Dublin, Weltkulturerbe seit 1993, belegt das Camera-Obscura-Konzept bereits für die Jungsteinzeit. Doch Jahrtausende vergingen, bis Renaissance-Menschen auf die Idee kamen, den optischen Effekt für linearperspektivische Gemälde und Karten zu verwenden, bis Leonardo da Vinci ihn 1518 als Analogon des Komplexauges begriff, bis er in der industriellen Revolution seinen technischen Einsatz in der Fotografie fand – 5000 Jahre Kulturgeschichte sollten nicht übersprungen werden!

«Allem Anfang wohnt ein Zauber inne»

Hermann Hesses «Stufen»-Gedicht erinnert daran, dass an den Beginn des Unterrichts nicht Aufgaben gehören, sondern Phänomene, die Fragen auslösen. Darum sitzt Noémie Gottschalks Klasse am helllichten Tag im stockdunklen Raum. Minuten vergehen, bis die Augen an die Dunkelheit gewöhnt sind. Verstohlene Blicke zur rückwärtigen Aussenwand lassen ein klitzekleines Loch im Mauerwerk erkennen. Da beginnt sich die vordere Wand aufzuhellen und schemenhaft entsteht ein Bild dessen, was in der Welt hinten draussen vor sich geht! Doch was ist da los? Der Bild-Himmel erscheint unten, die Strasse oben, die Bäume wachsen und die Autos fahren kopf; alles verwechselt rechts mit links. Ganz grosses Kino!

Neugierig wie Platons Philosoph im Höhlengleichnis drängt die Klasse einer schlüssigen physikalischen Antwort entgegen: Draussen entdeckt sie «Sonnentaler»

(Wagenschein 1968, 34), die durch das Laubblätterdach dringende Sonnenstrahlen auf Baumstämme werfen. Die erlebte Camera obscura ist das fruchtbare Moment einer Bildungschance!

Es ist keine von aussen an die Klasse herangetragene Aufgabe, die Lichtstrahlengänge aus dem rätselhaften Raum gedanklich nachzuvollziehen. Mit Schuhkartons wird er nachgebaut. Wir passen zwar nicht mehr selbst ins Modell, können aber via bildgebende Verfahren «so tun, als ob». Ein lichtempfindliches Fotopapier genügt. Mit der handlichen Lochkamera kann die Klasse frei fotografieren und die Aufnahmen in der Camera obscura entwickeln. Wieder sind die Bilder oben-unten-links-rechts-vertauscht, manche hell-unscharf, andere dunkel-scharf. Dank der eigenen Erfahrung kann das Problem erkannt, formuliert und später auch gelöst werden: (Wie) Kann möglichst viel Licht durch eine möglichst kleine Öffnung in einen dunklen Raum gelangen?



*Sonnentaler, eingefangen von einer Primarschülerin
(Bild: Noémie Gottschalk)*

Lehrstück-Unterricht

Die Camera obscura war häufiger Gegenstand in Wagenscheins Hochschulseminaren, zuletzt 1986. Warum berührt sie uns so viel «tiefer als die Ersatz-Magie der «Apparate-Physik»» (Wagenschein 2009, 18)? – Weil sie in die Natur führt, die Sichtbarkeit der Phänomene steigert, uns mit der Kultur verbindet und paradigmatische Konzept-Sprünge leichter und nachhaltiger vollziehen lässt. – Die Camera obscura ist eines von vielen Lehrstücken.

Näheres unter www.lehrkunst.org.

Aus der Forschung 1

Das «grosse Spüreisen» oder wie das Magnetfeld der Erde erlebbar wird

von Marc Müller

mueller.marc@hu-berlin.de

Für den naturwissenschaftlichen Unterricht hatte Martin Wagenschein immer wieder gefordert, dass dort die Phänomene eine grössere Rolle spielen sollten. In seinem Physikerunterricht, könnte man sagen, spielten sie sogar die Hauptrolle.

Es solle, so Wagenschein, von den Phänomenen her unterrichtet werden, nicht von den Theorien. Und zwar deshalb, weil das naturwissenschaftliche Denken von den Phänomenen her seinen historischen und methodischen Anfang nahm und ein naturwissenschaftliches Verstehen daher auch an ihnen beginnen muss.

Wie gelingt das? Einer der didaktischen Vorschläge Wagenscheins lautete, anstatt (vorwiegend) miniaturisierte und fertig designte Experimentiergeräte zu nutzen, die Phänomene zu vergrössern und so erfahrbar zu machen. Wenn es zum Beispiel um Pendel ging, band er einen schweren Feldstein an ein langes Seil, befestigte dieses an der Zimmerdecke und liess den Stein minutenlang gemächlich, ausladend und wortlos hin und her schwingen. Die fachlich wichtigen Fragen (und nicht nur die) drängten sich währenddessen fast von allein auf.

Etwas Ähnliches favorisierte er, wenn es um Magnetismus ging: Anstatt mit den kleinen, nur wenige Zentimeter langen und etwas zittrigen Kompassnadeln zu beginnen, führte er Physiklehrer*innen einmal ein meterlanges, drehbar gelagertes, magnetisiertes Stahlblatt vor. In Ost-West-Richtung ausgerichtet, beginnt es sich langsam zu drehen, und zwar, so scheint es, ganz von allein. Es pendelt lange und ruhig um die Nord-Süd-Richtung, bis es sich schliesslich in dieser Lage einfindet. Immer wieder lässt sich das wiederholen. Immer wieder findet es diese Lage. «Spüreisen» nannte er das grosse Stahlblatt, weil es die Tausende Kilometer entfernten Pole der Erde «erspürt». Prinzipiell funktioniert das mit jedem magnetisierbaren Objekt, zum Beispiel auch mit einem Tisch oder einem Türblatt.

