

Naturwissenschafts-, Sachunterrichts- und Technikdidaktik



Editorial

Liebe Leserinnen, Liebe Leser

Schule und Kindergarten sollen Schülerinnen und Schüler bestmöglich darin unterstützen, ihre eigene Persönlichkeit zu entwickeln und die Fähigkeiten zu erwerben, die für eine erfolgreiche Teilhabe an der Gesellschaft nötig sind.

Wir Lehrpersonen stehen dabei vor der Aufgabe, individuelles Lernen zu ermöglichen und die unterschiedlichen Lernwege und Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen. Hierzu braucht es ein Lernumfeld, das Fehler als Lernchancen sieht und das die Schülerinnen und Schüler durch ein vielfältiges Feedback in ihren Lernprozessen unterstützt. Die Frage nach praxisgerechten formativen Beurteilungsformen rückt damit stärker in den Mittelpunkt des Interesses. In diesem NatSpot finden sie einige Anregungen dazu.

Wir wünschen Ihnen viel Glück im neuen Jahr.

Anne Beerenwinkel Irene Felchlin

Inhalt

Fördern, begleiten und bewerten	2
Projekt ASSIST ME	3
Projekt Ordnen, Strukturieren, Modellieren	3
Praxistipp Hühnertagebuch	4
Praxistipp Lernbegleitbogen	5
Medientipps	6
Aus der Forschung 1 Schnelle Ausbreitung invasiver Arten	6
Aus der Forschung 2 Traubenzucker belohnt mehr als Fruchtzucker	7
Veranstaltung 1 7. SWiSE Innovationstag	7
Veranstaltung 2 Schülerlabore	7
Impressum	7

Fördern, begleiten und bewerten

von Regula Grob, wissenschaftliche Mitarbeiterin ZNTD
regula.grob@fhnw.ch

Der neue Lehrplan 21 unterscheidet im Grundlagenteil explizit zwischen der formativen und der summativen Beurteilung. Summativ wird auch als bilanzierend oder prozessabschliessend beschrieben: Hier geht es also darum, am Schluss einer Einheit oder eines Semesters den Lernstand der Schülerinnen und Schüler zu ermitteln, um eine Note zu erhalten.

Im Gegensatz dazu beschreibt man die formative Beurteilung im Lehrplan als prozessbegleitend. Ziel ist hier, den Lernstand der Schülerinnen und Schüler zu diagnostizieren, um ihr weiteres Lernen zu unterstützen. Konkret könnte die Lehrperson also beispielsweise während des Unterrichts von Schülerin zu Schüler gehen und sich einen Überblick verschaffen, welches die zwei wichtigsten bzw. häufigsten Probleme bei der Bearbeitung eines Arbeitsblattes sind. Mit diesem Befund hat die Lehrperson die Möglichkeit, ihren nachfolgenden Unterricht an den Leistungsstand der Schülerinnen und Schüler anzupassen. Das Beispiel zeigt: die formative Beurteilung

ler untereinander eine «Vorversion» ihrer Arbeiten oder einen Zwischenstand aus und geben sich gegenseitig Rückmeldungen dazu. So profitieren sie voneinander.

- Reflexion: während der Unterrichtseinheit macht die Lehrperson immer wieder die Lern- bzw. Projektziele bewusst. Die Schülerinnen und Schüler überlegen sich allein oder in kleinen Gruppen, inwieweit sie diese schon erreicht haben und woran sie noch arbeiten müssen.
- Mündliche oder schriftliche Rückmeldungen der Lehrperson zu einer «Vorversion» oder einem Zwischenstand der Arbeit.

