IMST – Innovationen machen Schulen Top

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht

MATHEMATIK WIRD ÜBERALL GEBRAUCHT

FÄCHERÜBERGREIFENDER UNTERRICHT IN DER 8. SCHULSTUFE

ID 1825

MMag[a]. Julia Marsik

BRGORG 15

Wien, Juli 2016

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS **2**

VORWORT **4**

1 ZIELE **5**

1.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene 5

1.2 Ziele auf SchülerInnen-Ebene 5

2 PLANUNG **7**

2.1 Ausgangssituation 7

2.2 Fachdidaktische Literatur 10

2.3 Maßnahmen 10

2.4 Projektablaufplan 11

2.5 Kompetenzorientierte Unterrichtsplanung 12

3 DURCHFÜHRUNG **16**

3.1 Beschreibung der Umsetzung 16

3.2 Beschreibung einer Lernaufgabe 19

3.3 Verbreitung und Vernetzung 20

4 ERGEBNISSE (EVALUATION) **22**

4.1 Beschreibung einer Leistungsaufgabe 22

4.2 Daten und Interpretation 23

5 GENDER & DIVERSITÄT **25**

6 RESÜMEE UND AUSBLICK **27**

7 LITERATUR **28**

ERKLÄRUNG **29**

ABSTRACT

Das IMST-Projekt „Mathematik wird überall gebraucht", welches im Schuljahr 2015/16 am BRG 15 durchgeführt wurde, teilte sich in sechs Teilprojekte. In diesen wurde jeweils fächerübergreifend gearbeitet und den Schülerinnen und Schülern gezeigt, dass mathematische Kenntnisse nicht nur im Unterrichtsgegenstand Mathematik notwendig sind, sondern auch für Ermittlungen im Zusammenhang mit Biologie und Umweltkunde, Chemie, Physik, Bewegung und Sport bzw. generell im Alltag benötigt werden. Den Lehrpersonen war dabei wichtig, dass die Methoden und Aufgaben in den verschiedenen Teilprojekten variierten und jedes Teilprojekt einen praxisnahen Part beinhaltete.

Aus der Sicht der Eltern, LehrerInnen und der Jugendlichen verlief das Projekt erfolgreich. Die Kommunikation zwischen den Lehrenden, wie auch das Verständnis für das jeweilige andere Unterrichtfach wuchs. Die Schülerinnen und Schüler wurden nicht nur motiviert, sich mit der Natur der Naturwissenschaften zu beschäftigen, sie förderten auch ihre Sprach- und Textkompetenz, die Selbstkompetenz und die Präsentationskompetenz.

Abb. 1: Die Projektklasse

Impressum

Schulstufe:	8. Schulstufe
Fächer:	Biologie und Umweltkunde, Chemie, Mathematik, Deutsch, Physik, Bewegung und Sport
Kontaktperson:	MMag^{a}. Julia Marsik
Kontaktadresse:	BRGORG 15, Henriettenplatz 6, 1150 Wien
MitarbeiterInnen	Mag^{a}. Petra Urach

VORWORT

Dieses Projekt sollte den Schülerinnen und Schülern hauptsächlich nahebringen, wie wichtig Mathematik im Alltag ist und in wie vielen Bereichen Mathematik eine Rolle spielt. Gleichzeitig sollte den Jugendlichen gezeigt werden, dass die verschiedenen Unterrichtsfächer miteinander in Verbindung stehen und es vorteilhaft ist, vernetzt zu denken. Dabei sollten, wie in Finnland, eher Themen als nur einzelne Fakten vermittelt werden. Dies gelang mit diesem IMST-Projekt, welches im Schuljahr 2015/16 in einer Klasse der 8. Schulstufe durchgeführt wurde.

Teile dieses Projektes wurden schon in früheren Jahren in verschiedenen Klassen durchgeführt und erprobt. So gab es den Stationenbetrieb auch vor ein paar Jahren in einer Klasse im Mathematikunterricht und auch die Berechnungen der Mengen bei der Herstellung der Knetmasse wurden im Chemieunterricht in vielen vierten Klassen durchgeführt. Durch dieses IMST-Projekt war es allerdings erstmals möglich, dass all diese Teilprojekte zu einem gemeinsamen Projekt verschmolzen sind, welches natürlich für die Schülerinnen und Schüler ergiebiger war. Zusätzlich konnten situationsbedingt noch weitere Anregungen aufgegriffen und in diesem IMST-Projekt in Form von Arbeitsblättern bzw. geplanten Unterrichtseinheiten verwirklicht werden.

Um dies zu schaffen, benötigt man eine optimale Ausgangssituation. Man braucht eine Schulleitung, welche offen für neue Herausforderung ist und die Zusammenarbeit mit anderen Instituten (z.B. Universitäten) schätzt, KollegInnen, die andere Arbeitsweisen nicht nur tolerieren und respektieren, sondern auch an einer engen Zusammenarbeit und einer Reflexion des eigenen Unterrichts interessiert sind, und eine Schulklasse, welche sich motiviert und lernbereit neuen Herausforderungen stellt.

Dies alles fand ich im Schuljahr 2015/16 am BRG 15. Die Leitung war mit der Durchführung des IMST-Projektes einverstanden, die anderen Lehrerinnen tauschten bereitwillig Räume und Unterrichtseinheiten, um das Projekt zu ermöglichen und die beteiligte Kollegin, Petra Urach, passte ihren Unterricht nicht nur den Zielen des IMST-Projektes an, sondern sorgte auch für eine regelmäßige Dokumentation der Lerninhalte wie auch der Leistungen der Schülerinnen und Schüler im Chemieunterricht.
Da die Lerninhalte aufeinander abgestimmt werden mussten, war eine gute Kommunikation im LehrerInnenteam (beteiligte und unbeteiligte Lehrerinnen und Lehrer) von hoher Priorität. Die Vernetzung der einzelnen Unterrichtsfächer - vor allem im naturwissenschaftlichen Bereich - war in diesem IMST-Projekt sehr wichtig und sollte stark gefördert werden, da man sich dadurch eine Steigerung der Leistung bei den Lernenden, sowie eine Förderung von einigen Grundkompetenzen erhoffte. Dass dies wie angedacht der Fall war, dafür bin ich persönlich sehr dankbar.

Weiters möchte ich mich bei meinem Betreuer Dr. Uwe Simon bedanken, welcher mir nicht nur mit guten Ratschlägen half, sondern mir auch die Freiheiten ließ, welche ich benötigte, um dieses Projekt neben zwei Maturaklassen und einem anstrengenden Posten als SQA-Koordinatorin durchzuführen. Elisabeth Langer, sowie allen anderen Mitgliedern vom IMST-Betreuungsteam, welche mich bei den verschiedenen Workshops berieten und motivierten, möchte ich ebenfalls danken. IMST half aber nicht nur durch Betreuung und Beratung, sondern auch durch finanzielle Mittel. Gemeinsam mit der finanziellen Unterstützung durch die sehr engagierten Eltern im Elternverein war dies der Grund, dass neue Unterrichtsmaterialien erworben werden konnten und Geld für Extras bei Ausflügen und speziellen Angeboten vorhanden war. Dies steigerte die Qualität der durchgeführten Arbeit und motivierte LehrerInnen und SchülerInnen gleichermaßen.

Schlussendlich möchte ich mich bei den Schülerinnen und Schülern der 4C bedanken. Nicht nur, dass es ohne ihre Beteiligung kein IMST-Projekt gegeben hätte, sie waren auch immer bereit, Fragebögen auszufüllen und Fragen zu Angeboten und Teilbereichen des Projektes zu beantworten. Ihr Feedback half dem Lehrerinnenteam ihre Arbeit zu verbessen und gezielter einzelne Bereiche zu fördern.

1 ZIELE

Angelehnt an den Projektunterricht werden die Ziele in diesem IMST-Bericht nicht nur in Ziele auf LehrerInnen-Ebene und auf SchülerInnen-Ebene geteilt. Auch eine weitere Unterteilung in die Bereiche Einstellungen, Handlungen und Kompetenzen erfolgte. Dies ist nicht nur an den neuen Grundkompetenzkatalog in den Naturwissenschaften bzw. in der Mathematik angelehnt, sondern führt auch dazu, dass genauer auf einzelne Teilziele geachtet werden konnte.[1,2]

1.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene

Einstellungen
Die Lehrkräfte sind verstärkt bereit, fächerübergreifend miteinander zu arbeiten und zusammen Projekte zu planen, durchzuführen, evaluieren und die Resultate zu interpretieren. Sie sind bereit, Methoden, wie Stationenbetrieb, Teamteaching bzw. ABC-Darium, verstärkt einzusetzen. Die Motivation, im Klassenteam zu agieren, wird gesteigert.

Handlungen
Mehrere fächerübergreifende, themenorientierte Projekte werden durchgeführt. Präsentationen, Workshops und Lehrausgänge werden von den betroffenen Lehrpersonen gemeinsam geplant und durchgeführt. Regelmäßige Teamsitzungen werden veranstaltet. Arbeitsmaterialien werden erstellt und erprobt. Ein fächerübergreifender Austausch von Materialien findet statt.

Kompetenzen
Die Methodenkompetenz, insbesondere der Methodeneinsatz wird stark gefördert. Die Lehrenden bekommen durch einzelne Schilfs neue Inputs zum Thema "Förderung der fachbezogenen Sprachkompetenz" und erweitern dadurch ihren Wissensstand und ihre Möglichkeiten bei der Wissensvermittlung. Die Kommunikationsfähigkeit wird, insbesondere bei Feedbackgesprächen und Teambesprechungen, stark gefördert.

1.2 Ziele auf SchülerInnen-Ebene

Einstellungen

Die Motivation der SchülerInnen und Schüler bezüglich eines themenorientierten, fächerübergreifenden Unterrichts wird gesteigert. Es wird den Jugendlichen besonders die Natur der Naturwissenschaften nähergebracht, sodass sie sich verstärkt für den RG-Oberstufenzweig anmelden.

---

[1] https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_ahs_unterstufe.html

[2] https://www.bifie.at/system/files/dl/bist_nawi_kompetenzmodell-8_2011-10-21.pdf

Handlungen

Die Schülerinnen und Schüler üben vernetztes Denken und insbesondere fächerübergreifendes, projektorientiertes Denken regelmäßig. Sie organisieren sich selbst im Rahmen von Projekten und erledigen Arbeitsaufträge alleine und in Gruppen. Schreibaufträge zur Förderung der fachbezogenen Schreibkompetenz werden regelmäßig durchgeführt. Die im Unterrichtsfach Mathematik erlernten Fertigkeiten werden in den anderen Unterrichtsfächern bewusst angewendet. Eine Reflexion des eigenen Tuns dient der Leistungssteigerung.

Kompetenzen

Neben der fachbezogenen Sprachkompetenz, welche im Rahmen dieses IMST-Projektes gefördert wird, werden auch die Präsentationskompetenz und andere Kompetenzen, welche in Projekten geschult werden, gefördert.

