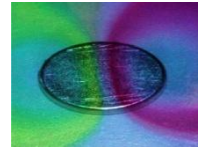




## **IMST – Innovationen machen Schulen Top**

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen  
und naturwissenschaftlichen Unterricht



# **ENTWICKLUNG EINES NATURWISSENSCHAFTLICH UND MATHEMATISCH KOMPETENZORIENTIERTEN RG-OBERSTUFENZWEIGES ID 1118**

**Mag<sup>a</sup>. Julia Patricia Marsik**

**Mag<sup>a</sup>. Judith Winkler**  
**BRG 15, Henriettenplatz 6, 1150 Wien**

Wien, Juni 2014

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>4</b>
1.1 Ausgangssituation.....	4
1.2 Motivation .....	6
1.3 Ziele.....	6
<b>2    PROJEKT</b> .....	<b>8</b>
2.1 Planung.....	8
2.2 Durchführung .....	9
2.3 Genderspezifischer Projektunterricht, Erstellung der Mini-VWAen.....	13
<b>3 EVALUATION UND ERGEBNISSE</b> .....	<b>15</b>
3.1 Evaluationsbereiche und -methoden .....	15
3.2 Ergebnisse .....	15
<b>4    KOMPETENZORIENTIERUNG</b> .....	<b>19</b>
4.1 Lernsequenz .....	20
4.2 Ergebnisse und Reflexion.....	23
<b>5 RESÜMEE UND AUSBLICK</b> .....	<b>24</b>
<b>6    LITERATUR</b> .....	<b>25</b>
<b>ANHANG</b> .....	<b>27</b>

## ABSTRACT

Das in diesem Bericht beschriebene Projekt widmet sich der Entwicklung der Oberstufe eines naturwissenschaftlichen Realgymnasiums mit einer Fokussierung auf kompetenzorientierten Unterricht in Mathematik und den naturwissenschaftlichen Fächern. Als Pilotklasse wurde eine Klasse der 9. Schulstufe ausgewählt. In dieser Klasse wurden der Biologie- und der Mathematikunterricht sowie die Lerninhalte der unverbindlichen Übungen "Chemie-Olympiade" und "Physik-Olympiade" umgestellt mit dem Ziel, einerseits Interesse und Motivation der SchülerInnen zu wecken und diese andererseits bestmöglich auf die Anforderungen der neuen Reifeprüfung vorzubereiten. So gab es auf Eltern-, LehrerInnen- und SchülerInnenebene diverse Inputs zu den veränderten Bedingungen der neuen Reifeprüfung, regelmäßige schriftliche Arbeiten bereiteten auf die VWA vor und Tests und Schularbeiten beinhalteten ausschließlich kompetenzorientierte Aufgabenstellungen. Im Rahmen des Projektes fanden auch mehrere Projektwochen statt, sowie eine Zusammenarbeit mit einer Schule in Prag. Im Rahmen eines Folgeprojektes wird die Entwicklung des RG-Oberstufenzweiges im nächsten Jahr fortgesetzt.

Schulstufe: 9. Schulstufe  
Fächer: Mathematik, Biologie und Umweltkunde, Physik, Chemie, Deutsch  
Kontaktperson: MMag<sup>a</sup>. Julia Patricia Marsik  
Kontaktadresse: BRG 15, Henriettenplatz 6, 1150 Wien



Abbildung 1<sup>1</sup>:  
Stationenbetrieb im  
Biologiesaal

---

<sup>1</sup> Die Arbeit enthält ausschließlich eigene Abbildungen der Autorin. Die SchülerInnen bzw. deren Erziehungsberechtigte haben in die Publikation der Fotos eingewilligt.

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Ausgangssituation

Im Schuljahr 2013/14 besuchten 27 SchülerInnen (14 Mädchen und 13 Burschen) die 5A des BRG und BORG 15 in Wien<sup>2</sup>. Davon stammten acht aus der ehemaligen 4A, 15 aus der ehemaligen 4B und einer aus einem anderen Gymnasium. Außerdem wurden zwei Jugendliche (ein Mädchen und ein Bursch) aus Kooperativen Mittelschulen in die RG-Oberstufe aufgenommen. Zwei Schüler der vorigen 5A hatten das Klassenziel nicht erreicht und repetierten in dieser Klasse. Einer davon verließ die Schule allerdings schon nach einigen Tagen und ging mit seiner Familie in die Türkei zurück.

Wie man anhand der Grafik in Abbildung 2 sehen kann, stammen die Familien der SchülerInnen aus vielen verschiedenen Ländern und sprechen Deutsch in den meisten Fällen nicht als Erstsprache.

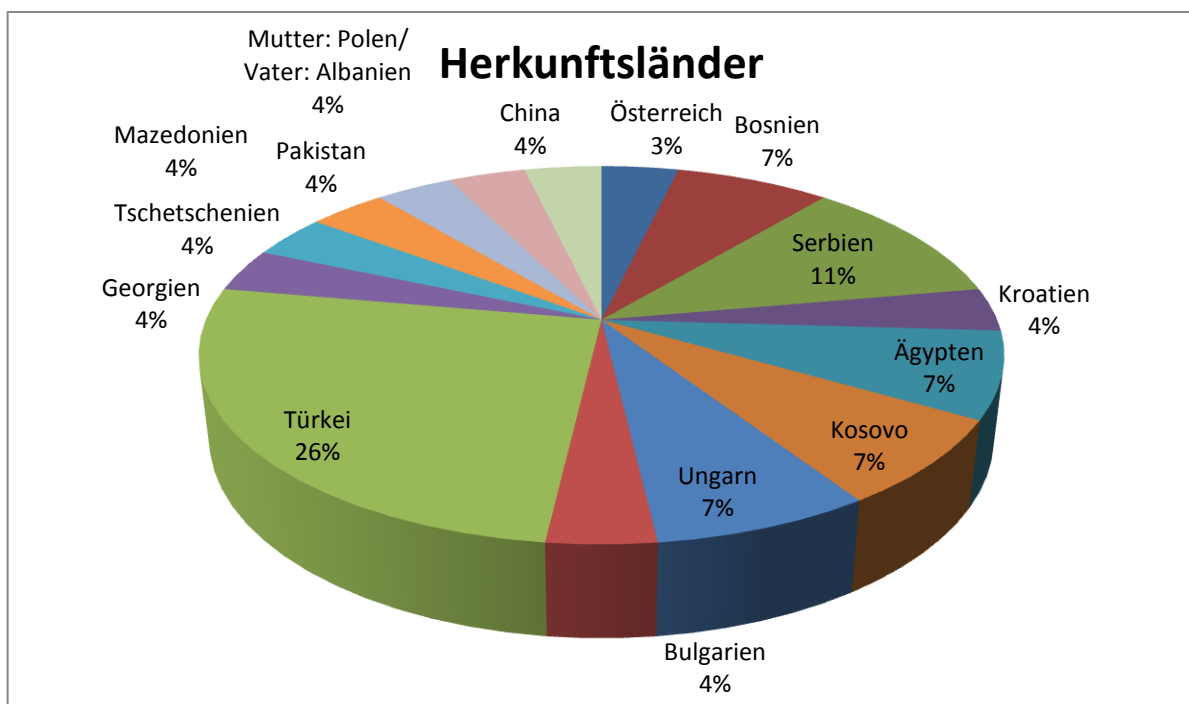


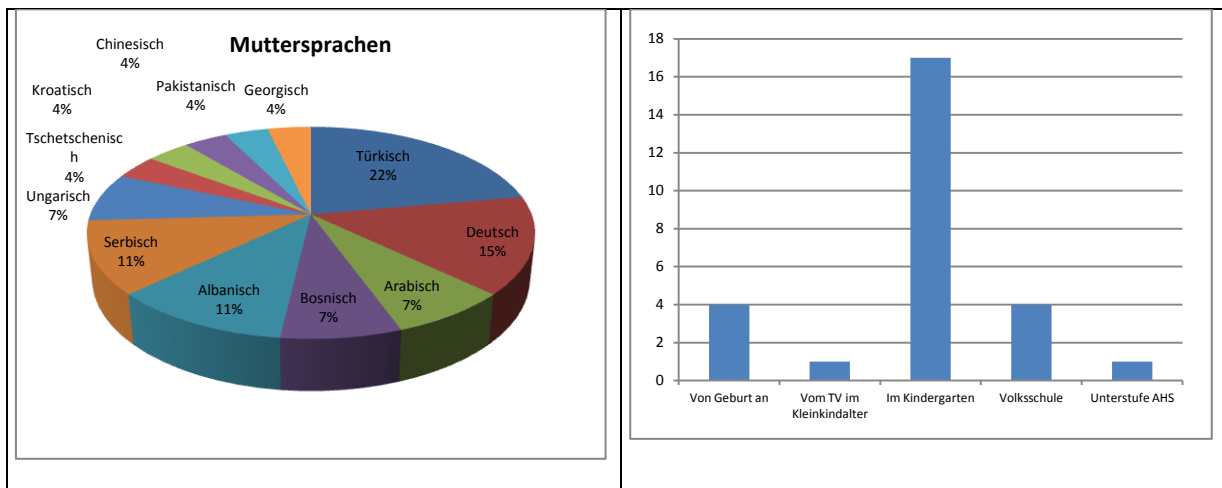
Abb. 2: Die Herkunftsländer der Eltern der SchülerInnen aus der 5A

Wie in den Vorjahren wurde zu Projektbeginn die Muttersprache der SchülerInnen erfragt, sowie wann und auf welche Weise die SchülerInnen Deutsch gelernt hatten.

Wie die Abbildung 4 zeigt, nennen nur vier der 27 Jugendlichen Deutsch als Erstsprache. Der Großteil der FünftklässlerInnen erlernte erst im Kindergarten die Grundbegriffe der deutschen Sprache, und der weitere Sprachkompetenzerwerb in der Volksschule bzw. in der Unterstufe des Gymnasiums oder in der Mittelschule war stark durch die jeweiligen Umstände geprägt. Die Mehrzahl der SchülerInnen kommuniziert mit den Eltern in deren Muttersprache.

<sup>2</sup> Zur Beschreibung des BRG & BORG 15 siehe z. B.:

[https://www.imst.ac.at/files/projekte/832/berichte/832\\_Langfassung\\_Marsik.pdf](https://www.imst.ac.at/files/projekte/832/berichte/832_Langfassung_Marsik.pdf) (2014.08.31)



Da sich die SchülerInnen nach der vierten Klasse bewusst für das Realgymnasium entschieden hatten, wurden auch die Beweggründe der Jugendlichen erhoben. Während die Burschen durchwegs erklärten, dass sie den Zweig aufgrund des späteren Berufswunsches bzw. wegen ihrer Interessen in den Unterrichtsfächern Physik, Biologie oder Chemie gewählt hatten, überraschten 40% der Mädchen mit der Aussage, dass sie den Zweig wählten, um ihn gemeinsam mit Freundinnen zu besuchen oder wegen der bekannten LehrerInnen. Der soziale Aspekt stand bei den Schülerinnen also meist im Vordergrund.

