IMST – Innovationen Machen Schulen Top

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht

(BAU)BIONIK IN DER VS

ID 2140

Claudia Schmid, BEd

DI Irene Gaulhofer

Marion Seidl-Hofbauer

VS Graz Waltendorf

Graz, im Juli 2018

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS **2**

ABSTRACT **3**

VORWORT **4**

1 AUSGANGSSITUATION **5**

2 ZIELE **8**

2.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene 8

2.2 Ziele auf SchülerInnen-Ebene 8

2.3 Ziele in Hinblick auf Diversität und Gender 11

3 PLANUNG **13**

3.1 Projektablauf und Maßnahmen 14

3.2 Kompetenzorientierte Unterrichtsplanung 15

3.3 Geplante kompetenzorientierte Aufgaben 18

4 DURCHFÜHRUNG **23**

4.1 Beschreibung der Umsetzung 23

4.2 Einsatz der Lern- und Leistungsaufgaben 26

4.3 Verbreitung und Vernetzung 28

5 PROJEKTPRODUKTE UND ERKENNTNISSE **29**

5.1 Evaluationskonzept 29

5.2 Auswertung 31

5.3 Interpretation 34

6 RESÜMEE UND AUSBLICK **35**

7 LITERATUR **36**

8 ANHANG **37**

ERKLÄRUNG **51**

ABSTRACT

Im Rahmen des Projektes (**Bau)Bionik in der VS** setzen sich die DrittklasslerInnen mit ihrem gebauten Umfeld auseinander.

Ausgehend von der Natur bilden die SchülerInnen Analogien zu menschlichen Behausungen.

Neben dem naturwissenschaftlichen Aspekt wird das Thema Bauen und Wohnen mit der Methode Jeux Dramatiques kreativ umgesetzt und gefestigt.

In den Schwerpunkten „Leichte Konstruktionen“ und „Dichte Strukturen“ werden geometrische Figuren erforscht und in Bauwerken wiedererkannt.

Die SchülerInnen bauen Modelle, erstellen Pläne, lernen Fachbegriffe zum Thema kennen und erkunden ihre Stadt in Lehrausgängen.

Die Evlauierung im Bereich Geometrie (IKM-Testung) bestätigt einen signifikanten Kompetenzzuwachs.

Das intensive Arbeiten im Team und die teilweise anspruchsvollen Aufgabenstellungen förderten sowohl die soziale Kompetenz als auch das Durchhaltevermögen (Willpower).

Impressum

Schulstufe:	3. Schulstufe /VS
Fächer:	Mathematik, Sachunterricht, Technisches Werken, Jeux Dramatiques
Kontaktperson:	Claudia Schmid
Kontaktadresse:	VS Graz Waltendorf, 8010 Waltendorfer Hauptstraße 17 claudia-schmid@aon.at
MitarbeiterInnen	DI Irene Gaulhofer, Verein Raum macht Schule Marion Seidl-Hofbauer, Jeux Leiterin

VORWORT

Das Interesse der SchülerInnen für das Thema wurde durch die Workshopreihe „Wie wohnen Tiere - wie wohnen Menschen“, die meine SchülerInnen in Zusammenarbeit mit Frau DI Irene Gaulhofer vom Verein “Raum macht Schule“ im Schuljahr 2016/17 durchgeführt haben, geweckt.
Es wurden unterschiedliche Tierwohnungen untersucht und in Modellen Raumatmosphären nachgebildet.

Aus dieser intensiven Beschäftigung mit dem Thema „Tierbehausungen/ Menschenwohnungen“ entstand der Wunsch seitens der Kinder und Erwachsenen das Thema zu vertiefen.

Wir behandeln das Thema **(Bau)Bionik in der VS** jahresbegleitend in zwei Schwerpunkten:

A „Leichte Konstruktionen“
B „Dichte Strukturen“

Im Fach Mathematik wurde der Bereich Geometrie schwerpunktmäßig bearbeitet.

1 AUSGANGSSITUATION

ProjektteilnehmerInnen:

- Claudia Schmid, Klassenlehrerin der 3.c Klasse
- Irene Gaulhofer, Mitarbeiterin des Vereins „Raum macht Schule“
- Marion Seidl-Hofbauer, Jeux Dramatiques Leiterin

Schwerpunkt: Schule:

Dieses IMST Projekt findet an der VS Graz Waltendorf statt.

An unserer dreizehnklassigen Schule werden acht Klassen ganztätig und fünf Klassen halbtägig geführt.

Die betreffende 3.c Klasse wird ganztätig geführt, dieser Aspekt hat sich als positiv für das Projekt erwiesen, die Lehrausgänge und die Jeux Dramatiques Einheiten finden teilweise auch während der Freizeitstunden statt, was eine organisatorische Erleichterung darstellt,

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. Ein Luxus!

SchülerInnen der 3.c Klasse

Schulstufe	Klasse	Anzahl Mädchen	Anzahl Buben	Gesamtanzahl SchülerInnen
3	3.c	11 (12)	11	22(23)

Den SchülerInnen der 3.c Klasse ist der projektorientierte Unterrricht und das Lernen im Team seit Schuleintritt vertraut, da diese Klasse in Anlehnung an die Prinzipien der Reformpädagoginnen Maria Montessori und Helen Parkhurst geführt wird.
Drei Prinzipien, die auch für dieses Projekt relevant sind, möchte ich hervorheben.

Prinzip Freiheit

„SchülerInnen sind nicht frei von, sondern frei für etwas“ (Helen Parkhurst).
Der Begriff Freiheit definiert sich nicht als absolute Freiheit, er ist mit großer Verantwortung verbunden. Diese Form von Unterricht erfordert ein hohes Maß an Selbsttätigkeit und Reife. Die Entwicklung der Arbeitshaltung stellt einen zentralen Punkt des Unterrichts dar:

Die SchülerInnen

- entscheiden, mit welchem Teil des Planes sie starten
- entscheiden, ob sie mit PartnerInnen oder alleine arbeiten wollen
- entscheiden, wo sie arbeiten
- entscheiden, welche Materialien sie verwenden

Prinzip/Selbsttätigkeit

Unsere sich schnell verändernde Welt verlangt nach Schlüsselqualifikationen wie Eigenverantwortlichkeit, Flexibilität, Kommunikationsfähigkeit. Selbsttätigkeit im Unterricht führt zu problemorientiertem Denken, sie fordert die Kinder auf, Lösungen zu finden.

Zusammenarbeit

Im Laufe des Projekts entscheiden die SchülerInnen immer wieder aufs Neue, ob sie allein, zu zweit oder in einer Kleingruppe arbeiten wollen.

Beim Zusammenarbeiten

- finden die SchülerInnen gemeinsam Lösungen für Probleme
- lernen die SchülerInnen das aktive Zuhören
- lernen die SchülerInnen anderen zu helfen
- lernen die SchülerInnen sich nicht gegenseitig zu stören

Ich, als Lehrerin bemühe mich die Kinder auf ihrem Weg zu unterstützen, zu leiten, ohne ihnen vorweg Lösungen anzubieten.

Zusammenarbeit mit dem Verein „Raum macht Schule“

Baukulturelle Bildungsinitiative für Kinder und Jugendliche

Der Verein RAUM MACHT SCHULE - Steiermark wurde im Mai 2010 gegründet. Er führt die Initiative Architekturvermittlung der Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten weiter und kann somit auf eine langjährige Erfahrung in der Architektur- und Baukulturvermittlung für Kinder und Jugendliche zurückblicken.

- vernetzt steiermarkweit ExpertInnen aus den Bereichen Architektur, Pädagogik, Technik und Kunst, die sich gemeinsam für das Thema Baukultur engagieren.

- ist Teil des bundesweiten Netzwerkes bink „Initiative Baukulturvermittlung für Kinder und Jugendliche“ und bemüht sich um einen intensiven Austausch mit anderen Einrichtungen der Baukulturvermittlung.

Ziel ist,

Kinder und Jugendliche zur **bewussten Auseinandersetzung mit ihrem gebauten Umfeld** anzuregen!

- Das gebaute Umfeld bewusst wahrnehmen und Qualitäten erkennen können stärkt den Bezug zu und die Identifikation mit diesem Umfeld. Denn das schafft die Voraussetzung für das Übernehmen von Verantwortung.

Kinder und Jugendliche bei der **Erfahrung eigener (Raum)bedürfnisse** zu unterstützen.

- Eigene Bedürfnisse im Zusammenhang mit gebauter Umgebung thematisieren und verbalisieren lernen. Denn das erhöht die Zufriedenheit mit dem gebauten Umfeld.

Kindern und Jugendlichen Wissen über die **Möglichkeiten zur Partizipation** zu vermitteln.

- Einblick in die Komplexität von langfristigen Bauvorhaben gewinnen, über deren Abläufe Bescheid wissen und unterschiedliche Akteure kennen lernen. Die Möglichkeiten der Partizipation kennen lernen. Denn dadurch steigt die Freude am Mitgestalten.

Kindern und Jugendlichen das **Spektrum an (bautechnischen) Berufsmöglichkeiten** aufzeigen

- Praxiswissen aus dem Berufsalltag von ZiviltechnikerInnen erhalten. Einblick in seine berufliche Laufbahn gewinnen. Denn das erleichtert die Entscheidungsfindung bei der eigenen Berufswahl.

Im gemeinsamen spielerischen Gestalten mit Kindern und Jugendlichen soll das Gespür und das Verständnis für Farben und Formen in der Architektur geweckt werden und die Kreativität und Phantasie gefördert werden.

Der Bezug zum lokalen baulichen Umfeld der Kinder und Jugendlichen. Die Workshops in der Region werden deswegen von lokalen ExpertInnen durchgeführt.