Wie wird daraus Unterricht für Kinder?

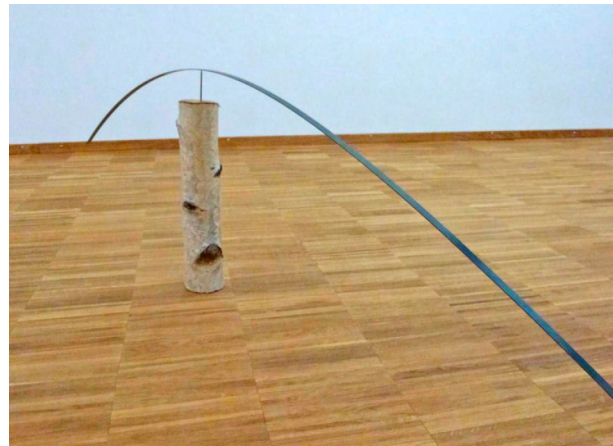
Vgl. dazu den Praxistipp 2 auf Seite 9: Das «Spüreisen» lässt sich zum Beispiel aus einer langen Gewindestange aus dem Baumarkt fertigen. Mit der Demonstration ihrer Magnetisierung und ihrem daraus resultierenden magischen Eigensinn beginnt der Unterricht. In einer zweiten

Phase ahmen die Kinder das Vorgeführte nach, indem sie selbst Metallstreifen magnetisieren und diese schliesslich um das Spüreisen herum gruppieren. Weil bis dahin noch unklar ist, woher das Verhalten der magnetisierten Objekte rührt, geht es in der dritten Phase um das Erdmagnetfeld und darum, die «Spüreisen» als Kompass zu erkennen und nutzen zu lernen.

Quellen:

Schön, L.-H. (1995): Physik erleben. Naturwissenschaften im Unterricht Physik, 6(29), 4–7.

Wagenschein, M. (2009): Das grosse Spüreisen. In: Wagenschein, M. & Berg, C. [Hrsg.], Naturphänomene sehen und verstehen. Genetische Lehrgänge. Das Wagenschein-Studienbuch (S. 17–18). Bern, hep.



Das Spüreisen «erspürt» automatisch die Pole der Erde.

(Bild: Aeschlimann, U. (2019): Lehrkunst Newsletter 2/2019, S. 5.) www.lehrkunst.org

Aus der Forschung 2

Phänomenbasiert unterrichten am Beispiel der Optik

von Marc Müller

mueller.marc@hu-berlin.de

Wer von den Phänomenen und nicht von den Theorien her unterrichten möchte, wie Wagenschein es gefordert hat, steht auch vor fachlichen Herausforderungen.

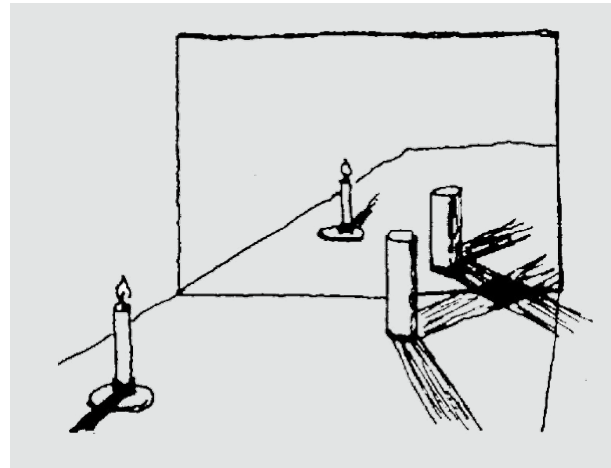
Der Aufwand, der betrieben werden muss, um theorie-durchdrängte Fachkonzepte mit fachdidaktischem Gespür in konsequent-phänomenbasierte Unterrichtskonzepte zu überführen, ist oft unterschätzt worden. Auch von Wagenschein selbst.

Für die Optik hat sich der Aufwand inzwischen gelohnt. So hat die Gruppe um Prof. Lutz-Helmut Schön (emeritierter Professor für Didaktik der Physik, Humboldt-Universität zu Berlin) eine Vielzahl an Vorschlägen für die Anfangsoptik zusammengestellt. Alle optischen Zusammenhänge werden dort vom Sehen her entwickelt. So werden Lichtwege z. B. anhand von konkreten Schatten-grenzen verfolgt und Beleuchtungsbeziehungen in Sicht-beziehungen «übersetzt». Mit dem «Prinzip Ameise» wird den Schüler*innen überdies ein methodisches Instrument an die Hand gegeben, das durch die gesamte Optik trägt:

Betrachte nicht nur «von aussen» bzw. «abgelöst» die dich interessierenden Muster von Helligkeit und Dunkelheit auf dem Schirm, sondern schaue auch «eingebunden» vom Ort des Geschehens her – wie eine Ameise, die an der Wand oder auf dem Schirm entlangkrabbelt.

Für die Behandlung der Spiegel bedeutet dies z. B. eine genaue Beobachtung der Lage von Spiegelbildern: So findet sich das Spiegelbild einer vor dem Spiegel stehen-

den Kerze nicht etwa auf der oder in der Spiegelfläche, sondern hinter dieser – in der «Spiegelwelt». Als «Seh-welt» gleicht sie unserer realen Welt, nur dass sie keine «Tastwelt» ist. Doch allein aus dem geometrischen Zusammenhang zwischen dem Ort der Kerze und dem Ort der «Spiegelkerze» ergibt sich zwingend und ohne mathematische Anstrengung das «Spiegelgesetz» und damit auch das Reflexionsgesetz.



