



IMST – Innovationen machen Schulen Top
Kompetenzorientiertes Lernen mit digitalen Medien

FLIPPED MATH CLASSROOM

ID 1910

Projektbericht

Projektkoordinator/in: MMag. Andrea Fröwis

Projektmitarbeiter/-innen:

Ines Jorda

Dr. Susanne Neumann

Mag. Roswitha Avalos-Ortiz

BRG 14, Linzer Straße

Universität Wien

Wien, Juli 2017

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINE DATEN	4
1.1	Daten zum Projekt	4
1.2	Kontaktdaten	5
2	AUSGANGSSITUATION	5
3	ZIELE DES PROJEKTS	5
4	MODULE DES PROJEKTS	6
5	PROJEKTVERLAUF	6
6	SCHWIERIGKEITEN	7
7	AUS FACHDIDAKTISCHER SICHT – WIRKUNGEN VON IMST	8
8	ASPEKTE VON GENDER UND DIVERSITY	9
9	EVALUATION UND REFLEXION	10
10	OUTCOME	12
11	EMPFEHLUNGEN	120
12	VERBREITUNG	20
13	LITERATURVERZEICHNIS	21

ABSTRACT

Die Methode des Flipped Classroom ist nun nicht mehr gänzlich neu. Die Idee besteht darin, die Vermittlungs- und Übungsphase umzudrehen. Die SchülerInnen sehen sich als Hausübung Videos an, in denen neue Inhalte erklärt werden. In der Schulstunde findet das Anwenden des neuen Wissens in Form verschiedenster Übungsaufgaben statt.

Das Innovative an unserem Projekt ist der Fokus auf mathematische Grundkompetenzen. Wir verwenden die Methode des Flipped Classroom in mehrwöchigen, durchgehenden Sequenzen, um Abschnitte der Themen Funktionen und Differentialrechnung zu erarbeiten.

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	1910				
Projekttitel (= Titel im Antrag)	Flipped Math Classroom				
ev. neuer Projekttitel (im Laufe des Jahres)	Flipped Math Classroom (mit Fokus auf Grundkompetenzen)				
Kurztitel	Flipped Math Classroom				
ev. Web-Adresse					
ProjektkoordinatorIn und Schule	Andrea Fröwis	BRG 14, Linzer Straße, Wien			
Weitere beteiligte LehrerInnen und Schulen <i>Falls Lehrende nicht direkt mit Schülern/-innen arbeiten, dann bitte mit * nach dem Familiennamen kennzeichnen.</i>	Ines Jorda (Studentin) Susanne Neumann* Roswitha Avalos-Ortiz*				
Schultyp	Gymnasium und Realgymnasium Vienna Bilingual Schooling (VBS)				
	E-Education Austria <input type="checkbox"/> E-Education-Member-Schule <input checked="" type="checkbox"/> E-Education-Expert-Schule <input type="checkbox"/> eLSA-Schule <input type="checkbox"/> ELC-Schule <input type="checkbox"/> ENIS-Schule <input type="checkbox"/> KidZ-Schule <input type="checkbox"/> IT@VS Sonstige Netzwerke <input checked="" type="checkbox"/> Ökolog <input type="checkbox"/> Pilgrim				
Beteiligte Klassen (tatsächliche Zahlen zum Schuljahresbeginn; bitte jede Klasse separat angeben.)	<i>Klasse</i>	<i>Schulstufe</i>	<i>weiblich</i>	<i>männlich</i>	<i>Schülerzahl gesamt</i>
	5C-Rg	9.	7	2	9
	5A-Gym	9.	9	2	11
	7C-Rg	11.	7	17	24
Ende des Unterrichts- oder Projektjahres	18.06.2017				
Beteiligung an der zentralen IMST-Forschung In der VS entfällt die S/S-Befragung.	Lehrerbefragung:	<input checked="" type="checkbox"/> online <input type="checkbox"/> auf Papier.			
	Schülerbefragung:	<input checked="" type="checkbox"/> online <input type="checkbox"/> auf Papier.			
Beteiligte Fächer	Mathematik				
Angesprochene Unterrichtsthemen	Funktionen, Vektorrechnung				
Weitere Schlagworte	Umgekehrter Unterricht, Grundkompetenzen, Blended Learning, Lehrvideo, selbstständiges Arbeiten, individuelles Lernen				

1.2 Kontaktdaten

Beteiligte Schule(n) - jeweils	BRG 14
- Name	
- Post-Adresse	Linzer Straße 146
- Web-Adresse	www.brg14.at
- Schulkenziffer	914026
- Name des/der Direktors/in	Ursula Behoun
Kontaktperson	Andrea Fröwis
- Name	
- E-Mail-Adresse	froewis.brg14@gmail.com
- Post-Adresse (Privat oder Schule)	Schule: siehe oben
- Telefonnummer (Schule)	019112577
- Telefonnummer (Privat!)	06506216456

2 AUSGANGSSITUATION

Das Projekt ist in dieser Form neu an unserer Schule. Geplant wurde für zwei fünfte und eine siebte Klasse:

Klasse 5C: Realgymnasium, geteilte Klasse daher nur 9 SchülerInnen, die alle in der Unterstufe einen „offenen Lernen“ Schwerpunkt hatten und es daher gewohnt sind, eigenständig zu arbeiten; Leistungsniveau gut.

Klasse 5A: Gymnasium, geteilte Klasse mit nur 11 SchülerInnen; gutes bis sehr gutes Leistungsniveau.

Klasse 7C: Realgymnasium, 24 SchülerInnen; sehr heterogene Klasse mit knapp der Hälfte an (teils sehr) leistungsschwachen SchülerInnen; diese haben mitunter in mehreren (Schularbeits-)Fächern ein Nicht genügend in Aussicht; die SchülerInnen fühlen sich oftmals überfordert vom schulischen Gesamtpaket, sie sind aber auch sehr passiv. Andererseits gibt es einige überdurchschnittlich begabte und motivierte SchülerInnen.

Unmittelbar vor dem Projektstart gab es eine Schularbeit mit 11 Nicht genügend, daraufhin mussten die Projektinhalten neu adaptiert werden.

3 ZIELE DES PROJEKTS

Ziele auf SchülerInnen-Ebene
<i>Einstellung</i>
Bereitschaft zu selbstständigem und eigenverantwortlichem Lernen, sowie Motivation sich mit einem Problem auseinanderzusetzen und Selbstvertrauen, diese Aufgabe auch lösen zu können, aus- bzw. aufzubauen
<i>„Kompetenz“</i>
Grundkompetenzen zum Thema Funktionen, Differential- & Vektorrechnung stärken; Interpretation von funktionalen Zusammenhängen und Reflexion unterschiedlicher Darstellungsweisen;