Wie im Bild stellvertretend für einen anderen Bereich des Alltags illustriert, sind bei formativen Beurteilungsformen die folgenden beiden Aspekte wichtig:

1. Die Lernziele sind für die Schülerinnen und Schüler wie auch für die Lehrperson klar.
 2. Es besteht Gelegenheit, die Rückmeldungen aus der formativen Beurteilung aufzunehmen und sie für die weitere Unterrichtsplanung (Lehrperson) resp. für das weitere Lernen (Schülerinnen und Schüler) zu nutzen.
- Sowohl formative als auch summative Beurteilungen



ist nichts revolutionär Neues, sondern wohl bei den allermeisten Lehrpersonen ganz normaler Bestandteil des Unterrichtens. Die Texte im Lehrplan streichen aber den unterstützenden, fördernden Charakter noch einmal heraus und weisen auch auf das breite Repertoire an konkreten formativen Beurteilungsmethoden hin. Dazu gehören beispielsweise:

- Partner- oder Klassenbeurteilungen: Bevor die Arbeit abgeschlossen ist, tauschen die Schülerinnen und Schü-

brauchen Zeit. Der Aufwand für die summative Beurteilung ist aufgrund der Notenpflicht legitimiert. Auch für die formative Beurteilung gibt es sehr gute Gründe: Mehrere gross angelegte Studien zeigen, dass zielgerichtet eingesetzte formative Beurteilungen zu den Massnahmen mit den höchsten Effekten für den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler gehören.

Infos zu Hintergrundtexten und vielen konkreten Beispielen finden Sie in der Rubrik «Projekt ASSIST ME» (S. 3).

Projekt ASSIST-ME

von Regula Grob
regula.grob@fhnw.ch

Formative Beurteilung beim forschend-entdeckenden Lernen in den MINT-Fächern (Assess Inquiry in Science, Technology and Mathematics Education)



ASSISTME

ASSIST-ME ist ein von der EU gefördertes Projekt, in dem die Pädagogische Hochschule FHNW mit acht anderen europäischen Hochschulen und dem britischen Pearson Verlag zusammenarbeitet. Ziel des Projekts ist es, die formative Beurteilung im naturwissenschaftlichen

Unterricht weiterzuentwickeln (zur Begriffsklärung siehe Hauptartikel auf Seite 2). In der Schweiz arbeitet dabei ein Team aus 20 Lehrpersonen und Fachdidaktikern intensiv über einen längeren Zeitraum zusammen. In der Gruppe werden verschiedene Bedeutungen von «formativer Beurteilung» diskutiert, es werden praxis-taugliche Beispiele entwickelt (siehe auch Praxistipp auf Seite 4) und es werden Probleme und Lösungsansätze im Zusammenhang mit formativen Beurteilungsformen besprochen. Auch auf der Ebene des EU-Gesamtprojekts steht die Entwicklung und Erprobung verschiedener Beurteilungsmethoden im Fokus.

Ein weiteres Projektziel ist die Formulierung von Richtlinien für politische Entscheidungsträger, mit denen formative Beurteilung beim forschend-entdeckenden Lernen erleichtert werden kann.

Konkrete Unterrichtsbeispiele und Hintergrundtexte zum Thema finden Sie unter:

<http://www.fhnw.ch/ph/zntd/lehrpersonen> (Link: 04.01.16)

Die offizielle englischsprachige Projektseite befindet sich hier: <http://assistme.ku.dk> (Link: 04.01.16)

Projekt

Ordnen, Strukturieren, Modellieren

von Oxana Korsak
oxana.korsak@fhnw.ch

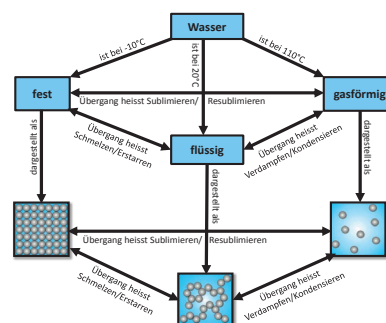
Messen von Kompetenzen mit Mapping-Technik

Im Fokus des Projekts steht der Kompetenzbereich «Ordnen, Strukturieren, Modellieren», der für die Naturwissenschaften wichtig ist. Um die Kompetenzen in diesem Bereich zu erfassen, wird ein Test, bestehend aus Concept-Map-Aufgaben, zum Thema «Stoffe, Stoffeigenschaften und Stoffveränderungen» entwickelt.

