



**MNI-Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
S2 „Grundbildung und Standards“**

**NATURWISSENSCHAFTLICHES
FACHDIDAKTIKZENTRUM
VORARLBERG
CHEMIE
Kurzfassung**

Mag. Dr. Wolfgang Winder

**Mag. Thomas Gabriel (BG Dornbirn), Mag. Michael Grünwald (HTL Dornbirn)
Dir. SR Winfried Oss (Volksschule Bürs), HOL Bernhard Rädler (HS Hittisau)**

Lauterach, Mai 2006

Das Pädagogische Institut des Bundes in Vorarlberg ist bestrebt ein regionales naturwissenschaftliches Fachdidaktikzentrum aufzubauen. Dieses Fachdidaktikzentrum soll den KollegInnen die Möglichkeit bieten, Ideen einzubringen und von den Ideen anderer KollegInnen zu profitieren. Ziel ist es, die naturwissenschaftlichen Fächer interessanter zu gestalten. Jede Weiterentwicklung des Faches Chemie kann und soll die Beliebtheit des Faches steigern und dadurch die Wertigkeit des Faches erhöhen.

1. Die Ziele der Projekts

Bei unserer Arbeit soll ein durchgängiges, in allen Schulstufen (Primarstufe - Sekundarstufe 1 - Sekundarstufe 2) einsetzbares Konzept entwickelt werden, das es den SchülerInnen ermöglicht die vermittelten chemischen Inhalte auch zu verstehen und nicht nur zu lernen. Wichtig ist uns auch die Entschärfung der Nahtstellenproblematik zwischen den einzelnen Schulstufen.

Von der Volksschule an wird mit einem grundlegenden Bild ein zentraler Begriff der Chemie immer wieder erläutert werden. Das Bild stellt den Begriff möglichst einfach und verständlich dar. Wichtig ist, dass das Bild von Schulstufe zu Schulstufe weiterentwickelt werden kann, wobei in jeder Stufe auf bestehendes Wissen zurückgegriffen werden kann. Das entwickelte Bild soll sich sowohl für die einfache Darstellung des Themas in der Primarstufe, als auch für die detailliertere Behandlung des Themas in der Sekundarstufe 1 und Sekundarstufe 2 eignen. Mit zunehmendem Alter kann der Begriff ausgebaut werden.

2. Das Bild

Nach kurzer Suche wurde als Thema für das Bild die „Chemische Reaktion“ gewählt, da das Verstehen der „Chemischen Reaktion“ essenziell für das Verständnis der Chemie ist.

Sowohl bei der Themenwahl als auch bei der Planung der Unterrichtseinheiten wurde das IMST-Grundbildungskonzept stark einbezogen.

Bei der Wahl des Themas haben wir uns an den Leitlinien für die Auswahl von Inhalten orientiert. Das Verstehen von chemischen Vorgängen bzw. Stoffveränderungen hat mehrfache Bezüge zur Grundbildung. Es ist wichtig für Weltverständnis, Alltagsbewältigung und Wissenschaftsverständnis. Außerdem hat es Gesellschaftsrelevanz, da nur mit diesen Kenntnissen BürgerInnen Chancen aber auch Risiken, die mit Innovationen im Bereich Chemie verbunden sind, erkennen können. Es hat darüber hinaus Bedeutung für Beruf und Studium.

Ein weiteres Thema waren die Methoden, mit denen dieses Bildkonzept den SchülerInnen vermittelt werden kann. Auch hier waren die Leitlinien des Grundbildungskonzepts sehr zielführend. Wichtig ist ein erlebnisorientierter Zugang in Form eines Experiments. Außerdem müssen die Vorkenntnisse und Erfahrungen der SchülerInnen berücksichtigt, sowie ein Bezug zur Alltagswelt der SchülerInnen hergestellt werden,

Als Bild wurde eine brennende Kerze gewählt. Jede(r) SchülerIn kennt diesen Vorgang aus eigener Erfahrung, hat aber keine Kenntnisse davon, was beim Verbrennen einer Kerze wirklich passiert. Einige SchülerInnen, aber auch Erwachsene, wissen wahrscheinlich nicht einmal, dass es sich dabei um eine chemische Reaktion handelt.

Um eine Reaktion ausreichend erklären zu können, muss das Bild auf der Ebene der Elementarteilchen (Nanoworld) angesiedelt werden, aber auch einen Bezug zu unserer Welt haben. In der Nanoworld lässt sich auch die Dynamik einer Stoffumwandlung am besten zeigen. Während in unserer Erfahrungswelt chemische Reaktionen oft nur durch das Verschwinden der Edukte bzw. Erscheinen der Produkte sichtbar werden, spielt sich in der Nanoworld ein dynamischer Vorgang ab, bei dem Stoffteilchen umgebaut werden. Diese Dynamik soll, neben den wichtigsten Begriffen, den SchülerInnen vermittelt werden.

Primarstufe:

Experiment: Sauerstoff wird zur Verbrennung benötigt; Nachweis von CO_2
Um den KollegInnen in der Volksschule die Arbeit zu erleichtern wurde ein Materialienkoffer für Versuche zum Thema CO_2 zusammengestellt.

Begriffe: Stoffe, Stoffteilchen, Atome, Umbau von Stoffteilchen = chemische Reaktion

Visualisierung: SchülerInnen schlüpfen in die Rolle von Atomen und stellen die Reaktion dar.

Sekundarstufe 1:

Experiment: Schülerübungen bzw. Demonstationsexperimente zu Verbrennungsreaktionen z.B. in Verbrennungsmotoren

Begriffe: Formel und Elementsymbol, Reaktionsgleichung, stöchiometrischer Koeffizient.

Visualisierung: „Käppchenspiel“ (siehe Primarstufe); grafische Darstellung, die Atome werden als farbige Kugeln gezeichnet; Arbeit mit dem Molekülbaukasten; Darstellung mit Reaktionsgleichung.

Sekundarstufe 2:

Experiment: Schülerübungen bzw. Demonstationsexperimente zu Verbrennungsreaktionen

Begriffe: Reaktionsgleichung, Stöchiometrie, Chemisches Gleichgewicht, Energie und Entropie.

Visualisierung: Stöchiometrisch richtige Reaktionsgleichungen.

3. Die Workshops:

Auf der Basis dieses Bildes wurden für alle Schulstufen Unterrichtseinheiten zur Vermittlung dieses Bildes entwickelt. Wichtig ist bei allen Schulstufen dass die SchülerInnen über ein Erlebnis/Experiment zum Bild hingeführt werden. Ebenfalls von Bedeutung ist das Faßbarmachen, die Visualisierung des Bildes.

Das entwickelte Bild und die dazu gehörigen Unterrichtseinheiten wurden den KollegInnen in 2 Workshops (Chemiedidaktik-Werkstatt) vorgestellt.

Eine Evaluation der Workshops ergab ein sehr positives Echo von Seiten der KollegInnen. Sowohl das didaktische Konzept der bildhaften Darstellung der „Chemischen Reaktion“ als auch der methodische Zugang wurden von der Mehrheit der Befragten als für den Unterricht geeignet gesehen. Auch die Bereitschaft, weitere Unterrichtseinheiten auf der Grundlage des Bildes zu entwickeln und das Konzept auch anderen Fachkollegen vorzustellen war sehr groß. Alle befragten KollegInnen würden weitere Workshops zu diesem Thema besuchen.