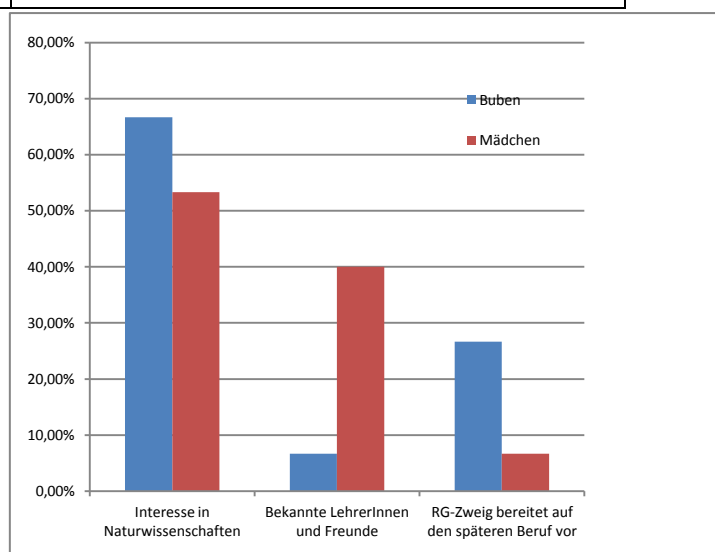


Abb. 3,4 und 5: Statistische Daten der 5A

Da die sprachliche Heterogenität für den Schulstandort typisch ist, versuchen die Lehrkräfte allgemein im Unterricht darauf Rücksicht zu nehmen. Dies geschieht jedoch nur teilweise offensiv durch eine Förderung der bildungssprachlichen Kompetenz in allen Unterrichtsfächern. Zum Teil ist auch die Zusammenarbeit zwischen DeutschlehrerInnen und den Lehrkräften in den Fächern Biologie, Physik, Chemie und Mathematik intensiver geworden. Einige LehrerInnen sind verstärkt bereit, Unterrichtszeit für die Arbeit mit und an Texten aufzuwenden, sowie Methoden kompetenzfördernden Unterrichts zu erproben, um die SchülerInnen gezielt auf die NRP vorzubereiten.

Die Jugendlichen der 5. Klasse ihrerseits haben bewusst wahrgenommen, dass die Oberstufe gezielt auf die Reifeprüfung vorbereitet und die VWA ein verbindlicher Bestandteil der NRP ist. Sie sind daher eher bereit, sich das nötige Wissen und Können anzueignen, und anerkennen die Unterstützung durch die LehrerInnen. Im Rahmen des Naturwissenschaftsunterrichts ist das rezeptive und produktive Arbeiten mit und an Texten in der Projektklasse eine gewohnte Tätigkeit. (MARSIK, 2011, 2012 und 2013)

## 1.2 Motivation

Das naturwissenschaftliche Realgymnasium an unserer Schule wurde in den letzten Jahren sowohl von der Schulleitung, als auch von den betroffenen LehrerInnen eher vernachlässigt und ist für die SchülerInnen ziemlich unattraktiv geworden. Es gibt so gut wie keine Experimente im regulären Unterricht und auch das vorhandene Unterrichtsmaterial ist wenig schülerzentriert. So überwiegen in der Biologie eher Anschauungsmaterialien, wie Flüssig- oder Stopfpräparate, während in der Physik vor allem Demonstrationsversuche gezeigt werden, die von den Jugendlichen nicht selbst durchgeführt werden können. Nur der Initiative einiger NaturwissenschaftslehrerInnen ist es zu verdanken, dass ein Interesse einzelner SchülerInnen in den Unterrichtsfächern Biologie, Chemie und Physik vorhanden ist. Da außerdem die Schularbeiten ab der 11. Schulstufe in den Fächern Biologie und Physik eher abschreckend wirken, sind die Anmeldezahlen im Anschluss an die Unterstufe zurückgegangen. Die Jugendlichen wählen eher die anderen Zweige (European High School und Media High School), welche mit attraktiven Zusatzangeboten wie innovativen Fächern und Praktika werben.

Sowohl die Tradition des Standortes, als auch das Anliegen der Mathematik- und Naturwissenschaftslehrkräfte, die gesellschaftliche Bedeutung ihrer Fächer bewusst zu machen, haben zur aktuellen Initiative geführt, den Zweig durch organisatorische und inhaltliche Neugestaltung aufzuwerten. Geplant war die Implementierung eines schülerzentrierten, kompetenzorientierten Unterrichts, welcher mit einer Vielfalt von Angeboten wie einer Projektwoche, regelmäßigen SchülerInnenversuchen, Vorträgen, Lehrausgängen sowie Kooperationen mit anderen Institutionen den Zweig aufwerten und für Jugendliche ansprechend machen sollte. Gleichzeitig müsste das neu entwickelte Konzept aber auch auf die veränderten Bedingungen im Rahmen der Reifeprüfung vorbereiten und den Schülerinnen und Schülern helfen, die neuen Herausforderungen ( wie z. B. den Technologieeinsatz bei der Reifeprüfung in Mathematik) zu bewältigen.

Diese Arbeit hat mit der 5. RG-Klasse im Schuljahr 2013/14 begonnen, sodass zunächst eine einzelne Klasse in das Projekt involviert war. Da diese Klasse schon zuvor in zwei IMST-Projekte eingebunden gewesen war, ergab sich auch die Möglichkeit einer Längsschnittstudie, hinsichtlich der Frage, ob die von den Lehrkräften eingesetzte kompetenzorientierte Arbeitsweise sich als zielführend erwiesen hat. Vergleiche zu früheren IMST-Berichten bezüglich Lernmethoden und Arbeitsmaterialien und in Hinblick auf die Kompetenzen der SchülerInnen konnten daher, neben den eigentlich angestrebten Zielen, durchgeführt werden.

In den folgenden Schuljahren ist eine Fortsetzung des Projektes mit den nachfolgenden Klassen geplant, sodass im Idealfall in vier Jahren das Konzept des gesamten Zweiges adaptiert und an die neuen Bedürfnisse angepasst sein wird.

## 1.3 Ziele

Auf SchülerInnenebene wurden mehrere Ziele verfolgt. Die SchülerInnenmotivation sollte durch schülerzentriertes Arbeiten, außerschulische Lerngelegenheiten und den kompetenzorientierten Zugang (forschendes Lernen) gehoben werden. Dabei sollte die Einführung einer Projektwoche, gleich am Anfang des Schuljahres helfen. Die Bedeutung von Mathematik und den naturwissenschaftlichen Fächern Chemie, Biologie und Physik für die Lösung lebensweltlicher Probleme sollte bewusst gemacht werden. Dazu wurden schon zu Beginn des Schuljahres diverse Vorträge von renommierten WissenschaftlerInnen und Lehrausgänge zu Instituten und an außerschulische Lernorte geplant.

Kompetenzorientiertes Arbeiten in naturwissenschaftlichen Fächern und Mathematik sollte erlernt bzw. vertieft und regelmäßig durchgeführt werden, so dass die SchülerInnen am Ende des 9. Schuljahres einen nachweisbaren Zuwachs der fachbezogenen Kompetenzen in den Fächern Biologie, Physik und Chemie nach dem Kompetenzmodell Nawi 8 (BIFIE 2011) und den für die Oberstufe vorliegenden Kompetenzmodellen erreicht haben sollten. Dies sollte anhand von schriftlichen Arbeiten überprüft werden.

Die SchülerInnen sollten außerdem die für die Neue Reifeprüfung nötigen Grundkompetenzen in Mathematik (alters- und lehrplanentsprechend) erwerben, das Anwenden und Vernetzen dieser Kompetenzen mit verschiedenen Methoden üben und Erfahrungen bei Testungen (Testverfahren, Leistungsbeurteilung etc.) machen. Informationsinputs sollten LehrerInnen, Eltern und SchülerInnen auf die veränderten Bedingungen vorbereiten. Ihre Kenntnisse bezüglich eines Technologieeinsatzes in der Mathematik sollten sich durch regelmäßiges Arbeiten mit dem Programm „Geogebra“ nachweislich vermehren.

Auf LehrerInnenebene sollten die Mathematik- und Naturwissenschaftslehrkräfte ihre eigene Rolle beim Aufbau von Handlungskompetenz in gesellschaftspolitischen Fragen bewusster wahrnehmen und die Bedeutung ihrer Fächer an die SchülerInnen und KollegInnen vermitteln. Begleitende Fortbildungsangebote und Teambesprechungen sollten den LehrerInnen dabei helfen und ihnen die notwendigen Kompetenzen für die neue Situation vermitteln. Die Lehrpersonen sollten dieses Projekt zusätzlich nutzen, um sich im Umgang mit Kompetenzmodellen und in Hinblick auf die Evaluation des Kompetenzzuwachses der SchülerInnen zu professionalisieren. Der Einsatz schülerzentrierter, kompetenzorientierter Aufgaben sollte dadurch zur Routine werden. Bis zum Ende des Sommersemesters sollten die LehrerInnen eine gewisse Anzahl von kompetenzorientierten Aufgabenstellungen (alle drei Ebenen) selbst entwickelt bzw. erprobt haben.

Die Studententafel des RG-Zweiges sollte unter der neuen Schulleitung überarbeitet werden; die Zahl der Wahlpflichtstunden sollte von acht auf sechs reduziert und die gewonnenen Stunden einem zusätzlichen, praxis- und kompetenzorientierten Naturwissenschaftsunterricht gewidmet werden. Die Physik-Olympiade sollte wieder eingeführt werden. Sowohl diese Lehrveranstaltung, als auch die unverbindliche Übung „Chemie-Olympiade“ sollten mehr beworben werden, um Schülerinnen verstärkt anzusprechen.

## 2 PROJEKT

### 2.1 Planung

In der 5. Klasse des RGs sollte (in der Folge alljährlich) eine „Nawi-Woche“ durchgeführt werden. In dieser Projektwoche sollten außerschulische Lernorte und Institute aufgesucht werden. Auch Laborarbeiten, sowie ein Praktikum im Freiland waren für diese Woche geplant. Der Unterricht in Mathematik und Biologie (derzeit kein Physik- und Chemie-Unterricht in der 5. Klasse) sollte in Hinblick auf die neue Reifeprüfung auf kompetenzorientierte Aufgabengestaltung umgestellt werden. Dies bedeutete nicht nur der verstärkte Einsatz von Schülerexperimenten im Unterricht, sondern auch Arbeit mit Sachtexten und kompetenzorientierte Aufgabenstellungen bei Leistungsfeststellungen. Auch kleine vorwissenschaftliche Arbeiten waren für das Sommersemester geplant.

Tabelle 1 zeigt die wichtigsten für das Schuljahr 2013/14 geplanten Aktivitäten. Da die Projektleiterin zusätzlich im Laufe des Jahres mehrere Angebote bekam, die für die Jugendlichen attraktiv waren und besondere Lernerlebnisse boten, wurde das Programm entsprechend adaptiert. So wurde die Science Night auf das nächste Schuljahr verschoben, mehrere Vorträge eingeplant und Veranstaltungen besucht. Außerdem wurde das IMST-Projekt in den Juni hinein verlängert, um die naturwissenschaftlichen Einrichtungen in Prag, sowie die dort ansässige Naturschule zu besuchen.

Monat	Maßnahme
September	1. Sitzung des Projektteams Informationsabend für SchülerInnen und Eltern Bekanntgabe der RG-Woche im Oktober Einführung in die Mikroskopie (Biologie) Beginn der Physik- und der Chemie-Olympiade Informationsinput zur Neuen Reifeprüfung, Erhebung der Anfangssituation in der 5A
Oktober	RG-Woche und Erstellung eines Portfolios über diese Woche Fakultative Teilnahme an der langen Nacht der Museen Erste SchülerInnenversuche im Unterricht
November	Mikroskopieren und Sezieren im Biologieunterricht erste Überprüfung der Grundkompetenzen in Mathematik Planung einer Science-Night
Dezember	Science-Night mit Unterstützung der TeilnehmerInnen der Ph- und Ch-Olympiade 2. Sitzung des Projektteams
Jänner	Mehrtägiger Workshop zum Thema " Computerunterstützter Mathematikunterricht im Hinblick auf die NRP. Bewerbung des RGs in den 4. Klassen unter Einbeziehung der Projektklasse
Februar	Einführung ins vorwissenschaftliche Arbeiten (Informationsinput), Erstellen einer individuellen Mini-VWA zu einem biologischen Thema
März	Erste Begutachtung der Mini-VWAen und anschließendes Feedback Videoanalyse der Einheiten der Physik- und Chemie-Olympiade Verbesserung bzw. Weiterentwicklung der Mini-VWAen
April	Neuerliche Begutachtung der Mini-VWAen mit anschließender Präsentation im Festsaal Videoanalyse der Präsentationen 3. Sitzung des Projektteams zweite Überprüfung der Grundkompetenzen in Mathematik
Mai	Auswertung der Projektergebnisse, Planung der Weiterarbeit und Schreiben des Berichts.