Zusammenarbeit mit der Jeuxleiterin Marion Seidl-Hofbaueer“

Die Jeux Dramatiques sind eine „Theater Methode“, die im Spiel auf das Sprechen verzichtet. Nach anfänglicher Befremdung „nicht zu sprechen “ tauen die Kinder schnell auf und werden neugierig auf diese neue Möglichkeit der Kommunikation. Sie beginnen sich im nonverbalen Ausdruck zu erleben, werden dabei gewandt und ausdrucksstark. Das Weglassen der Sprache eröffnet den Kindern eine neue Welt der Ordnungen und Perspektiven.

Als Impuls für ein Spiel dienen Bilder, Geschichten, Sagen, ein Buch, ein Thema aus dem Unterricht, Musik, ... im Grunde alles, was ein Kind dazu veranlasst, sich einzulassen.
In der Spielvorbereitung wählt jedes Kind seine eigene Rolle aus. Die Kinder verkleiden sich und gestalten ihre Spielplätze.
In der Runde „du bist und du möchtest“ artikulieren die Kinder ihre Spielidee. Diese Runde leitet ein letztes Klären von Fragen und ein Definieren von dem, was jeder in seiner Rolle erleben möchte, ein. Mit dem Schlagen des Gongs **beginnt das Spiel**. Die Kinder spielen, wie es ihrem momentanen Empfinden und Erleben entspricht. Das Spielgeschehen entwickelt sich als freie Improvisation. Manchmal wird das Spiel von Musik begleitet oder die Spielleiterin liest den Text dazu, oder erzählt, was sie beobachtet und folgt so dem Verlauf des Spiels.
Nach dem Spiel ist der Wunsch, sich mit Worten mitzuteilen, groß. Das Nachgespräch ermöglicht den Kindern zu reflektieren. „Was wollte ich erleben? Habe ich die Rolle für meine heutige Befindlichkeit gut ausgesucht?“ Dieses bewusste Reflektieren ist für die Kinder ein Prozess, der meist erst erlernt werden muss. Das Nachgespräch stellt ein letztes abschließendes Einlassen auf die Rolle dar und ermöglicht den SpielerInnen klärende Fragen an die Mitspielerinnen und Mitspieler zu stellen.

Die Jeux Dramatiques ermöglichen uns Gesagtes, Geschriebenes, wie auch Gebautes im Spiel zu hinterfragen. So ladet uns die Frage, wie wohnen Menschen, wie haben Menschen gewohnt und wie werden sie wohnen, zu unzähligen Spielen ein.
„Wer hat den Menschen eigentlich gesagt, wie man ein Haus bauen kann?“ – so lautet unsere Ausgangsfrage.

2 ZIELE

2.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene

- Aufbereitung des Themas für interessierte PädagogInnen durch Workshopangebote an der PH Steiermark
- Vermittlung des Themas für weitere interessierte PädagogInnen und StudentInnen in der Steiermark durch den Verein Raum macht Schule
- PädagogInnen motivieren, das Thema Baukultur in ihrem Unterricht zu behandeln

2.2 Ziele auf SchülerInnen-Ebene

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

Die Wahrnehmung und das Interesse der SchülerInnen wird für das gebaute Umfeld geweckt, bzw. entwickelt.
Die SchülerInnen erkennen statische Grundprinzipien (z.B. Dreieck als stabile Form)
Die SchülerInnen operieren mit geometrischen Figuren
Die SchülerInnen hantieren mit Zeichengeräten

Das Thema **(Bau)Bionik** wird in zwei Schwerpunkten aufbereitet:

A „Leichte Konstruktionen“
B „Dichte Strukturen“

Der ganzheitliche Zugang zum Thema Bauen, der bereits im vorangehenden Schuljahr beim Einstiegsprojekt “ Wie wohnen Tiere - wie wohnen Menschen“ erarbeitet wurde, wird ausgebaut und vertieft.
Folgende Bereiche werden angesprochen: das Planen/Berechnen, das Bauen und das Werken.
Einen Schwerpunkt bilden die Bereiche Geometrie und Technisches Werken.
Einen zusätzlichen kreativen Zugang bildet das Umsetzen der Inhalte mit der Methode der Jeux Dramatiques.

Außerdem steht in der 3. Klasse VS die Stadt Graz im Sachunterricht ganzjährig im Mittelpunkt.
Dieses Thema wird permanent in unser Projekt einbezogen.

Ziele:

Worum geht es grundsätzlich in der (Bau)Bionik?

Die SchülerInnen …

- erkennen, dass Gegebenheiten aus der Natur in die Architektur übertragen werden können.
- 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.

- erkennen die Analogie zwischen menschlichen Gelenken und Gelenksverbindungen in der Statik.
- entdecken das Dreieck als stabile Grundform in der Statik (Bsp. Fachwerk).
- 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, z.B. Wabenform der Bienen, kennen
- stellen verschiedene geometrische Körper (Kuben, Quader, Pyramiden, …) aus Papier selbst her.
- bauen aus diesen einzelnen Körpern ein Stadtgefüge.
- lernen zwischen „gemeinschaftlichen“ und „privaten“ Bereichen in einem sozialen Gefüge unterscheiden.

2.2.1. Kompetenzen

Eine Kompetenz bezeichnet die Fähigkeit, durch Erfahrung und Lernen erworbenes Wissen und Können in immer wieder neuen Handlungssituationen selbstständig, verantwortungsbewusst und situationsangemessen anzuwenden. (Hilbert Meyer, 2011)

„Kompetenzen sind verfügbare oder erlernbare kognitive Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“.

(Weinert, 2001, S. 27 f. in Lersch, Rainer Lersch, Wie unterrichtet man Kompetenzen? Didaktik und Praxis kompetenzfördernden Unterrichts, Wiesbaden 2010)

2.2.2 Überfachliche Kompetenzen

- Die SchülerInnen verbalisieren ihre Bedürfnisse in Bezug auf das Thema „Wohnen“.,
- 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, Bauen von Modellen steht im Mittelpunkt des Projekts.

Die Methode der Jeux Dramatiques vertieft sowohl fachliche Inhalte als auch die soziale Kompetenz.

2.2.3 Fachliche Kompetenzen

Im Unterrichtsfach Mathematik wird der Bereich Geometrie in Bezug auf die Bildungsstandards und die Lehrplaninhalte in diesem Schuljahr schwerpunktmäßig behandelt.

Aus reformpädagogischer Sicht und jener von Hirnforschern erleichtert die intensive aktive Beschäftigung mit einem Thema sowohl die Sicherung des Wissens als auch den Transfer in andere Wissensbereiche.

Mathematische Kompetenzen beinhalten zwei Komponenten:
allgemeine mathematische Kompetenzen und inhaltliche mathematische Kompetenzen
Bei diesem Projekt liegt der Schwerpunkt im Kompetenzbereich:
Arbeiten mit Ebene und Raum (IK 4)

Dieser umfasst die Kompetenz, räumliches Vorstellungsvermögen zu nutzen, geometrische Figuren zu erkennen, mit den geometrischen Figuren zu operieren, Beziehungen zwischen den Figuren herzustellen und diese zu vermessen.

IK4.1/ Geometrische Figuren erkennen, benennen und darstellen

1. Die Schülerinnen und Schüler können geometrische Körper und Flächen benennen.
2. Die Schülerinnen und Schüler können die Eigenschaften geometrischer Figuren beschreiben.
3. Die Schülerinnen und Schüler können Modelle von geometrischen Körpern herstellen.
4. Die Schülerinnen und Schüler können geometrische Figuren zeichnen.

IK4.2/Beziehungen bei geometrischen Figuren erkennen

1. Die Schülerinnen und Schüler können Lagebeziehungen zwischen Objekten im Raum und in der Ebene beschreiben und nutzen.
2. Die Schülerinnen und Schüler können den Zusammenhang zwischen Plan und Wirklichkeit herstellen.

IK4.3/Mit geometrischen Figuren operieren

1. Die Schülerinnen und Schüler können Netze den entsprechenden Körpern zuordnen und umgekehrt.

Für die praktische Arbeit ist außerdem der

Kompetenzbereich: Arbeiten mit Größen (IK 3)

relevant.
Dieser umfasst die Kompetenz, brauchbare Vorstellungen von Größen zu besitzen, geeignete Maßeinheiten zum Messen zu verwenden und mit Größen zu rechnen.

IK3.2/ Größen messen und schätzen

1. Die Schülerinnen und Schüler beherrschen den Grundvorgang des Messens.
2. Die Schülerinnen und Schüler können mit geeigneten Maßeinheiten messen.
3. Die Schülerinnen und Schüler können Größen schätzen und ihre Vorgangsweise begründen.

Aus Praxishandbuch für „Mathematik“ 4. Schulstufe. 2., durchgesehene und erweiterte Auflage BIFIE (Hrsg.), Graz: Leykam, S. 22, 23

Lehrplanbezug / Sachunterricht

Erfahrungs- und Lernbereich Raum

Dieser Teilbereich setzt an der Orientierung der Schülerinnen und Schüler in ihrer unmittelbaren Umgebung an und vertieft Einsichten in das Beziehungsgefüge von Mensch und Raum.