Kommunizieren in der Fachsprache
<i>Handlungen</i> Interesse an mathematischen Themen wecken – auch hinsichtlich der VWA
Ziele auf LehrerInnen-Ebene
<i>Einstellung</i> Engagement für den Einsatz neuer Methoden; Austausch mit gleichgesinnten LehrerInnen; Bereitschaft Neues auszuprobieren
<i>„Kompetenz“</i> Lernvideos treffsicher auswählen; eigene Erklärungen präzisieren;
<i>Handlung</i> Methodenvielfalt erhöhen und Sinnhaftigkeit hinterfragen; Einfluss der Klassengröße auf die Leistung von Schüler-/innen und Lehrer-/innen untersuchen
Verbreitung
<i>lokal</i> Zusammenarbeit mit interessierten Kolleg-/innen Austausch über eine Lernplattform Fachgruppentreffen (gegen Projektende)
<i>regional</i> Zusammenarbeit mit Studentin der Uni Wien, dadurch Diskussion in den LVAs
<i>überregional</i> Evaluation durch Diplomarbeit Lernplattform im Web

4 MODULE DES PROJEKTS

1. **Start-up:** Festlegen der Klassen, Eingrenzung der Themen; Planung von zu Hause aus, sowie mit Unterstützung der Betreuer am Start-up-Tag.
2. **Planungsphase 1:** Konkretisierung der Themen, Festlegen der Grundkompetenzen die erworben werden sollen. Suchen bzw. Erstellen von Arbeitsmaterial (Videos, Arbeitsblätter, Übungen)
3. **Durchführung 1:**
 - Themen
 - in den 5. Klassen: Einstieg in das Thema Funktionen (Was ist eine Funktion, Darstellungsformen, Lineare Funktionen)
 - in der 7. Klasse: Auffinden von Polynomfunktionen (= „Steckbriefaufgaben“) durch händische Rechnung und mit Geogebra
 - Ablauf: Inputphase zu Hause über Videos; Erarbeitungs- und Übungsphase in der Schule, mit Betreuung von zwei Fachlehrerinnen

4. **Evaluation 1:** mittels zweier Fragebögen, einer wurde am Anfang der Flipped Classroom Phase ausgeteilt (nach der ersten Stunde), der zweite am Ende des Projektabschnitts.
5. **Planungsphase 2:** Flipped Classroom wird nur für die 5. Klassen fortgesetzt; Aktivitäten: wie in Phase 1.
6. **Durchführung 2:**
 - Thema (5. Klasse): Vektorrechnung (parallele und orthogonale Vektoren, skalares Produkt, Einheitsvektor, geometrische Anwendungen)
 - Ablauf: Wie in Phase 1.
7. **Informelle Evaluation:** am Ende des Schuljahres im Rahmen der Gesamtevaluation des Unterrichts.

5 PROJEKTVERLAUF

Sept. 2016	Okt.	Nov.	Dez.	Jän. 2017	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni
Start-Up	Planung 1						Planung 2		
		Durchführung 1 Evaluation 1							

6 SCHWIERIGKEITEN

Die größte Schwierigkeit war der Arbeitsaufwand, der zu Beginn unterschätzt wurde. Obwohl wir zu zweit am Projekt gearbeitet haben, waren es pro Unterrichtsstunde 5-6 Stunden Vorbereitungszeit –auf Dauer unmöglich! Die Arbeit bestand darin, geeignete Videos zu finden, sie zu bearbeiten (z.B. Quizfragen ergänzen), Arbeitsblätter als Zusammenfassung der Videos zu gestalten (z.B. mit Lückentexten o.Ä.) und Aufgaben für den Unterricht vorzubereiten. Obwohl die Sequenzen vorher im Groben geplant wurden, wurde letztlich doch von Tag zu Tag vorbereitet, weil der eingeplante Zeitpuffer binnen kürzester Zeit aufgebraucht war. Diese Schwierigkeit versuchen wir zu reduzieren, indem wir in der zweiten Phase des Projekts nur noch die 5. Klassen und nicht auch noch zusätzlich die 7. Klasse „flippen“.

Die 5. Klassen konnte mit dem zur Verfügung gestellten Material selbstständig arbeiten, die Ergebnisse waren gut. Die 7. Klasse war enorm langsam in ihrem Tun – nicht unmotiviert – nur sehr, sehr träge. Es wurden Schwierigkeiten mit Inhalten aufgedeckt, die schon lange zurückliegen und es erschwert haben, die aktuellen Aufgaben zu lösen. Ernüchternd war auch die Tatsache, dass die SchülerInnen fast keine Fragen gestellt haben, obwohl das Verhältnis zwischen Lehrerin und SchülerInnen grundsätzlich gut ist (was in der Evaluation bestätigt wurde). Die Passivität ist jedoch ein generelles Problem in dieser Klasse.

Eine weitere Herausforderung war und ist die Struktur der neuen Matura und die damit einhergehende Neuorientierung des Unterrichts. Es muss viel stärker ins Detail gegangen werden, Erklärungen werden wichtiger, das selbstständige Rechnen tritt in den Hintergrund. Die Videos, die im Internet frei zur Verfügung stehen, haben oftmals den Fokus auf dem Lösen von Beispielen im Sinne eines Ausrechnens und weniger Fokus auf die dahinter stehende Theorie. Durch eine Kombination mehrerer Videos in Verbindung mit Quizfragen haben wir versucht, dieser Anforderung gerecht zu werden.

Das Erstellen eigener Videos bringt es außerdem mit sich, geeignete Software zur Verfügung zu haben und sich mit dieser auseinander zu setzen. Wir benutzten die Programme Camtasia und Screencast-O-Matic (beide kostenpflichtig), um die Videos zu schneiden und zu bearbeiten. Des Weiteren verwendeten wir Edpuzzle (gratis), um die Videos mit Quizfragen zu versehen. An sich sind all diese Programme sehr

einfach in der Anwendung, jedoch bedarf es trotzdem einer gewissen Einarbeitungsphase, um routiniert damit umgehen zu können. Die Qualität der Videos steht und fällt zusätzlich noch mit der vorhandenen Hardware, wobei insbesondere bei der Tonqualität je nach verwendetem Mikrofon sehr große Unterschiede festgestellt werden können.

Zuletzt gab es ein zeitliches Problem nicht nur bezüglich des Arbeitsaufwands der Lehrerinnen, sondern auch bezüglich des Lehrplans, da der Lehrstoff sehr dicht ist und die Grundkompetenzen wie erwähnt sehr präzise behandelt werden müssen. Dadurch sind Hausübungs-Videos mitunter länger geworden, als im Konzept vorgesehen, da anders der Lehrstoff nicht untergebracht hätte werden können.

7 AUS FACHDIDAKTISCHER SICHT – WIRKUNGEN VON IMST

Das Projekt Flipped Math Classroom orientiert sich an mehreren fachdidaktischen Konzepten. Blickt man auf die oben definierten Ziele auf SchülerInnen-Ebene, so stehen Eigenverantwortung, Selbstvertrauen und Motivation im Fokus. Diese Ziele sind der konstruktivistischen Lerntheorie zuzuordnen, bei der es darum geht, dass Wissen konstruiert ist, und im Wesentlichen dazu befähigt, gewisse (komplexe) Situationen zu bewältigen. Daraus ergibt sich ein selbstgesteuertes Bearbeiten von Problemstellungen, die Methode und der Ausgang des Arbeitsprozesses sind offen. (Meir, o.J.) Doch genau darin stößt sich die Theorie an der Praxis des grundkompetenz-orientierten Mathematikunterrichts.

Bei Grundkompetenzaufgaben gibt es nämlich sehr wohl eine richtige und eine falsche Antwort und wenn eine Antwort nicht stimmt, fehlen bei der Schularbeit bzw. Matura die entsprechenden Punkte für eine gute Note. Somit reicht die Idee des Konstruktivismus nicht aus, um Flipped Math Classroom zu begründen.

