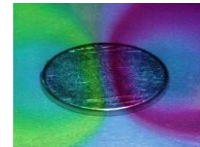




IMST – Innovationen Machen Schulen Top

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen
und naturwissenschaftlichen Unterricht



(BAU)BIONIK IN DER VOLKSSCHULE

Kurzfassung

ID 2140



Claudia Schmid

Irene Gaulhofer

Marion Seidl-Hofbauer

VS Graz Waltendorf

Juli 2018

• **AUSGANGSSITUATION**

Im Rahmen des Projektes **(Bau)Bionik in der VS** setzen sich die DrittklässlerInnen mit ihrem gebauten Umfeld auseinander. Ausgehend von der Natur bilden die SchülerInnen Analogien zu menschlichen Behausungen.

Dieses IMST Projekt findet an der VS Graz Waltendorf (13 Klassen, davon 8 Ganztags- und 5 Halbtagsklassen) in der 3.c Klasse statt.

Die betreffende Klasse (11 Mädchen/11 Buben) wird ganztätig geführt, Im Regelunterricht werden sowohl Mathematik-, Sachunterrichts-, BE- als auch Werkstunden verwendet. Zusätzlich steht uns in diesem Schuljahr eine Unverbindliche Übung (IBF) für das Projekt zur Verfügung.

Das Projekt basiert auf der **Zusammenarbeit** mit Frau DI **Irene Gaulhofer** vom **Verein „Raum macht Schule“**.

Dieser Verein ist eine baukulturelle Bildungsinitiative für Kinder und Jugendliche, er vernetzt steiermarkweit ExpertInnen aus den Bereichen Architektur, Pädagogik, Technik und Kunst, die sich gemeinsam für das **Thema Baukultur** an Schulen engagieren.

Im Vorjahr (2. Klasse) wurde in der der Workshopreihe: „Wie wohnen Tiere - wie wohnen Menschen“ mit Frau DI Irene Gaulhofer unterschiedliche Tierwohnungen untersucht und in Modellen Raumatmosphären nachgebildet.

Darauf basiert unser heuriges IMST Projekt: **(Bau)Bionik in der VS**, es behandelt jahresbegleitend zwei Schwerpunkte:

- „Leichte Konstruktionen“
- „Dichte Strukturen“

• **Ziele**

Der Kompetenzbereich: **Arbeiten mit Ebene und Raum** (IK 4) fließt das ganze Jahr über in das Projekt **(Bau)Bionik** ein und bildet gleichermaßen das Überthema.

- Worum geht es grundsätzlich in der **(Bau)Bionik**?

Die SchülerInnen erkennen, dass Gegebenheiten aus der Natur in die Architektur übertragen werden können und nennen dazu Beispiele.

- Ziele zum Thema A: „**Leichte Konstruktionen**“ (ressourcensparendes Bauen)

Die SchülerInnen stellen die Analogie zwischen Traggerüsten in der Natur (menschliches Skelett, Baumäste, Wurzeln, Blatt der Riesenseerose usw.) und Traggerüsten in der Architektur her. Sie erkennen die Analogie zwischen menschlichen Gelenken und Gelenkverbindungen in der Statik.

Die SchülerInnen entdecken das Dreieck als stabile Grundform in der Statik (Bsp. Fachwerk) Und fertigen selbst Konstruktionen aus Gelenken und Stäben an.

- Ziele zum Thema B: „**Dichte Strukturen**“ (platzsparendes Bauen am Beispiel Stadt)

Die SchülerInnen lernen platzsparende geometrische Formen in der Natur kennen
Die SchülerInnen stellen verschiedene geometrische Körper (Kuben, Quader, Pyramiden, ...) aus Papier selbst her und bauen aus diesen einzelnen Körpern ein Stadtgefüge.

Die SchülerInnen lernen zwischen „gemeinschaftlichen“ (z.B. Spielplatz) und „privaten“ Bereichen in einem sozialen Gefüge unterscheiden.

Die SchülerInnen arbeiten in unterschiedlichen Sozialformen: Ausgehend von der Einzelarbeit über Kleingruppen bis zur Arbeit in der Großgruppe werden alle Formen der Zusammenarbeit eingesetzt. Die SchülerInnen entwickeln Durchhaltevermögen. (Willpower).

Der montessorianische Grundsatz „Meine Freiheit endet dort, wo die des anderen beginnt“ ist mit dem Thema Bauen kompatibel, weil wir Räume mehrheitlich gemeinsam nutzen, aber trotzdem unsere eigenen Wohnbedürfnisse nicht vergessen dürfen.

Das Planen und Bauen von Modellen steht im Mittelpunkt des Projekts.

