



**IMST – Innovationen machen Schulen Top**  
Kompetenzorientiertes Lernen mit digitalen Medien

# **NEUE INNOVATIONEN IM KOMPETENZORIENTIERTEN MATHEMATIKUNTERRICHT**

**ID 1293**

## **Projektbericht**

**Projektkoordinator**

**Dipl.-Päd. Bertram Gröppel-Loi**

**Projektbeteiligte**

**Mag. Eva Gruber**

**Matthias Pronegg**

**Institutionen**

**BG/BRG Fürstenfeld**

Fürstenfeld, Juli 2014

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINE DATEN</b> .....	<b>4</b>
1.1	Daten zum Projekt.....	4
1.2	Kontaktdaten .....	5
<b>2</b>	<b>AUSGANGSSITUATION</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>ZIELE DES PROJEKTS</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>MODULE DES PROJEKTS</b> .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>PROJEKTVERLAUF</b> .....	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>SCHWIERIGKEITEN</b> .....	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>AUS FACHDIDAKTISCHER SICHT</b> .....	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>ASPEKTE VON GENDER UND DIVERSITY</b> .....	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>MIT DEM BLICK AUF DIE COMMUNITY</b> .....	<b>11</b>
<b>10</b>	<b>EVALUATION UND REFLEXION</b> .....	<b>11</b>
10.1	Umgang mit Multiple-Choice-Aufgaben.....	12
10.2	Motivation .....	12
<b>11</b>	<b>OUTCOME</b> .....	<b>13</b>
<b>12</b>	<b>EMPFEHLUNGEN</b> .....	<b>13</b>
<b>13</b>	<b>VERBREITUNG</b> .....	<b>13</b>
<b>14</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>14</b>

## **ABSTRACT**

Eine Sammlung an von Schüler\_innen entwickelten Multiple-Choice-Aufgaben für das Fach Mathematik in der 6. Schulstufe (2. Klasse AHS/NMS), die den Bildungsstandards und dem Kompetenzmodell der Mathematik gerecht wird, entsteht in diesem Projekt und wird in ihrem Einsatz reflektiert und evaluiert. Die Schüler\_innen tauchen ferner durch eine individuelle Sachanalyse von selbst im Internet recherchierten digitalen Unterrichtsmaterialien innovativ in mathematische Themen ein, was zu höherer Motivation und besserem Verständnis beiträgt. Der permanente Erfahrungs- und Informationsaustausch über die E-Learning-Plattform fördert darüber hinaus Teamfähigkeit und IT-Kompetenz.

### **Erklärung zum Urheberrecht**

"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 ausgedruckten, 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 für eventuell vorhandene Anhänge."

# 1 ALLGEMEINE DATEN

## 1.1 Daten zum Projekt

Projekt-ID	1293				
Projekttitel (= Titel im Antrag)	Neue Innovationen im kompetenzorientierten Mathematikunterricht				
Kurztitel	Neue Wege im M-Unterricht				
ProjektkoordinatorIn und Schule	Dipl.-Päd. Bertram Gröppel-Loi	BG/BRG Fürstenfeld			
Weitere beteiligte LehrerInnen und Schulen <i>Falls Lehrende nicht direkt mit Schülern/-innen arbeiten, dann bitte mit * nach dem Familiennamen kennzeichnen.</i>	Mag. Eva GRUBER	BHAK Fürstenfeld u. BG/BRG Fürstenfeld			
	Matthias PRONEGG	BG/BRG Fürstenfeld			
	Mag. Joachim MADERER*	BG/BRG Fürstenfeld			
	Mag. Albin VENUS*	BG/BRG Fürstenfeld			
Schultyp	AHS				
	<input checked="" type="checkbox"/> eLSA-Schule <input type="checkbox"/> ELC-Schule <input type="checkbox"/> ENIS-Schule <input checked="" type="checkbox"/> KidZ-Schule				
Beteiligte Klassen (tatsächliche Zahlen zum Schuljahresbeginn)	<i>Klasse</i>	<i>Schulstufe</i>	<i>weiblich</i>	<i>männlich</i>	<i>Schülerzahl gesamt</i>
	2C	6	10	14	24
	2D	6	13	13	26
Ende des Unterrichtsjahres	04.07.2014				
Beteiligte Fächer	Mathematik, Informatik				
Angesprochene Unterrichtsthemen	Mathematik 6. Schulstufe, IT-Fitness				
Beschlagwortung	Kompetenzmodell, Beispielsammlung, Lernplattform, Cloud-Computing, Leseverständnis, Multiple-Choice-Aufgaben				