Im Projekt stecken auch wesentliche Ansätze der kognitivistischen Theorie, bei der die Verarbeitung von Informationen und die daraus gewonnene Erkenntnis im Vordergrund stehen. Die Lernenden greifen Informationen auf, verarbeiten sie und entwickeln anhand vorgegebener Problemstellungen Lösungswege. Den Lehrenden fällt es zu, die Informationen und das Lernumfeld so zu gestalten, dass diese Prozesse möglich sind - ein konkretes Ergebnis ist gewünscht. (Meir, o.J.)

Im Rahmen der Projektentwicklung ist quasi ein Mittelweg gegangen worden. Das fachliche Ziel (eine gewisse Grundkompetenz) ist vorgegeben (dieser Aspekt ist also eher kognitivistisch), der Weg wird durch die Auswahl einer Lernumgebung gezeigt, doch wie dieser Weg begangen wird, liegt an den einzelnen Schülerinnen und Schülern. Der Fokus auf die Lernenden steht ganz klar im Zentrum von Flipped Classroom. Es sind also die Ideale der konstruktivistischen Theorie (Eigenverantwortung, Selbstständigkeit, Motivation), die als übergeordnete Ziele des Projekts definiert worden sind, die Grundkompetenzaufgaben sind Mittel zum Zweck.

Flipped Classroom an sich ist eine neue Unterrichtsform, die in das bestehende Methodenrepertoire integriert worden ist. Im Speziellen ist die Verlagerung der Inputphase nach Hause zu erwähnen. Während der Schulstunden erfolgte eine Konzentration auf Übung und Vertiefung. Dadurch können die Schülerinnen und Schüler individueller bei ihrem Lernprozess unterstützt werden, was bei den Lehrenden zu einer Verschiebung des Arbeitsschwerpunktes weg vom Vermitteln hin zum Unterstützen geführt hat.

Die Phase der Unterrichtsvorbereitung ist deutlich aufwendiger – das Erstellen von Videos und Arbeitsblättern erfordert mehr Zeit und eine sehr genaue Auswahl der zu präsentierenden Inhalte. Das führt jedoch auch dazu, dass Lehrende sehr genau über das zu Sagende reflektieren, was zu einer Verbesserung der Erklärungen und der Methodik führt.

Durch das Verwenden von Videos können SchülerInnen dabei unterstützt werden, die Hausübung, sprich das Erlernen von neuer Theorie, in ihrer Arbeitsgeschwindigkeit und nach jeweiligem Wissenstand durchzuführen, da durch die Möglichkeit des Pausierens und/oder Wiederholens auf individuelle Weise gearbeitet werden kann. Weiterführende Links zu Videos von bereits im Unterricht durchgenommenem Stoff können hierbei ebenfalls eine hilfreiche Rolle spielen.

8 ASPEKTE VON GENDER UND DIVERSITÄT

Die Heterogenität ist in allen drei beteiligten Klassen ein Thema. In der 7. Klasse fällt sie eklatant auf, weil viele sehr schwache, wenigen sehr guten Schülerinnen und Schülern gegenüberstehen und es nur eigene im mittleren Leistungsspektrum gibt. Viele der Schwachen haben nicht nur in Mathematik Schwierigkeiten, sondern, wie die Schulnachricht im Semester gezeigt hat, auch in anderen Fächern ein Nicht genügend.

In beiden fünften Klassen ist das durchschnittliche Leistungsniveau gut bis sehr gut, wobei jeweils zwei Schüler/innen deutlich schwächere Leistungen zeigen.

Im Vorfeld des Projekts ist anhand der Noten der letzten Schularbeit untersucht worden, ob es auffällige Unterschiede zwischen den Leistungen der Buben und Mädchen in den beteiligten Klassen gibt. Es gab keine eindeutigen Ergebnisse, sowohl in der Gruppe der Einser-Schüler/innen, als auch in der Gruppe der Fünfer Schüler/innen kamen beide Geschlechter vor.

Während des Projekts sind keine eindeutigen Geschlechtsunterschiede beobachtet worden. Beide Geschlechter können mit den digitalen Medien verständig umgehen. Die Unterschiede, die es gab, können nicht auf das Geschlecht zurückgeführt werden. Ähnliche Erfahrungen schildert auch Stefan Schmid in seinem Bericht zum Projekt „Flipped Classroom an der BHAK Wien 11“ vom Juni 2016.

Ein wesentliches Problem, das sich auch im Flipped Classroom gezeigt hat, ist das Sprachverständnis bzw. die Lesekompetenz. Bei Grundkompetenzaufgaben sind es oft die Details eines Satzes, die den Unterschied machen. Eine Person, die solche geringen Unterschiede nicht erkennen bzw. verarbeiten kann, hat große Schwierigkeiten diese Aufgaben korrekt zu lösen. Diese Herausforderung bringt die neue Konzeption der Matura mit sich, unabhängig von der Methode. Im Projekt wurden solche Schwächen aber oft schneller bemerkt, weil eine direktere Betreuung der Schülerinnen und Schüler erfolgen konnte. Die Gruppengröße ist dafür ebenfalls wichtig, weil mehr Zeit für einzelne zur Verfügung steht. Die These, dass Kinder mit anderen Muttersprachen als Deutsch dadurch benachteiligt sind, konnten wir nicht zu Gänze bestätigen. Kinder mit anderen Muttersprache haben zwar einen Startnachteil, doch hat sich gezeigt, dass muttersprachlich deutsch Kinder oft dieselben Schwierigkeiten im Textverständnis haben.

Für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler wurden zusätzliche Aufgaben gestellt, wobei darauf geachtet worden ist, dass es nicht ein „Mehr von demselben“ ist, sondern die Aufgabenstellungen komplexer und vielschichtiger sind. Dieses Angebot ist unterschiedlich gut angenommen worden. Manche der leistungsstärkeren SchülerInnen haben sich in diese Aufgabenstellungen verbissen und versucht, selbstständig die Lösung zu finden, andere haben es vorgezogen, die Zeit anderwärtig zu verbringen.

Eine weitere Möglichkeit der Differenzierung bietet das Forum auf der Lernplattform. Fragen zum Inhalt eines Videos (oder anderen Materials) sollten ins Forum gestellt werden und von Mitschüler/innen beantwortet werden. Somit ergibt sich eine Forderung der starken und Förderung der schwachen Schüler/innen.

Grundsätzlich bietet der Flipped Classroom hervorragende Möglichkeiten den Unterricht differenziert zu gestalten und sowohl leistungsstarke, als auch leistungsschwache Schülerinnen und Schüler entsprechend zu fördern.

9 EVALUATION UND REFLEXION

- **Was konnte – nicht – erreicht werden?**

Leider konnte das Projekt nicht in dem Umfang durchgeführt werden, wie es ursprünglich geplant war. Wie bereits erwähnt (siehe Punkt 6 Schwierigkeiten), mussten wir aufgrund des falsch eingeschätzten Arbeitsaufwandes die Dauer der ersten Durchführungsphase drastisch kürzen. Dies führte leider dazu, dass wir einerseits zu wenig Zeit hatten, um unterschiedliche Methoden (v.a. in der Präsenzphase) auszuprobieren, und andererseits das Gefühl hatten, die Phase genau zu dem Zeitpunkt zu beenden, als sich die SchülerInnen gerade damit angefreundet hatten. Im Nachhinein betrachtet, wäre es sinnvoller gewesen, das Projekt in einer einzigen Klasse durchzuführen.