Die Wirklichkeit modellhaft darstellen

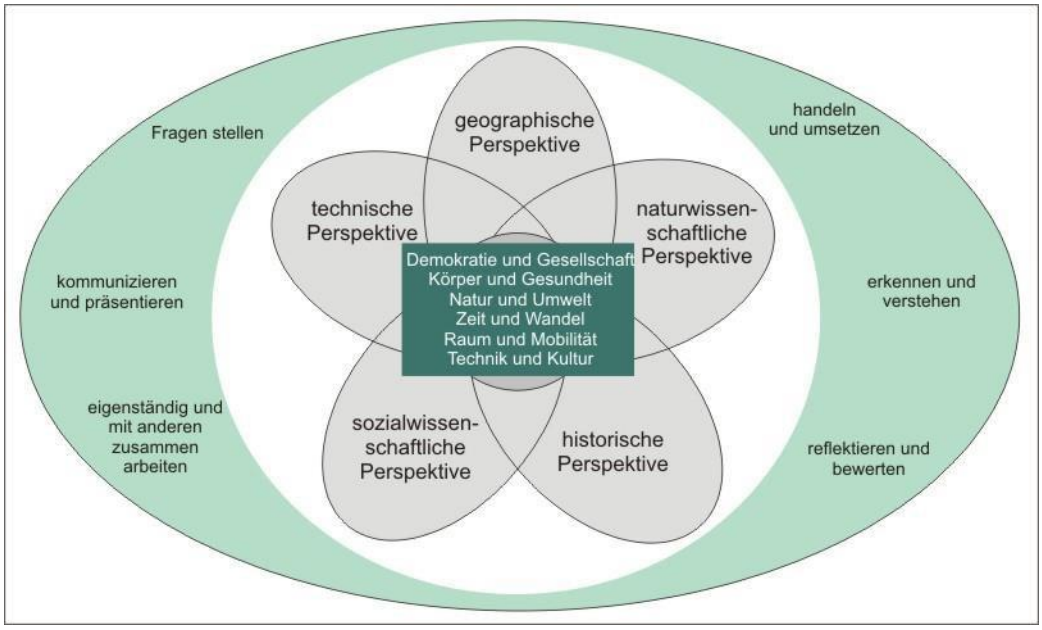
Im örtlichen Bereich und in der näheren Umgebung durch Erkundungsübungen (insbesondere bei Lehrausgängen) die Orientierungsfähigkeit erweitern - ….. - öffentliche Einrichtungen, Verkehrsnetz, Lage der Geschäfte etc. besprechen Orientierungsübungen an verschiedenen Darstellungen - modellhaft: Umgebung der Schule, Wohnviertel, Ortskern mit einfachen Mitteln (zB Bausteine, Spielzeug, Zündholzschachteln) oder im Sandkasten darstellen - anhand von Abbildungen (zB Landschaftsfoto, Flugbild, Gemälde, Wandskizze) Landschaft und Siedlung der näheren Umgebung (zB Tal, Bezirk, Stadtteil) besprechen - Skizzen und Pläne selbst herstellen und zur Orientierung nützen.

Ausgehend vom Modell (zB Klasse, Wohnung; hergestellt in Verbindung mit dem technischen Werken) Grundrisse herstellen, vorgegebene Grundrissdarstellungen interpretieren und dabei des Verständnis für Verebnung und Verkleinerungen in geographischen Darstellungen anbahnen. Einfache Situationsskizzen anfertigen …. - Sich auf vorgelegten Ortsplänen grob orientieren (zB über Gebäude, Wege und Richtungen Auskunft geben)

Pläne und Karten als geografische Darstellungsformen kennen und als Orientierungshilfen verwenden.

Aus **Volksschullehrplan** (BGBl. Nr. 134/1963 in der Fassung BGBl. II Nr. 303/2012 vom 13. September 2012)

Kompetenzstrukturmodell /Sachunterricht



	A „Leichte Konstruktionen“	B „Dichte Strukturen“
Fragen stellen	Die SchülerInnen stellen Fragen zu verschiedenen Brücken in Graz. Z.B.: „Wir sind gestern über den Augartensteg gegangen, ist das auch eine Fachwerkbrücke?“	Die SchülerInnen stellen Fragen zu sozialen und räumlichen Bedürfnissen unterschiedlicher Bewohner einer Stadt: „Wo können wir in der Stadt spielen? Wo leben die Tiere in der Stadt?!
Erkennen und verstehen	Die SchülerInnen erkennen Dreieckskonstruktionen und stellen Verbindungen her: „Diese Brücke besteht aus Dreiecken, so wie der obere Teil bei einem Kran, ich weiß, so schaut ein Fachwerk aus“.	Die SchülerInnen finden im gebauten Umfeld geometrische Figuren wieder. Die SchülerInnen verstehen den Begriff städtische Dichte.: „Wenn ich zu wenig Platz habe, muss ich in die Höhe bauen“ Sie verstehen die Begriffe privater und öffentlicher Raum.
Handeln und umsetzen	„Ich kann jetzt selbst eine Fachwerkbrücke bauen.“	Die SchülerInnen fertigen ein Stadtmodell an.
Eigenständig und mit anderen zusammen arbeiten	Die SchülerInnen bauen in unterschiedlichen Sozialformen Brücken und Fachwerke „Allein habe ich eine Fachwerbrücke gebaut, zu dritt die Fantasiediamanten und alle zusammen die Kugel!“	Die SchülerInnen fertigen in Kleingruppen Stadtteile an, die in der Großgruppe zusammengefügt werden.
Reflektieren und bewerten	„Ich weiß, dass es in der Stadt einige Fachwerkbrücken gibt, auch sieht die Murinsel so aus.“	Die SchülerInnen erkennen den Wert von öffentlichem Raum.
Kommunizieren und präsentieren	Die SchülerInnen bringen Beispiele von Brücken mit, sie gestalten Plakate und fertigen Zeichnung an.	Die SchülerInne präsentieren ihr Stadtmodell den Eltern.

2.3 Ziele in Hinblick auf Diversität und Gender

Diversitätsaspekt Geschlecht

Der Sachunterricht an der Volksschule hat die Intention, gleichermaßen Buben und Mädchen an naturwissenschaftliche Themen heranzuführen.
Wir wollen, dass die Mädchen unserer Klasse keine Berührungsängste beim Thema Baukultur und bei naturwissenschaftlichen Themen haben.

Die Zusammenarbeit mit einer weiblichen Expertin als Vorbild motiviert die Mädchen immens, sich dem Thema Architektur zu stellen.
Wir BetreuerInnen des Projekts versuchen gezielt auf eine gendergerechte Sprache zu achten.

Diversitätsaspekt MigrationshindergrundsprachlichenDefizite

Kindern mit nichtdeutscher Muttersprache wird das Fachvokabular von uns Erwachsenen erklärend dargelegt und in ihre Alltagssprache integriert.

Individualisierungsmaßnahmen lassen sich im Rahmen des projektorientierten Unterrichts gut integrieren.

3 PLANUNG

3.1 Projektablauf und Maßnahmen

Ausgangssituation / Vorprojekt im Schuljahr 2016/17

Unser IMST Projekt basiert, wie bereits erwähnt, auf der Workshopreihe „Wie wohnen Tiere - wie wohnen Menschen“. Unser Ziel war, den SchülerInnen verschiedene Raumqualitäten erlebbar zu machen. Ich möchte kurz eine Aufstellung von den bereits behandeltenThemen machen:

Verborgene Orte/ Rückzugsorte: Wohnen in Höhlen (Beispiele der Natur: Tiere in Höhlen, Beispiele aus der Architektur: Bauten unter der Erde, Handlungsebene: Wir bauen eine Lesehöhle)

Verschlungene Pfade: (Beispiele aus der Architektur: Labyrinthe, Handlungsebene: Planung, Konstruktion und Bau eines Hamster-Labyrinths)

Exponierte Lage: Wohnen in luftiger Höh‘ (Beispiele aus der Natur: Vogelnester, Beispiele aus der Architektur: waghalsige Konstruktionen/ Handlungsebene: Wir bauen Vogelparadiese)

Ortswechsel: „Wohnen to go „(Beispiele aus der Natur: Tiere, die ihr Haus mit sich tragen, Beispiele aus der Architektur: Mitnehmhäuser, Handlungsebene: Planung, Konstruktion und Bau einer transportablen Wohnmöglichkeit).

Wohnen auf engem Raum: (Beispiele aus der Natur: Leben im sozialen Verbund/Bienen, Beispiele aus der Architektur/ Organisation von Städten/ dichte Bauformen, Handlungsebene: Geometrie: vom Dreieck zum Sechseck als platzsparende geometrische Form).

Da das Thema Bauen und Wohnen sehr positiv angenommen wurde, entschlossen wir uns das Fortsetzungsprojekt: (BAU)BIONIK in der Volksschule

„Was schauen wir Menschen uns bei unserem Bauen von den Tieren ab?“
auch in der 3. Klasse weiter zu führen und als IMST -Projekt einzureichen.

3.2 Kompetenzorientierte Unterrichtsplanung

A: Leichtkonstruktionen	**Kompetenz laut Kompetenzmodell**
1. Gewählter fachlicher Inhalt und Kontext, um den genannten Kompetenzbereich (die genannten Bereiche) zu fördern;	Das Dreieck als statische Grundform am Bsp. Fachwerkconstruktionen
2. Geplante **Handlungen** von Seiten der Schülerinnen und Schüler:	Bauen von Fachwerkbrücken: Start: Die SchülerInnen bauen Dreiecke aus Holzleisten, die mit Splinten gelenkig verbunden sind Alle SchülerInnen bauen aus diesen Holzdreiecken eine gemeinsame Brücke Jedes Kind baut im Anschluss eine eigene Fachwerkbrücke aus Papierrollen In Kleingruppen werden „Phantasiediamanten“ aus Papierrollen gebaut Klassenarbeit: Bauen von zwei geodätischen Kuppeln, die zu einer Kugel zusammengebaut werden Unterschiedliche Brückenkonstruktionen bauen und belasten (Bogenbrücke)
3. Mögliche **Herausforderungen**	Lernvoraussetzung: Es ist ein hohes Maß an motorischer und handwerklicher Geschicklichkeit gefordert. **Gemeinsame Holzbrücke:** Die Anordnung der Stäbe in den einzelnen Gelenken müssen in einem bestimmten Rhythmus angeordnet sein, ansonsten werden die Träger leicht schief. **Kleine Papierbrücken:** Das Herstellen der Papierrollen stellt feinmotorisch eine gewisse Herausforderung hinsichtlich der Querschnittsgröße dar. Das Durchhaltevermögen wird gefordert, weil eine große Anzahl von Rollen benötigt wird.