## 1.2 Kontaktdaten

<b>Beteiligte Schule(n)</b> - jeweils	BG/BRG Fürstenfeld
- Name	
- Post-Adresse	Realschulstraße 6, 8280 Fürstenfeld
- Web-Adresse	<a href="http://www.brg-fuersten.ac.at/">http://www.brg-fuersten.ac.at/</a>
- Schulkenziffer	622016
- Name des/der Direktors/in	MMag. Martin Steiner
<b>Kontaktperson</b>	Dipl.-Päd. Bertram Gröppel-Loi
- Name	
- E-Mail-Adresse	<a href="mailto:bgroeppel@brg-fuersten.ac.at">bgroeppel@brg-fuersten.ac.at</a>
- Post-Adresse (Privat oder Schule)	Realschulstraße 6, 8280 Fürstenfeld
- Telefonnummer (Schule)	+43 3382 52 285
- Telefonnummer (Privat!)	+43 664 38 66 454
	<input checked="" type="checkbox"/> Ich bin einverstanden, dass die Privat-Telefonnummer auch im Projektbericht veröffentlicht wird.

## 2 AUSGANGSSITUATION

Das BG/BRG Fürstenfeld ist eine eLSA und mittlerweile auch KidZ-Schule. Die technischen Voraussetzungen in Bezug auf die Hardwareausstattung der Schule für ein IMST Projekt in den Fächern Mathematik und Informatik können mit gut bis sehr gut angegeben werden. Auch das Kollegium ist hinsichtlich des Einsatzes von IT im Schulalltag geübt und offen für neue Ideen.

Mit der Ankündigung und den Vorbereitungsarbeiten zur Einführung der „Zentralmatura“ hat sich in der Fachgruppe Mathematik an der Schule schon in den letzten Jahren die Frage gestellt, wie sich unsere Schüler\_innen bestmöglich auf die neue Reifeprüfung im Fach Mathematik vorbereiten können.

Eine erste Auseinandersetzung mit Multiple-Choice-Aufgaben zu den mathematischen Grundkompetenzen in der 5. Klasse (9. Schulstufe) im Vorjahr hat gezeigt, dass die Schüler\_innen mit dieser Art der Fragestellung erst umzugehen lernen müssen. Oft wurde eine Frage nicht ausreichend genau gelesen. Die Fragenformate „1 aus 6“, „2 aus 5“, „1 aus 5“ etc. verwirrten die Schüler\_innen doch mehr als erwartet. Viele waren durch diese Form der Fragestellung so verunsichert, dass sie die einfachsten mathematischen Aufgaben nicht vollständig lösen konnten. Spielt hier vielleicht die Lesekompetenz eine Rolle? Fehlt hier vielleicht die Kompetenz, mathematische Problemstellungen ohne antrainiertes Verfahren zu lösen?

Nach einem Gespräch mit unserer LSI, HR Mag. Maria Liebscher, wuchs der Gedanke, bereits Schüler\_innen der Unterstufe auf diese neuen Fragenformate vorzubereiten. Hierzu entstand die Idee für dieses Projekt mit 2 Schwerpunkten:

- Die Schüler\_innen sollen einerseits selbst Multiple-Choice-Aufgaben entwickeln und damit einen diversitären Zugang zum jeweiligen Thema finden.
- Das zusätzliche Recherchieren, Sammeln und Bewerten von digitalen Anschauungsmaterialien aus dem Internet durch die Schüler\_innen soll dabei in weiterer Folge diesen Zugang erleichtern.