Im schülerzentrierten Unterricht in Physik, Biologie und Umweltkunde sowie in Chemie üben die SchülerInnen der 4. Klasse bei eigenen Untersuchungen und Experimenten das Planen, Beobachten und Protokollieren. Entsprechend der kognitiven Entwicklung wird auch das Interpretieren und Bewerten der Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschung verstärkt angeleitet und durchgeführt. In Kombination mit der Mathematik werden die naturwissenschaftlichen Lerninhalte intensiver behandelt.

Aufgrund des hohen Anteils an Schülerinnen mit anderen Herkunftssprachen ist auch die Förderung fachbezogener Textkompetenz ein wichtiger Arbeitsschwerpunkt. Kompetenzen im Bereich des sinnentnehmenden Lesens werden regelmäßig gefördert. Mithilfe der Strategie des fragengeleiteten Lesens werden Texte intensiver bearbeitet und über die Texte hinausgehende Fragestellungen entwickelt und auf ihre naturwissenschaftliche Relevanz überprüft, um so die "Natur der Naturwissenschaften" zu begreifen. Auch das Schreiben naturwissenschaftlicher Textsorten wird geübt. Die Planung eines methodischen Vorgehens zur Bearbeitung von Forschungsfragen wird aufbauend praktisch erprobt.

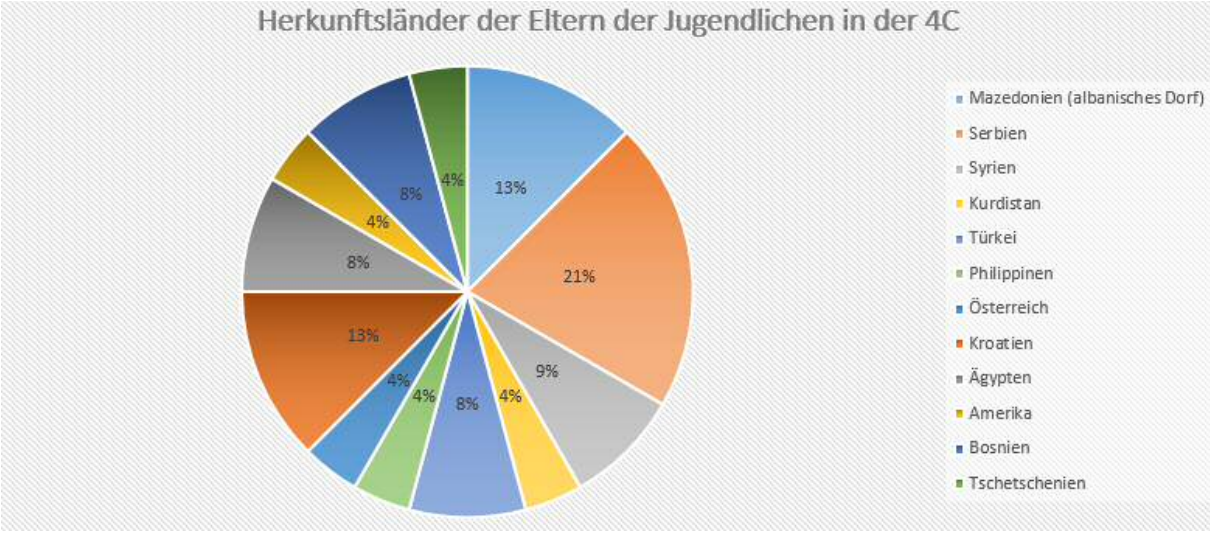
2 PLANUNG

2.1 Ausgangssituation

Dieses Projekt wurde in der 4C, einer Klasse im BRG 15 (Realgymnasium) durchgeführt, wobei diese SchülerInnengruppe als Kerngruppe fungierte und Teile des Projektes anschließend in andere Klassen übertragen wurden.

Im Schuljahr 2015/16 gingen in die Projektklasse 4C acht Mädchen und 16 Buben, wobei bei der ersten Evaluation am Beginn des Schuljahres zwei Schülerinnen und zwei Schüler angaben, dass sie schon einmal eine Klasse wiederholt hätten. Die meisten Jugendlichen in der Klasse (ungefähr 96%) verfügen über einen Migrationshintergrund. Dies ist am BRGORG 15 nicht ungewöhnlich und die Schülerinnen und Schüler sind stolz auf ihre kulturellen Wurzeln. Aus diesem Grund ist es nicht ungewöhnlich, dass viele der Jugendlichen mehrsprachig aufwachsen und drei oder mehr Sprachen beherrschen. Bei der Befragung gaben drei SchülerInnen in der 4C an, dass sie zwei Sprachen (Deutsch, Englisch) beherrschen. In einem Fragebogen wurde sogar schlüssig die Beherschung von fünf Sprachen dokumentiert. Der Großteil der Jugendlichen (20 Schülerinnen und Schüler) gab allerdings an, drei Sprachen zu können. Dazu zählten bekannte wie Bosnisch oder Türkisch, aber auch ungebräuchlichere wie Tagalog (Philippinen) oder Zazaki (Kurdistan).

Bei der Befragung wurde auch das Herkunftsland der Eltern der Schülerinnen und Schüler der 4C erhoben. Dabei bestätigte sich nicht nur, dass die Klasse sehr multikulturell ist, man sieht auch, dass keine Großgruppen vorherrschen. Maximal fünf Jugendliche sind, kulturell gesehen, derselben Region zugehörig, wie man in Diagramm 1 gut sehen kann.



y

Diagramm 1: Kulturelle Wurzeln der Schülerinnen und Schüler der 4C

Die Klasse hatte in den letzten Jahren viele Lehrerwechsel. Auch der Klassenvorstand änderte sich jährlich, trotzdem – oder gerade aus diesem Grund – hat sich die Klassengemeinschaft recht gut entwickelt. Die Schülerinnen und Schüler sind motiviert, freuen sich über besondere Angebote im Unterricht und sind bereit, Neues auszuprobieren.

Bei der Beschreibung der Ausgangssituation sollte man, bevor man auf den Kenntnisstand der einzelnen Schülerinnen und Schüler genauer eingeht, noch zwei Besonderheiten erwähnen: In dieser Klasse gibt es eineiige Drillinge. Die drei Mädchen besuchen seit der ersten Klasse das BRG 15 und sind trotz vieler Gespräche mit der Schulleitung auf Wunsch der Eltern in der gleichen Klasse (pädagogisch wurde eine Trennung angeraten). Sie kleiden sich meistens gleich und sind für viele Lehrerinnen und

Lehrer nahezu nicht unterscheidbar. Die Mitschülerinnen und Schüler haben aber teilweise gelernt, die drei Mädchen anhand von winziger Merkmale (Gesichtsform) zu unterscheiden.

Außerdem besuchte seit Oktober 2015 ein syrisches Flüchtlingskind diese Klasse. Das Mädchen hatte das Glück, dass der Cousin schon die 4C besuchte, welches bei der Integration sehr half. Es sprach von Anfang an fließend Englisch und ab dem zweiten Semester auch gebrochen Deutsch, sodass eine Verständigung leicht möglich war. Die Schülerin wurde von Beginn an herzlich aufgenommen und rasch in die kleine Mädchengruppe integriert. Sie wird - wie auch die Schwester, welche die 9. Schulstufe am ORG Henriettenplatz besuchte – weiter in diesem Gymnasium bleiben.

Am Anfang des Schuljahres wurden die Schülerinnen und Schüler der 4C im Rahmen eines Fragebogens auch gefragt, in welchen Unterrichtsfächern sie die Kenntnisse, die sie im Unterrichtsfach Mathematik erwerben würden, benötigen. Die Ergebnisse dieser Befragung sind im Diagramm 2 dargestellt (Mehrfachnennungen waren möglich).

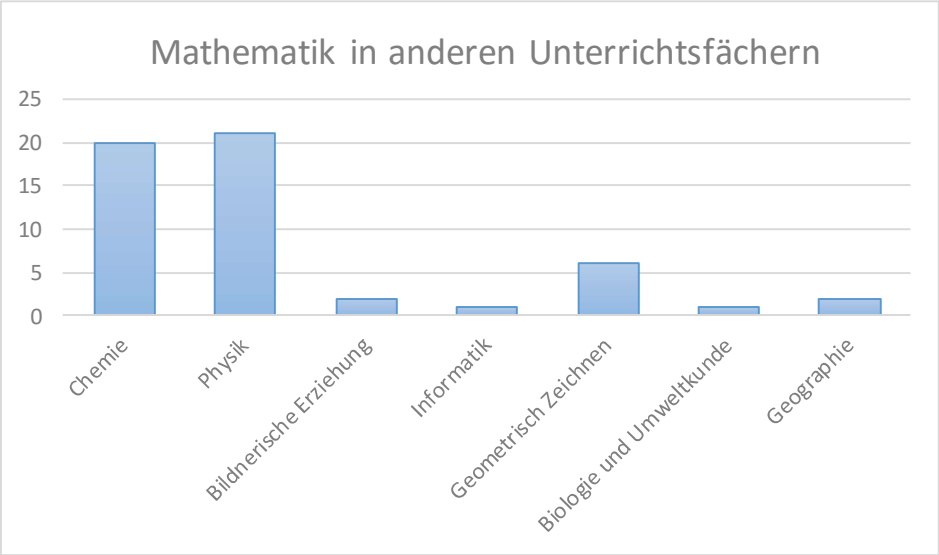


Diagramm 2: SchülerInnenvorstellungen bezüglich Mathematik in anderen Unterrichtsfächern

In Diagramm 3 ist das Ergebnis einer weiteren Befragung dargestellt. Die Schülerinnen und Schüler wurden gefragt, mit welchen anderen Unterrichtsfächern sie sich ein fächerübergreifendes Projekt mit Mathematik vorstellen könnten. Das Ergebnis dieser ersten Evaluierung bewog das Projektteam, die Planung etwas zu ändern und auch Fächer, welche im Projektantrag nicht genannt worden waren, bei diesem IMST-Projekt zu berücksichtigen.