Bei Concept Maps (deutsch: Begriffsnetze) handelt es sich um die visuelle Darstellung von Begriffen und ihren Zusammenhängen. Im Gegensatz zu Mind Maps dienen Concept Maps nicht nur dazu, Gedanken zu sammeln und zu clustern, sondern sachlogische Zusammenhänge grafisch darzustellen. Folgende Abbildung zeigt ein Beispiel zum Thema «Aggregatzustände des Wassers und ihre Übergänge»:

Mit Concept Maps können Lehrpersonen feststellen, welche Beziehungen Schülerinnen und Schüler zwischen Fachbegriffen und Konzepten sehen. Den Lernenden ihrerseits erleichtert die Technik, Zusammenhänge zu verstehen und Wissen anzuwenden.

Erstellen und Auswerten von Concept Maps mit Papier und Bleistift ist zeitaufwendig. Computerunterstützte Concept-Mapping-Verfahren öffnen an dieser Stelle interessante Perspektiven.



Folgende Software steht gratis zur Verfügung:

MaNET (<http://www.marescom.net>), CmapTools (<http://cmap.ihmc.us>). (Link: 04.01.16)

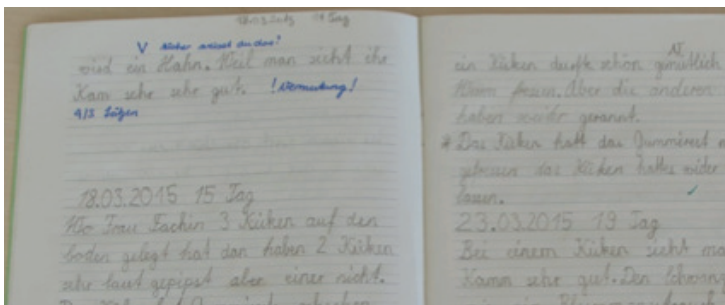
Dieses Projekt kann wichtige Hinweise zur Entwicklung und Verbreitung innovativer Testformate liefern, die auch auf andere Kompetenzbereiche in Zukunft übertragen werden können.

Praxistipp

«Hühnertagebuch» mit schriftlichen Kommentaren der Lehrperson

von Nadja Fachin, Primarschule Aesch

nadja.fachin@aesch.bl.ch

Thema	Die Schülerinnen und Schüler beobachten über vier Wochen Wachstum und Verhalten von Küken und halten dies im «Hühnertagebuch» fest.
Stufe	Primar (2. Zyklus)
Didaktische Anmerkungen	Dieses Beispiel einer Unterrichtseinheit illustriert die formative Beurteilungsmethode «Schriftliche Kommentare der Lehrperson». Zentral dabei ist, dass die Lehrperson die Hühnertagebücher nicht erst am Schluss korrigiert und benotet, sondern schon vorher regelmässig die Einträge liest, gute Ansätze hervorhebt und auf Verbesserungsmöglichkeiten hinweist. Dazu sind zwei Punkte wichtig: 1. Fokus auf wenige, klare Schwerpunkte: Die Lehrperson legt zu Beginn der Unterrichtseinheit die Ziele fest (z. B. Unterscheidung zwischen Beobachten und Vermuten) und lässt andere Aspekte (z. B. Rechtschreibung) weg. Die Ziele müssen den Schülerinnen und Schülern immer wieder bewusst gemacht werden. 2. Die Schülerinnen und Schüler brauchen Gelegenheit, die Kommentare wiederholt zu reflektieren, sich Verbesserungen zu überlegen und ihren persönlichen Fortschritt zu überdenken.
Anleitung	Die Klasse beobachtet in Gruppen während etwa vier Wochen jeweils morgens für 5–10 Min. das Wachstum von Küken im Schulzimmer. Jede Gruppe hat ein Thema (z. B. wie sich die Küken bewegen; wie sie sich den Menschen gegenüber verhalten; wie sie sich pflegen; wie sie sich untereinander verhalten etc.). Die Schülerinnen und Schüler schreiben ihre Beobachtungen ins Hühnertagebuch, das die Lehrperson täglich liest und schriftlich nach folgenden Aspekten kommentiert: - exakte, präzise Beschreibungen, informative Skizzen. - saubere Unterscheidung von Beobachtungen und Vermutungen. Die Schülerinnen und Schüler lesen im Verlauf der vier Wochen regelmässig die Kommentare der Lehrperson im Hinblick darauf, die Lernziele besser zu erreichen. Dazu nutzen sie auch die Hühnertagebücher ihrer Mitschülerinnen und Mitschüler.
Impressionen	 Einblick ins Hühnertagebuch einer Schülerin mit den Kommentaren der Lehrperson.
Wie weiter?	Neben dem Beobachtungsauftrag bietet es sich an, das Thema Huhn im NMG-Unterricht zu vertiefen; beispielsweise ist es gerade für Schülerinnen und Schüler mit Deutsch als Zweitsprache zentral, die Körperteile eines Huhns zu kennen.
Literaturtipps und Links	Lehrmittel mit vielen Lernaufgaben und Materialien: Querblicke – Umsetzungsheft Huhn und Ei; 2014, Ingold Verlag Weitere Ideen zum formativen Beurteilen finden Sie auf der Website des ZNTD. (Link: 04.01.16)