### 3 ZIELE DES PROJEKTS

<b>Ziele auf SchülerInnen-Ebene</b>
<i>Einstellung</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Höhere Motivation durch die individuelle Auseinandersetzung im Fach durch Selektion von Internetinhalten</li></ul>
<i>„Kompetenz“</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Konstruktives Arbeiten und Informationsaustausch über eine Lernplattform (moodle)</li><li>- Erwerb der mathematischen Kompetenzen gemäß der Österreichischen Bildungsstandards</li><li>- Teamfähigkeit für gemeinsames Arbeiten an Aufgabenstellungen auch außerhalb des Unterrichts über die Lernplattform</li><li>- Kollaboration zur Erstellung von Sachthemen</li></ul>
<i>Handlungen</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Entwicklung und Erstellung von Fragestellungen zu Beispielen (Fokus auf Multiple-Choice) nach dem Kompetenzmodell im Fach Mathematik</li><li>- Informationstechnologien konstruktiv zur Informationsbeschaffung, Visualisierung von Sachverhalten und zum Informationsaustausch nutzen können</li><li>- Beschaffung und Erprobung von digitalen Anschauungsmaterialien zur Unterrichtsergänzung</li></ul>
<b>Ziele auf LehrerInnen-Ebene</b>
<i>Einstellung</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Zustimmung zur Notwendigkeit, mathematische Themen didaktisch neu zu hinterfragen für Kolleg_innen</li><li>- Ablegung der Scheu bei Kolleg_innen vor dem Einsatz von Informationstechnologien im Unterricht</li></ul>
<i>Kompetenz</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Konstruktives Arbeiten und Informationsaustausch über eine Lernplattform (moodle)</li><li>- Didaktische Anwendung des Kompetenzmodells im Fach Mathematik bei der Erstellung von kompetenzorientierten Beispielen gemäß der Österreichischen Bildungsstandards im Fach Mathematik</li></ul>
<i>Handlung</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Einsatz von Informationstechnologien zur Erstellung bzw. Beschaffung von neuen digitalen Unterrichtsmitteln und Anschauungsmaterialien</li><li>- Schaffung einer Beispielsammlung zu den neuen Bildungsstandards</li></ul>

- Beschaffung von digitalen Anschauungsmaterialien zur Unterrichtsergänzung
<b>Verbreitung</b>
<i>lokal</i> - Kurzbericht über die Fortschritte im Projekt im Rahmen der monatlichen Konferenz
<i>regional</i> - Projektpräsentation am Tag der offenen Tür (Schüler_innen, Eltern und Schulpartner aus Fürstenfeld und dem Bezirk kommen an die Schule) - Regionale Medien (Zeitung, TV etc.)
<i>überregional</i> - Veröffentlichung der Beispiel- und Materialsammlung auf einer geeigneten Plattform im WWW - didaktische Fachliteratur

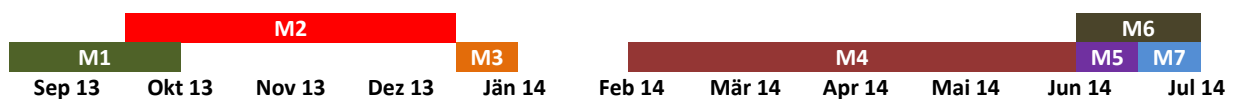
## 4 MODULE DES PROJEKTS

Nr	Modulname / Beschreibung	„Outcome“
<b>M1</b>	<b><u>Organisatorisches</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Abklärung der zu erwerbenden IT-Kenntnisse in den Bereichen „moodle“, „Internetrecherche“ und „E-Mail“ im Informatikunterricht</li> <li>➤ Einrichtung des „moodle“-Kurses</li> <li>➤ zeitliche Festsetzung des endgültigen Projektstarts</li> </ul>	
<b>M2</b>	<b><u>IT-Fitness</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Erwerb der IT-Kenntnisse in den Bereichen „moodle“, „Internetrecherche“ und „E-Mail“ im Informatikunterricht</li> </ul>	
<b>M3</b>	<b><u>Vorevaluierung</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Schüler_innenbefragung mittels Fragebogen in 4 Klassen der 6. Schulstufe (2 Klassen sind im IMST-Projekt, 2 Klassen nicht) zu den Bereichen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit Multiple-Choice-Aufgaben im Fach Mathematik nach den neuen Bildungsstandards durch eine Leistungsüberprüfung von bereits durchgenommenen Inhalten</li> <li>• Interesse an mathematischen Themen – Motivation</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fragebogen</li> <li>➤ Auswertung (siehe Anhang Fragebogen_Start_1293.pdf)</li> </ul>
<b>M4</b>	<b><u>Durchführung</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sammlung und Erprobung von digitalen Anschauungsmaterialien zur Unterrichtsergänzung durch die Schüler_innen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Multiple-Choice-Aufgaben</li> <li>➤ Linkliste zu Mathematik</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Individuelle Sachanalyse dieser Materialien durch die Schüler_innen</li> <li>➤ Entwicklung von Multiple-Choice-Aufgaben gemäß dem Kompetenzmodell im Fach Mathematik durch die Schüler_innen</li> <li>➤ permanente Onlinedokumentation im moodle-Kurs</li> <li>➤ wöchentliche Online-Tutorien mittels Chat-Sitzungen zu festgelegten Zeiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Plattformen – siehe Anhang Mathe_Linkliste_1293.pdf</li> <li>➤ Dokumentation im “moodle“-Kurs</li> </ul>
<b>M5 <u>Schlussvaluierung</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Motivation zum Fach Mathematik</li> <li>➤ Mathematische Leistungsüberprüfung hinsichtlich Multiple-Choice-Aufgaben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fragebogen</li> <li>➤ Auswertung (siehe Anhang Fragebogen_Ende_1293.pdf sowie Auswertung_Diagramme_1293.pdf))</li> </ul>
<b>M6 <u>Abschlussbericht</u></b>	
<b>M7 <u>Projektpräsentation</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Zeitungsartikel</li> <li>➤ Schulhomepage</li> </ul>