Planung und Durchführung

Zum Thema „**Bionik**“ allgemein:

- Der Begriff Bionik wurde eingeführt und das Prinzip der Bionik wurde anhand von Bildmaterial erklärt.
- Beispiele aus der Natur wurden den Beispielen aus der Architektur gegenübergestellt. (z. B. Maulwurfshände – Baggerschaufel; ...)

Zum Thema „**Leichte Konstruktionen**“:

- Die SchülerInnen fertigten einen **Kubus aus Papier** und falteten Papier nach dem Vorbild der Fächerpalme (steife Verbindung) an.“
- Sie fertigten als Großgruppe eine **Fachwerkbrücke aus Holzleisten** an (gelenkige Verbindung). Drei einzelne Holzleisten wurden gelenkig zu einem Dreieck verbunden. Erklärung der Begriffe Zug und Druck. Die Kinder verbanden ihre Dreiecke zuerst zu Fachwerkträgern und anschließend zu einer Fachwerkbrücke.
- Danach fertigte jede/r für sich eine **kleine Fachwerkbrücke aus Papierrollen – Stäben** an.
- Als Vorübung zur geodätischen Kuppel wurden in Kleingruppen „**Fantasie Diamanten**“ aus gelenkig verbundenen Papierrollen – Stäben hergestellt.
- Als ultimatives Highlight bauten alle Kinder zusammen eine **Kugel** aus zwei **geodätischen Kuppeln**, bestehend aus zusammengefügt Dreiecken, aus denen sich Sechsecke und Fünfecke ergeben (ähnlich eines Fußballs).

Geodätische Kuppeln wurden speziell von Richard Buckminster Fuller, einem amerikanischen Erfinder und Architekten, entwickelt und sind eine sehr materialsparende aber trotzdem fähige Konstruktion nach dem Vorbild der Riesenseerose.

Zum Thema „**Dichte Strukturen: Stadtmodell**“

- Die SchülerInnen falteten verschiedene Raumkörper (Quader, Pyramide, Kegel, Zylinder, ...) aus Papier.
- Daraus fertigten sie in Kleingruppen Stadtteile mit privaten und öffentlichen Bereichen an, anschließend wurden die einzelnen Stadtteile zu einer Stadt zusammengefügt.
- Die Stadt wurde als Plan ausgedruckt, die SchülerInnen verfassten für ihren Stadtteil eine eigene Legende.
- Wir behandelten das Thema „**Öffentliche Räume**“ in der Stadt am Beispiel Spielplätze (Wunschthema der Kinder)
- Wir besprachen die Entwicklung von historischen Städten am Beispiel Graz.
- Die SchülerInnen arbeiteten mit dem Stadtplan: Einführung ins Lesen von Plänen.
- Die SchülerInnen erkundeten „ihre Stadt Graz“ in zahlreichen Lehrausgängen.

Zum Bereich **Geometrie**

Der Schwerpunkt Geometrie konnte das ganze Schuljahr über wunderbar in das reformpädagogische Konzept der Klasse eingebaut werden.

Die Kinder sind es gewohnt mit unterschiedlichen Materialien zu hantieren (Montessorimaterial, Geomag, Magformers, Plastilin/Stäbe, Karton,...)

Die SchülerInnen notierten ihre Lösungswege im Lerntagebuch.

Zusammenarbeit mit der Jeuxleiterin Marion Seidl-Hofbauer .

Zusätzlich zum Wissenserwerb werden besonders die sozialen Kompetenzen der SchülerInnen gefördert, die naturwissenschaftlichen Inhalte mittels der Methode der Jeux Dramatiques kreativ umgesetzt und gefestigt.

Im Rahmen der regelmäßigen Jeux Dramatiques Einheiten schlüpfen die SchülerInnen in städtisches Leben in unterschiedlichen Epochen (von der Urzeit bis ins Mittelalter).

In jeder Einheit wurde zuerst das Thema mit den Kindern besprochen und dann gemeinsam gespielt. Die Kinder brachten von zu Hause Bücher mit, die als zusätzliche Anregung für unser Spiel dienten.

Ergebnisse und Erkenntnisse

Das Motto des russischen Pädagogen A.S. Makarenko „*Höchste Forderung bei höchster Achtung*“ wurde in diesem Projekt gelebt, der ganzheitliche Aspekt stand im Vordergrund des Unterrichts.

Lernaufgabe: „Leichte Konstruktionen“

Das Dreieck als statische Grundform wurde gut erkannt und von den SchülerInnen in verschiedenen Übungen auch leicht umgesetzt (gemeinsame Brücke aus Holzleisten, Fantasiediamanten).

Beim Bau der kleinen Fachwerkbrücken ist das Setzen der Splinte etwas schwieriger.