Tabelle 1: Planung des IMST-Projektes ID-1118



## 2.2 Durchführung

Im schülerzentrierten Unterricht übten die SchülerInnen der 5. Klasse das Planen, Beobachten und Protokollieren von Experimenten. Dabei half auch die Modernisierung des Biologiesaales, die nun eigenverantwortliches Arbeiten ermöglichte. Außerdem wurden Kompetenzen im Bereich des sinnentnehmenden Lesens von Sachtexten weiter gefördert. Über die Strategie des fragengeleiteten Lesens wurden Texte intensiver bearbeitet und das Textverständnis in mehreren Bereichen gefördert. Davon ausgehend wurden über die Texte hinausgehende Fragestellungen entwickelt und auf ihre naturwissenschaftliche Relevanz überprüft, um so die "Natur der Naturwissenschaften" (Nature of Science, NOS, Lederman 1992) zu begreifen. Die Planung eines methodischen Vorgehens zur Bearbeitung von Forschungsfragen wurde aufbauend auf die Vorarbeiten des vergangenen Schuljahres geübt. Kleine vorwissenschaftliche Arbeiten entstanden in Kooperation mit dem Deutschunterricht.

Die Deutschlehrerin der 5A, welche einen Teil der Jugendlichen schon seit dem Eintritt ins Gymnasium kennt, und die seit mehreren Jahren regelmäßig bei IMST-Projekten mitarbeitet, arbeitete auch bei diesem IMST-Projekt eng mit der Projektleiterin zusammen.

In Tabelle 2 sind die Höhepunkte des IMST-Projektes in diesem Schuljahr festgehalten. Die besonderen Angebote werden anschließend kurz erläutert. Aus Platzgründen kann allerdings nicht jede durchgeführte Aktivität genau beschrieben werden. Zusätzlich fanden während des ganzen Schuljahres regelmäßig Übungen zur Förderung der Textkompetenz in Zusammenarbeit mit dem Deutschunterricht statt. Im kompetenzorientierten Biologie- und Mathematikunterricht spielten neue Aufgabenformate und Technologieeinsatz in Hinblick auf die Neue Reifeprüfung eine große Rolle.

Monat	Aktivitäten
September	Informationsabend für Eltern und SchülerInnen Fortbildung für LehrerInnen (SchiLF) Beginn der Unverbindlichen Übungen "Chemie-Olympiade" und "Physik-Olympiade" Beginn der Projektwoche "Nawi-Woche"
Oktober	Projektwoche "Nawi-Woche" Erste Experimente im Biologieunterricht Kompetenzorientierte Tests und Schularbeiten
November	Vortrag von Univ-Prof. Dr. Hödl
Dezember	Tschechischkurs
Jänner	Fortsetzung der angefangenen Aktivitäten
Februar	"Schimmelstunde" Anmeldung für die Lehrveranstaltung "Bienen und Wildbienen im Schulunterricht"
März	fti...remixed Speeddating Bienenprojekt mit StudentInnen der Universität Wien Genderspezifischer Projektunterricht Erstellung der Mini-VWAen
April	Bienenprojekt mit StudentInnen der Universität Wien

	Genderspezifischer Projektunterricht Erstellung der Mini-VWAen
Mai	Planung Projektstage in Prag
Juni	Projektstage in Prag, Besichtigung naturwissenschaftlicher Lernorte, Zusammenarbeit mit Jugendlichen der Naturschule

Tabelle 2: Durchgeführte Aktivitäten im Rahmen des IMST-Projektes im Schuljahr 2013/14

### 2.2.1 LehrerInnenfortbildung

Am 17. 9 2013 fand an unserer Schule die geplante SCHILF unter der Leitung von Mag. Ursula Figl statt, an welcher 15 Lehrpersonen teilnahmen. Sieben LehrerInnen waren aus dem LehrerInnenteam der Pilotklasse. Die meisten TeilnehmerInnen unterrichteten Deutsch, aber auch zwei BiologielehrerInnen, zwei BE-LehrerInnen und einige Lehrpersonen mit den Unterrichtsfächern Geschichte und Geographie nahmen an dieser Fortbildung teil. Zusammen arbeitete man an der Gestaltung kompetenzorientierter Aufgaben und beschäftigte sich mit den Operatoren und den unterschiedlichen Kompetenzebenen „Reproduktion“, „Transfer“ und „Reflexion“. Mit Unterstützung von aktuellen Unterrichtsmaterialien wurde anschließend auch an ersten Entwürfen für Aufgaben für die NRP gearbeitet.

### 2.2.2 Naturwissenschaftliche Projektwoche

Vom 30.9. bis 4.10. 2013 fand in der 5A zur Einführung in den RG-Zweig die „Nawi-Woche“ statt. Fünf Tage lang besuchten die SchülerInnen dieser Klasse außerschulische Lernorte in Wien, NÖ und dem Burgenland und lernten dabei naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen kennen. Begleitende Arbeitsaufträge förderten die Fähigkeiten der Jugendlichen und dienten zur Vorbereitung auf die neue, kompetenzorientierte Reifeprüfung (der Arbeitsauftrag und das genaue Programm der Projektwoche befinden sich im Anhang).

Die Highlights in dieser Woche:

- Die Führung durch das Atominstitut
- Isolierung von DNA im Genlabor der IMBA
- Die Reinigung des Helenehtals in Baden (Umweltschutzprojekt)
- Die Analyse eines Flusses
- Der Besuch von mehreren Universitäten

### 2.2.3 Vortrag von Prof. Hödl

Am 18.11.2013 war ein besonderer Tag für das BRG 15. Univ. Prof. Walter Hödl kam an die Schule und hielt vor über 100 Schülerinnen und Schülern einen Vortrag zum Thema "Von den Schwimmenden Wiesen Amazoniens zu den Bergbächen der Western Ghats - 40 Jahre zoologische Forschung in den Tropen". Die Jugendlichen der Klassen 4C, 5A, 5E, 6E und 8C waren begeistert von dem engagierten Redner, welcher den SchülerInnen nicht nur seine Forschungsergebnissen näher brachte, sondern auch viel aus seinem eigenen Leben erzählte.

Beim Thema „Amphibien“ dachten alle, es würde langweilig, doch statt dessen gab es faszinierende Einblicke in diesen speziellen Bereich der Fauna. Tierarten, Tierverhalten wurden uns vorgestellt, doch das allerwichtigste am Vortrag war Professor Hödls Credo zur Forschung: Man soll seine Träume verfolgen und nicht einfach aufgeben. Das ist gewiss nicht immer leicht, doch andere Menschen kommen einem vielleicht zu Hilfe. Es gibt so viele Tierarten im Regenwald, die noch gar nicht genauer untersucht sind, so viele Fragestellungen, die noch geklärt werden sollten.

**Schüler der 5.A:** Am 18.11.13 hat uns ein Frosch-Professor über seine Erlebnisse erzählt. Er hat erzählt, dass er sehr viel reisen musste und dass er damals herausfinden wollte, wie sich die Frösche verhalten oder ihre Larven fütterten. Es hat mir sehr gut gefallen, weil ich nicht wusste dass die Frösche mit den Füßen winken und somit die Aufmerksamkeit der weiblichen Frösche bekommen. Jedoch kann das Tier auch die Aufmerksamkeit eines Raubtieres wecken. Das Video, das er uns gezeigt hat war auch sehr lustig dargestellt. Er hat es auch geschafft mich zu motivieren, als er gesagt hat, dass er am Anfang keine Hilfe oder Assistenten hatte, doch als er etwas entdeckt oder herausgefunden hatte, hatte ihm plötzlich jeder geholfen und er wurde auch von der Universität eingeladen. Im Großen und Ganzen hat es mir sehr viel geholfen. Es war lustig und ich habe noch sehr viel über Frösche gelernt.

**Schülerin der 5.A:** Am Montag hat ein Professor manchen Schülern des BRG 15 einen Vortrag gehalten, wo er seine Lebensgeschichte erzählt hat. Er war in Brasilien bei dem Amazonas um ein Forscher zu werden und wurde für die Lebensweise der Frösche beauftragt. Das Thema der Frösche hatte noch niemand genau geforscht. Obwohl er sehr wenig Geld und keine Ahnung hatte, wie man in einem Regenwald vorgeht und Angst vor den gefährlichen Tieren dort hatte, erforschte er viel über sie und wurde bekannt dafür. Er fand heraus, wie diese Tiere kommunizieren und fand vieles heraus.

Nachdem er seine Daten über Frösche an Professoren geschickt hatte, wurde er auch in andere Länder eingeladen, um in den Schulen davon zu berichten. Er drehte einen Film über die Frösche für die ORF. Nicht nur über Frösche hat er erforscht, sondern auch Insekten. Er hat in vielen Projekten mitgemacht. Seine Geschichte war für mich sehr lehrreich, weil er uns damit sagen wollte, dass wir nicht aufgeben und unsere Träume erfüllen sollten. Er hatte am Anfang nichts doch nachdem er viel gearbeitet hatte und Hilfe von seinen Freunden bekam hat er es endlich geschafft und sein Leben genossen.

Wenn man an etwas glaubt und es schaffen will, muss man sich viel Mühe geben, um das zu erreichen. Natürlich braucht man dafür viel Unterstützung und die Motivation es zu schaffen. Nur wenige schaffen so etwas. Der Professor wollte uns das klarmachen und hat mich begeistert.

## 2.2.4 Tschechisch-Workshop der 5A

Um die Europa- und Sprachenkompetenz der Wiener SchülerInnen zu fördern, werden vom Europabüro des Stadtschulrats für Wien Sprachenworkshops zum Kennenlernen der Sprache und Kultur unserer Nachbarländer angeboten (centroLING 2013, Europäischer Fonds für regionale Entwicklung).

Die 5A hat vom 2.12. einem Tschechisch-nommen. In diesen vier SchülerInnen nicht nur land vertraut gemacht. haben sie sich auch mit Kultur und Geschichte shop wurde durch tätien wie z.B. einen schen Zentrum von gung von tschechischen in Wien, wie zum chischen Löwen auf der Bezirk und das Erlernen



bis zum 9.12. an Workshop teilge-Tagen wurden die mit ihrem Nachbar-Neben der Sprache der tschechischen befasst. Der Work-interessante Aktivi-Besuch im Tschechi-Wien, der Besichti-Sehenswürdigkeiten Beispiel des tsche-Pestsäule im 1. der tschechischen

Polka für die Jugendlichen nie langweilig. Das Ergebnis des Workshops war schließlich, dass alle fähig waren, einen Dialog in Tschechisch zu schreiben oder sich sogar ein wenig auf Tschechisch zu

unterhalten. Dies diente auch zur Vorbereitung der Projektstage im Juni, welche in Prag stattfinden sollten.

### 2.2.5 fti...remixed Speeddating

Anfang März bekam die Klasse das Angebot auf der „CareerFAiR´14“ an einem Speeddating mit mehreren renommierten WissenschaftlerInnen teilzunehmen, welche sich mit den Schülerinnen und Schülern in Kleingruppen auf Deutsch und Englisch über ihren Werdegang und ihre aktuelle Forschungsarbeit unterhielten. Unter anderem waren die Dekanin für Informatik der Universität Wien, ein wissenschaftlicher Mitarbeiter von der FH Joanneum (technikunterstütztes Blindenleitsystem) und eine Wissenschaftlerin aus dem Gebiet der Photogrammetrie anwesend. Die Jugendlichen waren sehr interessiert und stellten viele Fragen. Sie versuchten selbst mit dem spanischen Wissenschaftler Pardo-Garcia in seiner Muttersprache zu reden. Anschließend haben wir auch die Karrieremesse besucht und an einer Vorführung des Planetarium- und Sternwartendirektors Werner Gruber teilgenommen, bei welcher auch einige SchülerInnen des BRG 15 assistieren durften.