Ein Blick in den Spiegel inklusive einiger Schattenverläufe, die sich an der Undurchdringlichkeit der Spiegelfläche nicht stören (Quelle: Schön, L.-H. (1994): Ein Blick in den Spiegel. Von der Wahrnehmung zur Physik. Physik in der Schule, 32(1), 2–5.).

Das komplette Material zur «phänomenbasierten Anfangsoptik» steht online hier:

http://didaktik.physik.hu-berlin.de/material/PbPU_Anfangsoptik.html

Weiterführendes Material zu einer «Phänomenologischen Optik» z. B. zu «Brechung/Hebung», «Polarisation» und «Beugung» findet sich hier:


<https://www.physikdidaktik.uni-wuppertal.de/de/forschung/phaenomenologische-optik.html>

Eine grundlegende, sich bereits an Jugendliche richtende Einführung in eine konsequent vom Sehen her entwickelte Optik stellt Georg Maiers «Optik der Bilder» dar: Maier, G. (2003): Optik der Bilder. Dürna, Verl. der Kooperative.

Praxistipp 1: Der Satz des Pythagoras und seine erstaunliche Beweisvielfalt

von Mario Gerwig

mario.gerwig@edubs.ch

Thema	Der Satz des Pythagoras
Stufe	Sekundarstufe 3. Zyklus
Didaktische Anmerkungen	Die Möglichkeit, Aussagen ein für alle Mal zu beweisen, ist ein Privileg, das der Mathematik vorbehalten ist und die anspruchsvolle Tätigkeit des Beweisens gehört in Schule und Universität zu den zentralen Inhalten. Doch zu verstehen, was es mit dem Beweisen eigentlich auf sich hat, ist eine ihrer grossen Herausforderungen. Das Studium vieler Beweisprodukte eines Satzes kann einen Zugang zu dieser Meta-Ebene eröffnen. Der Satz des Pythagoras, der vielleicht berühmteste Satz der Mathematik, hat über Jahrhunderte hinweg einen erstaunlichen Reiz auf Personen sämtlicher Kulturkreise ausgeübt, so dass heute über 350 Beweise für ihn existieren. Mithilfe dieser Beweisvielfalt kann das Beweisen selbst ins Zentrum gelangen und «radikal verstanden» (Wagenschein) werden.
Fragestellung	Wie kann es gelingen, den Satz des Pythagoras so zu unterrichten, dass die Schülerinnen und Schüler ihn als ein Muster für die Entdeckungen der antiken Mathematik verstehen, an ihm exemplarisch erkennen, wie die mathematischen Wahrheiten der euklidischen Geometrie aufeinander ruhen und damit auch begreifen, was es mit dem Beweisen in der Mathematik auf sich hat?
Material	<p>Beweise aus: Gerwig, M. (2021): Der Satz des Pythagoras in 365 Beweisen. Mathematische, kulturgeschichtliche und didaktische Überlegungen zum vielleicht berühmtesten Theorem der Mathematik. Wiesbaden: Springer Spektrum. (erscheint im Juni 2021)</p> 
Anleitung	<p>Aufbau der Pythagoras-Unterrichtseinheit</p> <p>Das Buch enthält die ausführliche Darstellung einer auf einem Entwurf Martin Wagenscheins basierenden Unterrichtseinheit zum Satz des Pythagoras (13-15 Unterrichtsstunden). Der Ablauf stellt sich in Kürze wie folgt dar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quadrate vereinen und entzweien (2–3 Stunden) 24 Quadrate werden zu einem Quadrat vereinigt. Zwischenschritte: Vereinigung zweier gleich bzw. unterschiedlich grosser Quadrate und Entzweigung eines Quadrats in zwei gleich bzw. unterschiedlich grosse Quadrate. 2. Pythagoras und «sein» Satz (1 Stunde) Dass bei der gefundenen Vereinigung zweier unterschiedlich grosser Quadrate (a^2 und b^2) zu einem flächengleichen Quadrat (c^2) tatsächlich ein Quadrat entsteht, wird im erarbeitenden Unterrichtsgespräch bewiesen. Der Satz erhält seinen Namen und wird in der «klassischen» Version formuliert.

	<p>3. Beweisvielfalt (4 Stunden) In Gruppen werden verschiedene Beweise erarbeitet und präsentiert bzw. in Expertengruppen diskutiert, so dass sich alle in einen Beweis einarbeiten und mehrere Beweise kennen lernen. Der Satz selbst rückt dabei in den Hintergrund, die Beweistätigkeit steht nun im Zentrum.</p> <p>4. Beweisen in den Elementen Euklids (1 Stunde) In den Elementen Euklids beschliesst der Satz des Pythagoras das erste Kapitel. Die Analyse des Beweises gewährt einen Einblick in den deduktiven Aufbau der Mathematik: mathematische Wahrheiten ruhen aufeinander und gehen auseinander hervor. Basis sind Definitionen, Postulate und Axiome.</p> <p>5. Übungsphase (ca. 4 Stunden) Das Gelernte soll gefestigt werden: Höhen- und Kathetensatz, Umkehrung des Satzes des Pythagoras, Verwandlungen von Flächen, verschiedene Anwendungen, Abstände und Kreise im Koordinatensystem, Wurzelgesetze u.a.</p> <p>6. Rück- und Ausblick (1–2 Stunden) Überraschend: Der Satz des Pythagoras lässt sich auf beliebige (ähnliche) Figuren, die über den Dreiecksseiten errichtet werden, verallgemeinern – der Beweis findet sich ebenfalls in den Elementen. Zudem wird die Historie des Satzes, insbesondere Anwendungen im alten Ägypten und im antiken Griechenland, beleuchtet.</p>
<p>Links</p>	<p>Link zum Buch auf die Springer-Website: https://www.springer.com/us/book/9783662628850</p>