Der Bau der Kugel erfordert ein hohes Maß an Kooperation und Durchhaltevermögen (Zeitmaß von ca. 4 Schulstunden). Die Papierrollen sind aufwendig herzustellen.

Lernaufgabe: „Dichte Bauweise“

Von allen Gruppen wurde das Prinzip des Verdichtens sehr gut erkannt: Fehlt es an Grundfläche, wird in die Höhe gebaut.

Das Bauen der privaten Räume stellte keine Herausforderung an die Kinder dar, wohl aber die Konzenzfindung bei den öffentlichen Räumen. Die soziale Kompetenz war extrem gefordert.

Befragung Spielplatz:

Dem Alter entsprechend wurde das Thema Spielplatz als Beispiel eines öffentlichen Raumes thematisiert. Die Kinder diskutierten über die Qualitätskriterien eines guten Spielplatzes und stellten die Frage: Welche Spielgeräte gehören auf jeden Spielplatz?

Die Meinungen der Buben und Mädchen divergieren kaum, das Klettergerüst hat sich als Favorit bei beiden Geschlechtern erwiesen.

Leistungsaufgabe/Geometrie

Da wir bei unserem Projekt im Fach Mathematik den Schwerpunkt „Geometrie“ gesetzt haben, möchte ich die Ergebnisse der IKM Testung im Kompetenzbereich: Arbeiten mit Ebene und Raum (IK 4) dokumentieren:

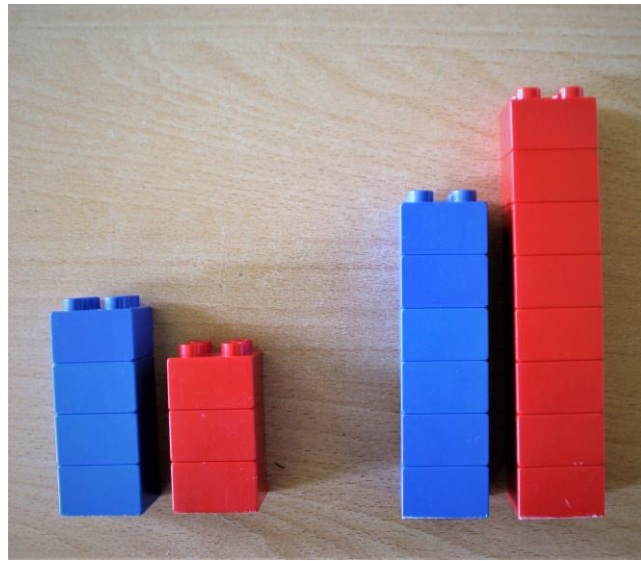
Explizit handelt es sich um die Ergebnisse der IKM Testung im Kompetenzbereich:

Arbeiten mit Ebene und Raum (IK 4)

Klasse	Prozentanteil
3.a	59
3.b	53
3.c	73
Pilotgruppe	51

Die SchülerInnen haben im Kompetenzbereich „Arbeiten mit Ebene und Raum“ ein solides Basiswissen erworben und sie können diese Kenntnis auch selbständig anwenden, verbalisieren und begründen.

Unser Ziel: „Wir wollen, dass die Mädchen unserer Klasse keine Berührungsängste beim Thema Baukultur und bei naturwissenschaftlichen Themen haben,“ wurde größtenteils erfüllt.



A: Leichte
Konstruktionen
7 SchülerInnen
(4B / 3 M)

B: Dichte
Strukturen
14 SchülerInnen
(6B / 8 M)

Die beiden Schwerpunkte: „Leichte Konstruktionen“ und „Dichte Strukturen“, die wir als Brücken – Kuppel - Kugel bzw. Bau einer Stadt behandelt haben, wurden von Buben und Mädchen unterschiedlich angenommen.

Auf die Frage „Was war für dich spannender? Der Bau der Brücken – Kuppel - Kugel oder der Bau der Stadt?“, haben die Mädchen aber auch die Kinder mit Migrationshintergrund das Bauen der Stadt bevorzugt und die restlichen Buben das Bauen von Brücken.



Das intensive Eintauchen in dieses aufwendige Jahresprojekt hat bewirkt, dass die SchülerInnen den Blickwinkel auf ihr gebautes Umfeld verändert haben, die Kinder nehmen Gebäude „anders wahr“, sie haben ein hohes Maß an Achtsamkeit und Aufmerksamkeit in Bezug auf Architektur entwickelt.

Ich habe den Austausch im Dreier-Team als sehr bereichernd empfunden, da ich gleichzeitig als Lernende wie auch als Lehrende fungieren durfte.

Claudia Schmid, Juli 2018