### 2.2.6 Bienenprojekt

Die Schülerinnen und Schüler der 5A und 6E führten im Frühjahr 2014 in Zusammenarbeit mit der UNI-Wien Projekte durch. BiologiestudentInnen unterrichteten die Jugendlichen und lehrten sie Interessantes über Wildbienen und Honigbienen. Dabei wurden nicht nur gemeinsam Bienenprodukte erworben, es gab auch einen Stationenbetrieb, bei welchem man unter anderem Löwenzahnhonig selber herstellen konnte, sowie einige Experimente im Labor. Als Abschluss wurden die SchülerInnen an die Universität Wien (Biozentrum) eingeladen, wo sie einen Vortrag des Bienenexperten Dr. Otto Cichocki hörten und die Bienenstöcke der Universität besichtigten.



Abb. 8 und 9: Fotos vom Bienenprojekt

### 2.2.7 Projektstage in Prag

In der letzten Schulwoche fuhr die Pilotklasse unter der Betreuung von MMag. Julia Marsik und Mag. Judith Winkler nach Prag. Auf dem Programm standen unter anderem eine halbtägige Stadtführung mit dem Schwerpunkt „Auf den Spuren berühmter Mathematiker“, eine Schifffahrt auf der Moldau mit kalten und warmen Buffet, halbtägige Burgführung und ein Besuch der Sternwarte. Der Höhepunkt dieser Tage war allerdings der Besuch eines tschechischen Gymnasiums (Naturschule), sowie ein Workshop mit Schülerinnen und Schülern dieser Schule im Botanischen Garten in Prag. Bei einem Picknick konnten in Deutsch, Englisch und Tschechisch erste Kontakte geknüpft werden. Die SchülerInnen und LehrerInnen der Naturschule werden Wien, sowie das BRG 15 im nächsten Schuljahr besuchen. Auch eine gemeinsame Forschungsarbeit im Bömischen Wald wurde für die darauffolgenden Jahre angedacht.

Im Folgenden einige Kommentare der Jugendlichen zur Exkursion nach Prag:

Mich hat die Sternwarte am meisten beeindruckt, aufgrund des großen Teleskops. Man konnte ohne Probleme direkt in die Sonne sehen und sie genau anschauen.

Prag ist eine sehr schöne Stadt mit vielen tollen Sehenswürdigkeiten.

Der botanische Garten gefiel mir auch gut. Trotzdem fand ich den botanischen Garten in Wien besser (mehr Pflanzen).

Die Sternwarte war auf einem Hügel mit zwei Teleskopen, eines für den Tag und eines für die Nacht. Es war eine Erfahrung Sonnenflecken zu sehen.

Erstaunlich war für mich, wie viel wir in so kurzer Zeit geschafft haben zu unternehmen. Schöne Stadt, schöne Unternehmungen.

Wir haben ein Projekt mit einer anderen Schule gemacht, wo wir naturwissenschaftliche Themen behandelt und auch Aufgaben im Botanischen Garten abgearbeitet haben. Davor waren wir auch im Keplermuseum. In der Sternwarte waren wir auch, wo wir die Sonne beobachten und viel über Meteoriten, Sterne etc. erfahren haben.

Alle drei Tage waren naturwissenschaftlich, manche weniger, manche mehr. Mir hat das Treffen mit der Prager Naturschule sehr gefallen. Alles andere war auch sehr gut. Bei der Sternwarte war es sehr spannend, vor allem als ich erfahren habe, dass ein Sonnenfleck so groß wie die Erde ist.

Highlights (Mehrfachnennungen möglich):

Shoppingcenter	3
Sternwarte	12
Moldauschiffahrt	4
Stadtführung "Berühmte Mathematiker"	4
Fußballstadion	2
Kepler Museum	3
Burgführung	5
Botanischer Garten	9
Tschechische Schule	14

### **2.3 Genderspezifischer Projektunterricht, Erstellung der Mini-VWAen**

Die folgende Zusammenfassung basiert auf der PFL-Abschlussarbeit, die die Projektnehmerin im Sommersemester 2014 durchgeführt und verschriftlicht hat. Genauere Informationen findet man bei MARSIK 2014.

Die Fragestellung dieser Projektarbeit zielt auf das Erfassen geschlechtstypischen Verhaltens während eigenverantwortlicher Arbeitsphasen ab.

Deshalb wurden geschlechtshomogenen Dreiergruppen gebildet und unterschiedliche Arbeitsaufträge so ausgegeben, dass mindestens eine Mädchen und eine Burschengruppe das gleiche Thema bearbeitete. Dabei sollte jeweils ein Experiment geplant, durchgeführt, protokolliert und ausgewertet werden. Anschließend sollte der Arbeitsverlauf und das Ergebnis in Form eines

Portfolios (Mini-VWA) dokumentiert werden. Folgende Anforderungen waren an das Produkt gestellt:

1. Deckblatt
2. Inhaltsverzeichnis
3. Versuchsprotokoll mit Zeichnungen und Fotos
4. Selbst entwickeltes Arbeitsblatt mit Lösungen (neue Aufgabenformate z.B. Zuordnungen)
5. Theorie zum jeweiligen Versuchsthema
6. Quellen (mindestens ein Buch und ein you tube-Video)

Die Versuche waren gängige Experimente für die Mittelstufe. Die Herausforderung bestand zu Beginn vor allem darin, die nötigen Vorbereitungen zu treffen und die Arbeitsvorschrift sorgfältig auszuführen.

- Gärung: „Mit Hefe lässt sich ein Luftballon aufblasen“ (BIEGL, 2013)
- Zellmembran: „Diffusion und Osmose im Experiment“ (BIEGL 2013)
- Stärkenachweis: „Kochen – Was macht den Unterschied?“ (STÄUDEL 2008)
- Zellmebran: „Wie Salat knackig bleibt“ (STÄUDEL 2008)
- Ernährung: Fettnachweis (BIEGL 2013)

Alle Gruppen führten die Versuche im Biologieunterricht durch und dokumentierten die einzelnen Zwischenschritte mit Hilfe von Fotos bzw. Notizen. Anschließend hatten sie etwa ein Monat Zeit die Portfolios fertig zu stellen und digital an die Lehrkraft zu schicken. Während dieser Zeit konnten die Gruppen persönliches Feedback zu Zwischenergebnissen einholen.

Die in dieser Einheit erworbenen Kenntnisse wurden im Rahmen eines Biologietests überprüft, bei welchem auch die Theorie der unterschiedlichen Versuche abgefragt wurde. Die SchülerInnen bekamen die Aufgabe die biologischen Prozesse, die sie beobachtet hatten, so detailliert und wissenschaftlich wie möglich zu erläutern. Diese Aufgabe war angekündigt gewesen. Die Jugendlichen hatten daher die Möglichkeit ihre eigenen Unterlagen nochmals zu studieren und sich auf diese Frage vorzubereiten.

Die Abschlusspräsentationen der Versuche, welche für Mitte Juni geplant worden waren, mussten leider aus organisatorischen Gründen in das nächste Schuljahr verschoben werden. In Form einer „Science Night“ wird dann jede SchülerInnengruppe ihren Versuch präsentieren und in Kooperation mit den unverbindlichen Übungen „Physik-Olympiade“ und „Chemie-Olympiade“ werden Stationen gestaltet werden, welche dann von den Kindern und Jugendlichen der Unterstufe ausprobiert werden können.



Abb. 7: Die Mädchengruppe und ihr Hefeversuch

## **3 EVALUATION UND ERGEBNISSE**

### **3.1 Evaluationsbereiche und -methoden**

Mehrere Aspekte des Projekts wurden evaluiert. Dazu wurden mehrere Methoden herangezogen (ALTRICHTER).

Wie schon im Projektantrag beschrieben, wurden LehrerInnen und SchülerInnen sowohl am Anfang, als auch am Ende des Projektjahres nach ihrer Einstellung befragt. Dabei ging es bei den Lehrpersonen vor allem um die Motivation, den Zweig mit zu entwickeln bzw. kompetenzorientiert zu unterrichten. Auf Schülerinnenebene war am Anfang eine Istanalyse vorgesehen und im Laufe des Schuljahres sollte ein Feedback zu den Aktivitäten und Maßnahmen, welche während des Projektes gesetzt worden waren, erhoben werden.

Außerdem hatte die Autorin mit dem Projektteam im Rahmen des Projektantrages eine Checkliste zu den Aktivitäten erstellt, die im Laufe des Jahres durchgeführt werden sollten. Die Erfüllung dieser Checkliste zu überprüfen, war auch ein Teil der Evaluierung, sollte gleichzeitig aber auch den LehrerInnen zeigen, welche Punkte in den kommenden Schuljahren noch bearbeitet werden mussten.

Der Genderspezifische Projektunterricht wurde seinerseits mithilfe mehrerer Instrumente evaluiert: Zunächst protokollierte die Projektnehmerin ihre Beobachtungen während der Arbeitsphasen der SchülerInnen. Zusätzlich gab es für diesen Projektteil eigene Feedbackbögen. Die wichtigsten Ergebnisse brachte einerseits die Auswertung der abgegebenen Mini-VWAen, die vor allem im Hinblick auf die bildungssprachliche Kompetenz der SchülerInnen begutachtet wurden. Andererseits wurde im Rahmen eines Biologietests eine Aufgabe gestellt, die geeignet war den Zuwachs an Fachkompetenz in dieser Einheit zu überprüfen..

Der Zuwachs an fachlicher und methodischer Kompetenz sollte auch in Bezug auf die Projektarbeit des gesamten Schuljahres erhoben werden. Daher wurden alle Ergebnisse der Leistungsfeststellungen in Mathematik und Biologie, welche kompetenzorientiert gestaltet worden waren, in die Evaluation mit einbezogen.

### **3.2 Ergebnisse**

#### **3.2.1. LehrerInnenbefragung**

Die Befragung der LehrerInnen zeigte am Anfang des Jahres eine hohe Motivation, sowie eine Bereitschaft sich den Herausforderungen der NRP zu stellen. Dies zeigt auch die relative große Anzahl der Lehrpersonen, die an der SCHILF zu Beginn des Schuljahres teilnahmen (ein Viertel des gesamten Lehrkörpers, obgleich zur selben Zeit andere Veranstaltungen stattfanden). Im Laufe des Schuljahres ließ die Motivation allerdings spürbar nach. Anderen Tätigkeiten musste eine größere Priorität eingeräumt werden, und viele Neuerungen an der Schule sowie eine Reorganisation einiger administrativer Bereiche unter der Leitung des neuen Schuldirektors führten dazu, dass geplante Treffen immer wieder verschoben wurden und Abgabetermine für kompetenzorientierte Aufgabenstellungen im Bereich der Biologie nicht eingehalten werden konnten. Grundsätzlich verfügt das BRG & BORG 15 aber über ein sehr engagiertes LehrerInnenteam. Die vielen Neuerungen im Schuljahr 2013/14 sowie der steigende Alltagsstress führten dazu, dass nicht alles, wie von den Lehrenden gewünscht, geändert bzw. erledigt werden konnte.

### 3.2.2 SchülerInnenbefragung

Wie schon im ersten Kapitel erwähnt ergab die Befragung der Schülerinnen und Schüler am Anfang des Schuljahres, dass viele Mädchen diesen Zweig gewählt hatten, da auch Freundinnen das Realgymnasium besuchten bzw. die meisten Lehrerinnen und Lehrer von der Unterstufe die Jugendlichen dort bis zur Matura begleiten wollten. Da die Hälfte der SchülerInnen schon in der Unterstufe an IMST-Projekten teilgenommen hatten, war die Motivation wieder im Rahmen eines Projektes Neues kennen zu lernen und einen andersartigen Schulunterricht zu genießen sehr hoch, was sich auch auf den anderen Teil der Klasse übertrug.