Praxistipp 2: Das grosse Spüreisen im Unterricht

von Marc Müller

mueller.marc@hu-berlin.de

Thema	Erdmagnetismus
Stufe	Primarstufe (1./2. Zyklus)
Didaktische Anmerkungen	siehe: «Das grosse Spüreisen, oder wie das Magnetfeld der Erde erlebbar wird» auf Seite 5 in diesem NatSpot
Fragestellung	Wie gelingt es, den Erdmagnetismus als etwas uns alle, ja die gesamte Welt Umgreifendes zu thematisieren und dabei die Kinder entdeckend und selbstwirksamkeitsfördernd einzubeziehen?
Material	Gewindestangen, Gewindemuttern (breit und schmal), Flasche als Stand, Tuch, starker Magnet, Klassensätze: Tafelmagneten, kupfernen Heftstreifen, Stecknadeln, Knetklumpen.
Anleitung zum Bau	Das «Spüreisen» lässt sich aus einer langen Gewindestange aus dem Baumarkt fertigen. Mithilfe breiter Gewindemuttern lässt sich das «Spüreisen» verlängern, indem mehrere Stangen verbunden werden. Eine schmale Gewindemutter, über den Schwerpunkt der Stange gedreht und dann auf eine Flasche bzw. deren Deckel gesetzt, ergibt die drehbare Lagerung.
Auftakt durch Lehrperson	Die austarierte Lagerung und die Rotation, die sie ermöglicht, wird vor der Gruppe demonstriert. Dann wird die Stange auf ein Tuch gelegt und magnetisiert. Dazu wird ein starker Magnet (wortlos und mit ein wenig Pathos) erst nahe von einem Ende der Stange zum anderen geführt und dann fern von der Stange zurück zum Start. Das muss zehn-, zwanzig-, dreissigmal wiederholt werden. Wird die Stange jetzt wieder auf die Flasche gehoben, zeigt sie das magisch anmutende Verhalten eines riesigen Kompasses. (Bei Bedarf macht ordentliche Erschütterung die Magnetisierung wieder zunichte.)
Nachbau durch die Kinder	Jetzt ahmen die Kinder, jedes für sich, das Vorgeführte nach. Dazu magnetisieren sie kleine Metallstreifen (bspw. kupferne Heftstreifen aus Schnellheftern) und lagern diese drehbar auf Stecknadeln, die in Knetklümpchen fixiert sind. Sie wissen noch nicht, wofür sie das tun, sie machen es erst einmal – einfach deshalb, weil auch sie selbst der Natur diesen «Zaubertrick» abringen wollen.
Ergebnis	Schliesslich werden die vielen Ausrichtungen der vielen Heftstreifen miteinander verglichen. (Dieser Vergleich wird nicht «ideal» ausgehen. Die Heftstreifen werden nicht exakt gleich ausgerichtet sein. Aber darum geht es auch nicht. Sie zeigen vielmehr eine unleugbare Tendenz, eine fragwürdige Vorzugsrichtung. Darum geht es.)
Literatur	Möller; Bohrmann; Hirschmann; Wilke & Wyssen [Hrsg.] (2015): Spiralcurriculum Magnetismus. Naturwissenschaftlich arbeiten und denken lernen; [ein Curriculum vom Kindergarten bis zur 7. Klasse]. Seelze, Friedrich.
Wie weiter?	Die Sache kann auf dem Schulhof enden, jedenfalls mit einem Bezug zu den Himmelsrichtungen. Zum Beispiel durch den Vergleich mit dem Sonnenlauf. Vielleicht aber auch durch die Entdeckung (der Kinder), dass die vielen «Spüreisen» im Klassenraum in einer erhellenden Übereinstimmung mit der grossen Windrose auf dem Schulhof stehen. Womöglich schliesst sich ein Orientierungslauf mit Kompassen an.

Zum Nachahmen empfohlen

Der Ball – eine Unterrichtsstunde

«frei nach Wagenschein»

von Svantje schumann

svantje.schumann@fhnw.ch

Prof. Siegfried Thiel (PH Freiburg) kannte Wagenschein persönlich und entwickelte eine Unterrichtslektion zur Frage «Wie springt ein Ball?». Er liess dabei Wagenscheins Prinzipien einfließen. Das Besondere: Thiel konzipierte diese Lektion nicht nur, sondern im Verlauf von mehr als 30 Jahren führte Thiel diese Lektion immer wieder mit verschiedenen Gruppen von Kindern durch – wobei Studierende und Dozierende zuschauten und die Stunde im Anschluss reflektierten und analysierten.