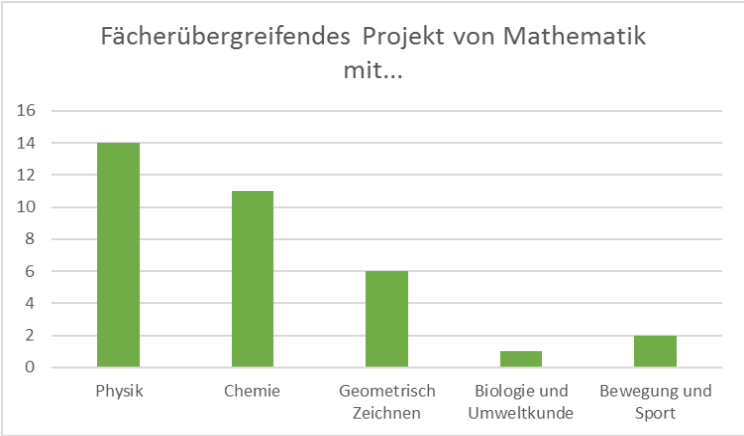


Diagramm 3: SchülerInnenvorstellungen bezüglich eines fächerübergreifenden Projektes von Mathematik mit anderen Unterrichtsfächern

Auf Anraten des Betreuers Uwe Simon beim Start-up von IMST wurde bei der ersten Evaluierung auch gefragt, bei welchen Berufen man mathematische Kenntnisse benötigen würde. Die Tabelle 1 zeigt, dass Mathematik zwar in der Schule gelernt wird, viele Schülerinnen und Schüler dieses Unterrichtsfach allerdings für bestimmte Berufe für unwichtig ansehen. Dies sollte sich in diesem IMST-Projekt ändern.

Beruf	In Ausbildung	Im Beruf
KindergärtnerIn	5	8
FriseurIn	8	5
IngenieurIn	23	23
GärtnerIn	2	3
InstallateurIn	18	19
Büroangestellter/in	16	15
DeutschlehrerIn	3	2
Rechtsanwalt/-anwältin	11	14
Arzt/Ärztin	15	12

Tabelle 1: Ergebnis der Befragung über die Notwendigkeit von mathematischen Kenntnissen in bestimmten Berufen (SchülerInnenantworten)

Anhand der Diagramme und der Tabelle kann man relativy leicht erkennen, dass den Schülerinnen und Schülern nicht bewusst war, wie wichtig die Mathematik im Alltag ist. Sie hatten zwar realisiert, dass sie ohne ausreichende mathematische Kenntnisse das Gymnasium nicht positiv absolvieren würden, es war aber nur den wenigsten klar, dass man Mathematik auch im weiteren Leben benötigt. Viele Schülerinnen und Schüler glaubten, dass nur Personen, die Berufe wie Ingenieur(in) oder PhyikerIn wählen, ein mathematisches Wissen gebrauchen, während man mit Berufen wie KindergärtnerIn oder DeutschlehrerIn auf solche Kenntnisse verzichten kann. Überdies ergab die Befragung, dass viele der Lernenden noch so wenige Projekte durchgeführt hatten, dass sie sich einen fächerübergreifenden Unterricht mit bestimmten anderen Unterrichtsfächern nicht vorstellen konnten. Die meisten SchülerInnen waren der Meinung, ein Projekt mit Mathematik gäbe es nur mit Fächern, in welchen ebenfalls solche Kenntnisse eine große Rolle spielten. So wurde fast immer Chemie oder Physik, manchmal auch Geometrisch Zeichnen genannt. Ein fächerübergreifendes Projekt mit Unterrichtsfächern wie Deutsch oder Musik erschien ihnen unmöglich.

2.2 Fachdidaktische Literatur

Die zugrundeliegenden Überlegungen, die Planung und Umsetzung dieses Projektes wurden von fachdidaktischer Seite durch Ausführungen in folgenden Artikeln bzw. Publikationen gestützt:

- **Didaktische Perspektiven des fächerübergreifenden Unterrichts am Beispiel Bewegung und Sport und Physik (Mastny, Lukas**)
  In dieser Diplomarbeit ist ein fächerübergreifendes Projekt von Bewegung und Sport mit Physik genau beschrieben. Teile davon konnten vor allem in der Sportwoche angewandt werden.
- **Fächerübergreifender Unterricht (Peter Reinhold, Wolfgang Bünder)**
  In diesem Buch wird der Unterschied zwischen „fächerübergreifend" und „fächerverbindend" genau erläutert. Des weiten wird der Vorteil bzw. die Notwendigkeit einer Verknüpfung der Unterrichtsfächer Biologie und Umweltkunde, Physik und Chemie zu einem gemeinsamen Unterrichtsfach genau beschrieben.
- **Offener Unterricht – Idee, Realität, Perspektive und ein praxiserprobtes Konzept zur Diskussion. Band 1: Allgemeindidaktische Überlegungen. Band 2: Fachdidaktische Überlegungen**. **Offener Unterricht in der Evaluation Teil 1 + 2** – **Idee, Realität, Perspektive und ein praxiserprobtes Konzept (Falko Peschel)**
  In diesen Büchern wird nicht nur genauer auf den Offenen Unterricht eingegangen, auch Möglichkeiten für eine Evaluierung von z.B. einem Stationenbetrieb oder der Durchführung von Experimenten werden beschrieben.
- **Mathematik und der „Rest der Welt" – Von der Schwierigkeit der Vermittlung zwischen zwei Welten (Joachim Engel, Ute Sproesser)**
  Dieses Buch beschreibt die Problematik, die Mathematik und den Alltag in Einklang zu bringen, sehr deutlich. Man realisiert schnell die Schwierigkeiten, in welchen sich einige Lernende befinden und bekommt einige Lösungsansätze.

2.3 Maßnahmen

Dieses IMST-Projekt sollte mehrere Teilprojekte beinhalten. Im Rahmen von einem fächerübergreifenden Unterricht sollten die Schülerinnen und Schüler nicht nur lernen, dass Mathematik nicht nur im Mathematikunterricht wichtig ist, sondern auch in Unterrichtsfächern wie Biologie und Umweltkunde, Chemie, Musik, Bewegung und Sport, Bildnerische Erziehung und generell im Alltag (Unterrichtseinheiten Berufsorientierung) eine bedeutende Rolle spielt.

Zudem sollte auch die Methodenvielfalt im Unterricht für eine zusätzliche Motivation bei den Lernenden sorgen. Offene Unterrichtsmethoden wie ein Stationenbetrieb, Experimente oder Lehrausgänge waren für die Jugendlichen nicht alltäglich und daher eine willkommene Abwechslung. Durch „begreifen" – wie zum Beispiel der Atome mit Hilfe von Knetmasse – wurde ihnen manchmal einiges klarer.

Das Konzept sollte durch regelmäßige Schreibaufträge und Präsentationen der selbst erarbeiteten Ergebnisse abgerundet werden. So sollte nicht nur die fachbezogene Sprach- und Textkompetenz, sondern auch die Selbst- und Präsentationskompetenz gefördert werden.

2.4 Projektablaufplan

Schon bei der Einreichung des IMST-Projektes war den LehrerInnen klar, dass der Unterricht fächerübergreifend stattfinden und projektorientiert verlaufen sollte. Die Schülerinnen und Schüler sollten alleine oder in Kleingruppen Arbeitsaufträge erledigen. Eine Methodenvielfalt sollte vorherrschend sein, wobei die Methodenmappe (Leisen) gute Dienste leisten würde

Folgende Teilprojekte waren geplant:

1) Rekorde im Tierreich – fächerübergreifender Unterricht in Mathematik und Biologie und Umweltkunde
2) Money – fächerübergreifender Unterricht in Deutsch und Mathematik
3) Das Teilchenmodell – fächerübergreifender Unterricht in Chemie und Mathematik
4) Akustik und du – fächerübergreifender Unterricht in Mathematik, Physik, Biologie und Umweltkunde und Musik
5) Titration für Fortgeschrittene – fächerübergreifender Unterricht in Chemie und Mathematik
6) Optik – fächerübergreifender Unterricht in Physik, Mathematik und Biologie und Umweltkunde
7) Freies Thema – fächerübergreifender Unterricht in selbst gewählten Unterrichtsfächern
8) Projektwoche

Aufgrund einiger Krankenstände im Bereich Physik und Bildnerische Erziehung, aber auch durch die Erhebung der Ausgangssituation, wurden die geplanten Teilprojekte nicht zur Gänze durchgeführt. Die Anzahl musste auch aufgrund des ständigen Zeitmangels, welcher durch Zusatztätigkeiten der Lehrkräfte entstanden ist, reduziert werden.

Folgende Teilprojekte fanden statt:

1) Rekorde im Tierreich – fächerübergreifender Unterricht in Mathematik und Biologie und Umweltkunde
2) Money – fächerübergreifender Unterricht in Deutsch und Mathematik
3) Das Teilchenmodell – fächerübergreifender Unterricht in Chemie und Mathematik
4) Berufsorientierung – fächerübergreifender Unterricht in Mathematik mit Einheiten für die spätere Schul- bzw. Berufswahl
5) Titration für Fortgeschrittene – fächerübergreifender Unterricht in Chemie und Mathematik
6) Projekt- und Sportwoche – fächerübergreifender Unterricht in Mathematik und Bewegung und Sport

2.5 Kompetenzorientierte Unterrichtsplanung

Die Planung im Detail zu beschreiben ist komplex, da das Projekt aus so vielen unterschiedlichen Teilprojekten aufgebaut war, welche sich in der zu fördernden Kompetenz, den gewählten Methoden und Angeboten komplett unterschieden. Aus diesem Grund wird in diesem Projekt jedes Teilprojekt extra behandelt.

1) Rekorde im Tierreich

	Kompetenzbereiche: Selbstkompetenz, Präsentationskompetenz, Teamfähigkeit
1. Gewählter **fachlicher Inhalt** und **Kontext**, um den genannten Kompetenzbereich (die genannten Bereiche) zu fördern;	Recherchen zu Rekorden im Tierreich, Umwandlung der Maßeinheiten
2. Geplante **Handlungen** von Seiten der Schülerinnen und Schüler:	Stationenbetrieb, Arbeit in Gruppen bzw. Einzelarbeit, Recherchen aus Literatur bzw. beim Lehrausgang, Präsentation der individuellen Ergebnisse
3. Mögliche **Herausforderungen** beim Lernen (Lernschwierigkeiten):	Erstellen eines Handouts, Selbstorganisation beim Stationenbetrieb, Probleme bei den individuellen Recherchen
4. **Vorhandenes Wissen und Können** (auch Alltagserfahrungen) bzw. mögliche (Fehl-) **Vorstellungen**, von denen wir ausgehen bzw. mit denen eventuell zu rechnen ist:	Umwandlungen der Maßeinheiten sind seit der 5. Schulstufe bekannt. Biologische Vorstellungen (z.B. schnellstes Tier,..) können Fehlvorstellungen unterliegen.
5. Gründe für unsere Wahl der Unterrichts- und **Lernschritte** und für das geplante Vorgehen:	Erprobter Stationenbetrieb mit Lehrausgang zur Motivation der SchülerInnen, Mängel bei der Präsentationskompetenz bekannt, Möglichkeiten für eine Videoanalyse gegeben
6. Mit welchen **Aufgabenstellungen** wollen wir feststellen, ob meine SchülerInnen die erwarteten Kompetenzen erworben haben? Welche Lösungsvorschläge sind zu erwarten?	Aufgaben des Stationenbetriebs, Präsentation der Ergebnisse bzw. Handout, Abgabe des Projektheftes

