





FORSCHEN, STAUNEN, VERSTEHEN

Kinder sind neugierig. Sie wollen ihre Umwelt erforschen und verstehen. Bei dieser natürlichen Begeisterung für Neues holt Andrea Lüscher ihre Schüler ab: Forschend-entdeckendes Lernen prägt ihren naturwissenschaftlichen Unterricht. Zuletzt hat die Primarschullehrerin mit ihrer Klasse zum Thema Luft experimentiert. Dabei kam auch die Technik nicht zu kurz. Die Schüler haben Windmessgeräte gebaut. [TEXTE / NADINE FIEKE](#)

Sie haben erlebt, wie sich Luft bei Kälte zusammenzieht. Sie haben herausgefunden, dass sie sich bei Wärme ausdehnt. Ja, sogar dass Luft ein Gewicht hat, konnten die Kinder mit eigenen Augen sehen. Andrea Lüscher schmunzelt, als sie an dieses Experiment denkt: Die Lehrerin und Heilpädagogin der Schule Rottenschwil (AG) hatte eine einfache Balkenwaage gebaut. An der einen Seite befestigte sie einen schlaffen Luftballon, an der anderen einen mit Luft gefüllten. Bevor sie die Waage frei pendeln liess, stellte sie die entscheidende Frage: «Was wird passieren?» Für die meisten Schüler war klar: Die Seite mit dem aufgeblähten Ballon würde nach oben steigen. Luft ist ja leicht, und Ballons schweben. Entsprechend gross war das Staunen, als ausgerechnet diese Seite nach unten sank: «Sie, Frau Lüscher. Warum?»

Ja, warum? Das möchte die Lehrerin von den Kindern wissen. Statt ihnen die Antwort direkt zu verraten, fordert sie die Schüler regelmässig auf, eigene Erklärungen zu suchen. Andrea Lüscher freut sich, wenn sie mit ihren Experimenten die Neugier der Kinder an naturwissenschaftlichen Fragen weckt – denn Interesse ist der erste Schritt auf dem Weg zur Antwort. Sie hat es schon oft erlebt: Wenn sich die Schüler aktiv mit den Themen auseinandersetzen, kommt es schnell zum berühmten «Aha-Effekt». Die Kinder können Zusammenhänge nachvollziehen. Sie verstehen die Themen wirklich.

VIELE MÖGLICHKEITEN

Um das forschend-entdeckende Lernen zu fördern, haben zehn Schweizer Bildungsinstitutionen unter Federführung der Pädagogischen Hochschule Nordwestschweiz das Projekt «Innovation SWiSE» (Swiss Science Education) ins Leben gerufen: Darin entwickeln über 60 Schulen und Kindergärten ihren naturwissenschaftlich-technischen Unterricht weiter. Unter ihnen ist auch die Schule Rottenschwil. Aus jeder Schule nehmen regelmässig zwei Lehrer an Weiterbildungen und Praxistreffen teil. Andrea Lüscher ist begeistert von den vielen Anregungen, die sie für ihren Unterricht bekommt. Und genauso hilfreich sei der Austausch mit den anderen Lehrern: Wie gestalten sie ihre Lektionen? Welche Erfahrungen haben sie mit Experimenten gemacht? «Wir können viel voneinander lernen.»



EIGENE WINDMESSGERÄTE

Ein Freitagmorgen in der Schule Rottenschwil. Das Thema «Luft und ihre Energie» beschäftigt die Schüler der altersgemischten Mittelstufenklasse B schon seit einigen Wochen. Sie haben sich nicht nur mit den physikalischen Eigenschaften von Luft auseinandergesetzt. Der thematische Bogen spannte sich über die Erdatmosphäre und Ozonschicht hin zu Klima, Klimawandel und Energiegewinnung. «Luft ist ein schwieriges Thema», sagt Andrea Lüscher. Sie umgibt uns ständig, doch man sieht sie nicht. Man spürt sie nur manchmal – in Form von Wind. Und genau der steht heute im Zentrum des Unterrichts. Denn Wind, so haben die Kinder gelernt, kann man auch messen.