Thiel begründet das Thema wie folgt («Wie springt ein Ball?», Die Grundschule 1/1987, S. 18–23): Man könne oft erleben, dass sich Kinder bei Sport und Spiel über den schlechten Zustand ihrer Bälle beschwerten würden (z. B.: «Meiner ist so weich, er hopst nicht.»). Die hier skizzierte Abfolge schlägt Thiel vor, wobei er ausdrücklich betont, diese könne von der Lehrperson frei variiert werden:

- Im Stuhlkreis sitzend, lässt der Lehrer/die Lehrerin einen Gymnastikball und einen ungefähr gleich grossen Batzen Fensterkitt gleichzeitig aus gleicher Höhe fallen. Der Kittbatzen klatscht auf den Boden und bleibt behäbig liegen, während der Gummiball weiter auf- und abhüpft. Die Kinder lachen in der Regel ob dieser zugespitzten Demonstration eines «guten» und eines «schlechten» Balls und formulieren erste Gedanken, z. B. «der Gymnastikball springt, weil Luft in ihm ist», welche an der Tafel festgehalten werden können.
- Eine Phase des Explorierens kann beginnen. Die Kinder sagen z. B., ein Kittball sei «doch kein richtiger Ball», «Kitt springt doch nicht», «der Gummiball springt, weil er leicht ist» oder «der Kittball bekommt unten eine Delle, eine Fläche, deshalb kann er nicht springen», «der Gummiball bekommt keine solche Delle.».
- Die Möglichkeiten des Explorierens sind vielfältig. Beispiele für das Explorieren, die Thiel nennt, sind:

1. Die «Klebe-Gruppe» macht eine Tischoberfläche nass (Annahme: auf nassen Oberflächen klebt nichts) und lässt den Kittbatzen darauffallen (er liegt dennoch). Die Gruppe wälzt den Kittbatzen in Sägespäne (Analogie: das Kuchenbacken, bei dem man sich Mehl an die Hände macht, damit

nichts klebt) und lässt ihn fallen (er liegt dennoch). Die Gruppe wickelt den Kittbatzen in Papier (aber er springt nicht). Feststellung: Dass der Kittbatzen nicht springt, liegt nicht daran, dass er klebrig ist. Es muss an etwas anderem liegen.

2. Die «Schwer-Leicht-Gruppe» fängt an, den Kittbatzen in kleinere Stücke zu teilen – der Gedanke dahinter: Der Kittbatzen ist zu schwer und darum springt er nicht (aber auch Mini-Kittbälle springen nicht). Die Gruppe lässt einen leichten Gymnastikball und einen schweren Vollgummiball springen – und stellt fest, dass auch der schwere Ball springt – der Kittball hingegen bleibt liegen.
3. Der «Luft-Gruppe» (das Springen liegt daran, dass Luft im Gummiball ist) wird ein durchgeschnittener Flummi präsentiert: In diesem ist erkennbar keine Luft, trotzdem springt er!
4. Die «Es-liegt-an-der-Delle-Gruppe» lässt Bälle auf einer Glasplatte aufprallen, die rechts und links auf je einem Stuhl aufliegt – unter der Glasplatte lässt sich, auf dem Rücken liegend, beobachten, ob sich beim Aufprallen eine Delle bildet. Die Delle kann man aber nur bedingt gut sehen. Um sichtbar zu machen, was am Aufprallpunkt geschieht, kann man eine Platte mit Russ schwärzen und dann einen Ball – oder auch eine kleine Stahlkugel! – darauffallen lassen und die Abdruckspuren studieren.
5. Die «Wir-denken-in-alle-Richtungen-Gruppe» überzieht beispielsweise einen Luftballon mit einer dünnen Schicht Kitt (der Ball springt). Oder die Kinder pressen einen Luftballon auf den Boden und ziehen dann die Hände blitzschnell weg (er schnellt hoch). Oder sie fügen einem Tischtennisball eine Delle zu (Thiel nennt das «Springen in Zeitlupe»).

Die Kinder entwickeln bei diesem Explorieren neue Arbeitstechniken und neue Verfahren, sie erfahren den Unterschied zwischen plastischer und elastischer Verformung und der Lehrer/die Lehrerin begleitet das Geschehen, oder, wie Thiel schreibt, «[...] sitzt vergnügt inmitten der Kinder, greift manchmal mit Denkanstössen ein, muss aber auch mahnen, beschwichtigen und dämpfen – jeder Kollege weiss, dass die hier beschriebenen Situationen auch mit Störungen, Streit und Abschweifungen verbunden sind. Wären es sonst Kinder?».

Medien und Links



Wagenschein, M. (2008). Verstehen lehren. Genetisch - Sokratisch - Exemplarisch. 4. Auflage. Weinheim, Beltz. [Erstveröffentlichung 1968]

Kommentar

Wirklich verstehen – das geht nicht ohne praktische Anschauung und Erfahrung. In diesem Buch zeigt Wagenschein, wie Lernende und Lehrende

gemeinsam mathematische und physikalische Zusammenhänge begreifen lernen.



Wagenschein, M. (2009). Naturphänomene sehen und verstehen. Genetische Lehrgänge. Hrsg. von H. Christoph Berg. 4. korr. Auflage. Bern, hep.

Kommentar

Zu einem Dutzend physikalischer und mathematischer Themen sind in diesem Buch Lehrgänge, Theorieaufsätze und didaktische Miniaturen zusammengestellt. Dabei lernt man zugleich Pädagogik und Physik bzw. Mathematik.

Das Wagenschein-Archiv

<http://www.martin-wagenschein.de>

Kommentar

Die Plattform ist zur Hauptsache eine Datenbank mit den Schriften Wagenscheins, von welche viele als PDF hinterlegt sind. 2021 wird das Wagenscheinarchiv, das bisher an der Ecole d'Humanité (Hasliberg-Goldern) beheimatet war, an die Technische Universität Darmstadt (Deutschland) umziehen.



Wagenschein in der Ausbildung

Labudde, Peter: Genetisch - sokratisch - exemplarisches Lernen im Lichte der neueren Wissenschaftstheorie - In: Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 14 (1996) 2, S. 170-174. verfügbar unter:

https://www.pedocs.de/volltexte/2017/13326/pdf/BZL_1996_2_170_174.pdf

Kommentar

Sowohl Martin Wagenschein wie auch Thomas Kuhn analysieren Lernprozesse: ersterer diejenigen von Individuum und Klasse im Unterricht, letzterer diejenigen von Individuum und wissenschaftlicher Gemeinschaft in der Forschung. Ein Vergleich der beiden Analysen zeigt interessante Parallelen, die Wagenschein noch in einem anderen Licht erscheinen lassen und die für die Lehrerbildung genutzt werden können.