2) Money

	Kompetenzbereiche: Selbstkompetenz, Sprach- und Textkompetenz, Argumentationsfähigkeit, Diskussionsfähigkeit
1. Gewählter **fachlicher Inhalt** und **Kontext**, um den genannten Kompetenzbereich (die genannten Bereiche) zu fördern;	Verständnis der Thema Finanzmathematik (mit Finanzplanung, Schulden...) anhand eines Jugendbuches
2. Geplante **Handlungen** von Seiten der Schülerinnen und Schüler:	Regelmäßige kleine Schreibaufträge, Diskussionen, Lesen und Hinterfragen von Texten

3. Mögliche **Herausforderungen** beim Lernen (Lernschwierigkeiten):	Mayngelndes Textverständnis, Konzentrationsschwierigkeiten bei längeren Texten, nicht verstehen der Schreibaufträge
4. **Vorhandenes Wissen und Können** (auch Alltagserfahrungen) bzw. mögliche (Fehl-) **Vorstellungen**, von denen wir ausgehen bzw. mit denen eventuell zu rechnen ist:	Umgang mit dem Taschengeld, erste Bankerfahrungen, erste Erfahrungen mit z.B. Krediten durch die Eltern
5. Gründe für unsere Wahl der Unterrichts- und **Lernschritte** und für das geplante Vorgehen:	Generell große Armut und Verschuldung im 15. Bezirk, wenig Weitergabe von Informationen von den Eltern an die Kinder in diesem Bereich, nahender Abschluss der Schullaufbahn bei einigen Schülerinnen und Schülern
6. Mit welchen **Aufgabenstellungen** wollen wir feststellen, ob meine SchülerInnen die erwarteten Kompetenzen erworben haben? Welche Lösungsvorschläge sind zu erwarten?	Kompetenzorientierte Aufgaben zur Sprach- und Textverständnis, gemeinsames Lesen der Klassenlektüre, Diskussionen über die Einteilung des Taschengeldes bzw. künftige Einnahmen und Ausgaben

3) Das Teilchenmodell

	Kompetenzbereiche: fachbezogene Sprach- und Textkompetenz, Kompetenzen im Bereich Sich-Erarbeiten (Einzel- bzw. Gruppenarbeit)
1. Gewählter **fachlicher Inhalt** und **Kontext**, um den genannten Kompetenzbereich (die genannten Bereiche) zu fördern;	Herstellung eines Eisen-Schwefel-Gemisches, mit welchen anschließend mehrere Versuche durchgeführt wurden
2. Geplante **Handlungen** von Seiten der Schülerinnen und Schüler:	Herstellung der Knetmasse nach genauen Anweiseungen, Berechnungen der einzelnen Massen, Verhältnisse, Interpretation der Ergebnisse der chemischen Reaktionen
3. Mögliche **Herausforderungen** beim Lernen (Lernschwierigkeiten):	Probleme bei der Befolgung der Arbeitsanweiseungen, Mängel bei der sauberen Durchführung der chemischen Versuche
4. **Vorhandenes Wissen und Können** (auch Alltagserfahrungen) bzw. mögliche (Fehl-) **Vorstellungen**, von denen wir ausgehen bzw. mit denen eventuell zu rechnen ist:	Kenntnisse in der Herstellung eines „Teiges“ (Erste Erfahrungen im Kochbereich), mathematische Grundkenntnisse
5. Gründe für unsere Wahl der Unterrichts- und **Lernschritte** und für das geplante Vorgehen:	Geeignetes Unterrichtsmaterial, Möglichkeit der Durchführung von Experementen mit allen SchülerInnen
6. Mit welchen **Aufgabenstellungen** wollen wir feststellen, ob meine SchülerInnen die erwarteten Kompetenzen erworben haben? Welche Lösungsvorschläge sind zu erwarten?	Herstellung der Knetmasse zum Formen von Kugeln (Darstellung von chemischen Reaktionen), Durchführung von diversen Versuchen rund um ein Eisen-Schwefel-Gemisch

4) **Berufsorientierung**

Bei diesem Teilprojekt ging es einerseits darum, dass den Schülerinnen und Schülern bewusst wird, dass Mathematik in jedem Beruf benötigt wird. Andererseits sollten sie auch erkennen, dass Mathematik auch in ihrer weiteren Ausbildung – auch bei einem Schulwechsel – eine bedeutende Rolle spielen wird.

	Kompetenzbereiche: Selbstkompetenz, Diskussionsfähigkeit, Kompetenzen im Bereich Literaturrecherche (sich Erarbeiten von Informationen)
1. Gewählter **fachlicher Inhalt** und **Kontext**, um den genannten Kompetenzbereich (die genannten Bereiche) zu fördern;	Berufsorientierung mit Schwerpunkt auf die Schulen und Berufe, welche für die Schülerinnen und Schüler besonders relevant sind
2. Geplante **Handlungen** von Seiten der Schülerinnen und Schüler:	Interviews mit Personen aus diversen Berufsgruppen, Begutachtung verschiedener Mathematikbücher (HAK, HTL, Polytechnikum...), Videos zu Einstellungsgesprächen analysieren
3. Mögliche **Herausforderungen** beim Lernen (Lernschwierigkeiten):	Durchführung eines ganzen Interviews mit einer unbekannten Person, Analyse von anderen Schulbüchern
4. **Vorhandenes Wissen und Können** (auch Alltagserfahrungen) bzw. mögliche (Fehl-) **Vorstellungen**, von denen wir ausgehen bzw. mit denen eventuell zu rechnen ist:	Erfahrungen bezüglich anderer Schulen und Berufe durch das Umfeld der Jugendlichen
5. Gründe für unsere Wahl der Unterrichts- und **Lernschritte** und für das geplante Vorgehen:	Analyse der Ausgangssituation, Alter der Schülerinnen und Schüler bzw. baldiger Schulwechsel vieler Jugendlicher
6. Mit welchen **Aufgabenstellungen** wollen wir feststellen, ob meine SchülerInnen die erwarteten Kompetenzen erworben haben? Welche Lösungsvorschläge sind zu erwarten?	Erstellung der Interviewfragen, Analyse der Schulbücher mit Unterstützung eines Fragenkataloges

5) Titration für Fortgeschrittene

	Kompetenzbereiche: Selbstkompetenz, fachbezogene Sprach- und Textkompetenz, Teamfähigkeit
1. Gewählter **fachlicher Inhalt** und **Kontext**, um den genannten Kompetenzbereich (die genannten Bereiche) zu fördern;	Durchführung von Titrationen im Chemieunterricht basierend auf mathematischen Berechnungen
2. Geplante **Handlungen** von Seiten der Schülerinnen und Schüler:	Aufbau der Apparatur und Durchführung einer Titration bis zum Indikatorumschlag, Interpretation der SchülerInnenergebnisse
3. Mögliche **Herausforderungen** beim Lernen (Lernschwierigkeiten):	Mangelndes Textverständnis bei der Arbeitsanleitung, unsauberes Arbeiten beim Experiment
4. **Vorhandenes Wissen und Können** (auch Alltagserfahrungen) bzw. mögliche (Fehl-) **Vorstellungen**, von denen wir ausgehen	Grundkenntnisse im Bereich Chemie und Mathematik

bzw. mit denen eventuell zu rechnen ist:	
5. Gründe für unsere Wahl der Unterrichts- und **Lernschritte** und für das geplante Vorgehen:	Geeignete Möglichkeiten (diszipinierte Klasse, großer Chemiesaal, motivierte Schülerinnen und Schüler...), Kennenlernen der Bedeutung der Mathematik in naturwissenschaftlichen Fächern, Durchführung von Berechnungen bei chem. Reaktionen
6. Mit welchen **Aufgabenstellungen** wollen wir feststellen, ob meine SchülerInnen die erwarteten Kompetenzen erworben haben? Welche Lösungsvorschläge sind zu erwarten?	Kompetenzorientierte Aufgaben zum Thema Titration

6) Projekt- und Sportwoche

	Kompetenzbereiche: Selbstkompetenz, Teamfähigkeit, begreifen der Natur der Naturwissenschaften, Interprtationsfähigkeit
1. Gewählter **fachlicher Inhalt** und **Kontext**, um den genannten Kompetenzbereich (die genannten Bereiche) zu fördern;	Projekt- und Sportwoche, Verknüpfung von mathematischen Kenntnissen (bzw. Physik) mit diversen Sportarten wie Bogenschießen, Segwayfahren, Rodeln auf der Sommerrodelbahn
2. Geplante **Handlungen** von Seiten der Schülerinnen und Schüler:	Messung der Geschwindigkeiten, der Treffer, der Distanzen und Dokumentation der Ergebnisse, sachverständiges Runden und Schätzen der Werte
3. Mögliche **Herausforderungen** beim Lernen (Lernschwierigkeiten):	Ungenaue Messungen, Schwierigkeiten bei der Handhabung der Messgeräte, mangelhafte Dokumentation
4. **Vorhandenes Wissen und Können** (auch Alltagserfahrungen) bzw. mögliche (Fehl-) **Vorstellungen**, von denen wir ausgehen bzw. mit denen eventuell zu rechnen ist:	Kenntnisse der Maßeinheiten, Grundkenntnisse im Bereich Physik, Bewegung und Sport und Mathematik
5. Gründe für unsere Wahl der Unterrichts- und **Lernschritte** und für das geplante Vorgehen:	Möglichkeit diverse Sportarten zu erproben und mathematischen Hintergrundwissen dazu zu liefern, geeigneter Standort und Material
6. Mit welchen **Aufgabenstellungen** wollen wir feststellen, ob meine SchülerInnen die erwarteten Kompetenzen erworben haben? Welche Lösungsvorschläge sind zu erwarten?	Eigenständige Messungen und Dokumentationen der Ergebnisse, Interpretation der Einzel- und Gruppenwerte

Tabellen 2 bis 7: Kurzbeschreibung der Teilprojekte

Abb. 2: Präsentation der Ergebnisse im Chemieunterricht

3 DURCHFÜHRUNG

3.1 Beschreibung der Umsetzung

Die Durchführung des Projektes klappte eigentlich recht gut. Zwar konnten nicht alle Teilprojekte wie geplant durchgeführt werden, da der Physiklehrer einen Unfall hatte und sehr lange im Krankenstand war, doch durch das Interesse der Schülerinnen und Schüler für bestimmte Themen (z. B. Berufsorientierung) und der Möglichkeit, die Projektwoche mit einer Sportwoche zu verknüpfen, ergaben sich neue Gelegenheiten, welche sofort genutzt wurden. Durch Absprache der einzelnen Lehrkräfte gelang es auch eine große Vielfalt bei den Methoden zu erreichen. Da das Projekt zudem in mehreren Unterrichtsfächern durchgeführt wurde, war man flexibler in Bezug auf die Zeit- und Raumproblematik, welche normalerweise bei Projekten ein wesentlicher Störfaktor ist. Bei vielen Teilprojekten des IMST-Projektes war es den LehrerInnen wichtig, möglichst viele Kompetenzen zu fördern. Die Schülerinnen und Schüler sollten sich immer intensiv mit einem Thema in verschiedenen Unterrichtsfächern beschäftigen.