Während des Schuljahres wurden die Schülerinnen und Schüler auch immer wieder aufgefordert nach bestimmten Aktivitäten und Maßnahmen im Rahmen des Projektes (z.B. Bienenprojekt, Vortrag von Prof. Hödl, Nawi-Woche) ihre Meinung schriftlich festzuhalten. Dabei konnte auch die steigende Sprachkompetenz bemerkt werden. Die Jugendlichen erwähnten mehrmals in den Feedbackbögen das Engagement der StudentInnen bzw. des wissenschaftlichen Personals und äußerten sich bewundernd über die Fachkompetenz der verschiedenen ExpertInnen. Die Lehrausgänge, die Nawi-Woche und die Teilnahme der SchülerInnen an diversen Veranstaltungen steigerten Motivation der Jugendlichen und waren sicher auch ein Grund für die – im Gegensatz zu anderen vergleichbaren Klassen – außergewöhnliche niedrige Drop-out-Rate: Nur zwei der 27 SchülerInnen mussten die Klasse wiederholen, was einer Drop-out-Rate von 7,4% entspricht. Durchschnittlich werden in der Oberstufe des BRG & BORG 15 Dropout-Raten von 20 bis 40 % festgestellt. (Einige SchülerInnen-äußerungen sind in Kapitel 2 wiedergegeben).

Bei der Befragung am Ende des Schuljahres waren alle 27 SchülerInnen der Pilotklasse anwesend. Bis auf ein Mädchen gaben alle Jugendlichen an, den für sie richtigen Zweig gewählt zu haben (Diese Schülerin wechselt nun in die HAK. Fast alle (26 von 27 Anwesenden) waren mit dem abgelaufenen Schuljahr zufrieden. Nur ein Bursch gab an, dass es ihm zu schwer gewesen war, und dass die schlechten Noten demotivierten.

Alle Schülerinnen und Schüler waren der Auffassung, ihre Kompetenzen in Mathematik und Naturwissenschaften gesteigert zu haben. Allerdings glaubte keiner, dass der Unterricht in diesem Jahr eine optimale Vorbereitung für die Neue Reifeprüfung geboten hätte. Sechs Jugendliche – eher guten SchülerInnen – gaben der Maturavorbereitung die Note „Gut“, 19 waren für „Befriedigend“ und nur zwei Schüler dachten, die Vorbereitung sei nur genügend gewesen.

Das Klassenklima wurde allgemein mit „Gut“ (21 Jugendliche) beurteilt. Zwei Befragte waren bei der Bewertung für „Sehr gut“ und nur vier SchülerInnen gaben dem Klassenklima in diesem Jahr die Note „Befriedigend“.

Für die SchülerInnen waren die Highlights in diesem Schuljahr die vielen Projekte, wie das Bienenprojekt und die Nawi-Woche, die Unternehmungen zur Förderung der Klassengemeinschaft (z.B. Bowling) und der Auslandsaufenthalt in Prag.

Leistungsprobleme hatten die Jugendlichen in der 5A vor allem mit dem Erlernen der zweiten bzw. einer weiteren Fremdsprache (Spanisch oder Französisch), mit dem Unterrichtsfach Deutsch und der Umstellung der Mathematikschularbeiten auf die Zweiteilung in den Grundkompetenzteil und die Vertiefung, da im ersten Teil 16 von 24 Punkten erreicht werden mussten.

### 3.2.3 Checkliste

Hier zeigte sich vor allem, dass die Teamtreffen nur teilweise eingehalten werden konnten und die Menge der von den Lehrkräften erstellten kompetenzorientierten Aufgaben blieb hinter den Erwartungen zurück.

Erfreulicherweise konnte die Physik-Olympiade nicht nur im Schuljahr 2013/14 wieder eingeführt werden, sondern kam auch für das folgende Schuljahr zustande. Sie wird hoffentlich weiterhin regelmäßig durchgeführt werden.



Die geplante Änderung der Studentafel musste verschoben werden, weil der Direktionswechsel eine Fülle anderer organisatorischer Neuerungen nach sich zog. Auch im Schuljahr 2014/15 wird sich diese geänderte Schwerpunktsetzung voraussichtlich noch nicht durchführen lassen.

### **3.2.3 Mini VWAen (Gendergerechter Projektunterricht)<sup>3</sup>**

Das unterschiedliche Verhalten der Mädchen- und Burschengruppen war teilweise erwartbar und entsprach Rollenklischees: einfache Haushaltstätigkeiten, wie das Anrichten eines Salats waren den Mädchen vertraut, während die Burschen Unterstützung benötigten.

Interessanter war, dass die Burschen Arbeitsschritte organisierten und aufteilten, während die Mädchen alles gemeinsam machten. Typisch schien auch, dass die Mädchen z. B. in Bezug auf die Fotodokumentation besondere Sorgfalt walten ließen und auf eine ansprechende Darstellung achteten. Beide Geschlechter gingen an die Durchführung der Versuche heran, ohne sich mit der Fragestellung und den theoretischen Aspekten auseinandergesetzt zu haben.

Beim Durchführen und Auswerten der Experimente zeigten die Burschen mehr Faktenwissen und eine höhere Kompetenz beim Erklären und Begründen. Die Mädchen hielten sich genau an die jeweilige Vorschrift, gewannen dabei rasch Sicherheit im Umgang mit den Geräten und Materialien, waren aber kaum in der Lage, die beobachteten Phänomene zu interpretieren.

Wohl bedingt durch die familiären Verhältnisse schienen die Mädchen der Klasse alle mit Küche und Kochen in Zusammenhang stehenden Tätigkeiten als ihre „naturgegebene“ Aufgabe zu betrachten, sodass sie diese Arbeiten nahezu selbstverständlich auch für die Burschengruppen durchführten. Dass diese in ihren Augen „niederen Tätigkeiten“ im Rahmen von naturwissenschaftlichen Versuchen gebraucht wurden, wertete das Selbstbewusstsein der Schülerinnen auf.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Burschen eher am fachlichen Aspekt der Versuche und der Arbeit an den Geräten interessiert waren, während die Mädchen eher das gemeinsame Tun bevorzugten. Dies stimmt sich auch mit der Erhebung vom Anfang des Schuljahres überein, als die SchülerInnen nach den Gründen für den Eintritt in den RG-Oberstufenzweig gefragt wurden (siehe Kapitel 1).

Diese Erkenntnisse decken sich auch mit Literaturergebnissen (LEMBENS 2012).

Die Portfolios der Mädchen waren persönlicher geschrieben, die Gestaltung war liebevoll aber ohne spezielle technische Skills. Die Burschen setzen eher die Möglichkeiten der Textverarbeitungsprogramme ein. Die geforderten Aufgaben waren bei den Burschen meist kreativer gestaltet, während die Mädchen vor allem Multiple Choice Aufgaben erstellten.

Die Burschen beantworteten auch die Fragen nüchterner und gingen mehr auf den fachlichen Aspekt ein. Sie sahen den Sinn der Durchführung der Versuche nicht in der Verbesserung der zwischenmenschlichen Beziehungen sondern in der Übung von bestimmten Grundkompetenzen im naturwissenschaftlichen Bereich.

Die Auswertung der Leistungsfeststellungen ergab keine neuen Erkenntnisse. Da sowohl die Lernumgebung, als auch die Aufgaben gendersensibel waren, hatte jede/r Lernende die Möglichkeit die Aufgabe zu bewältigen und sich in irgendeiner Form zu entfalten. Aus diesem Grund war es für die Lehrperson nicht überraschend, dass die Leistungen nicht genderspezifisch waren. Sowohl bei den Mädchen, als auch bei den Burschen fand man im Biologietest gut durchdachte und wissenschaftlich richtige Antworten.

Im Folgenden werden einige dieser Antworten auf wiedergegeben:

---

<sup>3</sup> Siehe MARIK 2014.

### Hefegärung

Backhefe (*saccaromyces cerevisiae*) gilt als fakultativ anaerob. Die Energiegewinnung kann aerob oder durch die Gärung geschehen. Dazu wird Zucker benötigt. Ebenfalls wird ein Lebensraum (in unserem Versuch: Milch) mit passender Temperatur benötigt (32°C, bei Temperaturen über 40° C stirbt der Pilz ab) Bei diesem Vorgang entsteht Kohlendioxid, welches den Ballon aufblasen lässt. (Schüler, 16J.)

### Osmose und Diffusion

Sowohl bei dem Ei im destillierten Wasser als auch bei dem in der Salzlösung herrscht ein Konzentrationsunterschied, um diesen auszugleichen dringt bei dem einen Ei das destillierte Wasser durch die Poren der Schale ins Ei, die Eiweißteilchen passen aber nicht durch die Poren, das Ei wird deswegen größer.

In der Salzlösung gibt das Ei zum Konzentrationsausgleich eigene Wasserteilchen nach Außen ab und verdünnt so die Salzlösung. Da die Salzteilchen aber nicht durch die Poren des Eis eindringen können bleibt das Ei dauerhaft kleiner. Die beiden untersuchten Vorgänge nennt man Osmose und Diffusion, beides Vorgänge des Konzentrationsausgleichs, wobei bei der Osmose mit permeabler Membran umgegangen wird. (Schülerin, 15J.)

Wir haben einen Salat vorbereitet und ihn mit einer Soße (Salz, Essig, Öl) übergossen. Die Salatblätter enthalten viel Wasser, wenn der Salat in Berührung mit der Soße kommt, wird er matschig, weil den Salatblättern das Wasser entzogen wird (Osmose). Nachdem wir den Salat einen Tag in den Kühlschrank gestellt haben, haben wir ihn in die Schule gebracht und die Salatblätter unter einem Mikroskop angeschaut. (Schülerin, 15j.)

Die Osmose ist ein Vorgang, bei welchem es durch Stofftransport zu einem Konzentrationsausgleich kommt. In unserem Fall ging es um eine Salzkonzentration. Die halbdurchlässige (semipermeable) Membran der Salatblattzellen lässt das Wasser aus, wenn die Soße (die wir selber gemacht haben) dazugegeben wird. Dadurch werden die Vakuolen leer und der Salat matschig. Er ist nun ungenießbar. (Schüler, 15J.)

Da bei diesem Projekt eine geschlechtsgerechte Lernumgebung geschaffen werden konnte (BARTOSCH 2012) und gendersensible Aufgaben ausgewählt worden waren (JUNGWIRTH 2012) hatten die Mädchen und Burschen die Möglichkeit sich zu entfalten und ihre jeweiligen Stärken mit einzubringen. Dadurch waren zwar unterschiedliche Zugänge und Sichtweisen der Burschen und Mädchen erkennbar, die Qualität der Leistungen war aber vergleichbar.

### **3.2.4 Ergebnisse der Leistungsbewertung**

Die Evaluation der SchülerInnenarbeiten ergab ein überraschend positives Ergebnis. Die SchülerInnen haben zwar aufgrund ihrer Ausgangssituation (Deutsch als Zweitsprache, Bildungsferne der Familien) Probleme bei der Erreichung der Lehr- und Lernziele, sie sind aber bei den Lehrerinnen und Lehrern als motiviert und fleißig bekannt. So wurde zum Beispiel der Förderkurs in Mathematik regelmäßig besucht, was sicher auch dazu führte, dass keine der Schularbeiten in diesem Fach wiederholt werden musste. Die Parallelklasse, die ebenfalls von der Projektnehmerin in Mathematik unterrichtet wurde und bei den Schularbeiten dieselben Aufgaben bekam (die Klassen wurden gleichzeitig getestet), musste hingegen drei von vier Leistungsfeststellungen wiederholen.