## 5 PROJEKTVERLAUF

Die folgende Zeitleiste soll einen Überblick über den zeitlichen Verlauf des Projekts geben:



Modul	Bezeichnung	Bemerkung
<b>M1</b>	Organisatorisches	Abklärung der Rahmenbedingungen des Projekts.
<b>M2</b>	IT-Fitness	Abgleichen der notwendigen IT-Kenntnisse bei Schüler_innen und Lehrer_innen.
<b>M3</b>	Vorevaluierung	Evaluierung der Vorkenntnisse bzw. des Motivationsgrades vor Projektbeginn in den IMST-Klassen und den beiden Vergleichsklassen, die nicht am Projekt teilnehmen.



<b>M4</b>	Durchführung	Projektunterricht in den beiden IMST-Klassen
<b>M5</b>	Schlussevaluierung	Evaluierung der erworbenen Fertigkeiten und des Motivationsgrades zum Projektende. Auswertung der Fragebögen und Vergleichserhebung der Unterschiede zur Vorevaluierung bzw. etwaiger Diversitäten zwischen den IMST-Klassen und den Referenzklassen.
<b>M6</b>	Abschlussbericht	Zusammenfassung, Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus dem Projekt in einem abschließenden Bericht.
<b>M7</b>	Präsentation	Vorbereiten eines Artikel für die örtliche Zeitschrift „Reminiszenzen“ sowie einen Beitrag für die Schulhomepage

## 6 SCHWIERIGKEITEN

Die wohl größte Schwierigkeit bestand darin, dass unser Internetzugang in der Schule nicht über genügend Bandbreite verfügt, sodass es z. B. beim Recherchieren und Sammeln von Informationen zu langen Wartezeiten kam. Auch der Zugriff auf unsere Moodle-Plattform (extern gehostet) sowie das Office 365 Outlook WebApp ist temporär mit langen Wartezeiten verbunden. Wir behelfen uns damit, unsere Arbeit schon im Vorfeld in Kleingruppen aufzuteilen und zu planen. Die Kinder hatten dabei großes Interesse, ihre geplanten Arbeiten so einzuteilen, dass möglichst wenig Wartezeit beim Zugriff auf das Internet entstand.

Den anfangs doch sehr stark ausgeprägten Unterschieden bei den Schüler\_innen im Umgang mit IT konnte im Laufe der Zeit durch zusätzliche Informatikeinheiten entgegengewirkt werden. Jetzt stellen für alle am IMST-Projekt teilnehmenden Schüler\_innen Fertigkeiten wie eine Dropbox zu installieren und zu verwenden, sowie die Verwendung von Office 365 in zahlreichen Facetten aber auch die diversen Bereiche der Lernplattform Moodle zu nutzen kein Problem mehr dar.

## 7 AUS FACHDIDAKTISCHER SICHT

Jede Lehrerin und jeder Lehrer stellt sich immer wieder die Frage, was einen wirklich guten Unterricht ausmacht. Im Fach Mathematik wird die Antwort meist darauf reduziert, besonders gute Aufgaben zu stellen. Natürlich ist dies für den Mathematikunterricht sehr wichtig, jedoch sollte man auch großen Wert auf passende Methoden zur Organisation und Struktur des Unterrichts legen (Barzel & Büchter & Leuders, 2011, S. 7).