Beim Thema "Rekorde im Tierreich" wurden in Mathematik die Einheiten wiederholt und die Zahlenmengen besprochen. Jedes Kind hatte die Möglichkeit, unterschiedliche Stationen eines Stationenbetriebs zu besuchen und ein bis zwei Wochen an diesem Thema zu arbeiten. Selbstständige Recherche mit anschließender Diskussion (Welches ist das schnellste Tier? ...) gaben den Jugendlichen erste Einblicke in die Literaturrecherche und den Wert der Quellen. Anschließend präsentierte jeder Jugendliche ein Tier in Form von Referaten im Klassenraum, welches mit der Kamera aufgezeichnet und anschließend analysiert wurde. Zudem war noch ein Handout zu erstellen, welches bestimmten Kriterien entsprechen musste.

Stationenbetrieb Mathematik und Biologie und Umweltkunde

1) Rekordbücher: Schreibe zehn Rekorde ins Heft und einen auf einen farbigen Zettel (für die Pinwand). Wandle alle Maße in den Rekorden in alle bekannten Einheiten um.
2) Schreibe drei Rekorde (nicht deinen eigenen Zettel) von der Pinwand ab. Wandle alle Maße in alle bekannten Einheiten um.
3) Arbeitsblatt 1 (Von großen und kleinen Tieren) einkleben und ausfüllen
4) Arbeitsblatt 2 (Eierspeis) einkleben und ausfüllen
5) Arbeitsblatt 3 (Schmuckstücke) einkleben und ausfüllen
6) Arbeitsblatt 4 (Schneckentempo) einkleben und ausfüllen
7) Recherchiere über Tierrekorde im Internet. Drucke drei Rekorde aus und wandle die Einheiten um (mindestens drei Mal). Klebe die Zettel in dein Projektheft.
8) Bearbeite im Mathematikbuch 1 auf S 167 alle Beispiele.
9) Notiere auf der zweiten Seite deines Heftes die Inhalte der Merkkästen von S 151, S 158 und S162.
10) Schreibe von S 238 deines Mathematikbuches die Inhalte der Merkkästen ab, welche nicht unter Punkt 9 fallen.
11) Bearbeite im Mathematikbuch 1 auf S 227 alle Beispiele.
12) Klebe eines der von der Lehrperson zur Verfügung gestellten Bilder mit Klebeband in dein Heft und erfinde eine passende Rechenaufgabe dazu.
13) Schreib einen kurzen Feedback-Bericht über diesen Projektteil.
14) Notiere mögliche Ideen für ein nächstes IMST-Projekt (bzw. einen Teil dieses IMST-Projektes).
15) Bearbeite das Arbeitsblatt „Tiere“

REKORDE

Der tiefste Taucher
Der Pottwal taucht in Meerestiefen bis zu 3000 Meter.

Der größte Fisch
Der Walhai mit bis zu 14 Metern Länge.

Der schnellste Fisch
Der Segelfisch erreicht Spitzengeschwindigkeiten von bis zu 110 km/h.

Der älteste Fisch
Der älteste Granatbarsch, der jemals gefangen wurde, war 149 Jahre alt.

Der größte Tintenfisch der Welt
ist der Riesenkalmar. Er erreicht eine Länge von bis zu 20 Metern. Seine Augen zählen zu den größten im ganzen Tierreich.

Der tiefste Fisch
Schlangenfische wurden im Puerto Rico-Graben in einer Tiefe von 8.370 Metern gefunden.

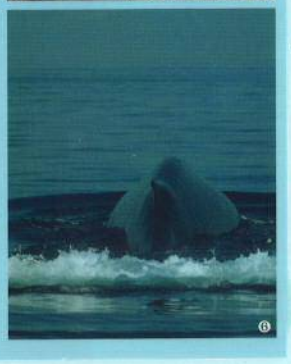
Der Marathonschwimmer
Der Grauwal legt bei seinen jährlichen Wanderungen fast 20.000 Kilometer zurück.

Als lauteste Meerestiere
gelten die Pistolenkrebse. Beim Zusammenschlagen ihrer Scheren erreichen sie einen Knall von bis zu 240 Dezibel.

Zu den giftigsten Meerestieren
gehören die Würfelquallen und der Blauring-Oktopus sowie der berüchtigte Steinfisch.

Das schwerste und größte Tier der Welt
Der Blauwal erreicht eine Länge von bis zu 33 Metern und wiegt fast 160 Tonnen, also in etwa soviel wie 30 Elefanten.

Der WWF weist darauf hin, dass die meisten dieser Tiere akut vom Aussterben bedroht sind!
www.wwf.at



1 Wie tief taucht der Pottwal in Zentimeter?

2 Wie viele dm ist der Walhai lang?

3 Wie schnell schwimmt der Segelfisch pro Minute?

4 Wandle das Alter des Granatbarsches in Monate um.

5 Wie heißen die lautesten Meerestiere?

6 Nenne ein sehr giftiges Meerestier.

7 Der Blauwal
Länge: m = dm =
= cm = mm
Gewicht: t = kg

8 Welcher Fisch wurde in einer Tiefe von 8370000mm gefunden?

9 Welches Tier hat sehr große Augen. Wie lang wird es in Zentimeter?

10 Was meldet der WWF?

Text 1 und Abb. 3: Auszug aus den Materialien für das Teilprojekt „Rekorde im Tierreich“

Beim Projekt "Finanzmathematik" wurde das Buch "Money" (Schäfer) gemeinsam gelesen und darüber gesprochen. Da das Buch von einem Jugendlichen handelte, der beginnt, das Geld, das Verdienen und die Finanzwirtschaft zu verstehen, konnte die Klasse in kleinen Übungen versuchen, selber ihre Finanzen individuell einzuteilen und Ziele anzustreben.

Zuerst wurden mögliche Wünsche und Ziele eruiert, anschließend konkretisiert und schlussendlich versucht, die realistischen Ziele mit Hilfe der Methoden aus dem Buch zu erreichen. Dabei gab es wöchentliche Schreibaufträge und Diskussionen zum Thema „Geld“.

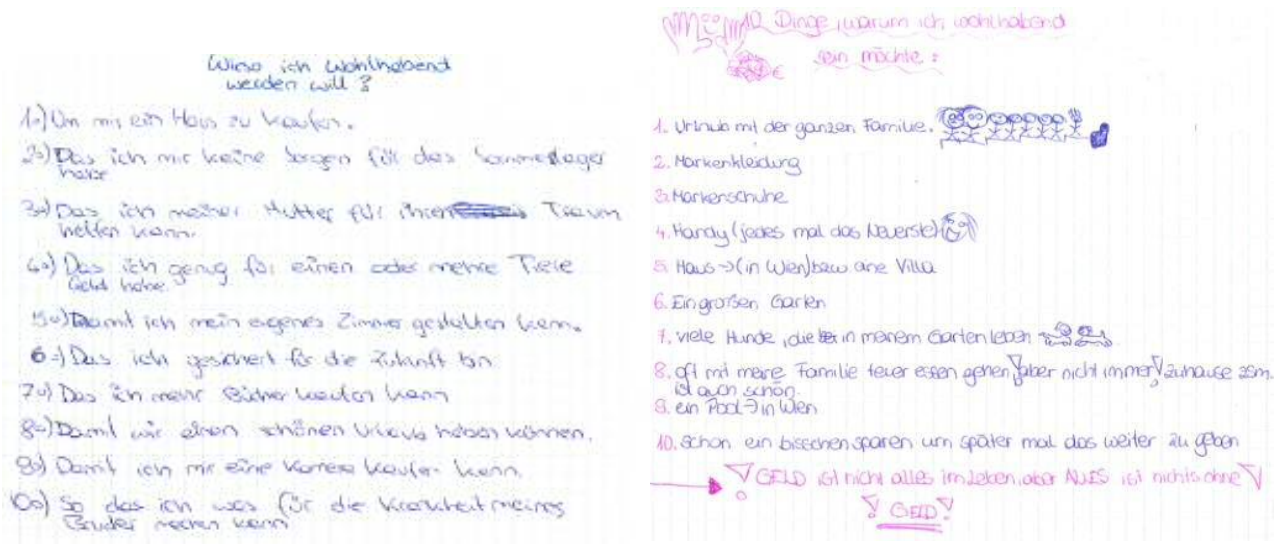


Abb 4 und 5: Schülerinnenarbeiten zum Thema „10 Gründe, warum ich wohlhabend sein möchte“.

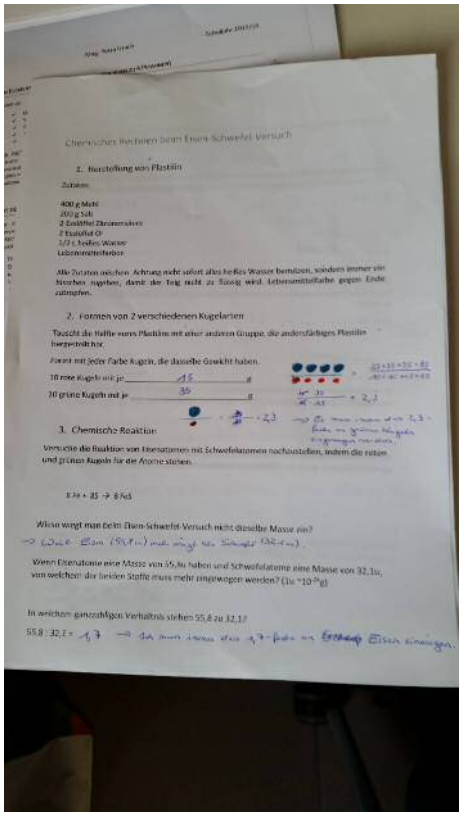
Wie man anhand der diversen Beispiele sehen kann, ist es den Lehrpersonen gelungen das IMST-Projekt, welches ein Schuljahr lang dauerte, abwechslungsreich zu gestalten und viele unterschiedliche Methoden zu verwenden. Die Gelegenheit, die neu institutionalisierte Sportwoche mit einer naturwissenschaftlichen Projektwoche zu kombinieren, motivierte nicht nur die Schülerinnen und Schüler, sich mehr für Unterrichtsfächer wie Mathematik oder Physik zu interessieren, sie verbesserte auch den Kontakt zu den Eltern erheblich, welche begeistert von dem vielfältigen Angebot in dieser Woche waren. Dies führte auch zu einem Input im Bereich der Schulentwicklung, da künftig in der 8. Schulstufe ähnliche Wochen angedacht sind. Generell sollen mehrere verschiedenartige Sportarten ausprobiert werden. Je nach beteiligten Lehrkräften sollen auch Informationsinputs und Handlungsmöglichkeiten für die Schülerinnen und Schüler in den Bereichen Physik, Chemie, Mathematik oder Biologie und Umweltkunde erfolgen.