Wie schon erwähnt konnten nur zwei Schüler das Jahr nicht erfolgreich abschließen und die Aufstiegsberechtigung in die 6. Klasse erlangen. Drei SchülerInnen schlossen das Schuljahr mit einem ausgezeichneten Erfolg, vier Jugendliche mit einem guten Erfolg ab. Auch die Noten in den anderen Fächern waren durchwegs zufriedenstellend, was teilweise sicher auf eine Steigerung der bildungssprachlichen Kompetenz zurückzuführen ist.

## 4 KOMPETENZORIENTIERUNG

Seit dem Frühjahr 2013 gibt es vom Stadtschulrat Wien neue Richtlinien für Mathematik-Schularbeiten. Den Lehrerinnen und Lehrern wird geraten, schon ab der 9. Schulstufe auf die NRP vorzubereiten, die neuen Aufgabenformate zu üben und Schularbeiten zu erstellen, welche formal der schriftlichen Reifeprüfung in Mathematik entsprechen<sup>4</sup>. Dies wird am BRG & BORG 15 von allen Lehrenden durchgeführt. Auch in der Pilotklasse wurde mit Beginn der 9. Schulstufe begonnen, die für die NRP gültigen Richtlinien der einzuhalten. So erfolgte die Aufgabenstellung der kompetenzorientierten Beispiele nur noch in den neuen Aufgabenformaten. Mehrere Informationsinputs sorgten auch dafür, dass SchülerInnen und Eltern über alle Neuerungen informiert waren und die laufenden Prozesse nachvollziehen konnten.

Zu Beginn des zweiten Semesters wurde auch die Zweiteilung der Schularbeiten eingeführt. Sie wiesen eine deutliche Trennung in die Bereiche „Grundkompetenz“ und „Vertiefung“ auf. Auch die Möglichkeit der Kompensation (Beispiele im zweiten Teil, deren Punktezah zu den Grundkompetenzen gezählt werden kann) wurde eingeführt. Aus diesem Grund wurde zu Beginn des Sommersemesters ein Informationsschreiben an SchülerInnen und Eltern mit den genauen Richtlinien ausgegeben. Weitere Unterrichtsmaterialien und der Informationsflyer des BIFIE zum Thema „Neue Reifeprüfung in Mathematik“ sorgten dafür, dass die Jugendlichen bei der ersten zweistündigen Schularbeit genau wussten, was sie erwartete.

Das Informationsschreiben ist im Folgenden wiedergegeben.

### ***Liebe Eltern! Liebe Schülerinnen und Schüler!***

*Seit März 2013 gibt es neue Empfehlungen zur Durchführung der Mathematikschularbeiten zur Vorbereitung auf die standardisierte kompetenzorientierte Reifeprüfung an der AHS.*

*Die Jugendlichen haben einen Teil der Richtlinien schon im letzten Semester kennen gelernt und so Zeit gehabt, sich daran zu gewöhnen. Mit Beginn dieses Semesters werden in den Klassen 5A und 5E folgende weitere Neuerungen eingeführt:*

- 1) *Die Schularbeiten sind zweistündig und weisen eine Zweiteilung auf (Teil 1 – Grundkompetenzbeispiele und lehrplankonforme Kompetenzen, Teil 2 – Vernetzte, erweiterte Beispiele mit mehreren Grundkompetenzen in einem Beispiel)*
- 2) *Die Arbeitszeit für die einzelnen Teile ist jeweils eine Unterrichtseinheit. Nach jeder Einheit muss der jeweilige Teil abgegeben werden.*
- 3) *Die Aufgaben im ersten Teil werden entweder mit „gelöst“ oder mit „nicht gelöst“ beurteilt. Teillösungen gibt es nicht.*
- 4) *Die neuen Antwortformate werden verwendet.*
- 5) *Beim zweiten Teil können auch Teilaufgaben einzeln beurteilt werden.*
- 6) *Mit einigen Teilaufgaben im 2. Teil (ein bis zwei) kann man die Punkteanzahl im ersten Teil verbessern (Kompensationsaufgaben). Dies ist insofern wichtig, da im ersten Teil mindestens 16 Punkte (von 48 Punkten) erreicht werden müssen.*
- 7) *Der Notenschlüssel wurde schon im ersten Semester eingeführt: 0 – 15....negativ, 16 – 23.....Genügend, 24 – 33.....Befriedigend, 34 – 41.....Gut, 42 – 48.....Sehr gut*
- 8) *In jedem Teil kann man 24 Punkte erreichen.*

*Ich habe die Richtlinien gelesen und verstanden.*

U: \_\_\_\_\_ (Erziehungsberechtigter)

U: \_\_\_\_\_ (SchülerIn)

<sup>4</sup> <https://mathematura.at/> (2014.09.30)

## 4.1 Lernsequenz

Die ausgewählte Lernsequenz stellt den ersten Teil der dritten Schularbeit der 5A und der 5E dar. Die Schularbeit wurde von der Mathematiklehrerin selbst entwickelt. Da die Änderungen in der Schulentwicklung bezüglich der NRP schneller erfolgten als die Erstellung neuer Unterrichtsmaterialien, gab es im Schuljahr 2013/14 noch nicht sehr viele Materialien zu den Stoffkapiteln der 9. Schulstufe. Die Lehrerinnen und Lehrer schulten sich daher in Fortbildungen und entwickelten selbstständig kompetenzorientierte Aufgaben, die einzelnen Grundkompetenzen zugeordnet werden konnten.

Bei dieser Schularbeit wurde das Wissen der Schülerinnen und Schüler in dem Bereich folgender Grundkompetenzen abgeprüft:

AG 2.5 Lineare Gleichungssysteme in zwei Variablen aufstellen, interpretieren, umformen/lösen, über Lösungsfälle Bescheid wissen, Lösungen und Lösungsfälle (auch geometrisch deuten) können.

AG 4.1 Definitionen von Sinus, Cosinus und Tangens im rechtwinkligen Dreieck kennen und zur Auflösung rechtwinkliger Dreiecke einsetzen können.

Die Schwierigkeit bei der Erstellung solcher Aufgabenstellungen ist, dass jede Aufgabe nur eine Grundkompetenz beinhalten soll. Die Beispiele sollen in kurzer Zeit, etwa fünf Minuten, gelöst werden können. Hinzu kommt, dass nicht die reine Rechenleistung, sondern das mathematische Wissen im Vordergrund stehen soll.

Die Beispiele der dritten Schularbeit können folgenden Grundkompetenzen zugeordnet werden:

Nummer	Grundkompetenz
1)	AG 2.5 Lineare Gleichungssysteme in zwei Variablen aufstellen
2)	AG 2.5 Lineare Gleichungssysteme in zwei Variablen lösen (geometrisch)
3)	AG 2.5 Lineare Gleichungssysteme in zwei Variablen lösen
4)	AG 2.5 Über Lösungsfälle Bescheid wissen (Lineare Gleichungssysteme)
5)	AG 4.1 Definitionen von Sinus, Cosinus und Tangens im rechtwinkligen Dreieck kennen
6)	AG 4.1 Definitionen von Sinus, Cosinus und Tangens im rechtwinkligen Dreieck kennen

Die Aufgabenstellungen erfolgten durchwegs in den neuen Formaten. Davon wurden folgende verwendet:

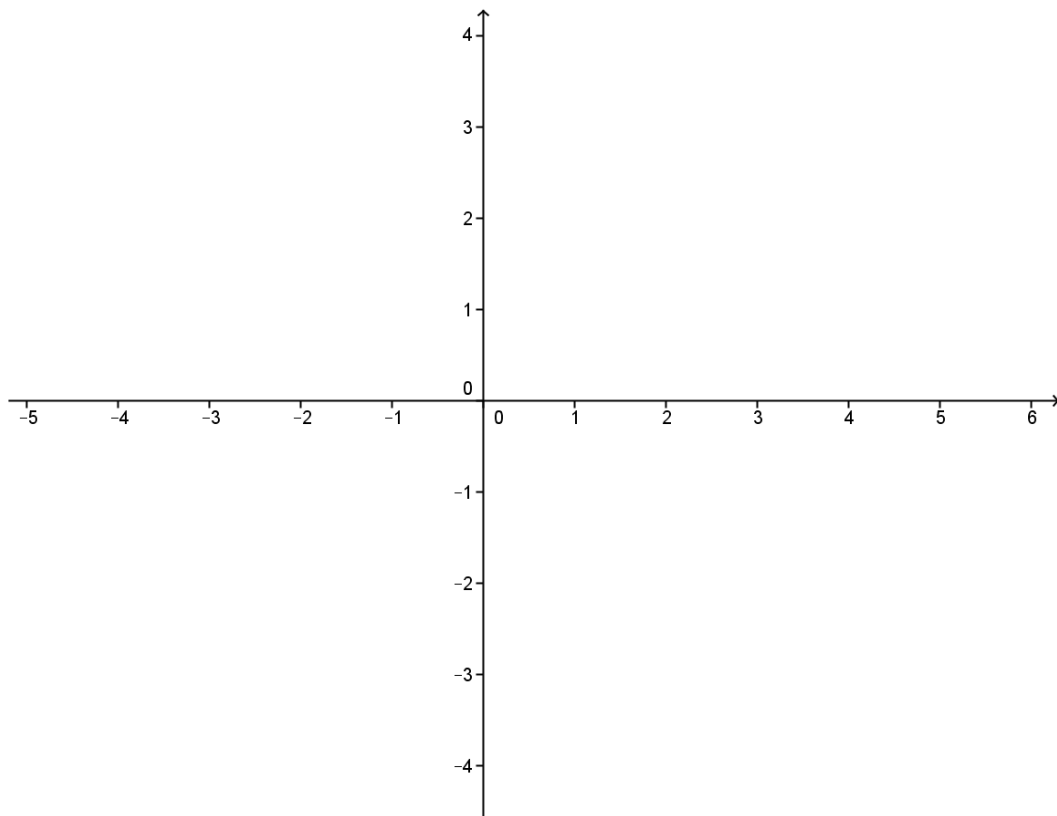
- Offenes Antwortformat
- Multiple-Choice-Format in den Varianten "1 aus 6" und "x aus 5"
- Konstruktionsformat

Grundkompetenzbereich: Du benötigst mindestens 16 von 24 Punkten, um positiv zu sein!

- 1) Im Obstkorb liegen Weintrauben und Kirschen. Zusammen sind es 10 Obststücke. Da auf jeder Traube sieben Beeren sind und Kirschen immer paarweise vorkommen, liegen insgesamt 30 rundliche Früchte im Gefäß. Stelle die beiden Gleichungen auf 4/

I: \_\_\_\_\_ II: \_\_\_\_\_

- 2) Löse das folgende Gleichungssystem graphisch. 4/  
I:  $6x - 3y = 18$  II:  $4x - 2y = 4$



- 3) Löse das Gleichungssystem rechnerisch und kreuze die richtige Lösung an. 4/  
I:  $x = 11 - 35y$  II:  $2x + 45y = 17$

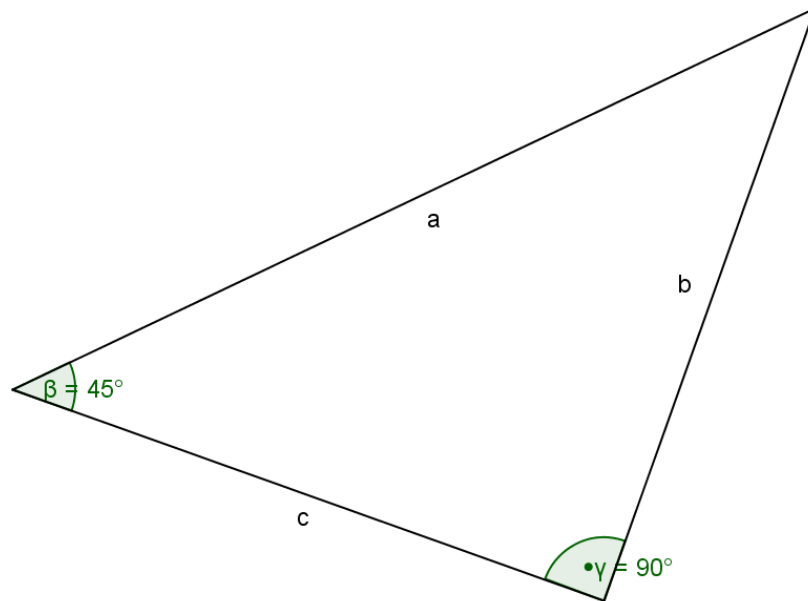
$L = \{ \}$       $L = R$       $L = \{(0, 2/4)\}$       $L = \{(-4/0, 2)\}$       $L = \{(4/0, 2)\}$       $L = \{(4/- 4)\}$

- 4) Gegeben ist die Gleichung I:  $0,5x + 0,2y = 10$ . Gib eine zweite Gleichung an, so dass das Gleichungssystem unendlich viele Lösungen hat 4/

II: \_\_\_\_\_

- 5) Kreuze die richtigen Aussagen an. 4/

(0.26, 9.24)



(10.48, 1.35)

$a^2 = b^2 + c^2$      $\sin \gamma = \cos \beta$      $A = \frac{c \cdot b}{2}$      $(\sin \beta)^2 + (\cos \gamma)^2 = 1$      $\beta = 90^\circ - \alpha$

6) Kreuze die richtigen Aussagen an.