	Geodätische Kuppel: Kugel Das Bauen der beiden Kuppeln geht relativ schnell und sollte keine Probleme verursachen. Die große Herausforderung stellt das Zusammenfügen der Kugel dar, weil die Papierrollen die Tragfähigkeit verlieren könnten und die Größe der Kugel grundsätzlich eine Instabilität in sich birgt. Die geforderte Gruppendisziplin ist immens!
4. **Vorhandenes Wissen und Können** (auch Alltagserfahrungen) bzw. mögliche (Fehl-) **Vorstellungen**, von denen wir ausgehen bzw. mit denen eventuell zu rechnen ist:	Diese Übungen sind für die SchülerInnen neu.
5. Welche Aspekte bezüglich **Diversität** wollen wir konkret berücksichtigen? Welche Form der Individualisierung wollen wir umsetzen?	Bei den Übungen zum Thema Leichtkonstruktion müssen alle SchülerInnen genau nach Vorgabe arbeiten, die Differenzierung besteht im Tempo und in der Unterstützung der Erwachsenen.
6. Gründe für unsere Wahl der Unterrichts- und **Lernschritte** und für das geplante Vorgehen unter Berücksichtigung des Diversitätsaspekts:	Für einige SchülerInnen könnten die kleinen Fachwerkbrücken zu schwierig sein. Als Alternative können ersatzweise Bogenbrücken gebaut werden.
7. Mit welchen **Aufgabenstellungen** wollen wir feststellen, ob meine SchülerInnen die erwarteten Kompetenzen erworben haben? Welche Lösungsvorschläge sind zu erwarten?	Die gebauten Brücken sprechen für sich.

B: Dichte Strukturen	**Kompetenz laut Kompetenzmodell**
1. Gewählter **fachlicher Inhalt** und **Kontext**, um den genannten Kompetenzbereich (die genannten Bereiche) zu fördern;	Bau einer Stadt ausgehend vom privaten Raum über den Stadtteil hin zur gemeinsamen Stadt.
2. Geplante **Handlungen** von Seiten der Schülerinnen und Schüler:	Vorübung: Die SchülerInnen stellen aus Kartonvorlagen Kuben und Quader her (privater Raum). Gruppenarbeit: Aus diesen diesen Körpern werden in Kleingruppen Stadtteile gebaut (öffentlicher Raum) Diese „Bezirke“ werden zu einer Stadt zusammengefügt und gemeinsam fertiggestellt.

3. Mögliche **Herausforderungen**	Die Quader werden nicht exakt gebaut und sind somit schlecht stapelbar. Gruppendynamische Herausforderung!
4. **Vorhandenes Wissen und Können** (auch Alltagserfahrungen) bzw. mögliche (Fehl-) **Vorstellungen**, von denen wir ausgehen bzw. mit denen eventuell zu rechnen ist:	Die SchülerInnen knüpfen an die Erfahrungen des Vorjahresprojektes an.
5. Welche Aspekte bezüglich **Diversität** wollen wir konkret berücksichtigen? Welche Form der Individualisierung wollen wir umsetzen?	Hohes Maß an Kreativität Jedes Kind soll seine Vorstellungen und Ideen einbringen können. Es muss zur Umsetzung jedoch ein Kompromiss gefunden werden, nicht alle Wünsche können umgesetzt werden.
6. Gründe für unsere Wahl der Unterrichts- und **Lernschritte** und für das geplante Vorgehen unter Berücksichtigung des Diversitätsaspekts:	Neben dem Schwerpunkt Geometrie steht bei diesem Thema das soziale Lernen im Vordergrund. Es soll ein Modell einer Stadt gebaut werden, in der sich alle wohlfühlen können.
7. Mit welchen **Aufgabenstellungen** wollen wir feststellen, ob meine SchülerInnen die erwarteten Kompetenzen erworben haben? Welche Lösungsvorschläge sind zu erwarten?	Das Ergebnis spiegelt die Genauigkeit der Arbeit wider. Die Zufriedenheit und Freude der SchülerInnen am Ergebnis ist sichtbar.

C: Geometrie	**Kompetenz laut Kompetenzmodell**
1. Gewählter **fachlicher Inhalt** und **Kontext**, um den genannten Kompetenzbereich (die genannten Bereiche) zu fördern;	Würfelgebäude nach Plan bauen. Hantieren mit Körpern. Erfassen und Beschreiben von Körpern Vergleichen von Körpern. Würfel, Quader, Pyramiden und Kegel aus verschiedenen Materialien (Karton, Geomag, …) herstellen.
2. Geplante **Handlungen** von Seiten der Schülerinnen und Schüler:	Die SchülerInnen hantieren mit unterschiedlichen Materialien (Montessori Material) Die SchülerInnen fertigen Kuben und Quader, Kegel, Zylinder und Pyramiden nach Vorlagen an (Faltübungen). Die SchülerInnen bauen Würfelgebäude nach Plänen. Die SchülerInnen hantieren mit Zeichengeräten.

3. Mögliche **Herausforderungen**	Der Umgang mit Lineal, Geodreieck verlangt Genauigkeit, Kreativität ist gefordert
4. **Vorhandenes Wissen und Können** (auch Alltagserfahrungen) bzw. mögliche (Fehl-) **Vorstellungen**, von denen wir ausgehen bzw. mit denen eventuell zu rechnen ist:	Begriffe aus dem Bereich Geometrie werden gefestigt (Kante, Ecke,...), beschrieben und erweitert. Die SchülerInnen betrachten geometrische Körper nach funktionalen und ästhetischen Gesichtspunkten.
5. Welche Aspekte bezüglich **Diversität** wollen wir konkret berücksichtigen? Welche Form der Individualisierung wollen wir umsetzen?	Ausbau des Wortschatzes /Begriffserklärung SchülerInnen mit Deutsch als Zweitsprache wird das Fachvokabular erklärend dargelegt.
6. Gründe für unsere Wahl der Unterrichts- und **Lernschritte** und für das geplante Vorgehen unter Berücksichtigung des Diversitätsaspekts:	Das Ergebnis spiegelt die Genauigkeit der Arbeit wider. Differenzierung im Angebot der Materialien (Geomag, Magformers, Plastilin/Stäbe, Karton).
7. Mit welchen **Aufgabenstellungen** wollen wir feststellen, ob meine SchülerInnen die erwarteten Kompetenzen erworben haben? Welche Lösungsvorschläge sind zu erwarten?	IKM-Testung in Mathematik im Frühjahr 2018.

3.3 Geplante kompetenzorientierte Aufgaben

3.3.1 Beschreibung einer Lernaufgabe

<u>Bauen von „Leichten Konstruktionen“ ausgehend vom Dreieck:</u>

- Start: Die SchülerInnen bauen Dreiecke aus Holzleisten, die mit Splinten gelenkig verbunden sind.
- Alle SchülerInnen bauen aus diesen Holzdreiecken eine gemeinsame Brücke.
- Jedes Kind baut im Anschluss eine eigene Fachwerkbrücke aus Papierrollen.
- In Kleingruppen werden „Phantasiediamanten“ aus Papierrollen gebaut.
- Klassenarbeit: Bauen von zwei geodätischen Kuppeln, die zu einer Kugel zusammengebaut werden.
- Unterschiedliche Brückenkonstruktionen bauen und belasten (Bogenbrücke.)

A:“ Leichte Konstruktionen“

Anleitung zum Bau einer Kugel („Fußball“):

Material:
Naturpapier 50X70 cm, in 2 Farben für die Rundstäbe
Kurze Stäbe: 62 cm, 60 Stück
Lange Stäbe: 70 cm, 70 Stück

Rundkopfklammern (auch Beutelklammern oder Splinte) idealerweise Größe 6
Bürolocher
Scheren
Kleber
Maßband

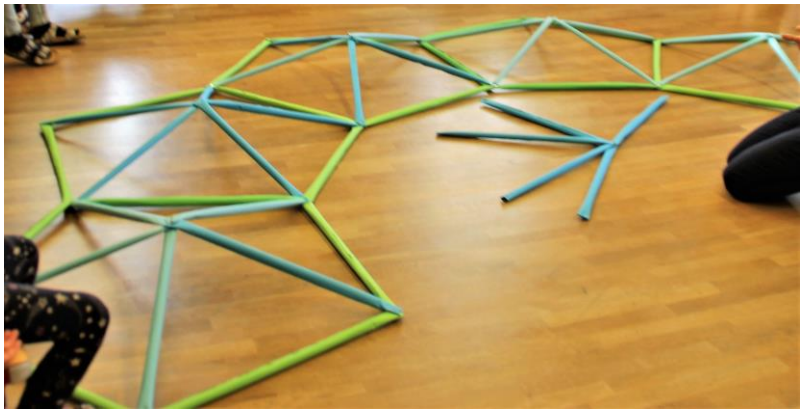
Die Kugel gelingt am einfachsten, wenn die SchülerInnen in zwei Gruppen je eine Halbkugel (geodätische Kuppel) bauen und diese dann zusammengesetzt wird.

Für eine Halbkugel:
30 Stück kurze Stäbe
35 Stück lange Stäbe

So wird es gemacht:
Vorbereitung:
Papierstäbe rollen.
Achtung: Das ist für Volksschulkinder schwierig und sollte daher von Erwachsenen übernommen werden.

Schritt 1: Fünf Gruppen werden gebildet.
Jede Gruppe fertigt zuerst 1 Stern aus 5 blauen kurzen und 5 grünen langen Stäben an.
Dabei werden die 5 blauen kurzen Stäbe mit einem Splint verbunden,
daraus ergibt sich bereits die Sternform.

Diese Sternform wird auf den Boden gelegt und die 5 losen langen Stäbe werden hintereinander zusammengefügt (bilden dann eine „Schlange“) und an den offenen Enden des blauen Sterns befestigt. Diese 5 Einzelsterne werden miteinander verbunden, wobei an der Verbindungsstelle jeweils ein Stab entfernt werden muss.



Die Figur wird aufgestellt, so dass eine Halbkugel (ohne obere Kappe) entsteht, dabei muss noch ein grüner langer Stab entfernt werden.