Siemsen, Fritz & Pospiech, Gesche (2005): Akustik. Unterricht Physik, Band 12, 2005. Aulis Verlag.

Kommentar

Fragen, mit denen dieser Band einen alltagsnahen Zugang zur Thematik „Akustik“ herstellt: Welche erstaunlichen Phänomene aus dem Reich des Schalls wecken Neugier, Fragen und Forschungsdrang? Was wäre das für ein Leben ohne das lebendige Wort, ohne Musik, ohne das Murmeln des Baches? Der Schall als Welle wird in diesem Band anhand einer wohldurchdachten Abfolge von Unterrichtsvorschlägen und mit Hilfe von vielen kopierfertig vorliegenden Materialien behandelt.



Gerwig, M.; Wildhirt, S. (Hrsg.) (2016): Das Schulwesen soll und will auch ein Bildungswesen sein. Lehrkunst-didaktik im Dialog. Baltmannsweiler, Schneider Verlag Hohengehren.

Kommentar

Eine zentrale Säule der Lehrkunst-didaktik ist die Pädagogik Martin Wagenscheins. In diesem Band diskutieren Vertreterinnen und Vertreter der Unterrichtsforschung, der Pädagogik und des Bildungsmanagements ebenso wie Schulleitungen und Lehrpersonen aus schul- und unterrichtspraktischer Sicht das «Bildungswesen Schule» und damit die Aktualität Wagenscheins für den heutigen Schulunterricht.



Eyer, M. (2015): Lehrstückunterricht im Horizont der Kulturgeneese. Ein Modell für lehrkunstdidaktischen Unterricht in den Naturwissenschaften. Wiesbaden, Springer Spektrum.

Kommentar

Dass die Lehrgänge Wagenscheins richtig inszeniert auch heute noch Schülerinnen und Schüler in ihrer Bildungsbewegung treffen, zeigt dieses Buch anhand dreier prägnanter Beispiele aus dem Physikunterricht: Luftdruck, Fallgesetz, Optik.

Zur Reflexion Wagenschein aktuell: Lehrfilm über das Verstehen des Beweises im heutigen Mathematikunterricht

von Mario Gerwig
mario.gerwig@edubs.ch

Es ist nach wie vor ein zentrales Problem, das schwierige Thema «Beweisen» so in den Unterricht zu bringen, dass die Schüler*innen nicht nur einen konkreten Beweis nachvollziehen und verstehen, sondern auch die dahinter liegende Denkhaltung erfahren, d. h. erkennen, wie die mathematischen Wahrheiten aufeinander ruhen und was es mit dem Beweisen in der Mathematik auf sich hat. Es ist eine vielfach diagnostizierte Begebenheit, dass Beweise und vor allem die Tätigkeit des Beweises in der Schule meist völlig unterrepräsentiert sind und dass eine grössere Diskrepanz herrscht zwischen dem Anspruch, wie er sich beispielsweise in Bildungsstandards manifestiert, und der Wirklichkeit alltäglicher Unterrichtspraxis.



Martin Wagenschein (1896–1988) hat bereits vor über 50 Jahren ein Unterrichtsbeispiel entworfen, welches sich mit der Entdeckung des Beweises befasst. Darin beschreibt er anhand eines prägnanten Exempels – der Radius eines beliebigen Kreises lässt sich genau sechsmal auf dessen Rand abtragen – die für die Entwicklung der Wissenschaften insgesamt und für die Mathematik im Besonderen entscheidende Entdeckung der Axiomatik durch Euklid von Alexandria.

Wagenscheins Entwurf ist nicht nur ein historisches Beispiel, an welchem die von ihm verfolgte *Exemplarische Methode* und das *Genetische Prinzip* deutlich werden. Er kann trotz seines Alters auch heute noch Basis eines mo-

dern Unterrichts sein, der die Erkenntnisse und Prinzipien der fachdidaktischen und empirischen Unterrichtsforschung beachtet und in dem der entscheidende und weitreichende Paradigmenwechsel weg von der früheren rezeptartig beschriebenen, praktischen Rechen- und Messkunst der alten Ägypter und hin zu jener axiomatisch fundierten und streng beweisenden Wissenschaft, die wir heute Mathematik nennen, lebendig wird. Eine Inszenierung dieses Unterrichts ist kürzlich erstmals filmisch dokumentiert worden (Laufzeit: 56 min). Ein Trailer ist unter dem untenstehenden Link abrufbar, dort finden sich auch die Bestelloptionen der DVD, die sich gut zum Einsatz in der Lehrpersonen-Ausbildung eignet. Der didaktische Begleittext (Booklet der DVD und frei zum Download) enthält darüber hinaus weitere Informationen zum erteilten Unterricht.

<https://www.lehrkunst.org/erstmal-im-film-dokumentiert-ein-lehrstueck-im-unterricht/>

Susanne Wildhirt und Philipp Spindler haben an der Wagenscheintagung 2021 den Film ins Zentrum ihres Beitrags gerückt, um an diesem die Grundzüge der Lehrkünstlerdidaktik zu erläutern. Ein sehenswertes Video ist weiterhin online verfügbar:

<https://www.fhnw.ch/plattformen/wagenschein-tagung/wagenscheins-sechs-stern-im-mathematikunterricht-neu-inszeniert/>

Gerwig, M. (2015): *Beweisen verstehen im Mathematikunterricht. Axiomatik, Pythagoras und Primzahlen als Exempel der Lehrkünstlerdidaktik*. Heidelberg: Springer Spektrum.