4/

Aussage	zutreffend
Der von Gegenkathete und Ankathete eingeschlossene Winkel eines rechtwinkligen Dreiecks beträgt immer $90^\circ$ .	<input type="checkbox"/>
In rechtwinkligen Dreiecken gilt stets: $\cos \alpha = \frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypotenuse}}$	<input type="checkbox"/>
In rechtwinkligen Dreiecken ist die Summe der Katheten stets größer als die Hypotenuse.	<input type="checkbox"/>
Der rechte Winkel liegt in einem Dreieck nicht immer der Hypotenuse gegenüber.	<input type="checkbox"/>
Für jeden Winkel $\alpha$ eines rechtwinkligen Dreiecks gilt: $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$	<input type="checkbox"/>

**Viel Erfolg!**

**Teil 1: 24/**

## 4.2 Ergebnisse und Reflexion

Auch wenn die Ergebnisse dieser Schularbeit in der 5A nicht überragend waren (ein „Sehr gut“, ein „Gut“, neun „Befriedigend“, drei „Genügend“ und elf „Nicht genügend“), so konnte man doch einige positive Resultate feststellen. Die Schularbeit musste nicht wie in der Nebenklasse, welche die gleichen Angaben bekam, wiederholt werden. Zudem war die Einstellung der Schülerinnen und Schüler nach dieser Leistungsfeststellung sehr positiv. Sie hatten die Zweiteilung und deren Sinn verstanden, auch wenn der Umgang damit noch Schwierigkeiten bereitete. Sie schätzten vor allem die Möglichkeit mehr Zeit zu haben und sahen besonders die Kompensation im zweiten Teil als Möglichkeit, schwache Leistungen im ersten Teil ausgleichen zu können. Der vorangegangene Förderkurs wurde auch als hilfreich erachtet. Eine konsequente Weiterarbeit mit in dieser Weise gestalteten Schularbeiten sollte sich auch auf den Notenschnitt positiv auswirken.

## 5 RESÜMEE UND AUSBLICK

Das IMST-Projekt ID-1118 war ein sehr interessantes Projekt mit vielen Highlights. Im Schulalltag konnten eine Vielzahl von Projekten, Maßnahmen und Aktivitäten durchgeführt werden, welche alle das Ziel hatten, die Kompetenz der Schülerinnen und Schüler in den Bereichen Mathematik, Naturwissenschaften und Sprache zu fördern, um sie so auf die NRP vorzubereiten. Im Laufe des Projektes ergaben sich für die Jugendlichen Möglichkeiten, die sie in einem anderen Setting höchstwahrscheinlich nicht gehabt hätten. Sie hatten regelmäßig Kontakt mit WissenschaftlerInnen, lernten eine große Anzahl an außerschulische Lernorten kennen und wurden in den Fächern Biologie und Umweltkunde und Mathematik durch Projektunterricht, den Einsatz von neuen Materialien und Medien, sowie kompetenzorientierte Aufgaben an die Anforderungen der NRP herangeführt.

Auch im Bereich der Bildungssprache konnte mit dem Erstellen der Mini-VWAen ein Beitrag zu deren Förderung geleistet werden. Die Fachsprache wurde verstärkt in die SchülerInnenarbeiten eingebaut und regelmäßige Schreibaufträge sorgten für eine Kontinuität und einen Leistungszuwachs.

Im organisatorischen Bereich konnten – wie erwähnt – nur wenige Änderungen bewirkt werden. Da das IMST-Projekt im ersten Jahr der neunten Schulleitung verständlicherweise keine hohe Priorität hatte, ist es fraglich ob die Etablierung der Nawi-Woche gelungen ist und die künftigen RG-Klassen von dieser Neuerung profitieren werden. Die Änderung der Stundentafel wurde nicht weiter verfolgt, obgleich sie noch immer ein Anliegen der Projektleiterin und einiger anderer naturwissenschaftlich interessierter LehrerInnen ist. Da ein Folgeprojekt eingereicht ist, hofft man, im nächsten Schuljahr diesen, wie auch andere Punkte (z.B. eine stärkere Vernetzung der Naturwissenschaften, mehr Austausch unter den MathematiklehrerInnen,..) in Angriff nehmen zu können.

Die Entwicklung eines mathematisch und naturwissenschaftlich kompetenzorientierten RG-Oberstufenzweiges ist aber, wie dieses Projekt im Schuljahr 2013/14 zeigt, sicher keine Entwicklung die eine Handvoll von LehrerInnen in kurzer Zeit auf die Beine stellen kann. Ohne die Zustimmung und Unterstützung der Schulleitung und einer Vielzahl der LehrerInnen werden sich Veränderungen, die Einfluss auf den regulären Unterricht bzw. die Stundentafel haben, nicht durchführen lassen. Die nächsten Jahre werden zeigen, inwieweit die gewünschten Veränderungen am BRG 15 etabliert werden können.



## 6 LITERATUR

ALTRICHTER, Herbert & POSCH, Peter (1998). *Lehrer erforschen ihren Unterricht. Eine Einführung in die Methoden der Aktionsforschung*. Dritte erw. Aufl. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

AMON, Heidemarie & Wenzl, Ilse (2012). Ist das soziale Geschlecht durch das biologische Geschlecht festgelegt? Geschlechtertheorien in der Biologie. In: IMST Gender\_Diversitäten Netzwerk (Hrsg.), Gender\_Diversity-Kompetenz im naturwissenschaftlichen Unterricht. Fachdidaktische Anregungen für Lehrerinnen und Lehrer. Klagenfurt: Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung, S. 27-38.

BARTOSCH, Ilse (2012). Den Blick der Physik auf die Welt verstehen – Physikalische Bildung für ALLE. In: IMST Gender\_Diversitäten Netzwerk (Hrsg.), Gender\_Diversity-Kompetenz im naturwissenschaftlichen Unterricht. Fachdidaktische Anregungen für Lehrerinnen und Lehrer. Klagenfurt: Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung, S. 55-70.

BIEGL, Christine-Eva (2013). *Begegnung mit der Natur 5 – Arbeitsheft*. Wien: öbv

ELIOT, Lise (2010). *Wie verschieden sind sie? Die Gehirnentwicklung bei Mädchen und Jungen*. Berlin Verlag

JUNGWIRTH, Helga (2012). Szenarios eines gendersensiblen Mathematikunterrichts: So gelingt's in der Praxis. In: IMST Gender\_Diversitäten Netzwerk (Hrsg.), Genderkompetenz im Mathematikunterricht. Fachdidaktische Anregungen für Lehrerinnen und Lehrer. Klagenfurt: Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung, S. 17-62

LEDERMAN; Norman G. (1992) Students' and Teachers' Conceptions on the Nature of Science: An Review of the Research. *Journal of Research in Science Teaching* 29, pp.331-359.

LEMBENS, Anja (2012). Chemielernen und Gender – Zugänge für ALLE ermöglichen. In: IMST Gender\_Diversitäten Netzwerk (Hrsg.), Gender\_Diversity-Kompetenz im naturwissenschaftlichen Unterricht. Fachdidaktische Anregungen für Lehrerinnen und Lehrer. Klagenfurt: Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung, S. 39-54.

MARSIK, Julia (2014). *Gendergerechter Projektunterricht. PFL Reflexionsarbeit*.

STÄUDEL, Lutz (2008). *Wie Salat knackig bleibt. Aufgaben mit gestuften Hilfen für den Biologie-Unterricht*. Seelze: Friedrich Verlag – Kopien im PFL-Seminar bekommen

STÄUDEL, Lutz (2008). *Kochen – Was macht den Unterschied. Aufgaben mit gestuften Hilfen für den Naturwissenschafts-Unterricht*. Seelze: Friedrich Verlag – Kopien im PFL-Seminar bekommen

### Internet<sup>5</sup>:

BIFIE (2011) [https://www.bifie.at/system/files/dl/bist\\_nawi\\_kompetenzmodell-8\\_2011-10-21.pdf](https://www.bifie.at/system/files/dl/bist_nawi_kompetenzmodell-8_2011-10-21.pdf)

centroLING (2013) <http://europabuero.ssr-web.at/index.php/de/projekte/slowakisch>

MARSIK, Julia (2011). *Fachbezogene Textkompetenz in Mathematik und Naturwissenschaften*. [https://www.imst.ac.at/imst-wiki/images/9/96/102\\_Langfassung\\_Marsik.pdf](https://www.imst.ac.at/imst-wiki/images/9/96/102_Langfassung_Marsik.pdf)

---

<sup>5</sup> Alle Links zuletzt eingesehen am 2014.09.30

MARSIK, Julia (2012). Sprachkompetenz für die Reifeprüfung im M und NaWi aufbauen mithilfe Narrativer Didaktik. [https://www.imst.ac.at/imst-wiki/images/a/a7/547\\_Langfassung\\_Marsik.pdf](https://www.imst.ac.at/imst-wiki/images/a/a7/547_Langfassung_Marsik.pdf)

MARSIK, Julia (2013). Vorbereitung von wissenschaftlichen Arbeiten mit mathematisch-naturwissenschaftlichen Themenstellungen durch gezielte Förderung der Textkompetenz. [https://www.imst.ac.at/files/projekte/832/berichte/832\\_Langfassung\\_Marsik.pdf](https://www.imst.ac.at/files/projekte/832/berichte/832_Langfassung_Marsik.pdf)