Praxistipp

Lernbegleitbogen – ein Instrument zur Selbstdiagnose und formativen Evaluation

von Anne Beerenwinkel

anne.beerenwinkel@fhnw.ch

Thema	Im Laufe einer Unterrichtseinheit zum Thema Teilchenmodell werden die Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler (SuS) mehrfach erhoben.
Stufe	Sek I (3. Zyklus)
Didaktische Anmerkungen	Ein Lernbegleitbogen als «vorstrukturiertes Kurzportfolio» (Schanze et al., 2011) besteht aus wenigen offenen Fragen, welche die SuS mehrfach schriftlich beantworten. Da sie oft Schwierigkeiten haben, ihre Vorstellungen zu verschriftlichen, können sie auch Bilder zu ihren Texten zeichnen oder die Lehrperson kann Redewendungen oder Begriffe vorgeben. Die Fragen greifen lebensweltliche Phänomene auf, die nicht direkt im Unterricht behandelt werden, aber mit den erarbeiteten Konzepten erklärbar sind. Die Fragen sollten bekannte Vorstellungen und Lernfortschritte der SuS sichtbar machen. Ein Lernbegleitbogen dient den SuS als Instrument zur Selbsteinschätzung. Die Lehrperson kann ihn verwenden, um Einblick in die Vorstellungen und Lernprozesse der SuS zu gewinnen. Wichtig ist, dass die Antworten der SuS nicht bewertet werden.
Fragestellung	Welche Vorstellungen und Konzepte haben die SuS zum Teilchenmodell und wie entwickeln sich diese im Verlauf der Unterrichtseinheit?
Anleitung	Die Lehrperson entwickelt einen Lernbegleitbogen. Die SuS bearbeiten die Fragen am Anfang, in der Mitte und am Ende der Einheit. Dabei überarbeiten und reflektieren sie ihre jeweils vorherige Antwort mit Hilfe der neu erworbenen Kenntnisse. Dies kann die Lehrperson bei Einführung der Methode modellieren. Wird der Lernbegleitbogen nur zur Selbsteinschätzung eingesetzt, muss ihn die Lehrperson nicht zwingend lesen. Möchte sie hingegen Einblick in die Vorstellungen und den Lernfortschritt der SuS erhalten, so liest sie deren Antworten zwischen den Lektionen, in denen die Aufgaben erneut bearbeitet werden. Sie kann so die Antworten und Überarbeitungen der SuS zur Evaluation ihres Unterrichts verwenden und diesen entsprechend anpassen.
Beispiel 1	«Nimm getrocknete Teeblätter und übergiesse sie mit heissem Wasser. Es entsteht ein aromatisches, wohlschmeckendes Getränk.» - Wie erklärst du dir, dass mit diesem Verfahren aus braunen, getrockneten Blättern und einer klaren Flüssigkeit (Wasser) Tee entsteht? - Beschreibe, was beim Lösen von Zucker in Tee passiert, evtl. auch mit einer Zeichnung. (in Anlehnung an Schmidt et al. (2003))
Wie weiter?	- Insbesondere im Hinblick auf die Überarbeitung der Antworten bietet sich der Einsatz von Computern oder Tablets (hier auch für Zeichnungen) an. - Die Methode des Lernbegleitbogens kann durch den Einsatz von Concept Maps (siehe oben Projekt «Ordnen, Strukturieren, Modellieren», Seite 3), die digital erstellt und überarbeitet werden, ergänzt und abgewechselt werden (siehe dazu auch Schanze et al. (2011)).
Literatur	- Schanze, S., Grüss-Niehaus, T. & Hundertmark, S. (2011). Verstehen sichtbar machen - Instrumente zur Unterstützung einer (Selbst-)Diagnose des Konzeptverständnisses. Naturwissenschaften im Unterricht Chemie, Heft 124/125, 68-74. - Schmidt, S. (2011). Didaktische Rekonstruktion des Basiskonzepts 'Stoff-Teilchen' für den Anfangsunterricht nach Chemie im Kontext. PhD, Universität Oldenburg. http://oops.uni-oldenburg.de/1133/ - Schmidt, S. Rebentisch, D. & Parchmann I (2003). Chemie im Kontext auch für die Sekundarstufe I – Cola und Ketchup im Anfangsunterricht. CHEMKON, 10(1), 6–17.

