

HarmoS Bildungsstandards Naturwissenschaften für die Volksschule

Die Schweiz besitzt vermutlich die höchste «Bildungssystem-Dichte» der Welt. Im Rahmen des EDK-Projektes HarmoS soll die obligatorische Schule harmonisiert werden. Dafür werden unter anderem Bildungsstandards für die vier Fachbereiche Standardsprache, Fremdsprachen, Mathematik und Naturwissenschaften ausgearbeitet. Im vorliegenden Bericht wird dargelegt, in welchem Bezugsrahmen und mit welchen Entwicklungsschritten Standards für den naturwissenschaftlichen Unterricht ausgearbeitet werden.

Aufgabenbereiche für die Entwicklungsarbeiten, Organisation

Für die Ausarbeitung von Vorschlägen zu Bildungsstandards im Bereich Naturwissenschaften ist ein nationales Konsortium beauftragt, in welchem 14 Fachdidaktikerinnen und -didaktiker, zwei Statistikfachleute, 30 amtierende Lehrpersonen sowie eine 13-köpfige Begleitgruppe tätig sind. Zudem beteiligen sich im Rahmen von Tests Schülerinnen und Schüler und ihre Lehrpersonen der Stufen Anfang 3. Schuljahr, 6. Schuljahr und 9. Schuljahr aus mehreren Hundert Schulklassen der deutsch- und französischsprachigen Schweiz.

Die Arbeiten sind in vier Bereiche und Phasen gegliedert:

- die Entwicklung eines Kompetenzmodells für die naturwissenschaftliche Grundbildung;
- die Ausarbeitung von Testverfahren und Testaufgaben zur Überprüfung des Kompetenzmodells auf drei Schulstufen, Ende 2., 6. und 9. Schuljahr;
- die Durchführung, Korrektur und Auswertung der Tests;
- die Bereinigung des Kompetenzmodells und die Formulierung von Basisstandards für die drei Schulstufen.

Einbezogen werden zudem die Ergebnisse der PISA Studie 2006 zum Bereich Naturwissenschaften. Die Vorschläge für Bildungsstandards liegen im Spätherbst 2008 vor. Es wird davon ausgegangen, dass die Kompetenzmodelle und Standards eine wichtige Grundlage bei der geplanten Ausarbeitung sprachregionaler Lehrpläne bilden.

Grundlagen für die Entwicklung des Kompetenzmodells

Grundlagen für die Entwicklung des Kompetenzmodells und von Bildungsstandards im Bereich Naturwissenschaften bilden die Vorgaben der EDK, der Bericht zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards (Klieme et al. 2003) und die Lehrplan-

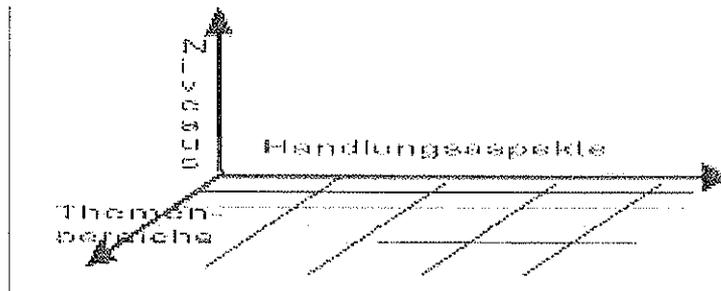
analyse Naturwissenschaften der EDK. Einbezogen in die Arbeiten zum Kompetenzmodell werden Grundlagen zu Bildungsstandards in den USA, in Kanada, England und Schottland, Belgien, den Niederlanden und Deutschland, zu internationalen Schulleistungsstudien wie TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study), PISA (Programm for International Student Assessment) und IGLU (Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung) und Folgeprojekten dazu wie Sinus Transfer, Physik bzw. Chemie bzw. Biologie im Kontext, Globe, ProNat u.a. sowie fachdidaktische Forschungsergebnisse im Bereich Naturwissenschaften und Sachunterricht. Ergänzend dazu wurden auch Abklärungen zum momentan praktizierten Unterricht im Bereich Natur und Technik in der Volksschule vorgenommen.

Kompetenzmodell

Naturwissenschaftliche Grundbildung im Verständnis des Konsortiums HarmoS Naturwissenschaften+ bezieht sich auf die Definition und die Dimensionen von Scientific Literacy, wie sie auch bei PISA verwendet werden. Dazu gehören u.a. das Erkennen natur- und technikbezogener Fragen, das Beschreiben, Erklären und Vorhersagen von Erscheinungen zu Natur und Technik, das Einschätzen und Beurteilen von Situationen auf der Grundlage von Erkenntnissen.

Es wird im Projekt HarmoS Naturwissenschaften+ von einem erweiterten Verständnis naturwissenschaftlicher Grundbildung ausgegangen in welchem Aspekte auch übergreifender Kompetenzen und gesellschaftlich relevanten Themen wie Gesundheit, nachhaltige Entwicklung, Technik und Technikfolgen einbezogen sind.

Das Kompetenzmodell ist dreidimensional angelegt. In einer Matrix werden die Dimensionen der Handlungsaspekte (Fähigkeiten und Fertigkeiten) und der naturwissenschaftlichen Themenbereiche angelegt. Bezogen auf die Handlungsaspekte



Das dreidimensionale Kompetenzmodell in HarmoS Naturwissenschaften+

werden als dritte Dimension Ansprüche an die Güte (Performanz) von Kompetenzen in Form von Niveaus beschrieben.