Wie muss ein Windmessgerät aussehen, um Windstärke und Windrichtung ermitteln zu können? Die Kinder haben ihre Vorstellungen skizziert. Grosse Rotorblätter sind in den Zeichnungen zu sehen – wie bei einer Windkraftanlage. Wetterhähne – wie auf einer Kirche. Manche Kinder beschränken sich auf einfache Windfahnen. Andere haben sich überlegt, dass auch eine Schnur die Windrichtung anzeigen kann, wenn man sie frei wehen lässt. Die Kinder wissen, dass jeweils ein Rotorblatt eine andere Farbe haben muss, um die Windgeschwindigkeit bestimmen zu können. Und auch an die Markierung der Himmelsrichtungen haben sie gedacht. Mit Hilfe ihrer Baupläne machen sich die Schüler begeistert ans Werk: Aus Styropor, Papptellern, Bechern, Zahn-



Plötzlich wird der Ballon in die Flasche gesaugt: Selina und Seraina zeigen mit einem Experiment, dass sich Luft zusammenzieht, wenn sie abkühlt. Raúl demonstriert, dass Luft ein Gewicht hat.



«Mir ist es wichtig, dass die Kinder selbst Wissen aufbauen. So ist der Lerneffekt am grössten.»

ANDREA LÜSCHER, PRIMARSCHULLEHRERIN

stochern, Strohhalmen, Papier, Wäscheklammern und allerlei anderen Alltagsmaterialien basteln sie ihre eigenen Windmessgeräte. Die Handgriffe sitzen. Die Kinder haben sich im Unterricht schon so manches Mal mit technischen Fragen auseinandergesetzt.

EINTRÄGE IM FORSCHERHEFT

In den vergangenen Wochen, erzählt Seraina, habe die Klasse «ganz viele Experimente gemacht». Stolz zeigt sie ihr Forscherheft und blättert durch die Seiten. Alle Versuche hat sie dort genauestens beschrieben: Sie erklärt, warum sich eine PET-Flasche im Kühlschrank zusammenzieht. Sie stellt dar, wie man mit einer Flasche und heissem Wasser einen Ballon aufblasen kann. Auch den Versuch mit der Waage und dem Luftballon schildert sie im Detail. «Die Experimente machen Spass», meint Seraina. Ihre Mitschüler Raúl, Sean und Selina können das nur bestätigen: «Wir können Sachen ausprobieren, die wir vorher nicht wussten.»

Die Einträge in den Forscherheften der Kinder folgen immer demselben Schema: Was vermuten sie? Was beobachten sie? Und wie erklären

sie die Zusammenhänge? «Das entspricht wichtigen Kompetenzen, die auch im Lehrplan verlangt werden», erklärt Andrea Lüscher. Oft werde sie gefragt, wie man forschendes Lernen überhaupt benoten könne. «Das ist ganz einfach», entgegnet die Lehrerin dann. Mit Hilfe eines Kompetenzrasters bewertet sie laufend das strategische Vorgehen der Kinder, zum Beispiel wie sie protokollieren. Auch inhaltliches Wissen kann sie gut beurteilen – durch Tests und indem sie die Einträge in den Forscherheften analysiert.

Die Lehrerin ist überzeugt von den Vorteilen des eigenaktiven, forschend-entdeckenden Lernens. Zwar brauche die Vorbereitung der Unterrichtseinheiten mehr Zeit, da sie erst einmal Ideen und Material sammeln müsse. Doch die Durchführung selbst sei nicht aufwändiger als «traditioneller» Unterricht, betont Andrea Lüscher. Was sich jedoch durch diese Form des Unterrichtens grundlegend ändert, sei ihre Rolle als Lehrerin: «Man muss das Lernen an die Schüler übergeben.» Es sei ihre Aufgabe, immer wieder gezielt neue Impulse zu geben und die Kinder in ihrem Lernen zu begleiten.