Abb 6: Bogenschießen auf der Projektwoche

3.2 Beschreibung einer Lernaufgabe

Die im Folgenden beschriebene Lernausgabe wurde im Teilprojekt „Das Teilchenmodell“ durchgeführt. Die Schülerinnen und Schüler bekamen mehrere Arbeitsaufträge:

1) Herstellung einer Knetmasse und Formen von Kugeln
2) Darstellung einer chemischen Reaktion mit Hilfe von Kugeln
3) Beantwortung einiger Fragen mit Hilfe von Berechnungen verschiedener Massen bzw. Verhältnisse.
4) Erstellung einer Formel.



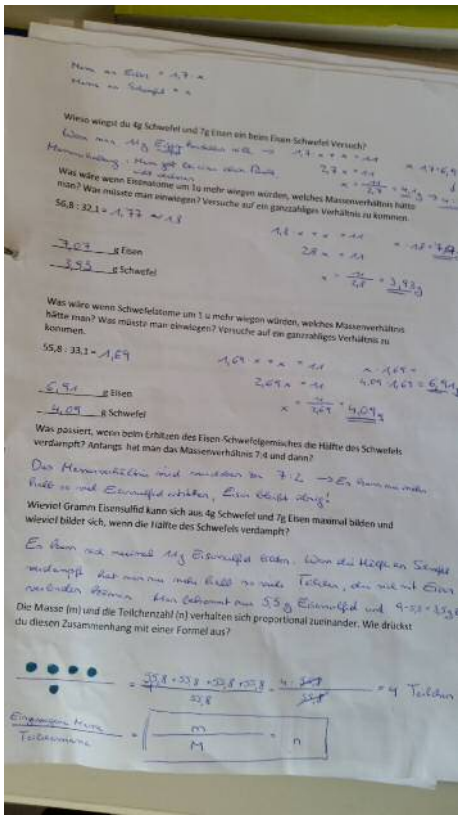


Abb. 7 und 8: Arbeitsblätter zu dieser Unterrichtseinheit

Die Unterrichtseinheit (Doppelstunde) machte den Schülerinnen und Schülern der 4C viel Spass, da sie einen praktischen Teil beinhaltete und auch die Erhitzung des Eisen-Schwefel-Gemisches für die nächste Chemieeinheit im Saal angekündigt wurde.

Da die Arbeitsblätter in viele Teilbereiche unterteilt waren und auch einen kreativen Part beinhalteten, hatten alle Jugendlichen ein Erfolgserlebnis, auch wenn einige Fragen nur mit Hilfe der MitschülerInnen bzw. der Lehrkraft gelöst werden konnten.

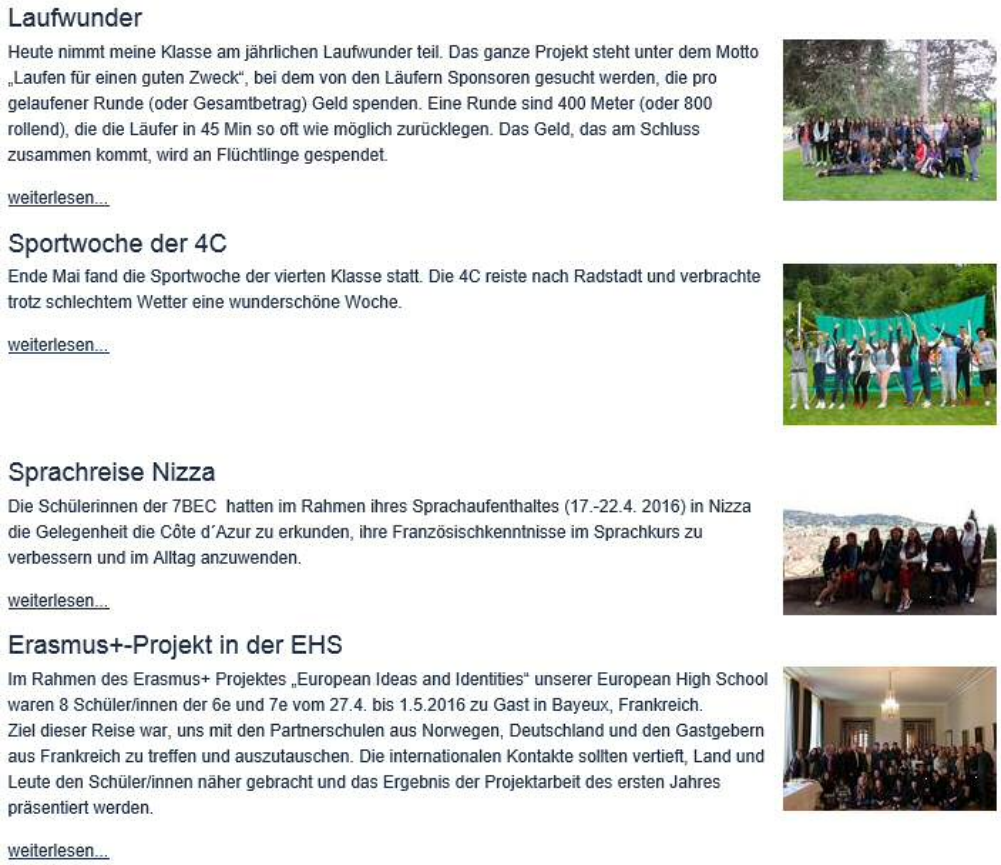
Die Lehrerin Petra Urach wollte in dieser Einheit besonders folgende Grundkompetenz fördern:

Fragen und Untersuchen:
Angeleitet Erkundungen, Untersuchungen und Experimente durchführen und dabei Schätzungen und Messungen vornehmen, Daten sammeln und auswerten.[3]

[3] https://www.bifie.at/system/files/dl/bist_nawi_kompetenzmodell-8_2011-10-21.pdf

3.3 Verbreitung und Vernetzung

Wie schon bei den letzten IMST-Projekten wurde das IMST-Projekt gleich am Anfang des Schuljahres Eltern, LehreInnen und der Schulleitung eingehend vorgestellt. Dies erfolgte bei den Konferenzen bzw. auf einen eigens dafür durchgeführten Elternabend. Des Weiteren wurden alle Teilprojekte des IMST-Projektes nach deren Durchführung auf der Schulhomepage[4] beschrieben, auf welcher es auch einen Link zur IMST-Homepage[5] gibt. Vor der Projektwoche erfolgte auch ein eigener Elternabend. Die Erziehungsberechtigten wurden zudem noch schriftlich über bestimmte Veranstaltungen informiert. Durch die klasseninterne Kooperation der Lehrkräfte und diverse Gespräche im Lehrerzimmer verbreitete sich die Durchführung des Projektes schnell durch die ganze Schule.



Laufwunder

Heute nimmt meine Klasse am jährlichen Laufwunder teil. Das ganze Projekt steht unter dem Motto „Laufen für einen guten Zweck", bei dem von den Läufern Sponsoren gesucht werden, die pro gelaufener Runde (oder Gesamtbetrag) Geld spenden. Eine Runde sind 400 Meter (oder 800 rollend), die die Läufer in 45 Min so oft wie möglich zurücklegen. Das Geld, das am Schluss zusammen kommt, wird an Flüchtlinge gespendet.

weiterlesen...

Sportwoche der 4C

Ende Mai fand die Sportwoche der vierten Klasse statt. Die 4C reiste nach Radstadt und verbrachte trotz schlechtem Wetter eine wunderschöne Woche.

weiterlesen...

Sprachreise Nizza

Die Schülerinnen der 7BEC hatten im Rahmen ihres Sprachaufenthaltes (17.-22.4. 2016) in Nizza die Gelegenheit die Côte d´Azur zu erkunden, ihre Französischkenntnisse im Sprachkurs zu verbessern und im Alltag anzuwenden.

weiterlesen...

Erasmus+-Projekt in der EHS

Im Rahmen des Erasmus+ Projektes „European Ideas and Identities" unserer European High School waren 8 Schüler/innen der 6e und 7e vom 27.4. bis 1.5.2016 zu Gast in Bayeux, Frankreich.
Ziel dieser Reise war, uns mit den Partnerschulen aus Norwegen, Deutschland und den Gastgebern aus Frankreich zu treffen und auszutauschen. Die internationalen Kontakte sollten vertieft, Land und Leute den Schüler/innen näher gebracht und das Ergebnis der Projektarbeit des ersten Jahres präsentiert werden.

weiterlesen...

Abb. 9: Auszug aus der Schulhomepage des BRGORG 15

Die regionale Verbreitung erfolgte einerseits über Fortbildungen und Netzwerktreffen, wie zum Beispiel SQA-Treffen, IMST-Workshops und dem Führungskräftelehrgang, welchen die Projektleiterin besuchte, andererseits aber auch durch ein gemeinsames Projekt von Schulen und Kindergärten im 15. Bezirk. Die DirektorInnen einer NMS, eines VS, eines Kindergartens und des BRG 15 schlossen sich im Schuljahr 2015/16 unter dem Namen „Campus Schönbrunn" zusammen, um die Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Instituten zu verstärken und die Schülerinnen und Schüler optimal betreuen zu können.

[4] www. brgorg15.at
[5] www.imst.ac.at

Zu Beginn dieses Zusammenschlusses erfolgte eine gegenseitige Vorstellung der einzelnen Schulen bzw. des Kindergartens, bei welcher natürlich auch die „Highlights“, wie IMST-Projekte bzw. Zusammenarbeit mit Universitäten und anderen Instituten erwähnt wurden. Auch am „Tag der offenen Tür“ bzw. am „Tag der Wiener Schulen“ wurde interessierten Eltern, Kindern und Jugendlichen stolz mitgeteilt, dass es am BRGORG 15 auch dieses Jahr ein IMST-Projekt gäbe.

Abb. 10: Auszug aus der Präsentation zur Vorstellung bei „Campus Schönbrunn“

Überregional erfolgte die Verbreitung auf zwei Wegen. Einerseits wird die Lang- und die Kurzfassung des IMST-Berichtes wie gewöhnlich ein Teil des IMST-Wiki sein. Diese Informationsquelle wird bei Lehrerinnen und Lehrern immer beliebter und auch am BRG 15 weist man JunglehrerInnen und UnterrichtspraktikantInnen auf diese Möglichkeit hin.

Andererseits gibt es seit dem Schuljahr 2015/16 am BRGORG 15 zwei Erasmus+-Projekte. Bei der gegenseitigen Vorstellung der einzelnen Schulen, den diversen Präsentationen und den Besuchen am jeweiligen Schulstandort blieb dieses IMST-Projekt sowie die dabei entstandenen SchülerInnenarbeiten und Fotos nicht unerwähnt.