Wagenschein, M. (2008): *Verstehen lehren. Genetisch – Sokratisch – Exemplarisch*. Weinheim: Beltz.

Schulen brauchen mehr Wagenschein – Tagung an der FHNW vom 17. April 2021

von Mario Gerwig, Marc Müller und Svantje Schumann
mario.gerwig@edubs.ch
mueller.marc@hu-berlin.de
svantje.schumann@fhnw.ch

Ein starkes Zeichen für die Aktualität Martin Wagenscheins, dessen Geburtstag sich in diesem Jahr zum 125. Mal jährt: Am 17. April trafen sich Wagenschein-Kenner und -Novizen – Lehrpersonen, Studierende, Dozierende, Forschende, Pensionierte – zur ersten Wagenscheintagung seit über 10 Jahren.



Erkenntnis basiert auf Anschauung (Bild: Peter Labudde)

Drei live vorgetragene Keynotes bildeten den roten Faden:

Lutz-Helmut Schön

eröffnete die Tagung mit seinem Beitrag, in welchem er die metaphorische Bedeutung vom Bauen einer Brücke für das Lernen und das Lernen des Lehrens als eine grosse pädagogische und didaktische Herausforderung interpretierte.

Peter Labudde

zeigte, dass die für Wagenschein zentralen Leitbegriffe exemplarisch, genetisch und sokratisch beträchtliche Gemeinsamkeiten mit den Grundüberzeugungen konstruktivistischer Lehr-Lerntheorien haben, sodass Wagenschein durchaus als einer der Wegbereiter des Konstruktivismus gelten könne.

Uwe Hericks schliesslich verband die Didaktik Wagenscheins mit professions- und bildungstheoretischen Ansätzen zur Fachlichkeit des Lehrens und Lernens. Seine

These: In einem genetisch-sokratischen Setting können die Besonderheiten der einzelnen Fächer sowie deren Bedeutung für den schulischen Bildungsauftrag klar zur Geltung kommen.

Zwischen den Live-Keynotes hatten die über 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Möglichkeit, in drei Panels an insgesamt zwölf inhaltlich sehr breit gefächerten Workshops teilzunehmen. Dabei ist eines ganz deutlich geworden: Wagenschein lebt!

Alle Tagungsbeiträge findet man weiterhin online:

<https://www.fhnw.ch/plattformen/wagenschein-tagung/>



Lutz-Helmut Schön visualisiert den Zusammenhang zwischen einem stabilen Brückenbogen und einer hängenden Kette. (Bild: zvg)

schulgarten.ch Neue Plattform für die Umsetzung von Schulgärten

Didaktische und gartenpraktische Unterstützung für Lehrpersonen der Zyklen 1 bis 3

von Pascal Pauli
pascal.pauli@fhnw.ch

Der «Schulgarten» boomt: An zahlreichen Schulen werden derzeit Gärten eingerichtet oder sind geplant. Die Plattform schulgarten.ch bietet planerische und praktische Unterstützung sowie ein reichhaltiges Angebot an didaktischen und gärtnerischen Materialien.

Ein Garten birgt immenses Potenzial fachlicher, fachübergreifender und überfachlicher Lerngelegenheiten, denn er ist Lebensraum, den sich Menschen, Tiere und Pflanzen seit jeher teilen. Auseinandersetzung und aktive Betätigung in der Natur wirken anregend auf die Lernenden und bietet viele authentische Lern- und Erfahrungsmöglichkeiten. Doch die langfristige Umsetzung eines Gartens stellt für Schulen und Lehrpersonen aufgrund knapper Ressourcen eine Herausforderung dar.



Planen und Koordinieren. (Bild: FHNW)

Die neu geschaffene Plattform schulgarten.ch bündelt eine Vielzahl von konkreten Pflanzprojekten für den Schulgarten und unterstützt in der Umsetzung durch gärtnerische und pädagogische Hilfestellungen sowie je nach Bedarf durch Materialien und Saat-/Pflanzgut. Die Projekte werden in Zusammenarbeit mit und durch Unterstützung von Akteuren aus der Landwirtschaft und Umweltbildung angeboten.

Zudem profitieren Lehrpersonen als Teil des Netzwerks von regelmässigen Informationen rund um den Schulgarten und dem jährlichen online-Erfahrungsaustausch.

Schulgarten.ch ist ein Angebot der Fachstelle «Lernorte in der Schulhausumgebung» der PH FHNW.

Mehr Informationen zur Plattform «schulgarten.ch» finden Sie hier www.schulgarten.ch.



Entdecken und Beobachten. (Bild: FHNW)



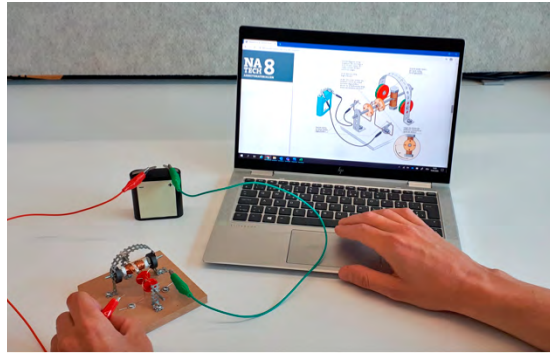
Selber Hand anlegen. (Bild: beathabermacher.com)