MATHEMATURA <https://mathematura.at/>

# ANHANG



Abb. 10, 11 und 12: Fotos von der Lehrerfortbildung

Naturwissenschaftliche Woche - der 5A4	
<p><b>20.6.17</b></p> <p>Treffpunkt in der Schule: 8 Uhr</p> <p>10 Uhr → Besichtigung der Werksanlage (Nerwäme und Ferkelställe) <b>3000€/17</b></p> <p>→ Führung im <b>Agrotop</b> (0884/612 22 97) (90 - 110 min)</p> <p>→ Treffpunkt: Kulturzentrum Kundendanzstube</p> <p>11 Uhr → Führung durch die Umwelt für Biologie, Naturkunde und Betriebswirtschaft</p> <p>11 Uhr → Austausch der Klassen</p> <p>Schulander: 14 Uhr → <b>Regalbesam: Mig. Naha</b> → <b>Jesus &amp; Fotoassistent</b> mitnehmen</p> <p><b>21.6.17</b></p> <p>Treffpunkt in der Schule: 8 Uhr</p> <p>Nachmittags Besuche im Naturkundemuseum</p> <p>Einleitung in Gruppen mit verschiedenen Aufgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Chemie und physikalische Analyse der Natur</li> <li>↳ Pflanzenbestimmung (ohne Baum)</li> <li>↳ Analyse der Tiere in der Umgebung</li> <li>↳ Analyse der Tiere im Wasser</li> <li>↳ Bau einer Ziermaus und einer Staubkammer</li> <li>↳ Bestimmung der Mäuse</li> <li>↳ Schöpfung der Bestenpflanzen</li> </ul> <p>Besichtigung eines Umweltschuldens (der Stadt Salzburg)</p> <p>Schulander: 14:30 Uhr → <b>Regalbesam: Mig. Naha</b> → <b>Jesus, Fotoassistent &amp; Gemmalata</b>, Handbuch... mitnehmen</p> <p><b>7</b></p>	<p><b>21.6.17</b></p> <p>Treffpunkt in der Schule: 8 Uhr</p> <p>9 Uhr → Besichtigung der pflanzlichen → <b>erwachsenen</b> (Kunstmuseum) (Abendbesuch)</p> <p>Führung durch die Wälder</p> <p>11 Uhr → Führung durch die Umwelt für Biologie, Naturkunde, Betriebswirtschaft</p> <p>Schulander: 13:00 Uhr → <b>Regalbesam: Mig. Naha</b> → <b>7</b></p> <p><b>Jesus, Fotoassistent... mitnehmen</b></p> <p><b>7</b></p> <p><b>22.6.17</b></p> <p>Treffpunkt in der Schule: 8 Uhr</p> <p>9 Uhr → Besichtigung des <b>Administrations</b> (TUM)</p> <p>→ Austausch der Führung durch die <b>Zeitschrift</b></p> <p>11 Uhr → Besuche im <b>DN A-Obstbau</b> bzw. <b>Schmiedehof</b></p> <p>14 Uhr → Besuche im <b>DN A-Obstbau</b> bzw. <b>Schmiedehof</b></p> <p>Schulander: 16:30 Uhr → <b>Regalbesam: Mig. Naha</b> → <b>7</b></p> <p><b>Jesus, Fotoassistent mitnehmen</b></p> <p><b>7</b></p> <p><b>Anmerkungen</b></p> <p>Der 20. Woche besteht 22 € (über das zum 22.6. abgeben)</p> <p>Der Schulander für jeden Tag <b>abgabe</b> (Abgabe der Profitorien über Klassen)</p> <p>Die Aufgabe (Angebotener <b>Denktag</b>) finden bei jedem <b>Wochentag</b> statt. Bitte an jedem <b>regelmäßige</b> Kleidung (denktag)</p> <p>Die Naturwissenschaften Woche ist verpflichtend (Schüleranmeldung). Die Abwesenheit der SchülerInnen wird nur mit <b>bestimmtem</b> <b>Abstand</b> entschuldigt.</p> <p><b>7</b></p> <p>→ → → <b>Eintragsbuch</b></p> <p><b>7</b></p> <p><b>7</b></p> <p><b>7</b></p>

Abb. 13: Ablauf der naturwissenschaftlichen Woche

### Nationalpark-Neusiedler-See-Seeminkeln

Schon allein die Größe eines Nationalparks macht es schwierig, ihn als Ganzes oder Teile davon kennenzulernen.

Welches aber in vielen Nationalparks die eines **Geblätters** mit verschiedenen Zierblättern wie **Artenvielfalt** oder **Fauna** gemeint gibt, entsteht bei manchen Besuchern der Eindruck eines Tiergartens.

Die Frage nach dem Eingangsportal nach der Karas oder nach Öfeningarten wird allerdings nur nach vor manchen Sonntagserfüllung gestellt.

Famille Teilgebiete der **Bewirtschaftung** im Nationalpark sind mit dem Auto erreichbar. Gärten und Felder sind großenteils für den Autoverkehr ausgekommen. Ausrüstung geparkt, einige wenige dürfen auch mit dem Fahrrad nicht benutzt werden. Feingarten nicht vergessen!

Die offene Landschaft des Seerucks mit ihren Lachen und Wäldern ist ebenfalls die Beobachtung schöner Tierarten in ihren natürlichen Lebensräumen. Nicht zu unterschätzen sind jedoch die teilweise großen Distanzen, sodass man nie ohne Planung, besonders mit **Spezial**, unterwegs sein sollte.

Ein erster Eindruck von der Landschaft lässt sich auch im Rahmen einer Tagesaufgabe, einer Pferderride, einer Radtour oder einer Spaziergang gewinnen. Der Großteil der Wege rund um die Seeminkeln im Nationalpark ist geteert oder geteert. spezielle Wanderstrecken oder gar Steile sind also nicht erforderlich, um die Lebensräume im Seerucks zu erkunden. Im Gegensatz zu unzugänglichen Lebensräumen im Hochgebirge oder in Gärten sind jene im Nationalpark-Neusiedler-See-Seerucks ohne Probleme zu begehen.

Um jede sonstige Störung zu vermeiden, gilt deshalb in allen Teilgebieten des Wegegebietes. Das Besondere von Wäldern, Lachen und Seerucks ist zu vermeiden.

Auch Nationalpark-Gebietes sind besuchungen des Weges in der Bewirtschaftung des Nationalparks.

Das Wegegebiet gilt in derselben Form auch für den **Neusiedler-See**. Nationalpark in Ungarn. Es gibt auch für professionelle Fotografen, Kameramann, Studierende oder Wissenschaftler keine Sondergenehmigung oder Zertifikatschein.

### ARBEITSAUFTRÄGE

1. → Ergänze in eigenen Worten den Begriff „Spezial“. Gib die Quelle an, bei der du dich informierst hast.
2. → Stelle zu jedem der vier Absätze zwei Fragen, deren Antwort sich aus dem Text ergibt. Formuliere auch die Antworten. Vermeide dabei aber, die Antworten direkt aus dem Text auszuschreiben und versuche eigene Formulierungen zu finden.
3. → Gib jedem Absatz einen treffende Zwischenüberschrift.
4. → Fasse dann den Text kurz zusammen, wobei du dich folgender Formulierungen bedienen kannst:
  - Einleitend unterschreibt der Autor.....
  - Im nächsten Abschnitt werden die..... über..... informiert.
  - Dann wird erklärt,.....
  - Abschließend erfahren wir.....

Die Quelle wurde am Arbeitsplatz nicht angegeben, da mit die §§§ die Überschriften nicht ausreichen.

<https://www.nationalparkneusiedlersee.com/neusiedlersee/>

Abb. 14: Arbeitsauftrag zur Förderung der Textkompetenz (Nawi-Woche/Neusiedlersee)

<p><b>Arbeitsaufträge für die Naturwissenschaftliche Woche (30.9. - 4.10.2013)g</b></p> <p><b>Abschwabungen</b></p> <p>Über die Aktivitäten an Anfang der Projektwoche geht es in Medien die die wichtigen Punkte und bereits die auf jeden Tag von Schritte drücken während der Tage Schwerer auf und verlassen sich möglichst die gemeinsamen Texte</p> <p>Mindestens 2 mal eine Foto dokumentieren (wichtig). Du kannst auch mit dem Handy fotografieren aber bitte die Zeit wie du dann zu dem Bildem kommt (jedes Jahr geht es die einige Schwerpunkt)</p> <p><b>Abgabetermin:</b> Bis Oktober (habe auf die Redaktionen in digitaler Form. Große Übersetzungen können am 1.10.2013 abgegeben werden. Keine Kunst die auch folgende emailadresse senden: <a href="mailto:uliana@fak.uni-wuerzburg.de">uliana@fak.uni-wuerzburg.de</a></p> <p><u>Der Projektbericht wird in zwei Unterteilungen übergeben</u> <b>beurteilt</b>, einseits in <u>Deutsch</u> (fachlicher Aspekt), andererseits aber in <u>Biologie</u> (naturwissenschaftlicher Aspekt)</p> <p><b>Montag</b></p> <p>1)-&gt; <b>Wien Sonntag</b> Schreib einen lehrreichen Bericht über Wien mit Bildern über die Führung im <b>Spätmorgens</b> Beurteile alle folgenden Fragen:  <ul style="list-style-type: none"> <li>-&gt; Was der Vortrag gut verständlich ist</li> <li>-&gt; Was die wichtigsten Punkte und physikalische Vorgänge verständlich erklärt</li> <li>-&gt; Konkrete Fragen (wichtig) beantwortet werden</li> <li>-&gt; Was war die wichtigste Aussage im Vortrag</li> <li>-&gt; Wie werden die Zusammenhänge</li> <li>-&gt; Hast du den Vortrag ganz als solcher in einem naturwissenschaftlichen Fach</li> </ul> </p> <p>Eigentliche die Aussage aufgeführt</p> <p>2)-&gt; <b>Sachsen &amp; Co</b> Probieren die Umweltkomplex der die Möglichkeit der Möglichkeit der Umwelt (bestenfalls die Collage, Geschichte, Studienfragen, etc.)</p> <p><b>Dienstag</b></p> <p>Schreibe einen Text über deine Erfahrungen an der Schwäbisch mit dem Titel: „Der Meeresbiologe an der Biologischen Fakultät“ (in einem mit vielen Bildern). Denk daran die Beachtung zu verdienen und das es sehr sehr viel Arbeit, wenn möglich an 1 Tag</p> <p><b>Mittwoch</b></p> <p>Der heutige Arbeitstag findet die am heutigen Tag und stimmt von 11.00 Uhr bis 12.00 Uhr im Tag der Biologie. Deine Aufgabe ist es die Biologie zu verstehen und das es sehr sehr viel Arbeit, wenn möglich an 1 Tag</p> <p style="text-align: right;">7</p>	<p><b>Dienstag</b></p> <p>1)-&gt; <b>Präparat - anatomisches Museum</b> Schreibe die Führung durch das Anatomische Museum. Überlege dir für welche Art von Präparaten geeignet sind (Knochen, Histologie, Abb. Untersucht, Substrat...) Bestimme diese Welt anhand der Beschreibung einiger Knochen und anderer Präparate. Ordne die Führung auch einem Untersucher und einem Praktikanten zu (Bekanntes ist)</p> <p>2)-&gt; <b>Universitätsmuseum</b> Schreibe einen kurzen, zusammenfassenden Bericht über die Geschichte der Universität Würzburg. Schreibe die Universität "Lehrbücher" an? Oder über die anderen Bereiche im Universitätsmuseum an und auch die interessante Daten zur dem Inhalt (Quelle angeben)</p> <p><b>Freitag</b></p> <p>1)-&gt; <b>Atomstruktur</b> Überlege welche Kenntnisse zum Thema Radioaktivität du noch aus der Unterricht hast. Schreibe darüber mindestens eine Seite. Und die die nach der Führung im Atomphysik Buch und anderen, wissenschaftlichen Materialien beantwortet hat</p> <p>2)-&gt; <b>Geschichte</b> Schreibe die Möglichkeit der geschichtlichen Untersuchungen auch zur Meeresbiologie nachzuweisen zu können und Begründe deine Aussagen. Nimm heraus, welche Chemikalien und Geräte die notwendig sind und was die wichtigste Erkenntnisse über die Chemie der (nicht-organischen) sind</p> <p>3)-&gt; <b>Sozialer Dienst</b> Definiere den Begriff "Sozialer Dienst" und erkläre die wichtigsten Aufgabenfelder im Sozialen Dienst (z.B. Beratung, etc.). Begründe, warum die Sozialen Dienste wichtig sind, wenn die Sozialen Dienste nicht vorhanden wären (Bekanntes ist)</p> <p style="text-align: right;">7</p>
---	---

Abb. 15: Arbeitsaufträge für die Nawi-Woche



Abb. 16, 17 und 18: Fotos von der Nawi-Woche



Abb. 19, 20 und 21: Fotos von der Nawi-Woche





Abb. 21, 22 und 23: Fotos von der Nawi-Woche



Abb. 24, 25 und 26: Fotos von der Nawi-Woche

## **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."