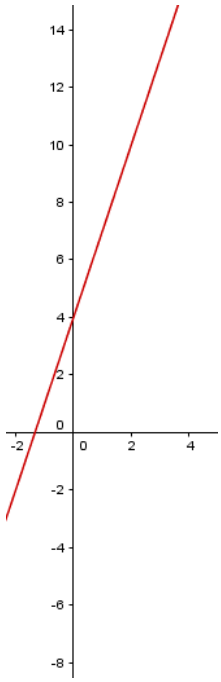
4 ERGEBNISSE (EVALUATION)

Obgleich die Schülerinnen und Schülern bei den Berufswünschen auch Architekt(in), Ingenieur(in) und Informatiker(in) angaben, waren – wie sich bei der Ermittlung der Ausgangssituation herausstellten – die Kenntnisse bezüglich Mathematik außerhalb des Mathematikunterrichts sehr gering. Nur wenige Jugendliche konnten sich ein fächerübergreifendes Projekt mit anderen Unterrichtsgegenständen als Physik, Chemie, Darstellendes Zeichnen oder Informatik vorstellen. Zudem waren die SchülerInnen der Ansicht, dass man für viele Berufe wie KindergärtnerIn oder DeutschlehrerIn keine Mathematik benötigen würde.

Die Evaluierung erfolgte von Anfang an. Schon zu Beginn des 1. Semesters wurde die Ausgangssituation in der Klasse erhoben. Dabei wurden auch Fragen gestellt, welche vernetztes, themenorientiertes Denken voraussetzen. Anschließend wurde nach jedem der sechs fächerübergreifenden Teilprojekte eine Evaluierung durchgeführt. Der Leistungsstand wurde regelmäßig mit kompetenzorientierten Fragen erhoben, die Präsentationskompetenz wurde von LehrerInnen und SchülerInnen gleichermaßen evaluiert.
Regelmäßige Teamsitzungen halfen dabei, Beobachtungen abzugleichen und gemeinsam dafür zu sorgen, dass gesetzte Ziele erreicht wurden. Im Juni 2016 fand noch eine Abschlussevaluation statt, bei welcher der Wissenstand bei allen Themen festgestellt wurde. Bezüglich der fachbezogenen Sprachkompetenz wurden die einzelnen Schreibaufträge nach verschiedenen Kriterien bewertet und der Fortschritt der einzelnen Schülerinnen und Schüler festgestellt.

4.1 Beschreibung einer Leistungsaufgabe

Im Folgenden wird eine Leistungsaufgabe vorgestellt, welche zum Abschluss des Schuljahres zur Überprüfung der Grundkenntnisse im Bereich Zahlen und Maße in Verknüpfung mit Funktionen gegeben wurde.



1. Frage
a) Ein Gepard wiegt als Erwachsener 72 kg und besitzt eine Schulterhöhe von ca. 94 cm. Er kann bis zu 120 km/h schnell rennen.
(1) Gib das Gewicht des Tieres in Tonnen und Dekagramm an.
(2) Gib die Schulterhöhe des Gepards in Millimeter und Kilometer an.
(3) Wandle die Geschwindigkeit in m/s um.

b) Zeichne die Geschwindigkeit 45 km/h als Funktion in ein Koordinatensystem ein.

c) In einem Weg-Zeit-Diagramm ist der Weg eines Tieres dargestellt. Gib die Funktionsgleichung an und ermittle, wie viele Kilometer das Tier in zweieinhalb Stunden zurücklegte (x-Achse: Stunden, y-Achse: Kilometer)

Wie man sehen kann, hat die Leistungsaufgabe wie vorgeschrieben nur ein einziges Niveau und die Teilaufgaben stehen untereinander nicht im Zusammenhang.
Es werden zwar in dieser Aufgabe mehrere Kompetenzen - auch Grundkompetenzen für die neue Reifeprüfung – überprüft, doch alle Aufgaben haben eine eindeutige Lösung.

4.2 Daten und Interpretation

Dieses Projekt wurde in mehreren Unterrichtsfächern durchgeführt und daher gab es auch in den unterschiedlichen Unterrichtsfächern Leistungsfeststellungen, welche anschließend in die Beurteilung im jeweiligen Fach bzw. in den jeweiligen Fächern einflossen. Die Ergebnisse waren durchwegs positiv, nur bei Berechnungen im Bereich Chemie und bei der Sprachkompetenz war ein erhöhter Förderbedarf zu erkennen.

So war das eine Arbeitsblatt (Abb. 7) für die meisten Jugendlichen größtenteils zu bewältigen. Auch die Verhältnisgleichungen klappten bei 22 von 24 Schülerinnen, da diese auch in diesem Schuljahr im Lehrplan in Mathematik sind. Größere Probleme gab es eher bei den Aufgaben, bei welchen sich die Schülerinnen und Schüler chemische Reaktionen vorstellen und anschließend eine passende Antwort formulieren sollten (z.B. Was passiert, wenn beim Erhitzen des Eisen-Schwefel-Gemisches die Hälfte des Schwefels verdampft? – siehe Abb. 8). Die Gründe lagen vor allen darin, dass die SchülerInnen solche Aufgaben nicht gewöhnt waren und ihnen so die eigenständige Beantwortung schwer viel. Zudem blocken viele Jugendliche mit Migrationshintergrund, die Deutsch zwar gut sprechen, aber die Fachsprache ungenügend beherschen, bei solchen Fragen ab.
Da nur drei SchülerInnen solche Aufgaben ohne Hilfe bewältigen und 12 Jugendliche die Lösungen mit etwas Hilfe finden konnten, wurde beschlossen das Arbeitsblatt für die nächsten Jahrgänge etwas zu adaptieren. Zur Unterstützung wird es einige Antwortmöglichkeiten geben, die die SchülerInnen auswählen können.

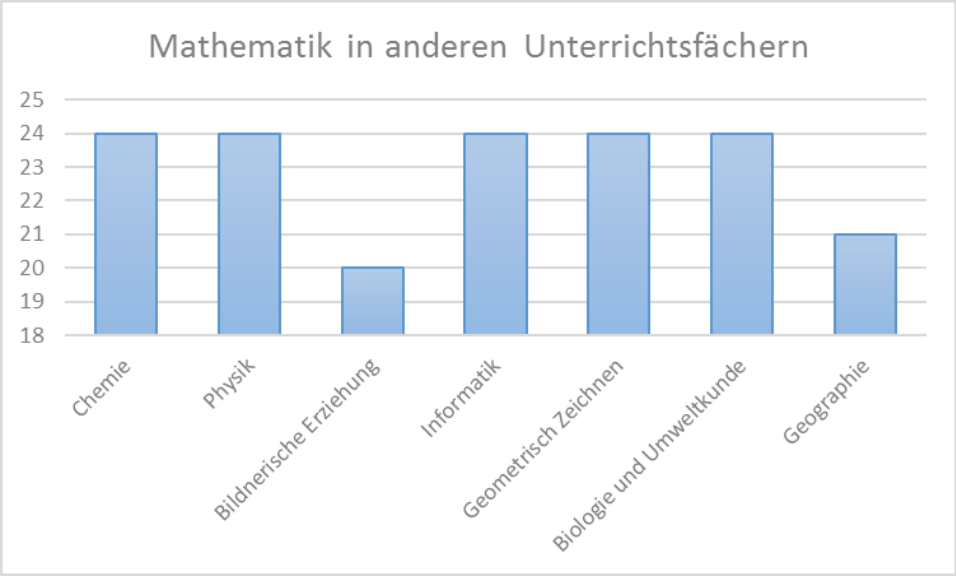


Diagramm 4: Schülerantworten auf die Frage, in welchen Fächern (außer Mathematik) sie mathematische Kenntnisse benötigen würden (vorgegebene Antwortmöglichkeiten, 24 SchülerInnen, Juni 2016)

Im Bereich der Selbst- und Präsentationskompetenz variierten die Ergebnisse sehr stark. So gab es Schülerinnen und Schüler, die in den letzten Schuljahren gelernt hatten, ein Handout zu gestalten und ein Referat unter bestimmten Kriterien durchzuführen, aber auch solche, die mit diesen Aufgaben komplett überfordert waren. Die Gründe lagen dabei höchstwahrscheinlich in der Tatsache, dass im Deutschunterricht die Referate nach bestimmten Kriterien erfolgen und vorab Muster gezeigt werden. In diesem Projekt war vieles den Jugendlichen selbst überlassen bzw. wurde auch etwas vorausgesetzt, dass sie schon wussten, wie ein Handout auszusehen hat.

Teilweise wurden aber auch Schreibaufträge in naturwissenschaftlichen Unterrichtsgegenständen und in Mathematik anfangs nicht ernst genommen. Die Jugendlichen waren der Meinung, dass diese Aufträge fehlerhaft, in Stichworten oder in kurzen Sätzen ausgeführt werden durften, da nur die Inhalte für den Gegenstand zählen würden. Durch regelmäßige Inputs und Feedback bzw. eine gute Kommunikation zwischen den verschiedenen Lehrkräften (projektintern und andere KlassenlehrerInnen), konnten falsche SchülerInnenvorstellungen schnell ausgemerzt werden und die Kompetenzen optimal gefördert werden.

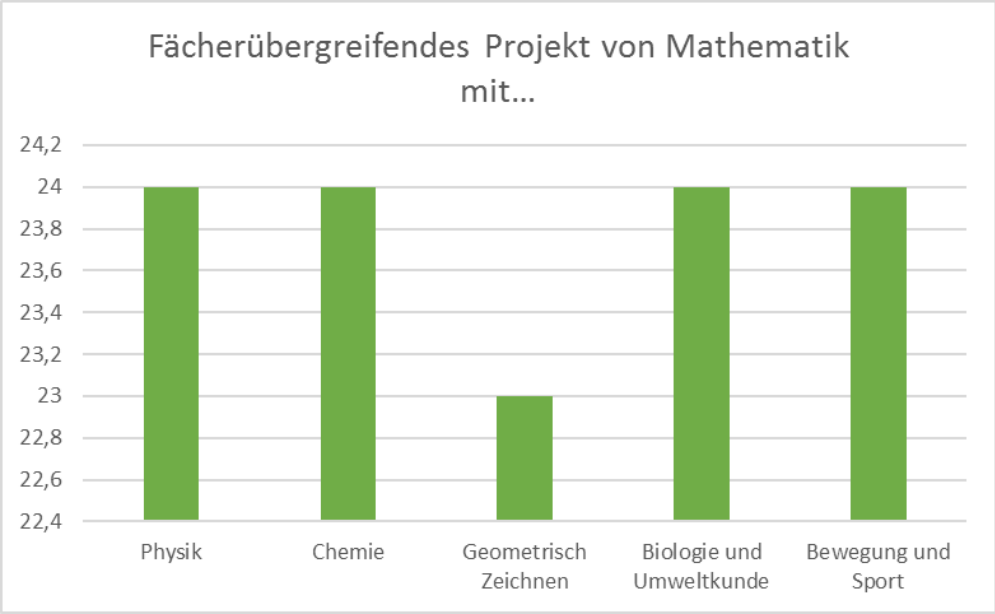


Diagramm 5: SchülerInnenantworten auf die Frage, mit welchen Unterrichtsgegenständen man ein fächerübergreifendes Projekt mit Mathematik machen könnte (Juni 2016).