In diesem IMST-Projekt wurden die Unterrichtseinheiten je nach Anforderung recht unterschiedlich organisiert. Zur Gewinnung von neuen mathematischen Erkenntnissen wurde nach einer Impulseinheit im Plenum in Zweiergruppen im Computerraum das Internet nach passenden Mathematikportalen durchsucht, die das aktuelle Thema aus Sicht der Schüler\_innen besonders gut erklären und auch notwendiges Übungsmaterial dazu liefern können. Die Suchergebnisse wurden dokumentiert und in der nächsten Stunde im Plenum diskutiert. Zum Üben und Vertiefen wurden während dieses Projekts Multiple-Choice-Aufgaben in immer unterschiedlich zusammengestellten Kleingruppen bis max. 4 Teilnehmer\_innen von den Schüler\_innen selbst entwickelt. Jede Gruppe erhielt zu Beginn ein Placemat

(Barzel & Büchter & Leuders, 2011, S. 152) mit einem Teilbereich des aktuellen mathematischen Themas, um ein „Brainstorming“ über die zu entwickelnde Aufgabe zu initiieren. Jede Gruppe erstellte somit eine Multiple-Choice-Aufgabe zu einem anderen mathematischen Teilbereich mit einem selbst gewählten Format und präsentierte diese in einer der folgenden Stunden via Overheadprojektor dem Plenum. In einer weiteren Ausbaustufe wäre es sehr von Vorteil, diese Unterrichtseinheiten unterstützt durch Tablet-PCs zu organisieren, damit die entwickelten Beispiele gleich digital vorliegen. Im Rahmen dieses Projekts wurden die Aufgabenstellungen auf Folien festgehalten und müssten daher in einem weiteren Schritt noch digitalisiert werden, um sie z.B. via Dropbox oder Moodle auch anderen zur Verfügung stellen zu können.

Wer nun meint, durch diese Herangehensweise sei eine Lehrperson eigentlich überflüssig, der irrt. Natürlich ändert sich die Rolle der Lehrer\_innen von reinen Vortragenden zu Organisatoren und Tutoren. Dies erfordert aber neben der fachlichen und didaktischen Kompetenz auch ein hohes Maß an Methodenkompetenz. Wenn auch schon in dieser Altersgruppe sehr viel Eigenverantwortung bei den Schüler\_innen zu finden ist, so brauchen diese trotzdem stets Hilfe, Anregungen und Geleit, um ihr gewünschtes Ziel zu erreichen.

Auf jeden Fall war zu beobachten, dass die Kinder stets hochmotiviert sowohl in die Einheiten in den Computerraum als auch in den Klassenraum gingen und diesen diversitären Zugang zur Mathematik selbst als motivierend und fruchtbringend empfanden.

## 8 ASPEKTE VON GENDER UND DIVERSITY

Die Vorevaluierung zu Projektbeginn hat aufgezeigt, dass sich die Schüler im Vergleich zu den Schülerinnen doch messbar leichter bei der Beantwortung der Fragen taten. Auch die Motivation für das Fach Mathematik scheint bei Buben grundsätzlich höher zu sein als bei Mädchen.

Während des Projekts wurde sehr oft in Kleingruppen gearbeitet. Anfangs wurde die Zusammenstellung dieser Gruppen den Schüler\_innen überlassen, wodurch sich ausschließlich geschlechtsspezifische Teams bildeten. Hierbei konnte tatsächlich festgestellt werden, dass bei der Erstellung von mathematischen Beispielen die gewählten Themen zu einer Fragestellung vom Geschlecht der jeweiligen Gruppe abhängig waren. So erstellte z. B. eine „Mädchengruppe“ ein Beispiel zur Berechnung des Volumens eines Quaders mit dem Thema, eine Pferdekoppel einer gewissen Länge und Breite mit Sand einer durchschnittlichen Höhe von 25 cm zu befüllen. Eine reine „Bubengruppe“ ließ in einer Aufgabenstellung zum ggT (größter gemeinsamer Teiler) ein Fußballfeld einzäunen und die Anzahl der dafür notwendigen Säulen, die natürlich immer im gleichen Abstand aufzustellen sind, berechnen.

Im Laufe des Projekts wurde versucht, den Modus der Gruppenbildung so zu modifizieren, damit sich auch Teams beider Geschlechter bilden konnten. Nach einigen Diskussionen und motivierenden aber doch bestimmten Worten seitens der Lehrperson wurde ein *modus operandi* gefunden, der nicht nur das gewünschte Ergebnis brachte, sondern die Schüler\_innen äußerst zufrieden stellte. Die Teammitglieder wurden gelost. Nach anfänglicher Skepsis hat sich für die Schüler\_innen gezeigt, wie spannend es sein kann, mit jemandem zusammenzuarbeiten, mit dem man sich das niemals vorstellen konnte. So entwickelte sich eine derart konstruktive Zusammenarbeit von Buben und Mädchen, die in dieser Altersgruppe kaum zu erwarten wäre. Die geschlechtsspezifischen Themen spielten fortan bei der Entwicklung der Multiple-Choice-Aufgaben keine entscheidende Rolle mehr.