Eine zweite Halbkugel wird hergestellt, bitte bei beiden Halbkugeln die oberen Kappen offen lassen!

Die Konstruktion ist insgesamt eher „weich“.
Wichtig ist, dass die Splinte in den Knoten sehr gut halten, damit die Verbindungen nicht aufgehen.
Ebenfalls wichtig ist ein vorsichtiger Umgang mit den Stäben, damit sie nicht zu weich werden.

<u>Zusammensetzen der beiden Halbkugeln:</u>

Dabei müssen an der Verbindungsstelle wieder Stäbe herausgenommen werden.
Jetzt fehlen nur mehr die beiden Kappen!
Vorsicht beim Drehen!

Die Kugel besteht aus lauter Dreiecken, aber es werden Fünfecke und Sechsecke sichtbar, die dem Aufbau eines Fußballes entsprechen.

B: Dichte Strukturen

Anleitung zum Bau einer Stadt:

Material:
Vorlagen:
Netze von Quadern, Pyramiden, Würfel
Fragebogen Stadtteil
5 unterschiedliche Stadtteilvorlagen A3, die zu einer gemeinsamen Stadt zusammengesetzt wird.
1 Platzvorlage A4 (die den öffentlichen Raum repräsentiert)

A4 Papier druckfähig (160 gr.) in 3 Farben (ideal: weiß, gelb, rot) für die geometrischen Figuren
Unterlagen A3 für Stadtteil (für 5 Gruppen) idealerweise aus Karton
Schere, Kleber Stifte

Einzelarbeit - der private Raum:
Jedes Kind fertigt einen weißen Quader als privaten Raum. Die entsprechende Vorlage enthält Fragen zum Thema „Wohnen“ und kann von den Kindern bemalt werden. Nach dem Falten des Quaders sind die Texte auf der Innenseite des Quaders.

Fertigen von zusätzlichen Quadern für weitere Stadtbewohner:
Die Kinder, die den Quader für ihren privaten Raum gefertigt haben, können mit der Fertigung von weiteren (gelben) Quadern beginnen, denn um für die Stadt eine ausreichende Gebäudedichte zu erreichen, ist es sinnvoll, wenn die Anzahl der gelben und weißen Quader gleich ist.

Differenzierungsmaßnahme. Jedes Kind muss einen weißen Quader anfertigen, die gelben Quader können von den „schnelleren Kindern“ gefertigt werden.

Gruppenarbeit – Stadtteil:
Gruppeneinteilung in 5 Gruppen, jede Gruppe arbeitet an einem Stadtteil.
Dafür benötigen die SchülerInnen eine der 5 verschiedenen Stadtteilvorlagen, die im Vorfeld gefertigten privaten Räume und pro SchülerIn einen gelben Quader.
Die Kinder versuchen ihre Wünsche zu ihrem Stadtteil in ihrem Modell umzusetzen.

Klassenarbeit:
Die SchülerInnen fügen die 5 Stadtteile zu einer Stadt zusammen und fügen in der Mitte die Platzvorlage ein. Zusätzliche rote geometrische Figuren werden gebaut, diese stellen öffentlichen Gebäude dar. Gemeinsam wird die Stadt fertig gebaut und fehlende Gebäude werden ergänzt.

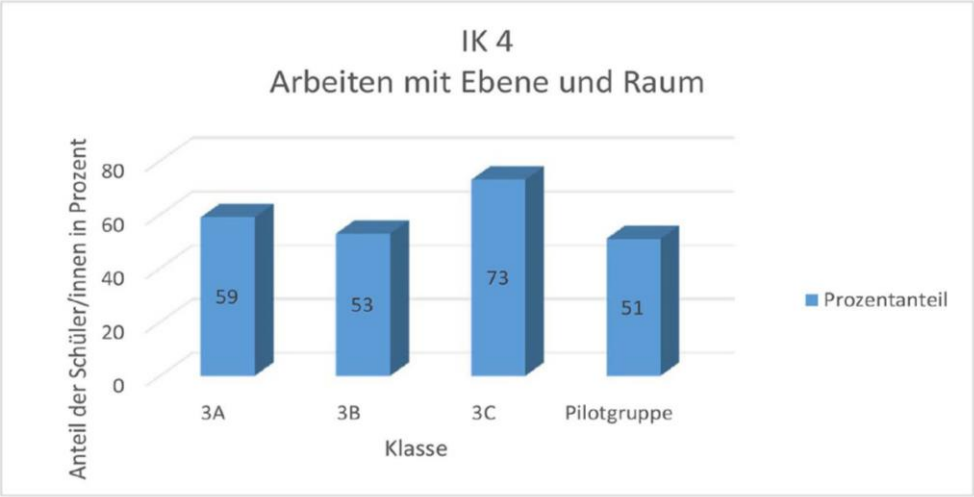
3.3.2 Beschreibung einer Leistungsaufgabe

Da wir bei unserem Projekt im Fach Mathematik den Schwerpunk „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)

Dankenswerter Weise darf ich die Auswertung der Parallelklassen miteinbeziehen.

IK 4

Arbeiten mit Ebene und Raum



Klasse	Prozentanteil
3A	59
3B	53
3C	73
Pilotgruppe	51

4 DURCHFÜHRUNG

4.1 Beschreibung der Umsetzung

Planung und Durchführung

Zum Thema **„Bionik“** allgemein:

<u>Im Wintersemester durchgeführt:</u>

- 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 zusammengefügten 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.

Grazbezug:

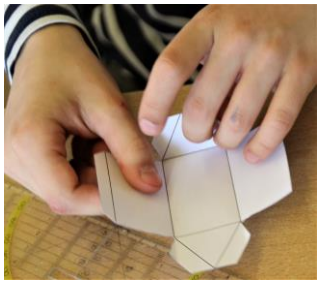
Das Thema Brücken floss allgemein in den Sachunterricht ein. Wir führten die Belastungsprobe durch, lernten unterschiedliche Arten von Brücken kennen und besuchten auf einem unserer Lehrausgänge die Murinsel, die Erzherzog Johann Brücke und den Erich Edegger Steg (Fachwerkbrücke).

Im Sommersemester durchgeführt:

Zum **T**hema **„Dichte Strukturen: Stadtmodell“**

Dichte Strukturen / Verlaufsplanung:

- 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.



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 Montessorimaterial zu hantieren, dieses besteht aus einem System von Gegenständen, die nach bestimmten physikalischen Eigenschaften der Körper (Form, Gewicht, Größe, …) geordnet sind.

Die SchülerInnen haben die Möglichkeit, mit diesem Material zu hantieren, es mit allen Sinnen zu erforschen und die Erkenntnisse in altersadäquaten Sachsituationen umzusetzen.

Die SchülerInnen notierten ihre Lösungswege im Lerntagebuch.

Jeux Dramatiques

„Spielend die Welt entdecken, lustvoll ernsthaft den inneren Spuren folgen, in bekannten und unbekannten Rollen erleben, was hinter den Dingen ist, das ist Jeux Dramatiques." (Heidi Frei)

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

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

Schuljahr 2016/17

Bereits im Schuljahr 2016/2017 wurde das Thema Bauen auch im Jeux behandelt. Von der Steinzeit, über die Bronzezeit bis zu den Römern und Kelten wurden verschiedene Siedlungsformen bespielt.

Neben dem historischen Aspekt wurden verschiedene Gebäudetypen (Krankenhaus, Waisenhaus, mobiles Wohnen, ….) thematisiert und das Leben und Arbeiten in diesen Gebäuden gespielt. Dadurch erfuhren die SchülerInnen, dass Häuser sich mit den Menschen und ihren Bedürfnissen mitentwickeln.

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.

Schuljahr 2017/18

In diesem Jahr beschäftigten wir uns mit dem Mittelalter. Das Leben auf Burgen und in der mittelalterlichen Stadt standen im Mittelpunkt. Wie waren Städte damals organisiert, wie waren die Hierarchien, wie lebten die Menschen auf dichtem Raum zusammen.

4.2 Einsatz der Lern- und Leistungsaufgaben

Leistungsaufgabe:

Die SchülerInnen haben im Kompetenzbereich: „Arbeiten mit Ebene und Raum“ nicht nur ein solides Basiswissen erworben und, was mich besonders stolz macht, sie können diese Kenntnis auch selbständig anwenden, verbalisieren und begründen.

Das gelungene Projekt kann sich als positives Ergebnis sehen lassen!

Am Rande möchte ich anmerken, dass einige SchülerInnen dieser Klasse sowohl beim Känguru Test der Mathematik als auch beim Pangea Test exzellent abgeschnitten haben.

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 normal zur Stabachse (zB beim Stützenfuß) etwas schwieriger.

Bei der Kugel (Fußball) ist zu beachten, dass die Konstruktion insgesamt eher „weich“ ist. Wichtig ist, dass die Splinte in den Knoten sehr gut halten, damit die Verbindungen nicht aufgehen. Wichtig ist auch ein vorsichtiger Umgang mit den Stäben, damit sie nicht zu weich werden.
Der Bau der Kugel erfordert ein höheres 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 Thema „Erneuerbare Energie“ wurde von den Kindern eingebracht und am Modell umgesetzt (Fotovoltaik).
Das Bauen der privaten Räume stellte keine Herausforderung an die Kinder dar, wohl aber die Konsenzfindung bei den öffentlichen Räumen. Die soziale Kompetenz war extrem gefordert.

Aussagen aus unserer Reflexionsrunde:
„Herrlich fand ich, dass ich meiner Phantasie freien Lauf lassen konnte.“
„Ich finde das Bauen war lustig, weil ich selbst entscheiden durfte, was auf meinem Grund steht.“
„Es war cool, dass ich durch Zufall entdeckt habe, wie man Stiegen baut.“
„Es war lustig sich neue Dinge, die man bauen kann, auszudenken.“
„Manchmal war es schwierig, sich auf etwas zu einigen.“

Befragung Spielplatz:

Dem Alter entsprechend wurde das Thema Spielplatz als Beispiel eines öffentlichen Raumes thematisiert.