Bei der Abschlussbefragung, bei welcher derselbe Fragebogen wie bei der Erhebung der Anfangssituation verwendet wurde, war klar zu erkennen, dass die Schülerinnen und Schüler die Bedeutung von Mathematik im Alltag kannten.

Sie wussten jetzt: „Mathematik wird überall gebraucht."

5 GENDER & DIVERSITÄT

Durch die Einbettung der Mathematik in verschiedene Themen, wurde diese für die Jugendlichen greifbarer. Die unterschiedlichen Projekte mit den verschiedenen Methoden, die Möglichkeit individuell arbeiten zu können und die Behandlung eines Themas durch mehrere Lehrkräfte in mehreren Unterrichtsfächern führten dazu, dass die Wahrscheinlichkeit, dass die Schülerinnen und Schüler sich mit den Lerninhalten gerne beschäftigen, exponentiell stieg. So bemerkten alle Lehrkräfte, dass die Jugendlicher engagierter dabei waren. Auch die Feedbacks der Viertklassler fielen durchwegs positiv aus.

Mir haben alle Projekte gefallen, ich fand nur die in Chemie etwas schwierig. Wir durften viel tun und haben weniger geschrieben. Gelernt haben wir aber trotzdem, aber es hat mehr Spass gemacht und wir durften auch teilweise Sachen selber bestimmen (z.B. Farbe der Kugeln, Tier…). Ich gehe weiter auf diese Schule und hoffe, dass wir nächstes Jahr auch so etwas machen.

Text 2: Feedback einer Schülerin

Die Projekte wurden zudem genderspezifisch durchgeführt, Mädchen und Buben hatten Möglichkeiten, sich zu entfalten und je nach Interesse und Neigung ihre Aufgaben zu wählen. Dies wird in Folge am Thema "Rekorde im Tierreich" veranschaulicht: Jeder Jugendliche führte ein Projektheft, konnte es aber individuell gestalten. Auch die Rekorde wurden selbst recherchiert und waren so frei wählbar. Bei Pflichtstationen z.B. Umrechnung von Einheiten,... war die Arbeitsform (Einzel-, Partner-, oder Kleingruppenarbeit) frei wählbar.
Auch der Zugang zu einzelnen Themen (z.B. gab es im Buch "Money" einen kleinen Hund, der einem Mädchen die Finanzwelt erläutert) ermöglichte es den Mädchen, welche in einigen Bereichen der Naturwissenschaften eher zurückhaltend und in dieser Klasse deutlich in der Unterzahl waren, sich mit diesen Themen zu identifizieren, wodurch es zu einer Motivationssteigerung kam.

Die Diversität mit Schwerpunkt auf den Migrationshintergrund wurde ebenfalls in diesem IMST-Projekt berücksichtigt. Da im BRG 15 die Zahl der Kinder und Jugendlichen mit Migrationshintergrund je nach Klasse zwischen 70 und 100% liegt, sind die Lehrerinnen und Lehrer gewohnt, dies zu berücksichtigen. Gerade bei Projekten, welche kleine individuelle Schreibaufträge beinhalten, wurde oft die Herkunft der Schülerinnen und Schüler augenscheinlich. So schrieb bei dem Teilprojekt über Finanzmathematik ein Großteil der Lernenden, dass sie gerne mehr Geld hätten, um die Familie im Heimatland zu unterstützen bzw. um die Lebensbedingungen (ärztliche Versorgung, gute Unterbringung, sauberes Trinkwasser) für Angehörige zu verbessern. Auch bei anderen Gelegenheiten wurden in diesem IMST-Projekt klar, wie stark die Herkunft und das Umfeld der Schülerinnen und Schüler diese beeinflussen. So wurde einerseits bei der Berufswahl darauf geachtet, dass man bald Geld verdienen würde, um die Familie unterstützen zu können, andererseits war man stolz, eine weitere Schule bzw. anschließend eventuell die Universität besuchen zu können, da im Angehörigenkreis dies noch niemand geschafft hatte.

Das IMST-Projekt „Mathematik wird überall gebraucht“ bot also eine Vielzahl von Möglichkeiten sich individuell zu entfalten (siehe auch Schülerarbeiten S 18), verhalf den Jugendlichen aber auch zu einer Steigerung des Allgemeinwissens in den Bereichen Geld, Berufswahl und Verstehen von Umweltvorgängen. Viele der gelernten Kenntnisse über den Umgang mit Finanzen bzw. Hintergrundinformationen zu gewählten Schulen und künftigen Berufen wurden durch die Schülerinnen und Schüler auch an die Eltern und Freunde weitergegeben, welches auch bei diesen teilweise zu einer Änderung der Sichtweise führt. So waren die Eltern im Laufe des Schuljahres immer mehr bereit, ihre Kinder in höhere Schulen zu schicken und mehr Zeit und Geld in ihre Ausbildung zu stecken.

Außerdem erfuhr ich durch SchülerInnengespräche und Rückmeldungen, dass nun in einigen Familien bei der Finanzplanung mehr vorgeplant und für größere Anschaffungen (z.B. Projektwochen, Führerschein ….) gespart wurde.

Aus der Sicht des Projektteams war dieses IMST-Projekt gerade im Bereich „Gender und Diversität“ sehr erfolgreich und förderte auch den individuellen Werdegang der einzelnen Schülerinnen und Schüler.

6 RESÜMEE UND AUSBLICK

Das IMST-Projekt war aus Sicht der Eltern, SchülerInnen und LehrerInnen erfolgreich. Alle Schülerinnen und Schüler gaben bei der Abschlussbefragung an, dass sie wieder ein IMST-Projekt durchführen wollten und auch von den Erziehungsberechtigten kam nur positives Feedback. Die beteiligten Lehrkräfte genossen besonders die Aufteilung des Projektes in diverse Teilprojekte, die in unterschiedlichen Zeitabschnitten und bei verschiedenen LehrerInnen stattfanden.

Dies führte zwar nicht dazu, dass ein Folgeprojekt eingereicht wurde (die Schülerinnen und Schüler besuchen im Schuljahr 2016/17 unterschiedliche Schulzweige bzw. andere Schulen), motivierte aber mehrere Lehrerinnen, ein neues IMST-Projekt einzureichen, welches Kinder und Jugendliche aus verschiedenen Klassen und in verschiedenen Altersstufen fördern wird. Dieses Projekt wurde auch Ende Juni genehmigt und wird im kommenden Schuljahr durchgeführt.

Da die unterschiedlichen Teilprojekte nun ausgearbeitet und mit genügend Material bestückt sind, werden sie auch in anderen Klassen durchgeführt werden. Dabei ist es sehr erfreulich, dass einige der Teilprojekte wie „Money“ oder „Rekorde im Tierreich“ einen größeren Altersspielraum zulassen und auch - in leicht abgeschwächter Form – in niederen Schulstufen durchgeführt werden können.

Schlussendlich muss man allerdings zugeben, dass - auch wenn die Zeitproblematik durch die Durchführung des Projektes verteilt auf mehrere Unterrichtsgegenstände reduziert wurde – im Gymnasium mit Hinblick auf die neue Reifeprüfung viel weniger Zeit für ausgefallene Projekte bleibt. Ein künftiges Ziel aller Beteiligten muss also sein, sich - gerade an solchen Schulstandorten – Freiräume zu schaffen, um den Kindern und Jugendlichen auch das Alltagswissen näher zu bringen und sie so auf ihren künftigen Werdegang vorzubereiten.

Feedback: Das Projekt REKORDE hat mir gut gefallen. Es gab zwar einige Probleme beim Umwandeln, aber sonst war es super, weil man in den Rekordbüchern manchmal verrückte, lustige und atemberaubende Rekorde sah. In diesen paar Tagen hat die Schule sogar Spaß gemacht, halt in der Mathematikstunde und in Biologie. So haben wir Mathematik und Biologie gelernt und gleichzeitig noch ein paar Rekorde gefunden.

Text 3: Feedback eines Schülers zum Teilprojekt „Rekorde im Tierreich“

7 LITERATUR

Facharbeiten, Bücher und Zeitschriften

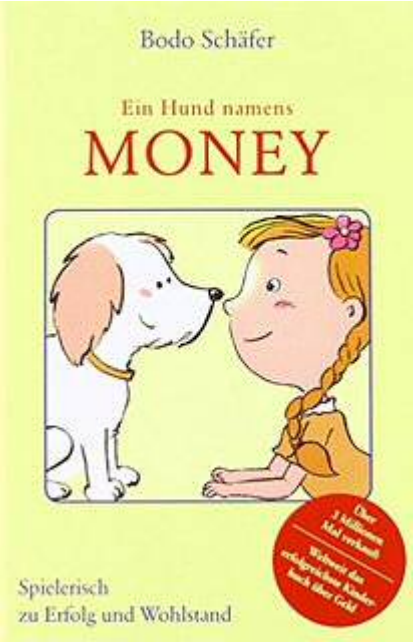
Bünder Wolfgang, Reinhold Peter (2001) Fächerübergreifender Unterricht. Zeitung für Erziehungswissenschaft, Verlag. Springer

Joachim Engel, Sproesser Ute (2012) Mathematik und der „Rest der Welt“ – Von der Schwierigkeit der Vermittlung zwischen zwei Welten, Verlag Springer

Mastny, Lukas (2009) Didaktische Perspektiven des fächerübergreifenden Unterrichts am Beispiel Bewegung und Sport und Physik. Diplomarbeit, Universität Wien. Zentrum für Sportwissenschaft und Universitätssport

Peschel, Falko (2002) Offener Unterricht – Idee, Realität, Perspektive und ein praxiserprobtes Konzept zur Diskussion. Band 1: Allgemeindidaktische Überlegungen. Band 2: Fachdidaktische Überlegungen.
Offener Unterricht in der Evaluation Teil 1 + 2 – Idee, Realität, Perspektive und ein praxiserprobtes Konzept Schneider Verlag Hohengehren: Balltmannsweiler

Schäfer, Bodo (2013). Ein Hund namens Money. Boder Schäfer Akademie



Internet:

Lehrplan Mathematik, https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_ahs_unterstufe.html [abgerufen 30.5. 2016]

Nawi-Kompetenzmodell, https://www.bifie.at/system/files/dl/bist_nawi_kompetenzmodell-8_2011-10-21.pdf [abgerufen 24. 5. 2016]

Schulhomepage des BRGORG 15, www. brgorg15.atyyy

IMST-Homepage, www.imst.ac.at [abgerufen 5.6.2016]

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."