Handlungsaspekte: Das Konsortium lässt sich in seinen Arbeiten primär von der Achse der Handlungsaspekte leiten. 8 Aspekte zählen dazu:

- 1) Interesse, Neugierde entwickeln, 2) fragen und untersuchen, 3) Informationen erschliessen, 4) ordnen, strukturieren, modellieren, 5) einschätzen und beurteilen, 6) entwickeln und umsetzen, 7) mitteilen und austauschen, 8) eigenständig bearbeiten. Jeder Handlungsaspekt ist in vier bis fünf Teilaspekte gegliedert, die ausführlich be-

schrieben werden. So werden zum Beispiel im Handlungsaspekt Mitteilen und Austauschen (in Deutschland der Kompetenzbereich «Kommunizieren») vier Teilaspekte unterschieden: a) präsentieren und argumentieren, b) zuhören und mitdenken, c) reflektieren und hinterfragen, d) kooperieren und im Team arbeiten.

Themenbereiche: Die 8 Themenbereiche umfassen

- 1) Planet Erde, 2) Kraft, Bewegung und Energie, 3) Wahrnehmen, Reagieren, Regulieren, 4) Stoffe, 5) Lebewesen, 6) Lebensräume und -gemeinschaften, 7) Mensch und Gesundheit, 8) Mensch, Natur, Gesellschaft, Technik – Perspektiven. Diese Liste

der Themenbereiche ist nicht abschliessend. Zu jedem Themenbereich werden einige Teilthemen formuliert, zum Beispiel sind die Leitlinien im Bereich «Planet Erde» die Erde und ihre Sphären, Wetter und Klima, geologische Erscheinungen, Naturereignisse und -gefahren sowie astronomische Erscheinungen. In jedem Themenbereich werden Kernbegriffe formuliert, auf eine ausführliche Begriffsliste wird jedoch bewusst verzichtet. Die Beschreibung der Kompetenzniveaus erfolgt in Bezug zu den Handlungsaspekten. Für jede Schulstufe werden vier Niveaus beschrieben, wobei sich diese von Stufe zu Stufe teilweise überlappen. Endgültig werden die Niveaus erst nach den Validierungstests festgelegt.

Tests zur Überprüfung des Kompetenzmodells für Schülerinnen und Schüler

Zu den Handlungsaspekten und Themen werden Testaufgaben entwickelt bzw. Lerngelegenheiten beschrieben, die im Unterricht umgesetzt werden können. Drei Typen von Tests wurden bzw. werden durchgeführt: «paper-and-pencil-test» (PP-Test, analog PISA), Experimentiertest (analog TIMSS Performance Test), angeleiteter Test (eine Mischung von PP-Test und Experimentiertest, angeleitet durch Lehrpersonen). In Klassen des 6. und 9. Schuljahres wurde im April und Mai 2007 mit einer repräsentativen nationalen Stichprobe von je mehreren Tausend Kindern ein längerer PP-Test durchgeführt. Für den Experimentiertest im Mai und Juni 2008 wird mit einer deutlich kleineren Stichprobe gearbeitet (ca. 500 Schülerinnen und Schüler). Im 2. Schuljahr wurde im August und September 2007 mit ca. 550 Schülerinnen und Schülern ein angeleiteter Test durchgeführt, welcher je Klasse zweimal zwei Lektionen dauert.

Alle Aufgaben bestehen ähnlich wie in PISA bzw. im TIMSS-Experimentiertest zunächst aus der Beschreibung einer Situation, zu welcher dann mehrere Teilfragen (Items) formuliert werden. Bei letzteren handelt es sich entweder um Multiple Choice, Kurz- oder Langantwort-Aufgaben. Insgesamt wurden und werden in diesen Verfahren für die Stufe Ende 2. Schuljahr 16 PP- und 8 Experimentieraufgaben entwickelt, für die Stufen 6. und 9. Schuljahr je 48 PP-Aufgaben und ungefähr 12 Experimentieraufgaben. Verschiedene Aufgaben werden überlappend über zwei Stufen eingesetzt (2. und 6. bzw. 6. und 9. Schuljahr). Beispiele von PP-Situationen und Aufgaben aus dem nationalen Validierungstest vom Mai und Juni 2007 sind unter harmos.phbern.ch publiziert. Dort finden sich auch weitere Grundlagen zum Projekt und bis Ende 2007 werden auch weitere Aufgabenbeispiele aus dem Test Ende 2. Schuljahr veröffentlicht.

Die Ergebnisse aus den Tests dienen dazu, das Kompetenzmodell zu überprüfen, zu korrigieren und zu ergänzen und die Basisstandards zu formulieren. Es ist vorgesehen, Basisstandards Naturwissenschaften+ als «Ich-kann-Beschreibungen» zu den Handlungsaspekten zu formulieren. Zu den Basisstandards werden Referenzaufgaben und Lösungsbeispiele aus den durchgeführten Tests publiziert.

Wir sind bemüht, mit dieser Anlage und Ausrichtung trotz zeitlichem Druck und verkürzten Verfahren gute Grundlagen für die Koordination und die Entwicklung naturwissenschaftlicher Grundbildung erarbeiten zu können.

Marco Adamina, François Gingins und Peter Labudde,
HarmoS Konsortium Naturwissenschaften+1, harmos.phbern.ch



1 HarmoS Konsortium Naturwissenschaften+: Marco Adamina, PHBern, Luigi Bazzigher, PHZH, Beat Bringold, PHBern, François Gingins, HEPL, Peter Labudde, PHBern, Barbara Jaun-Holdererger, PHBern, Birte Knierim, PHBern, Susanne Metzger, PHZH, Christian Nidegger, Kathleen Raths, PHBern, SRED Genève, Pierre-Yves Theurillat, HEP BEJUNE, Markus Vetterli, PHZH, Urs Wagner, PHBern, Christian Weber, FH NW, Albert Zeyer, UniZH