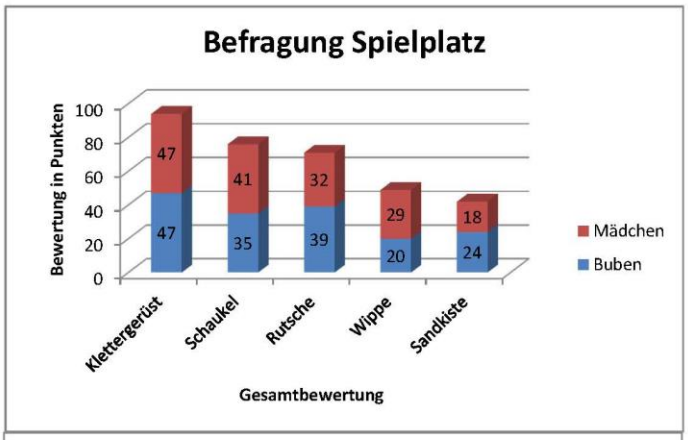
Die Kinder diskutierten über die Qualitätskriterien eines guten Spielplatzes und stellten die Frage:

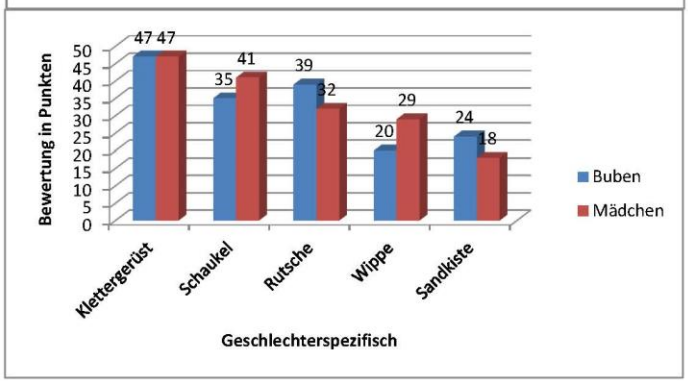
- Welche Spielgeräte gehören auf jeden Spielplatz?

Ins Auge gefasst wurden die kleinen bekannnten Spielplätze in der Umgebung, Klettergerüst, Rutsche, Schaukel, Wippe und Sandkiste wurden von den Kindern ausgewählt und nach Beliebtheitsgrad gereiht.
Die Meinungen der Buben und Mädchen divergieren kaum, das Klettergerüst hat sich als Favorit bei beiden Geschlechtern erwiesen.

Befragung Spielplatz

	Buben	Mädchen
Klettergerüst	47	47
Schaukel	35	41
Rutsche	39	32
Wippe	20	29
Sandkiste	24	18





4.3 Verbreitung und Vernetzung

Die Teilnahme am IMST Projekt ist mit zwei Plakaten auf der Homepage der Schule unter www.vs-waltendorf.at abrufbar

Bei einem Elternabend präsentierten die SchülerInnen das Projekt vor ihren Eltern.

Beide Themenschwerpunkte wurden im März 2018 beim Netzwerktag an der TU Graz präsentiert.

Frau DI Irene Gaulhofer wird im Schuljahr 2018/19 an der PH Steiermark einen Workshop zum Thema abhalten. Das Thema Baubionik wird vom Verein in Zukunft auch an anderen Schulen angeboten.

5 PROJEKTPRODUKTE UND ERKENNTNISSE

5.1 Evaluationskonzept

Ergebnisse und Erkenntnisse

Zum Thema Bionik führten wir zu Beginn und zum Abschluss des Projekts einen Evaluierungsbogen zum Thema „Bionik allgemein“ durch.

Um einen Vorher – Nachher - Vergleich sichtbar zu machen, werden die Ergebnisse in einem Diagramm verglichen.

Zum Thema **„Bionik“** allgemein

AB 1: Erkläre die Begriffe Biologie, Technik und Bionik

AB 2: Vergleich Bildpaar: Natur – Technik:

Oktober 2017

Das Prinzip wurde durchschnittlich gut verstanden.

Die einzelnen Paare wurden trotzdem oft falsch gebildet, die Bildbeispiele waren teilweise zu ähnlich für die Kinder.

Juni 2018

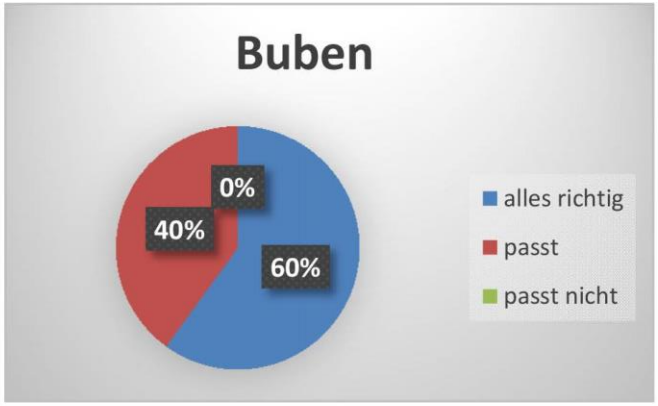
Die Ergebnisse der zweiten Evaluierung zeigen, dass die SchülerInnen das Prinzip der Bionik durchgängig verstanden haben, ein großes Maß an Fachwissen erlangt haben, auch wurde der Blick für das gebaute Umfeld immens geschärft.

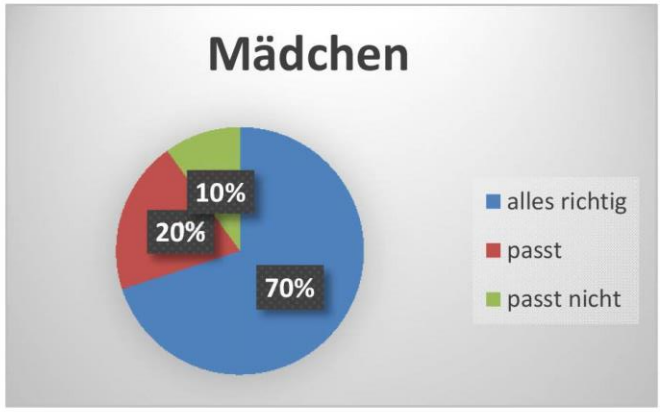
Projekt Bionik

Befragung Herbst 2017

	Buben
alles richtig	6
passt	4
passt nicht	0

	Mädchen
alles richtig	7
passt	2
passt nicht	1

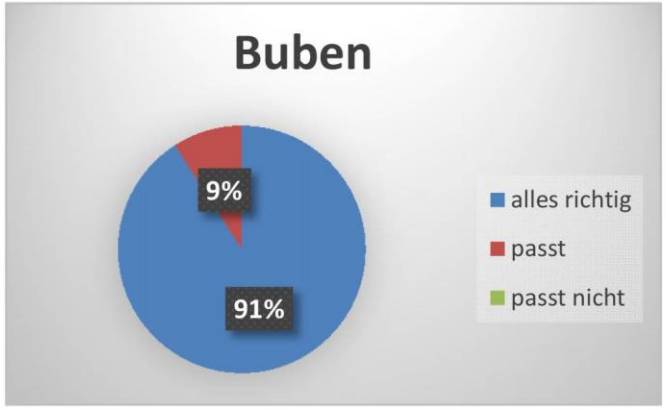


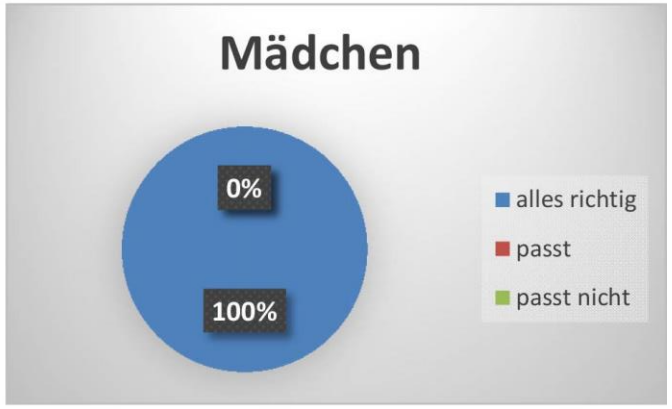


Befragung Frühjahr 2018

	Buben
alles richtig	10
passt	1
passt nicht	0

	Mädchen
alles richtig	11
passt	0
passt nicht	0





Zum Thema **„Leichte Strukturen“:**

AB: Acht Bilder von Brücken wurden auf einem AB präsentiert, vier davon waren Fachwerkbrücken, die angekreuzt werden sollten.

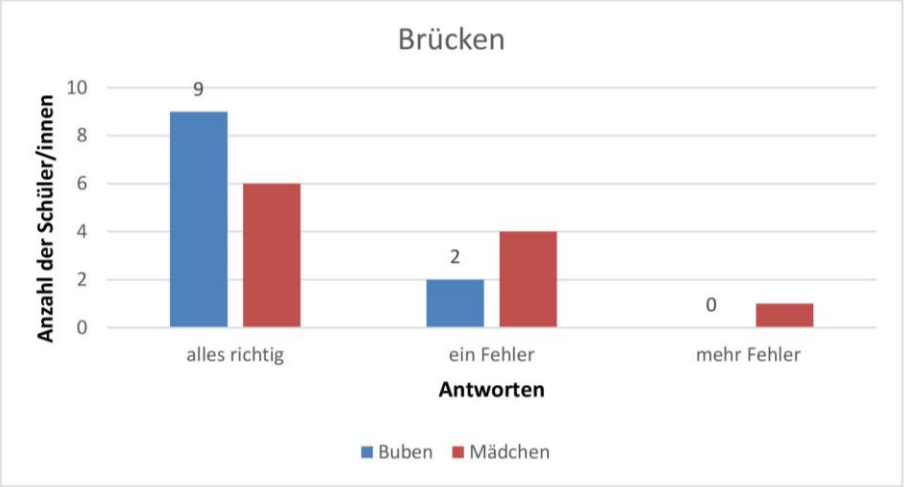
Unser Fehler, auf den Abbildungen war auch die Golden Gate Bridge zu sehen, dieses berühmte Bauwerk wurde fälschlicherweise von den meisten Kindern als Fachwerkbrücke gekennzeichnet, da sie ähnliche Merkmale wie diese aufweist, sie gehört jedoch zu den Hängebrücken.