Außerdem mussten wir feststellen, dass wir zwar die schwächeren SchülerInnen mit dieser Methode sehr gut erreicht, jedoch die besseren anscheinend dabei etwas übersehen hatten. Aufgrund der unbekanntenen Methodik, dürften wir bei der Aufgabenstellung etwas zu vorsichtig vorgegangen sein, sodass ein Fordern der leistungsstärkeren SchülerInnen teilweise auf der Strecke blieb.

Unser Hauptaugenmerk lag von Anfang an auf der verstärkten Einbindung der Grundkompetenzaufgaben sowohl in den Unterricht als auch in die Hausübungen. Zusätzlich war es uns ein Anliegen – vor allem in der leistungsschwachen 7. Klasse – durch Übungsphasen im Unterricht die Rolle der Lehrperson weg vom Wissensvermittler hin zum Coach zu führen, sodass die SchülerInnen beim Auftreten von Fragen bzw. Schwierigkeiten direkt einen Ansprechpartner zur Verfügung hatten. Sowohl das Einbinden der Grundkompetenzaufgaben, in Form von Quizfragen während der Videos und als Aufgaben im Unterricht, als auch die übungszentrierten Präsenzphasen konnten erfolgreich im Projekt realisiert werden.

- **Auswirkungen auf den Unterricht aus eigener Sicht**

Das Konzept des Flipped Classroom hat es natürlich in sich, dass der Unterricht durch das Vertauschen der Übungs- und Vermittlungsphase von Grund auf verändert wird. Besonders hervorzuheben sind für uns jedoch folgende Auswirkungen:

Modifikation der Unterrichtsvorbereitung – das Erstellen und/oder Bearbeiten der Videos und Arbeitsblätter erfordert eine sehr zeitintensive Planung. Das Anfertigen der Videos zwingt die Lehrperson zu einer intensiven Auseinandersetzung mit der Art und Weise der jeweiligen Erklärung und Methodik. Das führt zu einer viel eingehenderen und reflektierteren Vorgehensweise als es beim Regelunterricht der Fall ist.

Modifikation der LehrerInnenrolle - dadurch, dass die Präsenzphase im Unterricht zur Übungsphase wird, geht die Rolle der aktiv erklärenden Lehrperson in die eines passiv beobachtenden Coaches über. Dies erlaubt es, die SchülerInnen individuell zu unterstützen und somit auch auftretende Schwierigkeiten schneller zu erkennen und einzelnen SchülerInnen zuzuordnen.

Die *Selbstevaluation* erfolgte in diesem Zusammenhang vor allem durch den gemeinsamen Austausch nach den Unterrichtseinheiten und während der Vorbereitungsphasen. Dies erfolgte

schriftlich per Mail, telefonisch oder auch in Form eines Brainstormings auf dem Zettel – beim Niederschreiben der eigenen Gedankengänge werden Missstände oder aber natürlich auch Erfolge gut sichtbar. Weiters waren das Erstellen und das Betrachten der selbst angefertigten Videos gute Möglichkeiten zur Selbstreflexion, da einem hierbei Fehler wortwörtlich vor Augen geführt werden.

• **Auswirkungen auf den Unterricht aus Sicht der SchülerInnen**

Von besonderem Interesse war für uns, ob ein Zusammenhang zwischen dem schulischen Leistungsniveau (nach Selbsteinschätzung) und dem Erkennen eines Nutzens dieser Unterrichtsform bei den Schülerinnen zu beobachten war.

Die Evaluation erfolgte über Fragebögen, die nach der ersten Durchführungsphase an die SchülerInnen verteilt wurden, wobei hier besonderes Augenmerk auf offene Fragestellungen gelegt wurde. Es konnte tatsächlich ein deutlicher Unterschied zwischen leistungsstarken und -schwachen SchülerInnen festgestellt werden.

Vor allem schwächere SchülerInnen sahen Vorteile im Flipped Classroom - besonders oft wurde hierbei erwähnt, dass es auf diese Weise mehr Zeit und Möglichkeit gibt, bei Problemen nachzufragen, wohingegen im Regelunterricht oftmals Schwierigkeiten (vor allem) bei Hausübungsbeispielen nicht näher nachgegangen werden kann. Auch die erhöhte Übungszeit wurde immer wieder positiv hervorgehoben.

Eine nicht offen gestellte Frage des Evaluationsbogens sah folgendermaßen aus:

	Normaler Unterricht	Flipped Classroom
Ich mache die Hausübungen gerne	<input type="radio"/> trifft voll zu <input type="radio"/> trifft überwiegend zu <input type="radio"/> trifft eher nicht zu <input type="radio"/> trifft gar nicht zu	<input type="radio"/> trifft voll zu <input type="radio"/> trifft überwiegend zu <input type="radio"/> trifft eher nicht zu <input type="radio"/> trifft gar nicht zu
Ich mache die Aufgaben in den Schulstunden gerne	<input type="radio"/> trifft voll zu <input type="radio"/> trifft überwiegend zu <input type="radio"/> trifft eher nicht zu <input type="radio"/> trifft gar nicht zu	<input type="radio"/> trifft voll zu <input type="radio"/> trifft überwiegend zu <input type="radio"/> trifft eher nicht zu <input type="radio"/> trifft gar nicht zu

Hierbei fiel die Bewertung bei leistungsschwächeren SchülerInnen oftmals zugunsten des Flipped Classroom aus, wogegen bei leistungsstarken SchülerInnen kaum ein Unterschied zwischen den beiden Unterrichtsformen ausgemacht werden konnte.

Ein ähnliches Bild ergab sich bei der Fragestellung, ob der Flipped Classroom die Einstellung zur Mathematik verändert hätte. Eine Verbesserung der Einstellung gab es hauptsächlich bei schwächeren SchülerInnen, einige bessere SchülerInnen gaben hierbei sogar eine Verschlechterung an. Dies passt auch zu der Erkenntnis, dass die Anzahl der schwächeren SchülerInnen, die der Meinung war, der Flipped Classroom würde zu einer Reduktion des Arbeitsaufwandes führen, doppelt so groß war wie die Anzahl derer, die eine Steigerung diesbezüglich bemerkten. Dem gegenüber war für einen Großteil der besseren SchülerInnen eine Erhöhung des Arbeitsaufwandes erkennbar.