SWISE

Das Projekt «Innovation SWiSE» (Swiss Science Education) unterstützt die teilnehmenden Schulen mit einem umfangreichen Paket an Massnahmen: Von jeder SWiSE-Schule besuchen in den Jahren 2012 bis 2015 je zwei Lehrpersonen Weiterbildungsmodule zu den Themen «Forschen und Experimentieren», «Aufgabenkultur/Lernumgebungen» und «Ausserschulische Lernorte». SWiSE fördert Vernetzungen zwischen Schulen und ermöglicht es ihnen, gemeinsam Unterrichts- und Schulentwicklungsprojekte zu erarbeiten. Fachpersonen aus der Naturwissenschaftsdidaktik und Schulentwicklung unterstützen sie dabei. Ihr Wissen und ihre Erfahrungen geben die SWiSE-Lehrer in schulinternen und regionalen Netzwerktreffen weiter. SWiSE ist eine Initiative der Pädagogischen Hochschulen Bern, Nordwestschweiz, St. Gallen, Thurgau, Zentralschweiz und Zürich sowie des Zürcher Instituts Unterstrass, des Technoramas in Winterthur, der Fachstelle Erwachsenenbildung Baselland und des Pädagogischen Zentrums Basel-Stadt. Die Stiftung Mercator Schweiz unterstützt SWiSE mit 1050 000 Franken. Auch die Avina Stiftung und die Ernst Göhner Stiftung fördern das Projekt. www.swise.ch

«DIE SCHULEN KOMMEN IN BEWEGUNG»

Professor Peter Labudde von der Pädagogischen Hochschule Nordwestschweiz ist überzeugt: Das Projekt «Innovation SWiSE» (Swiss Science Education) zeigt, wie kooperative Unterrichtsentwicklung über Kantons- und Institutionsgrenzen hinweg gelingen kann. Über 60 Deutschschweizer Kindergärten, Primarschulen und Schulen aus der Sekundarstufe I nehmen an SWiSE teil, um das forschend-entdeckende Lernen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht zu fördern. Die Pädagogische Hochschule Nordwestschweiz hat das Projekt unter der Leitung von Professor Labudde zusammen mit neun weiteren Schweizer Bildungsinstitutionen initiiert.

Herr Labudde, warum setzen Sie sich für das forschende Lernen in der Schule ein?

_____ Weil Kinder und Jugendliche gerne forschen. Forschendes Lernen fördert ihre Motivation und steigert damit auch das Interesse am jeweiligen Fach. Wenn Kinder und Jugendliche selbst forschen, können sie ihre Fragen und ihre Vorkenntnisse besser einbringen. Dadurch behalten sie den Lernstoff besser. Zudem entspricht das forschende Lernen dem wissenschaftlichen Vorgehen. Zum Unterricht gehört auch, dass man etwas über ein Fach und seine Methoden lernt.

Ist das Interesse am forschenden Lernen auf Seiten der Schulen gross?

_____ Das Interesse an sich ist sehr gross. Das spüren wir auch in unserem Projekt SWiSE. Aber trotzdem wird forschendes Lernen heute noch nicht konsequent im Unterricht umgesetzt. Viele Lehrkräfte wissen, dass Schüler gerne forschen. Sie sehen die Vorteile des forschend-entdeckenden Lernens und möchten ihren Schülerinnen und Schülern diese Möglichkeiten bieten. Doch im Schulalltag spüren sie oft einen grossen Stoffdruck. Sie bedauern, dass sie nicht die Zeit haben, um forschendes Lernen im Unterricht umzusetzen. Oft fehlen ihnen auch entsprechende didaktische Ideen und Unterrichtsmaterialien.

Wie profitieren Schulen von der Teilnahme an SWiSE?

_____ Die Schulen kommen in Bewegung, sie entwickeln sich weiter in Bezug auf forschendes Lernen, in Bezug auf naturwissenschaftlich-technische Bildung. Die Schulen können sich ihrer Stärken, aber auch ihrer Schwächen bewusst werden. Sie bekommen konkrete Ideen für die Unterrichtsentwicklung, sie lernen von den Erfahrungen anderer Schulen. Innerhalb der Schulen und zwischen den teilnehmenden Schulen finden Vernetzungen statt, die es in dieser Form und Intensität bisher noch nicht gegeben hat. Die SWiSE-Lehrpersonen haben die Chance, zusammen mit Berufskollegen und mit Unterstützung von Fachpersonen aus Naturwissenschaftsdidaktik und Schulentwicklung ihren Unterricht weiterzuentwickeln. Für ihr Engagement im Rahmen von SWiSE erhalten sie aus kantonalen, beziehungsweise Stiftungsmitteln eine Unterrichtsentlastung von einer Lektion.