Einwenden möchte ich mit Reinhard Kahl: *„Gelingen kann nur, was auch misslingen darf. Bildung nimmt schmerzhaften Abschied vom Belehren. Kleine Fehler sind der Preis einer jeden Entwicklung. Es ist wichtig, möglichst viele kleine Fehler machen zu dürfen, damit es zu einem großen nicht kommt.“*

Wir haben daraus gelernt, dass wir bei Arbeitsblättern noch genauer auf Einzelheiten achten müssen, um bei den SchülerInnen keine Verwirrung zu stiften.

Nachdem ich die Golden Gate Bridge aus der Wertung nahm, sah das Ergebnis wie folgt aus:

Projekt Brücken



	Buben	Mädchen
alles richtig	9	6
ein Fehler	2	4
mehr Fehler	0	1

5.2.1 Kompetenzen

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.

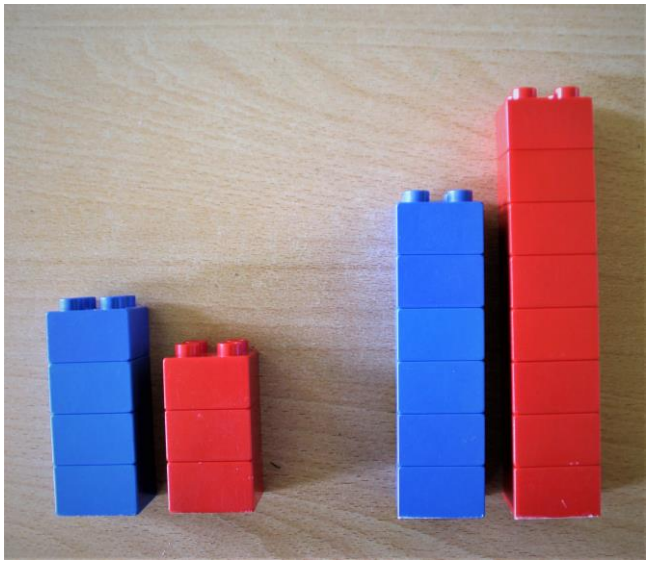
Mit diesem Projekt wurden die SchülerInnen nicht nur in ihrer Fachkompetenz, sondern auch in der Sozial- und Durchhaltekompetenz gefördert und gefordert.

5.2.2 Diversität & Gender

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

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.

Von den 22 Kindern haben 21 abgestimmt. Ein Schüler enthielt sich der Stimme, er meinte, „Mir hat beides nicht so gut gefallen, weil ich Teamarbeit nicht mag und wir haben oft im Team gearbeitet.“



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

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

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

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

Christian: Ich habe mich für den Teil A entschieden, weil das das Projekt mit der Riesenkugel war.

Jan: Ich habe mich für den Teil A entschieden, weil ich es toll gefunden habe etwas Neues zu bauen und mir die Konstruktion gut gefallen hat.

Jonathan: Ich habe mich für den Teil A entschieden, weil wir bei der Brücke so viel im Team gearbeitet haben.

Samuel: Ich habe mich für den Teil A entschieden, weil es länger gedauert hat und mehr mit Tieren zu tun hatte.

Maja: Ich habe mich für den Teil A entschieden, weil wir einen riesigen Ball gebaut haben. Aber die Entscheidung ist mir nicht leichtgefallen.

Thea: Ich habe mich für den Teil A entschieden, weil ich das Bauen so cool gefunden hab.

Alina: Ich habe mich fürden für den Teil A entschieden, weil ich das Brückenbauen so cool gefunden habe.

Kiran: Ich konnte mich schwer entscheiden, mir hat beides sehr gut gefallen, der Teil B ein bisschen mehr.

Erik-Gunnar: Ich habe mich für den Bereich B entschieden, weil ich die Stadt spannender gefunden habe.

Aron: Ich habe mich für den Bereich B entschieden, weil es so lustig war die Häuser zu bauen.

Lukas: Ich habe mich für den Bereich B entschieden, weil mir das Häuserbauen mehr Spaß gemacht hat.

Moritz: Ich habe mich für den Bereich B entschieden, weil ich das Basteln der Häuser so lustig gefunden hab.

Erik: Ich habe mich für den Bereich B entschieden, weil ich es cool gefunden habe, dass wir selbst unsere Häuser verändern und umbauen durften.

Salma: Ich habe mich für den Bereich B entschieden, weil ich es toll gefunden hab‘, dass wir so viel frei bauen durften. Aber mir ist es sehr schwer gefallen mich zu entscheiden.

Sarah: Ich habe mich für den Bereich B entschieden, weil ich gerne Wohnungen einrichte und mich die Arbeit mit der Stadt sehr daran erinnert hat.

Ines: Ich habe mich für den Bereich B entschieden, weil ich es lustiger fand, dass wir unser Haus selbst gestalten konnten.

Livia: Ich habe mich für den Bereich B entschieden, weil wir fast alles selber machen konnten.

Selina: Ich habe mich für den Bereich B entschieden, weil wir freier bauen und unserer Fantasie freien Lauf lassen konnten

Milla: Ich habe mich für den Bereich B entschieden, weil ich mich mit dem Thema gut ausgekannt habe und es deshalb lustiger war.

Giuli: Ich habe mich für den Bereich B entschieden, weil ich es voll cool und spannend gefunden habe.

Mia: Ich habe mich für den Bereich B entschieden, weil mir das Riesenrad so gut gefallen hat.

Aber mir ist die Entscheidung sehr schwergefallen.

5.3 Interpretation

Die Entscheidung ist den SchülerInnen vielfach schwergefallen.

Das Ergebnis deckt sich mit meinen Erfahrungen mit den Kindern der Klasse.

Für die Kinder mit Migrationshintergrund war es schwieriger, die Brücken nach sprachlicher Anleitung zu bauen, da doch einige Fachbegriffe verwendet wurden.

Die Klasse besteht zum Großteil aus „Freigeistern“, sie arbeiten mit Begeisterung frei und kreativ, halten sich jedoch ungern an konkrete Regeln.

6 RESÜMEE UND AUSBLICK

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.

Die Fortsetzung des Projekts wird sowohl von den SchülerInnen als auch von uns Erwachsenen gewünscht.

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

„Tief in unserem Gehirn sind Glück und Lernen aufs Engste miteinander verknüpft“, meinte Manfred Spitzer einmal in einem Vortrag

Wir Erwachsenen haben mit den Kindern bei diesem Projekt viele Glücksmomente erlebt!

7 LITERATUR

Praxishandbuch für „Mathematik“ 4. Schulstufe. 2., durchgesehene und erweiterte Auflage BIFIE (Hrsg.), Graz: Leykam, 2011 ISBN 978-3-7011-7772-1

Volksschullehrplan (BGBl. Nr. 134/1963 in der Fassung BGBl. II Nr. 303/2012 vom 13. September 2012)

BELZER, Sigrid (6. Auflage: 2017) *Die genialsten Erfindungen in der Natur, Bionik für Kinder,* Frankfurt am Main, S. Fischer Verlag

HILL, Bernd (2014) *Bionik, Leichtbau, Bd. 3, Weimar: Knabe Verlag*

HILL, Bernd (2014) *Bionik, Riesenseerose und Kristallpalast, Bd 4,* Weimar: Knabe Verlag

LAMBERT, Anette & REDDECK, Petra (2017) *Brücken, Türme, Häuser*. *Statisch-konstruktives Bauen in der Grundschule.* Kassel: University Press

NACHTIGALL, Prof. Dr. Werner (2007) *Natur macht erfinderisch*, *Das große Ravensburger Buch der Bionik,* Ravensburger Buchverlag

BRANDENBURG, Birgit (Nachdruck 2017) *Geometrie: So geht´s, 1. Bis 4. Schuljahr*, Mühlheim an der Ruhr, Verlag Ruhr

NADANSKY, Martina (2007) *Wie bauen Tiere? Wie bauen Menschen? Ein Architekturprojekt,* Mühlheim an der Ruhr, Verlag Ruhr

RÜTER, Martina, (2009), *Projektmappe Biologie, Bionik,* Mühlheim an der Ruhr, Verlag Ruhr

8 ANHANG

Bionik – lernen von der Natur

Womit beschäftigt sich die

Biologie: _____

_____

_____

womit beschäftigt sich die

Tech**nik**: _____

_____

_____

Worum geht es in der Bionik:

_____

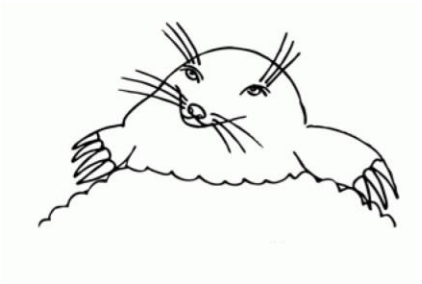
_____

_____

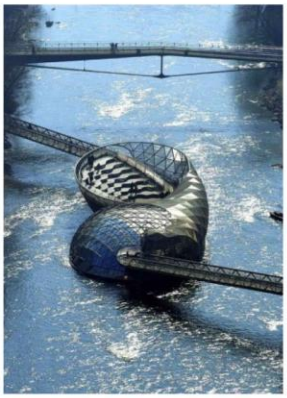
_____

Bionik – lernen von der Natur

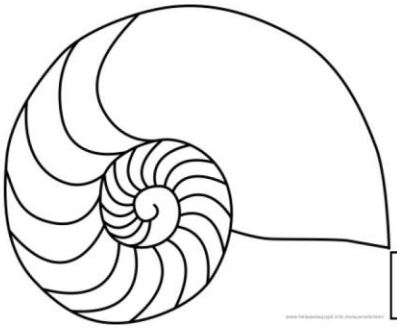
Ordne zu!