„Der Flipped Classroom hat mir einen anderen Blickwinkel/eine andere Sicht der Mathematik gegeben. Ich finde die Unterrichtsmethode Flipped Classroom effizienter als den normalen Unterricht.“

„Der Flipped Classroom ist eine gute Idee, um Grundkompetenzen zu verstehen.“

„Ich mag das normale System auch gerne, aber ich habe bei der Hausübung öfters Fragen, die mir dann nicht immer gut beantwortet werden können.“

„Die Idee ist gut, vor allem die Quizfragen während der Videos, jedoch glaube ich, dass diese Unterrichtsform mehr Aufwand für Lehrer und Schüler mit sich bringt.“

„Flipped Classroom ist eine gute Abwechslung, aber wahrscheinlich nicht für alle geeignet.“

- **Auswirkungen auf den Unterricht aus Sicht der KollegInnen**

Die Kolleginnen und Kollegen habe durchwegs sehr interessiert auf das Projekt reagiert. In einer parallelen fünften Klasse hat die Kollegin die erste Flipped Classroom Sequenz fast vollständig übernommen, wobei sie das Konzept nicht ganz streng angewandt, sondern teilweise in einer Mischform unterrichtet hat. Im Anschluss daran wurde eine informelle Besprechung durchgeführt, wobei insbesondere auf die Stärken und Schwächen des Materials eingegangen wurde. Die Kollegin meinte, dass das Material und die Videos sehr gelungen seien, merkte jedoch an, dass man die Aufgaben vielfältiger gestalten könnte. Insgesamt wurden das Projektmaterial von ihr gelobt. In den weiteren Monaten kam es zu einer verstärkten Zusammenarbeit zwischen uns.

10 OUTCOME

Am Projektende werden fertige Unterrichtssequenzen mit allen nötigen Materialien für KollegInnen zur Verfügung stehen (selbst erstellte Videos, bearbeitete Videos mit Quizfragen, Arbeitsblätter zu den Videos, Arbeitsblätter für den Präsenzunterricht, Vorlage für den Moodle-Kurs).

Für beide Schulstufen gab es ein Dokument mit *Regeln für den Flipped Classroom*, sowie eine gemeinsame Einführungsstunde, in welcher das sinnvolle Anschauen der Videos anhand eines exemplarischen Videos (*Papierflieger bauen* - <https://www.youtube.com/watch?v=D809zW1sVEY>) durchbesprochen und geübt wurde. In beiden Schulstufen wurde mit den Büchern aus der Reihe „Thema Mathematik“ aus dem Veritas Verlag gearbeitet.

Wir mussten feststellen, dass wir bei den Aufgabenstellungen für die Heimarbeit zu viel von den SchülerInnen verlangt hatten. Ziel des Flipped Classrooms sollte es ja sein, die Einzelarbeit von zuhause in den Unterricht zu verlagern. Hierbei sind wir manchmal über das Ziel hinausgeschossen, da wir Sorge hatten, dass im Video Gezeigte würde andernfalls nicht ausreichend verstanden werden. Insofern sollte das vorliegende Material auf jeden Fall noch adaptiert werden.

Wie schon an anderer Stelle erwähnt, sollten die SchülerInnen eine Art Schulübungsersatz – entweder in Form einer Abschreibübung aus dem Video, oder auf dem Arbeitsblatt für die Hausübung – erhalten. Teilweise haben wir dies in unseren Materialien erfüllt. Bei manchen Arbeitsblättern oder Videos wäre dies aber noch hinzuzufügen.

Generell sei gesagt, dass man während einer Flipped Classroom Phase eher flexibel sein sollte, was die zeitliche Einteilung angeht. Es kann zum Beispiel vorkommen, dass man während einer Präsenzphase nicht in dem vorgesehenen Tempo mit den Aufgaben vorankommt, sodass man diese dann entweder als Hausübung, statt eines neuen Videos, aufgeben kann oder erst in der nächsten Präsenzphase fertigstellen lässt. Dies führt dann jedoch dazu, dass man als Hausübung nicht, wie vorgesehen, das nächste Video zum Ansehen aufgeben kann. Für uns hat sich hierbei als sinnvolle Alternative das Üben und Wiederholen von Grundkompetenzen statt des Videos als Aufgabe herausgestellt.

- **Materialien für die 5. Klasse**
- **Thema 1 – Was ist eine Funktion**
 - a. **Video 1 – Was ist eine Funktion**

<https://edpuzzle.com/media/584d721633c2103e4016c13d>

Hierbei wurde ein bereits bestehendes Video der TheSimpleMaths mithilfe des Online-Tools <https://edpuzzle.com/> mit Quizfragen und Informationstexten versehen.

- b. **Arbeitsblatt zu Video 1 (Heimarbeit)**
Das Arbeitsblatt enthält einerseits Informationen aus dem Video, sodass die SchülerInnen eine geeignete Übersicht über das Gesehene sozusagen als Schulübungsersatz zur Hand haben. Andererseits beinhaltet es ein paar kurze Zusatzaufgaben, die angelehnt an die üblichen Grundkompetenzaufgaben z.B. in Form von Lückentexten oder auch Zuordnungsübungen gestaltet sind und anhand des Videos gelöst werden können.
- c. **Aufgabenübersicht für Präsenzphase 1**
Anleitung für SchülerInnen, welche Beispiele im Buch während der Unterrichtsstunde in welcher Form (Gruppen-, Partner-, oder Einzelarbeit) zu erledigen sind, sowie zusätzlich ein paar Grundkompetenzaufgaben.
- d. **Video 2 – Stelle-Funktionswert**
<https://www.youtube.com/watch?v=s4wLW2hO9Qg>
Ein sehr kurzes Video ohne Zusatzaufgabe, da die SchülerInnen noch ein paar Punkte des Arbeitsauftrages der Präsenzphase fertigzustellen hatten.
- e. **Aufgabenübersicht für Präsenzphase 2**
Zusammenfassung der wichtigsten Begriffe, sowie selbst erstellte Beispiele und Grundkompetenzaufgaben.

Zusammenfassung der wichtigsten Begriffe

Ordnet eine Funktion f der Zahl x die Zahl y zu, so schreibt man: $y = f(x)$

x	Stelle oder Argument
$y = f(x)$	Funktionswert der Funktion f an der Stelle x
D_f	Definitionsmenge der Funktion f
W_f	Wertemenge von f
$G = \{ (x/f(x)) \mid x \in D_f \}$	Menge aller Punkte $(x/f(x))$ mit $x \in D_f$ – der Graph der Funktion f

Da die Aufgaben von uns selbst erstellt wurden, gab es ein Lösungsblatt, das in der Klasse auflag, sodass eine Selbstkontrolle vonseiten der SchülerInnen möglich war. Bei Aufgaben aus dem Schulbuch wurde das Lösungsbuch zur Kontrolle verwendet.

f. Aufgabenübersicht für Präsenzphase 3

Angabe der Beispielnummern aus dem Buch samt Information über die Art der Erledigung dieser Aufgaben (Einzel-, Gruppen-, oder Partnerarbeit).

• **Thema 2 – Lineare Funktionen**

a. Video 1 – Lineare Funktionen / Geraden aufstellen

Die SchülerInnen erhielten als Hausübung folgende Aufgabenstellung:

Lineare Funktionen

23. HÜ bis Mo, 19.12.16

Sieh dir beide Videos an.

Beachte: Das erste Video ist von den Simple Maths, sie sind aus Deutschland und dort verwendet man für lineare Funktionen meistens andere Buchstaben als bei uns in Österreich. Genauer gesagt:

Österreich: $f(x) = k \cdot x + d$ (→ Erwinnere dich an die 4. Klasse)

Deutschland: $f(x) = m \cdot x + c$

Lass dich also nicht verwirren, falls dir etwas unklar ist - ab ins Forum mit der Frage!