Die Schlussevaluierung unterstreicht zumindest, dass diese Form der Zusammenarbeit von Mädchen und Buben die Unterschiede zu Projektbeginn sowohl im Umgang mit Mathematik als auch beim Motivationsgrad ausgeglichen hat.

## 9 MIT DEM BLICK AUF DIE COMMUNITY

Für die Planung, Durchführung und Evaluierung eines solchen Projektes bedarf es verschiedener Möglichkeiten, sich mit anderen „Mitreitern“ austauschen zu können. Die angebotenen Workshops bieten hierfür eine besonders effiziente Möglichkeit, mit anderen IMST-Projektleitern und den IMST-Betreuern ins Gespräch zu kommen, um eigene Ideen zu konkretisieren sowie notwendige Schritte gezielt setzen zu können. Das äußerst ansprechende Ambiente, die sehr interessanten Vorträge und vor allem genügend Zeit zum Gesprächführen und Weiterentwickeln des Projekts bei den IMST-Workshops helfen enorm, nicht den Faden zu verlieren und das Projekt voranzutreiben. Besonders wertvoll ist auch die Möglichkeit, sich praktisch zu jeder Tages- und Nachtzeit über die Moodle-Plattform von IMST auszutauschen und Hilfe und Tipps zu holen.

Schulintern soll in Zusammenarbeit mit allen Fachkolleg\_innen im nächsten Schuljahr ein Moodle-Kurs entstehen, in dem die in diesem Projekt erstellten Multiple-Choice-Aufgaben digitalisiert zur Verfügung gestellt und weitere kompetenzorientierte Aufgaben in diesem Aufgabenformat für weitere Schulstufen der Sekundarstufe I gesammelt werden. Ferner ist eine Veröffentlichung dieses Moodle-Kurses angedacht, damit auch Kolleg\_innen anderer Schulen an der Weiterentwicklung und Verwendung dieser Aufgabensammlung teilhaben können. Es wird auch angedacht, diese Ausbaustufe des Projektes als IMST-Folgeprojekt im Schuljahr 2015/2016 zu realisieren.

## 10 EVALUATION UND REFLEXION

Zum eigentlichen Projektstart im Jänner 2014 wurde eine Vorevaluierung mittels Fragebogen für die zwei Kernbereiche „Umgang mit Multiple-Choice-Aufgaben“ sowie „Interesse an mathematischen Themen (Motivation)“ in den beiden am IMST-Projekt teilnehmenden Klassen sowie in zwei Referenzklassen durchgeführt. Zum Projektende soll in allen vier Klassen eine Vergleichsevaluierung zu zwei konkreten Projektzielen auf Schüler\_innen-Ebene durchgeführt werden. Hat sich zum einen die Motivation, sich mit mathematischen Themen auseinander zu setzen, in den beiden „Projektklassen“ messbar erhöht? Zum anderen soll evaluiert werden, ob das Lösen von Multiple-Choice-Aufgaben gemäß den Österreichischen Bildungsstandards im Fach Mathematik in den beiden Projektklassen signifikant besser als in den beiden Vergleichsklassen gelingt.

Es war zu erwarten, dass der in diesem Projekt für die Schüler\_innen völlig neue Zugang zu mathematischen Themen nach anfänglicher Verunsicherung großteils zu einer Erhöhung der Motivation führen wird. Das vielschichtige Eintauchen in die mathematischen Hintergründe von diversen Sachverhalten sowie das immanente eigenständige Entwickeln und Beurteilen von Multiple-Choice-Aufgaben soll außerdem den Umgang mit dieser Art der Fragestellung messbar erleichtern.

Die Auswertung der 101 Fragebögen zu Projektbeginn und der 93 Fragebögen zu Projektschluss – einige Schüler\_innen waren zum Zeitpunkt der Schlussbefragung krank bzw. unterrichtsfreigestellt – in den zwei Projektklassen und den beiden nicht am Projekt teilnehmenden Klassen brachte durchaus interessante Ergebnisse. Wenn auch der Stichprobenumfang nicht besonders hoch und das Ergebnis somit als nicht stark signifikant einzustufen ist, kann man daraus zumindest Tendenzen ableiten.