Medientipps

Meier, M. u. Mayer, J. (2011). Gewusst Vee! – Ein Diagnoseinstrument zur Erfassung von Konzept- und Methodenwissen im Biologieunterricht. In Schulpädagogik heute – Diagnostik und Förderung 2(3), 1–12.

Als Diagnoseinstrument zur Erfassung von Konzept- und Methodenwissen im Biologieunterricht werden V-Diagramme vorgestellt, welche Lehrpersonen naturwissenschaftlicher Fächer in der Erfassung der Experimentierfähigkeit ihrer Schülerinnen und Schüler unterstützen können. (Link: 04.01.16)

Vollstädt, Witlof (Hrsg.): Leistungen ermitteln, bewerten und rückmelden. Qualitätsinitiative SINUS. Weiterentwicklung des Unterrichts in Mathematik und den Naturwissenschaften In: Materialien zur Schulentwicklung, Heft 39, Hessisches Kultusministerium, Amt für Lehrerbildung Frankfurt/Main, 2005. (Link: 04.01.16)

Alternative Formen der Leistungserfassung und Rückmeldung: Das Amt für Lehrerbildung in Frankfurt hat das Dokument «Leistung ermitteln, bewerten und rückmelden» herausgegeben, in dem neben einer theoretischen Einführung eine umfangreiche Sammlung an Vorschlägen für die Erfassung und Bewertung von Leistungen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht zu finden ist, von der Bewertung von Gruppenarbeiten oder offenem Unterricht, über Beobachtungsbogen bis hin zu Lerntagebüchern und Portfolios.

Stäudel, L., Parchmann, I. u. Di Fuccia, S. (Hrsg.) (2011). Diagnose. Naturwissenschaften im Unterricht Chemie, Heft 124/135. Inhaltsverzeichnis. (Link: 04.01.16)

Diagnose im Chemieunterricht: Im Themenheft «Diagnose» der Zeitschrift Naturwissenschaften, Unterricht Chemie werden viele Tipps für die Unterrichtspraxis vorgestellt wie z. B. die Verwendung von Concept Mapping, Zeichnungen der Schülerinnen und Schüler, Peer Assessment oder auch Aspekte wie Diagnostik fachsprachlicher Kompetenz.

Bohl, T. (2009). Prüfen und Bewerten im offenen Unterricht. Weinheim und Basel: Beltz.

Das Buch «Prüfen und Bewerten im offenen Unterricht» gibt einen schönen Überblick mit vielen praktischen Anregungen zum offenen Unterricht. Es gibt auch Kapitel zu Gütekriterien und zu wesentlichen Aspekten einer Bewertungskonzeption. Ausserdem wird das Portfolio ausführlich vorgestellt.