Das Video ist über youtube erreichbar: <https://www.youtube.com/watch?v=bJkloJrITZg>

Wie schon erwähnt, gibt es zu vielen Themen eine große Anzahl an Videos, welche jedoch zum Großteil aus Deutschland kommen. Hierbei werden dann oft andere Bezeichnungen verwendet, worauf man die SchülerInnen hinweisen sollte.

Das zweite Video, das die SchülerInnen anschauen sollten, war ebenfalls über youtube erreichbar. Leider wurde es mittlerweile entfernt.

b. Arbeitsblatt zu Video 1 (Heimarbeit)

In dem Arbeitsblatt werden die Begriffe, die im Video erklärt werden, noch einmal wiederholt. Außerdem gibt es ein paar Grundkompetenzaufgaben dazu zu lösen.

Da die darauffolgende Schulstunde nicht stattfand, gab es zu diesem Video keine zusätzliche Präsenzphase.

c. Video 2 – Lineare Funktionen-zwei Punkte gegeben

Hierbei wurde wieder ein bereits bestehendes Youtube-Video (von alexkueck11) von uns mit Quizfragen und Hinweisen versehen.

Lineare Funktionen - zwei Punkte gegeben by Mathe - verständlich erklärt

Lineare Funktionen
Funktionsgleichung zu zwei Punkten berechnen

$f(x) = m \cdot x + b$

Erinnere dich
 Bei uns schaut die Funktionsgleichung so aus:
 $y = kx + d$
 k..... Steigung
 d..... Abschnitt auf y-Achse

Continue Rewatch

0:20 / 07:50

<https://edpuzzle.com/media/5856df4856942242f14680d0>

Die Aufgabenstellung zu diesem Video wurde nicht in Form eines Arbeitsblatts ausgehändigt, sondern in dem Video selbst gestellt:

Fragen zu den wichtigsten Dingen, die du nun anhand deiner Notizen beantworten können solltest

1. Wie viele Punkte im Koordinatensystem braucht man, um eine lineare Funktion eindeutig darstellen zu können?
2. Wie berechnet man die Steigung der linearen Funktion, die durch zwei Punkte gegeben ist (Schritte einzeln angeben)?
3. Wie berechnet man den y-Achsenabschnitt der linearen Funktion, die durch zwei Punkte gegeben ist (Schritte einzeln angeben)?
4. Wie kann man die Berechnung der Steigung anschaulich verdeutlichen?

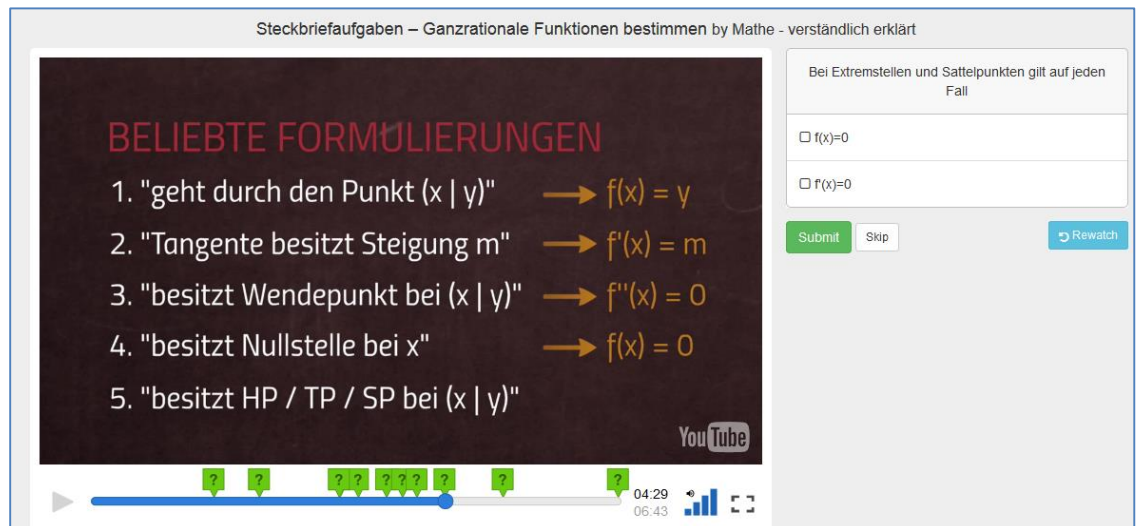
d. Aufgabenübersicht für Präsenzphase 1

Die SchülerInnen erhalten eine Anleitung, welche Beispiele sie im Schulbuch sowie im Buch „Grundkompetenztraining 5, ÖBV“ lösen sollten.

e. Aufgabenübersicht für Präsenzphase 2

Da die Klasse in dieser Woche für andere Schularbeiten und Tests zu lernen hatte, verzichteten wir auf ein weiteres Video als Hausübung. Der Arbeitsauftrag enthält einige Beispiele, die nicht aus dem Mathematikbuch zu lösen waren. Deshalb gab es dazu auch wieder ein Lösungsblatt zur Selbstkontrolle.

- **Materialien für die 7. Klasse**
- **Thema 1 – Auffinden von Polynomfunktionen (Steckbriefaufgabe)**
 - a. **Video 1 – Steckbriefaufgabe**



<https://edpuzzle.com/media/584d968033c2103e40179f39>

Auch dieses Mal wurde eine Video der TheSimpleMaths bearbeitet und mit Fragen und Hinweisen versehen.

b. Arbeitsblatt zu Video 1 (Heimarbeit)

Neben einer kurzen Zusammenfassung über den Videoinhalt finden sich auch Fragestellungen zu dem Gesehenen sowie Grundkompetenzaufgaben zu bereits Gelerntem als Wiederholung.

Steckbriefaufgaben	
<p>1) Was ist das?</p> <p>Bei einer Kurvendiskussion hat man eine Funktionsgleichung gegeben und versucht die Besonderheiten dieser Funktion, wie zum Beispiel Nullstellen, Extremstellen oder auch Wendepunkte, zu berechnen.</p> <p>Bei einer Steckbriefaufgabe, auch „umgekehrte Kurvendiskussion“ genannt, ist es genau umgekehrt. Man kennt bestimmte Voraussetzungen, wie zum Beispiel Nullstellen, Extremstellen, oder auch die Steigung an einer bestimmten Stelle, und möchte herausfinden, wie die <u>Funktionsgleichung</u> dazu aussieht.</p> <p>2) Wie geht man dabei vor?</p> <p>► Welche Schritte sind nötig, um die gesuchte Funktionsgleichung zu berechnen?</p> <p>Schritt</p> <p>1: _____</p> <p>1B: _____</p> <p>2: _____</p> <p>3: _____</p> <p>4: _____</p>	<p>► Im Video 1 gibt es eine Liste beliebiger Formulierungen, die in Steckbriefaufgaben vorkommen können. Übertrage diese Liste hierher:</p> <p>1. _____ ►</p> <p>2. _____ ►</p> <p>3. _____ ►</p> <p>4. _____ ►</p> <p>► Kreuze jeweils die richtige(n) Antwort(en) an:</p> <p>- Frage 1: Wie viele Informationen musst du aus einer Angabe herauslesen können, um eine Funktion 3. Grades zu bestimmen?</p> <p><input type="checkbox"/> eine</p> <p><input type="checkbox"/> drei</p> <p><input type="checkbox"/> vier</p> <p>- Frage 2: Der Punkt $P(\frac{3}{5})$ liegt auf der Funktion $f(x)$. Daher gilt:</p> <p><input type="checkbox"/> $f(5)=3$</p> <p><input type="checkbox"/> $f(3)=5$</p> <p><input type="checkbox"/> $f(3)=5$</p>

c. Aufgabenübersicht zu Präsenzphase 1

Aufgabenstellungen zu dem im Video gesehenen Thema in unterschiedlicher Arbeitsweise.