1

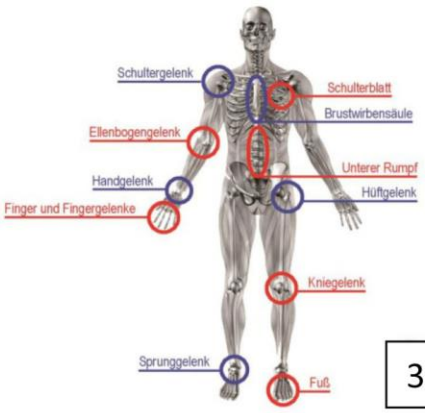


a



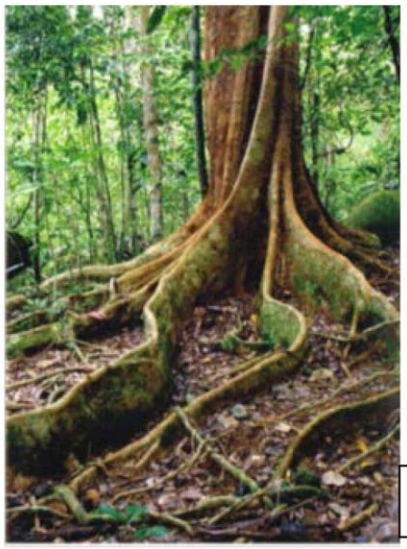
2

b



3

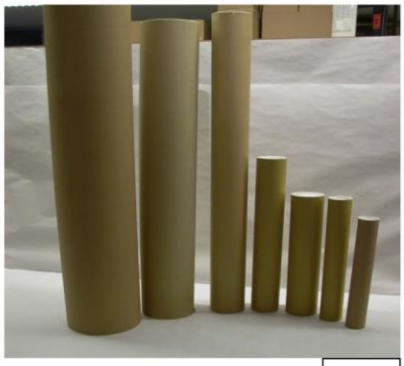
c



4

d

5



e

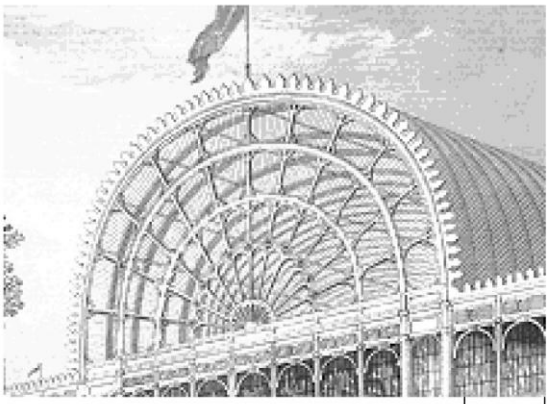
6

f

7

g

8



h

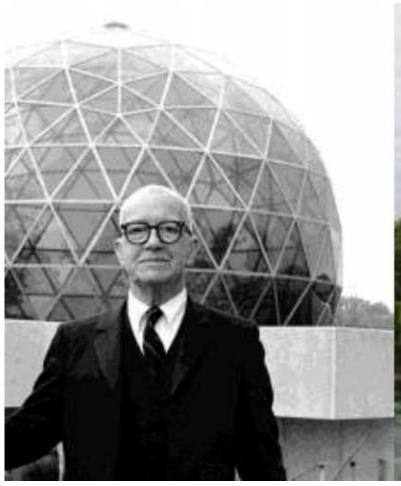
Leicht und stabil bauen!

Der Kristallpalast von Paxton

Die großen Blätter der Riesenseerose machten ***Joseph Paxton*** neugierig auf deren Bauweise. Er fragte sich, wie eine so große Blattfläche stabil sein konnte. Das Geheimnis findet sich auf der Blattunterseite.
Joseph Paxton war Gärtner und beschäftigte sich mit exotischen Pflanzen.
Der Kristallpalast wurde 1851 für die erste Weltausstellung in London entworfen.

Buckminster Fuller

Buckminster Fuller war Architekt, Wissenschaftler, Forscher, Entwickler und Schriftsteller. Er wollte der Umwelt zuliebe technische Konstruktionen entwickeln, die mit wenig Material auskommen. Er wurde bekannt durch seine geodätischen Kuppeln – auch Fuller Kuppeln genannt. Seine bekannteste Kuppel wurde in Kanada zur Expo 1967 gebaut.



Frei Otto

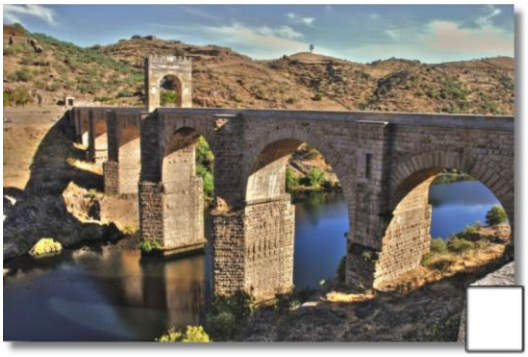
Frei Otto hieß mit Vornamen Frei, weil das seine Mutter das so wollte. Er war Segelflieger und beschäftigte sich schon früh mit Modellbau. Er hinterließ viele Modelle. Bekannt wurde er für seine zeltartigen Dachkonstruktionen, wie zB. das Olympiastadion in München, das im Jahr 1972 gebaut wurde.

Vito Acconci

Die Murinsel, entworfen vom Künstler ***Vito Acconci*** ist eine schwimmende Plattform, die 2002 gebaut und 2003, als Graz Kulturhauptstadt war, eröffnet wurde. Die Insel ist eine Verbindung aus Muschel und Kuppel. Im „Dom" befindet sich ein Cafe, im ersten Stock ein Museumsshop. Sie wiegt 450 Tonnen und ist 50m lang und 20m breit.

Welche Brücke ist eine Fachwerkbrücke?

Kreuze an!



unser Stadtteil:

Hier wohnen:

Salma, Thea, Lara und Kiron

Was unternehmen wir gerne gemeinsam?

Ins Kino fahren.

Wir gestalten in unserem Stadtteil einen öffentlichen Platz.
Wie sieht dieser Platz aus?

In der Mitte steht einen Springbrunnen.
um den Springbrunnen ist eine Wiese.

Wo befindet sich dieser Platz im Stadtteil?

in der Mitte

Das Besondere an unserem Stadtteil ist:

viele Pflanzen

Unser Stadtteil heißt:

Graz West

unser Stadtteil:

Hier wohnen:

Men Güli, Theo, Maja, Alina und Nina
Tier Hund · 2 Pferd Katze und Fische

Was unternehmen wir gerne gemeinsam?

Fahrrad fahren, Reiten, Eislaufen, Abenteuer

Wir gestalten in unserem Stadtteil einen öffentlichen Platz.
Wie sieht dieser Platz aus?

großer Brunnen, Spielplatz, Hundeplatz, Klo, ~~Sprudgarte~~

Wo befindet sich dieser Platz im Stadtteil?

Neben und vor den Häusern

Das Besondere an unserem Stadtteil ist:

Das man im ~~Winter~~ Eislaufen ~~Schwimmen~~ und im somer schwimmen kann.

Unser Stadtteil heißt:

TAGNM Stadt

Theo Alina Güli Nina Maja

1 Rathaus,
2 Polizei,
3 Museum,
4 Schule,
5 Tierheim
6 Hallenbad
7 Hotel
8 Riesenraht
9 Hundewiese
10 Pavilon
11 Spielplatz
12 Schwimm und Eislaufteich
13 Sauna
14 Poll
15 Kletterwand
16 Cafe

Planverfasser:

Salma Farrag

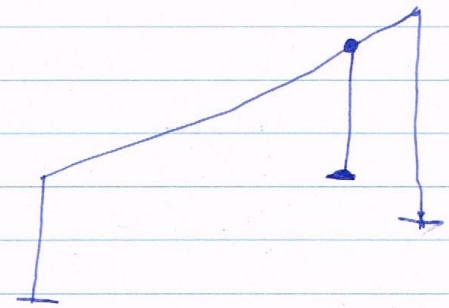
Salma

Spielplatz

4. Sandkiste
5. Rutsche
2. Schaukel
1. Klettergerüst
3. Wippe

Außerdem:

Seilrutsche



Dinocier im Augarten

Mein Zimmer mit Janis

Lieblingsplatz

im Kinderzimmer	Wohnzimmer
auf meinem Bett	auf dem Sofa

Spielplatz

Selina

Sandkiste (2)
Rutsche (5)
Schaukel (3)
Klettergerüst (1)
Wippe (7)

Außerdem: Schiff, Seilrutsche

Versteckplätzen ||||

Am Liebsten habe ich das Klettergerüst weil ich klettern liebe.

Mein Zimmer:

allein

Lieblingsplatz: , Lieblingsplatz im Kinderzimmer, im Wohnzimmer, in meinem Kinderzimmer ist meine Kuschel und Lesecke weil meine Mama

Selina

und ich uns immer am Abend
zusamen Kuscheln und leren
im Wohnzimmer ist es der
Schaukelstul weil man doch
so gut Schiff sprelen kann.

ERKLÄRUNG

"Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit (=jede digitale Information, z.B. Texte, Bilder, Audio- und Video Dateien, PDFs etc.) selbstständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Alle aus gedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere genaue Quellenangaben gekennzeichnet. Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird. Diese Erklärung gilt auch für die Kurzfassung dieses Berichts, sowie eventuell vorhandene Anhänge."

Claudia Schmid, 12. Juli 2018