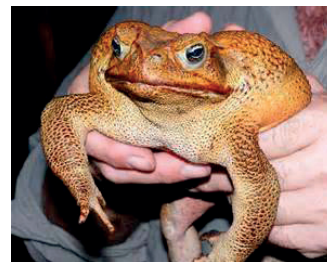
Stern, Th. (2010): Förderliche Leistungsbewertung. Wien: ÖZEPS.

Informative Hintergrundtexte und eine grosse Sammlung mit verschiedensten Ideen zum Beurteilen im Unterricht findet man in dieser online zugänglichen Publikation: http://www.oezepts.at/wp-content/uploads/2011/07/Leistungsbewertung_Onlineversion_Neu.pdf (Link: 04.01.16)

Aus der Forschung 1

Evolutionäre Veränderungen unterstützen das schnelle Ausbreiten invasiver Arten

Nicht einheimische Arten wie z. B. die Aga-Kröte in Australien zeigen oft eine sehr schnelle Ausbreitung. Wissenschaftler der Eawag und der Universität Zürich haben bei einzelligen



Wimpertierchen durch eine Kombination von Laborversuchen und Computersimulationen zeigen können, dass die Tierchen immer schneller schwimmen konnten, je länger der Versuch dauerte. Sie schliessen daraus, dass eine schnelle Evolution die schnelle Ausbreitung von invasiven Arten unterstützt.

Universität Zürich, Medienmitteilung vom 22.04.2015 (Link: 04.01.16)

Aus der Forschung 2

Traubenzucker belohnt mehr als Fruchtzucker

Fruchtzucker kommt natürlich in Früchten vor, aber, industriell hergestellt, auch vermehrt als Süssungsmittel in Getränken, Süssigkeiten oder sogenannten Convenience-Lebensmitteln. Es besteht der Verdacht, dass eine erhöhte Aufnahme von Fruchtzucker Ursache für verschiedene Krankheiten wie z. B. Diabetes ist. Forscher des Universitätsspitals und der Universitären Psychiatrischen Kliniken Basel konnten nun zeigen, dass Fruchtzucker nicht nur weniger sättigt als Traubenzucker, sondern auch im Gehirn das Belohnungssystem weniger stark anregt.

Detaillierte Information finden Sie auf www.unibas.ch/unterNews, 25. Juni 2015. (Link: 04.01.16)



Veranstaltung

7. SWiSE Innovationstag

«Aus der Praxis für die Praxis» – das zeichnet den SWiSE Innovationstag aus.

Lehrpersonen aller Stufen gewinnen Impulse für ihren naturwissenschaftlich-technischen Unterricht und erfahren gleichzeitig Aktuelles aus der fachdidaktischen Forschung.

Erstmals gibt es parallel zum Innovationstag eine Kinder-Tagung, bei der die Kinder (7–12 Jahre) der Tagungsteilnehmenden selber tüfteln und experimentieren können.

Der 7. SWiSE Innovationstag findet am Samstag, 5. März 2016, an der PH Thurgau in Kreuzlingen statt.

Mit diesem [Onlineformular](#) können Sie sich bis 1. Feb. 2016 schnell und einfach anmelden. (Link: 04.01.16)

Detaillierte Information zur Tagung finden Sie unter diesem [Link](#). (Link: 04.01.16)

Veranstaltung

Tagung Schülerlabore

An dieser Tagung treffen sich Leiterinnen und Leiter der Deutschschweizer Schülerlabore. Das Ziel ist ein Austausch über die unterschiedlichen Angebote und eine Diskussion über Fragen rund um die Organisation.

Lehrpersonen, die gerne einen Überblick über die Angebote der verschiedenen Schülerlabore gewinnen möchten, sind herzlich zur Tagung eingeladen.



Montag, 25. Januar 2016, 14.15–17.15 Uhr

Ort: Zentrum Naturwissenschafts- und Technikdidaktik, PH FHNW, Steinentorstrasse 30, 4051 Basel

Informationen zur Veranstaltung finden Sie unter diesem [Link](#). (Link: 04.01.16)

Ihre Anmeldung senden Sie bitte bis 8. Januar an: maria.till@fhnw.ch

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!