Spannendes Projekt für Lehrpersonen

von Irene Felchlin

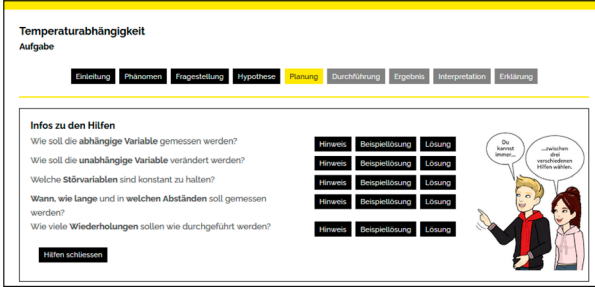
irene.felchlin@fhnw.ch

Bezeichnung	DiLuna – E Didaktische Lernunterstützung für den naturwissenschaftlichen Unterricht
Lead	Einsatz und Potenzialabschätzung von Erklärfilmen im naturwissenschaftlichen Unterricht
Inhalt	<p>Welche Erklärfilme nutzen Lehrpersonen für ihren naturwissenschaftlichen Unterricht und welches Potential sehen sie darin? Wie schätzen Schülerinnen und Schüler naturwissenschaftlichen Erklärfilme ein?</p> <p>Diese und weitere Fragen möchten wir im Zusammenhang mit einer Bestandesaufnahme klären und suchen Lehrpersonen mit ihren Klassen für Online-Interviews.</p>
Stufe	3. Zyklus
Termin(e)	Nach Vereinbarung, vorzugsweise Juni 2021
Vorteil für Lehrpersonen	Einblick in das Digitalprojekt DiLuna-E; Rückmeldung zu Ergebnissen der Bestandesaufnahme
Kontakt	Charlotte Schneider, charlotte.schneider@fhnw.ch
Weitere Informationen	DiLuna-E (https://www.fhnw.ch/de/forschung-und-dienstleistungen/paedagogik/institut-forschung-und-entwicklung/zentrum-naturwissenschafts-und-technikdidaktik/diluna-e-digitale-lernunterstuetzung-fuer-den-naturwissenschaftlichen-unterricht-erklaerfilme)



Lehrpersonen-Suche: Spannendes Projekt für Sie

von Andrea Lüscher
andreadenise.luescher@fhnw.ch

Bezeichnung	Gestufte Lernhilfen Differenzierte Lernunterstützung beim digitalen Planen von Experimenten
Lead	Was wäre, wenn Lernende angebotene Hilfen selbständig beim digitalen Planen von Experimenten nutzen würden?
Inhalt	<p>Wie können Lernende kognitiv und motivational angeleitet werden, für sich die Hilfe zu finden, die ihr Lernen beim Planen von Experimenten ideal unterstützt?</p>  <p>Diese und weitere Fragen möchten wir in einer Studie zur Wahl und Nutzung von gestuften Lernhilfen klären. Gesucht sind Lehrpersonen mit ihren Klassen Ende Sek I / Anfang Sek II, die ca. 3 Doppellektionen ihrer Klasse zur Verfügung stellen, um die Lernumgebung mit uns durchzuführen.</p>
Stufe	Ende Sek I / Anfang Sek II
Termin(e)	Juni 2021 bis Dezember 2021, genaue Termine nach Absprache
Vorteil für Lehrpersonen	Vorbereitete Lernumgebung mit vier Experimentieraufgaben zum Thema Enzyme, Förderung der Experimentierkompetenzen der Lernenden, Einblick in digital aufbereitete Experimentieraufgaben
Kontakt	Andrea Lüscher, andreadenise.luescher@fhnw.ch , 061 228 53 43
Weitere Informationen	https://www.fhnw.ch/de/forschung-und-dienstleistungen/paedagogik/institut-forschung-und-entwicklung/zentrum-naturwissenschafts-und-technikdidaktik/gestufte-lernhilfen

Lehrpersonen-Suche: Spannendes Projekt für Sie

von Manuel Haselhofer
manuel.haselhofer@fhnw.ch

Bezeichnung	Technikvorstellungen von Lehrpersonen
Lead	Das Zentrum Naturwissenschafts- und Technikdidaktik der PH FHNW führt eine Studie zu Technikvorstellungen von Lehrpersonen durch
Inhalt	<p>Sind Sie Lehrperson und unterrichten auf Primar- oder Sekundarstufe I? Unterrichten Sie in technikorientierten Fachbereichen und Modulen, beispielsweise NMG, TG, NT oder Medien und Informatik? Sind Sie daran interessiert zu erfahren, wie Technikkonzepte von Lehrpersonen aussehen?</p> <p>Dann laden wir Sie gerne ein an der vertraulichen Studie des Zentrums Naturwissenschafts- und Technikdidaktik der Pädagogischen Hochschule FHNW teilzunehmen.</p> <p>Ziel der Studie ist es, Vorstellungen, Bilder und Konzepte von Lehrpersonen sichtbar zu machen, die in technikorientierten Fachbereichen und Modulen auf Grundlage des Lehrplans 21 unterrichten.</p>
Link zur Teilnahme	https://survey.fhnw.ch/uc/Technikvorstellungen_von_Lehrpersonen/
Stufe	2. / 3. Zyklus
Termin(e)	15. Juni 2021
Vorteil für Lehrpersonen	Einblick in die Ergebnisse der Studie
Kontakt	Manuel Haselhofer; manuel.haselhofer@fhnw.ch

Impressum

Pädagogische Hochschule FHNW, Hofackerstrasse 30, 4132 Muttenz; natspot.ph@fhnw.ch.
Zentrum Naturwissenschafts- und Technikdidaktik (ZNTD), Professur Didaktik des Sachunterrichts, Professur Didaktik des Sachunterrichts und ihre Disziplinen und Professur Naturwissenschaftsdidaktik.
Redaktion: 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!