SWiSE wird umfassend evaluiert. Welche Ergebnisse erwarten Sie?

_____ Wir erwarten Antworten auf drei wesentliche Fragen: Was sind nützliche Rahmenbedingungen für die Schulentwicklung? Welche Kompetenzen entwickeln Lehrkräfte durch SWiSE und was trägt zu ihrer Kompetenzentwicklung bei? Was zeichnet gelungene Unterrichtseinheiten aus? Im Rahmen von SWiSE werden viele Beispiele von guten Unterrichtseinheiten entstehen, die wir breit streuen möchten – über Tagungen, Weiterbildungen, Publikationen und ganz stark auch im Internet.

Wird man die Erfahrungen von SWiSE auf andere Schulentwicklungsprojekte übertragen können?

_____ Das ist ein erklärtes Ziel des Projekts. SWiSE ist ein überregionales Grossprojekt, in dem viele sehr unterschiedliche Institutionen zusammenarbeiten. Wir werden am Ende sagen können, was für ähnliche Kooperationen



förderlich ist – und was nicht. Wir werden wissen, welche Strukturen man schaffen muss, welche Faktoren Vernetzungen begünstigen, welche Schwierigkeiten auftauchen können und wie finanzielle Flüsse geregelt werden sollten. Zwei Kantone verknüpfen die SWiSE-Schulen mit der Einführung des Lehrplans 21. Wir können hier Erfahrungen sammeln, die für die weitere Einführung hilfreich sein werden.

Wie sind Sie mit dem bisherigen Projektverlauf zufrieden?

_____ Wir sind sehr zufrieden! Unsere Hoffnungen wurden bisher erfüllt – und sogar übertroffen. Im Januar 2008 fand ein erstes Treffen von knapp 20 Bildungsinstitutionen statt, in dem wir uns gefragt haben, was wir überhaupt zur Förderung des forschend-entdeckenden Lernens in den Naturwissenschaften machen möchten. Inzwischen haben wir viel erreicht: Wir haben zehn sehr unterschiedliche Bildungsinstitutionen vernetzt und mit SWiSE ein gemeinsames Dach geschaffen. In den ersten zwei Jahren war SWiSE eine koordinierte Weiterbildungsinitiative dieser Institutionen. Mittlerweile befinden wir uns in der zweiten, in der zentralen Phase

des Projekts. Wir arbeiten mit über 60 SWiSE-Schulen zusammen, das sind viel mehr Schulen als wir erwartet hatten. Die Lehrpersonen sind hochmotiviert. Ich bin optimistisch, dass gute Dinge passieren werden.

Was sind die Herausforderungen einer solch grossen überregionalen Kooperation?

_____ Ich kann nur sagen: Föderalismus. Föderalismus. Föderalismus. Die Rahmenbedingungen in den beteiligten Kantonen und damit auch bei den Schulen, Lehrkräften und Pädagogischen Hochschulen sind sehr unterschiedlich. In den letzten Jahren haben wir uns intensiv bemüht, dass es trotz der sehr unterschiedlichen Rahmenbedingungen möglich ist, an einem gemeinsamen Projekt zu arbeiten. Die andere Herausforderung liegt darin, zu schauen: Wo sind die Stärken der einzelnen Akteure? Wie kann man die jeweiligen Stärken für das Gesamtprojekt nutzen?

«Experimente machen Spass», finden Sean, Philippe und Raúl (v.l.). Konzentriert bauen sie ihre eigenen Windmessgeräte.

Kontakt: Pädagogische Hochschule Nordwestschweiz, Prof. Peter Labudde, peter.labudde@fhnw.ch