Zur Evaluierung wurden Fragebögen mit jeweils 10 Multiple-Choice-Aufgaben zu mathematischen Themen und 10 Fragen zur Motivation entwickelt (siehe Anhang Fragebogen\_Start\_1293.pdf und Fragebogen\_Ende\_1293.pdf).

## 10.1 Umgang mit Multiple-Choice-Aufgaben

Im ersten Teil der Schüler\_innenbefragung galt es, sowohl zum Projektstart als auch bei der Schlussbefragung jeweils 10 Multiple-Choice-Aufgaben mit unterschiedlichen Fragenformaten gemäß den Österreichischen Bildungsstandards im Fach Mathematik zu lösen. Die Grundausswertung pro Beispiel erfolgte dabei in drei Kategorien:

- i) Anzahl der richtigen Antworten
- ii) Anzahl der falschen Antworten
- iii) Anzahl der komplett richtig beantworteten Beispiele (wie später in der Oberstufe vorgesehen)

Wie nicht anders zu erwarten war, erreichten alle Befragten zu Beginn im Mittel ein ausgewogenes Ergebnis. Durchschnittlich wurden etwa 46 % der richtigen Antworten angekreuzt. Der Mittelwert bei den völlig richtig gelösten Beispielen lag dabei nur bei etwa 22 %.

Die Auswertung der Schlussbefragung zeigt zumindest tendenzielle Unterschiede. In den beiden IMST-Projektklassen stieg der Mittelwert der richtig beantworteten Fragen auf knapp 54 %. Bei den nicht am Projekt teilnehmenden Klassen lag der Durchschnitt hingegen nur bei ca. 49 %. Auch bei den komplett richtig beantworteten Beispielen lagen die IMST-Klassen mit 35 % um 5 Prozentpunkte höher als die Referenzgruppe.

Es darf durchaus vermutet werden, dass sich die intensive Auseinandersetzung mit Fragenformaten wie Multiple-Choice-Aufgaben schon in der 6. Schulstufe positiv auf das Lösungsverhalten der Schüler\_innen in Bezug auf solche Fragenformate auswirkt. Hierbei wird unter anderem offensichtlich auch das Leseverständnis trainiert und eingefordert, ohne das ein konstruktives Lösen nicht möglich wäre.

Sehr interessant ist auch, dass zu Projektbeginn ein doch messbarer Unterschied zwischen Schülerinnen und Schülern zu erkennen war. Die Buben lagen bei den richtigen Antworten im Mittel in etwa 4 % über dem Ergebnis der Mädchen. Zu Projektende ist hier eine Trendumkehr in den IMST-Klassen zu bemerken. Hier liegen die Mädchen wenn auch nur knapp aber doch um ca. 2 % vorne.

Einen signifikanten Unterschied beim vermittelten mathematischen Fachwissen können die Daten hingegen nicht liefern.

## 10.2 Motivation

Mit weiteren 10 spezifischen Fragen wurde sowohl bei der Start- als auch bei der Schlussevaluierung versucht, einen Grad für die Motivation seitens der Schüler\_innen, sich mit mathematischen Themen auseinanderzusetzen, zu eruieren. Hierbei stehen die beiden Grenzwerte 0 % für „überhaupt nicht motiviert“ und 100 % für einen nicht mehr zu übertreffenden Motivationsgrad. Zu Projektbeginn lag dieser Wert bei allen Schüler\_innen im Mittel bei etwa 62 %. Zu Projektende kann bei den IMST-Teilnehmer\_innen ein mittlerer Prozentsatz von etwa 67 % und bei der Vergleichsgruppe von ca. 64 % evaluiert werden. Auch hier möge man eine Tendenz darin vermuten, dass der Einsatz von IT im Mathematikunterricht sowie das Miteinbeziehen der Schüler\_innen in den Entwicklungsprozess von mathematischen Sachverhalten der Motivation dienlich sein können. Für mich besonders interessant waren übrigens die Antworten zu Frage 10 in diesem Abschnitt. Hier konnten die Schüler\_innen ihren Lehrer\_innen ein verbales Feedback zum Unterricht im Fach Mathematik geben. Auffällig dabei ist, dass die Befragten aus den nicht am Projekt teilnehmenden Klassen praktisch ausschließlich Feedback die Lehrperson betreffend gegeben haben. Darunter waren Meldungen wie, „Sie sind eine gute Lehrerin oder ein guter Lehrer“, „Sie können sehr gut erklären“ etc. Die Kinder aus den IMST-Klassen legten bei ihren Rückmeldungen mehr Wert auf ein Feedback zum Unterricht wie z.B. „Anfangs tat ich mir schwer

am Computer“ oder „Gruppenarbeiten helfen mir, mich gemeinsam mit meinen Kolleg\_innen in ein Thema hineinzudenken“.