- **Thema 2 – Steigungswinkel einer Geraden**

- a. **Video 1, Video 2 & Video 3**

Es wurde auch hier ein Youtube-Video (von Herr Mathe) bearbeitet. Dieses Mal haben wir das Video zweigeteilt (Video 2 & Video 3), um ein besseres Verständnis zu erzielen. Video 1 (von lionsports) war freiwillig anzuschauen, da es Stoff der 5. Klasse wiederholt (Tangens).

Video 1: <https://edpuzzle.com/media/58502575a44d970fd8198380>

Video 2: <https://edpuzzle.com/media/58502863a44d970fd819aece>

Video 3: <https://edpuzzle.com/media/585029d4a0605b1ecc2506f6>

- b. **Arbeitsblatt zu Video 2 und Video 3 (Heimarbeit)**

Neben freiwilligen Aufgaben (Grundkompetenzen als Wiederholung) gab es auch Fragen, die Videos betreffend, zu beantworten.

► **Arbeitsauftrag 1 - freiwillig:** Lies aus den gegebenen Geraden die Steigung ab.
Tipp: zeichne dazu ein Steigungsdreieck ein!

$k = \underline{\hspace{2cm}}$

$k = \underline{\hspace{2cm}}$

$k = \underline{\hspace{2cm}}$

► **Arbeitsauftrag 5:** Mit welcher Formel kann man sich den Steigungswinkel einer Geraden ausrechnen?

► **Arbeitsauftrag 6:** Worauf muss man bei der Berechnung des Steigungswinkels einer fallenden Geraden achten? Beschreibe in eigenen Worten!

- c. **Aufgabenübersicht zu Präsenzphase 1**

Zwei kurze Beispiele zum Thema Steigungswinkel berechnen. Ansonsten wurden in der Stunde die Aufgabenstellungen der letzten Präsenzphase (Steckbriefaufgaben) fertig gestellt.

- d. **Aufgabenübersicht zu Präsenzphase 2**

Zu Beginn der Stunde wurde ein Grundkompetenzbeispiel von https://aufgabenpool.srdp.at/srp_ahs/index.php gemeinsam besprochen, danach wurden in Einzelarbeit Beispiele gelöst.

- **Thema 3 – Gleichungssysteme mit Geogebra lösen**

- a. **Video 1**

Mithilfe des Programms Camtasia wurde ein Screencast erstellt und auf youtube veröffentlicht: <https://www.youtube.com/watch?v=9BLgzkl6hwI>

The screenshot shows a YouTube video player with a Geogebra CAS window overlaid. The CAS window contains the following text:

```

f(x) := a*x^4 + b*x^3 + c*x^2 + d*x + e
- f(x) := a*x^4 + b*x^3 + c*x^2 + d*x + e
f'(0) = 0
- d = 0
f'(0) = 0
- e = 0
f'(2) = 0
- 48*a + 12*b + 2*c = 0
f'(2) = 2
- 16*a + 8*b + 4*c + 2*d + e = 2

```

The video player interface includes a search bar, a video title "Umgekehrte Kurvendiskussion mit Geogebra lösen", and a channel name "Mathe - verständlich erklärt".

- b. **Arbeitsblatt zu Video 1**

Neben zwei kurzen Aufgabenstellungen enthält dieses Arbeitsblatt unter anderem auch folgenden Arbeitsauftrag:

► **Arbeitsauftrag 2**

Finde mithilfe deines 6. Klasse-Buchs und/oder dem Internet heraus, was eine **gerade** und was eine **ungerade Funktion** ist.

Vielleicht weißt du es ja sowieso noch!?

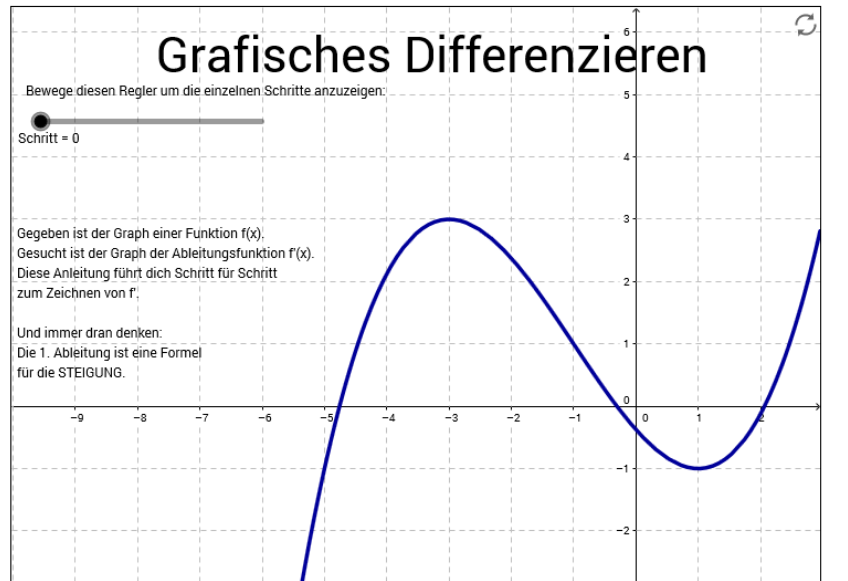
Gib die Besonderheiten der **Funktionsgleichungen** und der **Funktionsgraphen** an!

- **Thema 4 – Graphisches Differenzieren**

Das Thema des graphischen Differenzierens wurde nur noch zu einem Teil geflipped. Als Einstieg erhielten die SchülerInnen zur Hausübung dieses Geogebra Applet sowie ein Video:

a. Geogebra Applet
Grafisches differenzieren

Dieses Arbeitsblatt führt dich schrittweise zum grafischen Differenzieren.



<https://www.geogebra.org/m/mTHg7MJU>

b. Video 1

$f(x)$	$f'(x)$
2. Grades	1. Grades
Extremstelle	Nullstelle
fallend	negativ – unterhalb der x-Achse
steigend	

<https://www.youtube.com/watch?v=QIVs3odfFX8>

Das Video wurde mittels Screencast unter Verwendung des Programms Screencast-O- Matic erstellt.

11 EMPFEHLUNGEN

Das Konzept des Flipped Classroom ist vielversprechend, doch der Einsatz im Mathematik-Unterricht der AHS Oberstufe ist herausfordernd. Der dahinterstehende Arbeitsaufwand ist beim ersten Durchlauf enorm groß, doch in Hinblick auf die Zentralmatura kann damit gerechnet werden, dass dasselbe Material für viele Jahre im Einsatz bleiben kann. So gesehen ist die Arbeit eine (hoffentlich lohnende) Investition.

Interessierten Lehrkräften möchten wir folgende Tipps mit auf den Weg geben:

- Auseinandersetzung mit der Soft- und Hardware, sowie Erstellung der Videos und anderen Materialien in großem zeitlichen Abstand zur tatsächlichen Durchführung, da sehr zeitintensiv
- Bei der Erstellung der Materialien auf Individualisierung achten, sodass schwache SchülerInnen gefördert, aber auch bessere SchülerInnen gefordert werden können.
- Das Funktionieren der Methode steht und fällt zu einem großen Teil mit der Motivation der SchülerInnen. In diesem Zusammenhang möchten wir auch die Notwendigkeit von Kontrollmechanismen erwähnen, sodass man als Lehrperson überprüfen kann, wer die Videos tatsächlich angeschaut und die dazu gehörenden Quizfragen bearbeitet hat.
- Nicht wenige SchülerInnen haben angemerkt, wie wichtig ihnen ein durchgehendes Schulübungsheft ist, in welchem sie bei Fragen nachblättern können. Somit sollte bei der Erstellung der Materialien für die Heimarbeitsphase entweder eine schriftliche Übersicht hinzugefügt werden, welche in das Schulübungsheft eingeklebt bzw. in eine Mappe eingeordnet werden kann, oder im Rahmen des Videos eine derartige Übersicht als Abschreibübung zum Schluss eingebettet werden.

12 VERBREITUNG

Innerhalb der Schule fand die Verbreitung vor allem im informellen Rahmen statt. Die Materialien wurden den interessierten KollegInnen über eine passwortgeschützte Cloud zur Verfügung gestellt. Insbesondere die Materialien für die 5. Klasse wurden bereits heuer genutzt (siehe oben). Bei der nächsten Fachgruppensitzung, die für den Herbst 2017 anberaumt ist, soll das gesamte Unterrichtsmaterial zum Projekt kurz vorgestellt und allen FachkollegInnen online und in einem Dateiformat, das Bearbeitung zulässt, zur Verfügung gestellt werden.

Am „Tag der offenen Tür des BRG 14“, geplant für den November 2017, sollen an einem Stand diverse Schulprojekte präsentiert werden. Dieses IMST-Projekt ist ein wesentlicher Teil davon.

Außerhalb der Schule stehen die selbst gedrehten Videos natürlich allen Nutzerinnen und Nutzern von YouTube offen.

Video „Umgekehrte Kurvendiskussion mit Geogebra lösen“, aktuell: 942 Aufrufe (Stand: 9.7.2017)

<https://www.youtube.com/watch?v=9BLgzkl6hwI>

Video „Graphisches Differenzieren“, aktuell: 66 Aufrufe (Stand: 9.7.2017)

<https://www.youtube.com/watch?v=QIVs3odfFX8>

Das Projekt wurde des Weiteren am IMST-Tag in Wien vorgestellt. Im Anschluss an den sogenannten Poster-Rap (ein-minütige Kurzpräsentation) konnten Interessierte zum Projektstand gehen und weitere Informationen einholen. Das Interesse diverser Schulbuchverlage war besonders groß. Mit dem Verlag Westermann-Dorner wurde eine Kooperation vereinbart. Ein Vertreter des Verlags besuchte eine Flipped Classroom Stunde im Juni, um das Konzept und die Umsetzung genauer kennen zu lernen. Über eine

Zusammenarbeit mit der Schulbuchreihe „Dimensionen“, wird aktuell verhandelt. Es ist angedacht zum Lehrbuch passende Videos, sowie Arbeitsblätter zu erstellen, das als Zusatzmaterial online zur Verfügung gestellt werden soll.

Auch der OEBV Verlag zeigte sich am Projekt interessiert und möchte einen Beitrag im OEBV-Magazin veröffentlichen. Diese potenzielle Zusammenarbeit ist aber noch nicht konkretisiert worden.

In Zukunft stehen die Projekt-Lehrerinnen grundsätzlich für folgende Aktivitäten zur Verfügung:

- E-Lecture x Lehrerfortbildung/Schilf x IMST-Tag (März) Startup bei der IMST-Tagung (Sept.)
- E-Education-Tagung E-Education-Netzwerk IMST-Netzwerktag

13 LITERATURVERZEICHNIS

Meir, Susanne (o.J.): *Didaktischer Hintergrund – Lerntheorien*; https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/elearning/moodle/praxis/einfuehrung/material/2_meir_9-19.pdf [31.3.2017]

TheSimpleMaths: *Was ist eine Funktion*; veröffentlicht am 7.2.2016 unter <https://www.youtube.com/watch?v=myLx0d5wmHw> [8.12.2016]

Mathebuch: *Funktionsstelle und Funktionswert*; veröffentlicht am 5.10.2013 unter <https://www.youtube.com/watch?v=s4wLW2hO9Qg> [13.12.2016]

TheSimpleMaths: *Lineare Funktion/Geraden aufstellen*; veröffentlicht am 1.6.2014 unter <https://www.youtube.com/watch?v=bJkloJrITZg> [15.12.2016]

alexkueck11: *Lineare Funktionen – zwei Punkte gegeben*; veröffentlicht am 26.7.2015 unter <https://www.youtube.com/watch?v=RhE4KhWiyHg> [20.12.2016]

kawasaro: *F-15 Eagle Papierflieger new Bauanleitung*; veröffentlicht am 18.2.2014 unter <https://www.youtube.com/watch?v=D809zW1sVEY> [2.12.2016]

TheSimpleMaths: *Steckbriefaufgaben – Ganzrationale Funktionen bestimmen*; veröffentlicht am 2.3.2015 unter <https://www.youtube.com/watch?v=b25InOh-AUk&t=189s> [10.12.2016]

Herr Mathe: *Steigungswinkel einer Geraden berechnen*; veröffentlicht am 2.1.2016 unter <https://www.youtube.com/watch?v=s6KZOX1L0wY> [13.12.2016]

lionsports: *Schnittwinkel einer Geraden mit der x-Achse*; veröffentlicht am 8.10.2013 unter <https://www.youtube.com/watch?v=5RFEj-8Bk9s> [13.12.2016]

Schmid, Stefan (2016): *Flipped Classroom an der BHAK Wien 11*; IMST – Projektbericht, ID 1743, Wien.

BEILAGE

➤ 5. Klasse

- Thema 1 – Was ist eine Funktion

Dateien: 5. Klasse AB zu Video 1
5. Klasse Präsenzphase 1
5. Klasse Lösungen zu Präsenzphase 1
5. Klasse Präsenzphase 2

- Thema 2 – Lineare Funktion

Dateien: 5. Klasse AB zu Video 1
5. Klasse Präsenzphase 1
5. Klasse Präsenzphase 2
5. Klasse Lösungen zu Präsenzphase 2

➤ 7. Klasse

- Thema 1 – Steckbriefaufgaben

Dateien: 7. Klasse AB zu Video 1
7. Klasse Präsenzphase 1

- Thema 2 – Steigungswinkel

Dateien: 7. Klasse AB zu Video 2 & Video 3
7. Klasse Präsenzphase 1
7. Klasse Präsenzphase 2

- Thema 2 – Gleichungssysteme mit Geogebra lösen

Dateien: 7. Klasse AB zu Video 1