Übrigens ist aus statistischer Sicht beim gesamten Evaluierungsprozess der Vergleich der Mittelwerte durchaus aussagekräftig, da in keiner der Bereiche so genannte Ausreißer aufzufinden sind.

Durch die Arbeit mit den Kindern im Rahmen dieses IMST-Projektes hat sich meine Auffassung von einem guten Mathematikunterricht doch entscheidend verändert. Ich hätte nicht gedacht, dass man schon in der 6. Schulstufe einen gewissen Grad an Selbstverantwortung in Bezug auf die Beschaffung und auch Verarbeitung von mathematischem Wissen von den Schüler\_innen erwarten kann. Vielleicht durch den Einsatz von Tablets, Notebooks & CO motiviert wurde eine Art Entdeckungsdrang seitens der Kinder reaktiviert, der mich als Lehrer manchmal vom allein antreibenden „Triebwagen“ zu einem Begleiter auf der Reise in die Welt der Mathematik macht.

## 11 OUTCOME

- Sammlung an Multiple-Choice-Aufgaben gemäß dem Kompetenzmodell im Fach Mathematik der 6. Schulstufe (2. Klasse AHS/NMS) in Papierform
- Linkliste zu Online-Plattformen, die für den Einsatz im Mathematikunterricht verwendet werden können (siehe Anhang Mathe\_Linkliste\_1293.pdf)
- 5 Tipps zur Erstellung von Multiple-Choice-Aufgaben gemäß dem Kompetenzmodell im Fach Mathematik (siehe Anhang 5\_Tipps\_Multiple\_Choice\_1293.pdf)
- Fragebögen zur Vor- und Endevaluierung inkl. Auswertungsdiagramme

## 12 EMPFEHLUNGEN

Wenn 24 Schüler\_innen zur selben Zeit Onlinedienste wie Moodle, Dropbox sowie Internetrecherchen in der Schule durchführen sollen, ist ein Internetzugang mit hinreichend großer Bandbreite ein absolutes Muss. Unser Internetzugang mit ca. 8 Mbit/s Download und 768 kbit/s Upload sprengte die Kapazitäten an der Schule, was zu langen Wartezeiten und schwindender Motivation führte. Ferner federt eine fächerübergreifende Kooperation mit dem Fach Informatik, in der vor allem die notwendigen IT-Basics vorab trainiert werden, den doch erhöhten Zeitaufwand zur Umsetzung des Projekts merklich ab. Sollten Kinder keine Möglichkeit haben, zu Hause auf das Internet zugreifen zu können, können in der Schule Projektzeiten auch außerhalb des Regelunterrichts vereinbart werden (z.B. in der Nachmittagsbetreuung), um allen Schüler\_innen die Möglichkeit zu bieten, die angestrebten Projektziele zu erreichen.

Der Zeitraum, in dem das Projekt durchgeführt wird, sollte so gewählt werden, dass die Endevaluierung entscheidend vor dem Schulschluss stattfinden kann. Am Ende eines Schuljahres ist stets mit außerordentlichen Fehlzeiten der Schüler\_innen und eventuell auch schwindender Motivation zu rechnen.

## 13 VERBREITUNG

Leider konnte ein geplanter Bericht im Jahresbericht unserer Schule nicht abgedruckt werden, da der Redaktionsschluss vor dem Projektende lag. Ein Kurzbericht mit Fotos wird noch vor Ende der

Sommerferien auf der Schulhomepage unter <http://www.brg-fuersten.ac.at> veröffentlicht. Außerdem wird in der örtlichen Zeitschrift „Reminiszenzen“ ein Bericht über dieses Projekt im Herbst 2014 erscheinen.

## 14 LITERATURVERZEICHNIS

BARZEL Bärbel, BÜCHTER Andreas, LEUDERS Timo (2011). *Mathematik Methodik – Handbuch für die Sekundarstufe I und II*. Berlin: Cornelsen.

## BEILAGE

- Mathe\_Linkliste\_1293.pdf
- 5\_Tipps\_Multiple\_Choice\_1293.pdf
- Evaluierung\_1293.zip
  - Fragebogen\_Start\_1293.pdf
  - Fragebogen\_Ende\_1293.pdf
  - Auswertung\_Diagramme\_1293.pdf