



IMST – Innovationen machen Schulen Top
Kompetenzorientiertes Lernen mit digitalen Medien

UMGEDREHTER MATHEMATIKUNTERRICHT 2.0

ID 2134

Projektbericht

Projektkoordinatorin: Mag. Stefanie Schallert

Institution: BHAK Wien 11

Wien, Juni 2018

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINE DATEN	4
1.1	Daten zum Projekt	4
1.2	Kontaktdaten	4
2	AUSGANGSSITUATION	5
3	ZIELE DES PROJEKTS	5
4	MODULE DES PROJEKTS	7
5	PROJEKTVERLAUF	7
6	HERAUSFORDERUNGEN und NEBENEFFEKTE	8
7	AUS FACHDIDAKTISCHER SICHT – WIRKUNGEN VON IMST	8
7.1	Problemorientierte Lernumgebung.....	8
8	ASPEKTE VON GENDER UND DIVERSITÄT	9
9	EVALUATION UND REFLEXION	9
10	OUTCOME	12
11	EMPFEHLUNGEN	12
12	VERBREITUNG	15
13	LITERATURVERZEICHNIS	18

ABSTRACT

Beim vorliegenden Projekt wird das Flipped Classroom-Konzept flexibel auf den Mathematikunterricht an einer Handelsakademie angewendet. Dabei wird nicht immer am Anfang des Lernprozesses ein Erklär-Video eingesetzt, sondern mittels Impulsvideos bzw. Aufgaben auch selbst entdeckendes Lernen ermöglicht, um einen nachhaltigen Erwerb mathematischer Kompetenzen zu ermöglichen. Weiters werden Flipped Learning Phasen eingebaut, bei denen die Lernenden ihren Lernprozess selbst steuern können.

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	2134				
Projekttitel (= Titel im Antrag)	Umgedrehter Mathematikunterricht 2.0				
ProjektkoordinatorIn und Schule	Mag. Stefanie Schallert	BHAK Wien 11			
Schultyp	BMHS				
	E-Education Austria <input type="checkbox"/> E-Education-Member-Schule <input checked="" type="checkbox"/> E-Education-Expert-Schule Sonstige Netzwerke <input type="checkbox"/> Ökolog <input type="checkbox"/> Pilgrim				
Beteiligte Klassen	<i>Klasse</i>	<i>Schulstufe</i>	<i>weiblich</i>	<i>männlich</i>	<i>Schülerzahl gesamt</i>
	1CK	9	24	9	33
	2AK	10	20	9	29
	2BK	10	18	8	26
	2CK	10	17	8	25
	3AK	11	17	6	23
	3BK	11	15	8	23
	3CK	11	18	61	24
Ende des Unterrichts- oder Projektjahres	Ende Juni 2018				
Beteiligung an der zentralen IMST-Forschung In der VS entfällt die S/S-Befragung.	Lehrerbefragung:	<input type="checkbox"/> online	<input type="checkbox"/> auf Papier.		
	Schülerbefragung:	<input checked="" type="checkbox"/> online	<input type="checkbox"/> auf Papier.		
Beteiligte Fächer	Mathematik und angewandte Mathematik				
Angesprochene Unterrichtsthemen	Zahlen und Rechenregeln, Lineare Gleichungen, Funktionen, Potenzen und Wurzeln, Lineare Gleichungssysteme, Matrizenrechnung, Winkelfunktionen, Exponential- und Logarithmusfunktion				
Weitere Schlagworte	Flipped Classroom, Inverted Classroom, umgedrehter Mathematikunterricht, Flipped Teaching, Flipped Learning, Lernvideos, Video, neue Medien, digitale Medien, BHAK, Angewandte Mathematik, eLearning, selbstständiges Lernen				

1.2 Kontaktdaten

Beteiligte Schule(n) - jeweils - Name	BHAK Wien 11
- Post-Adresse	BHAK Wien 11, Geringergasse 2, 1110 Wien
- Web-Adresse	www.bhakwien11.at

- Schulkenziffer	911428
- Name des/der Direktors/in	Mag. Patricia Mitak-Schabel
Kontaktperson - Name	Mag. Stefanie Schallert
- E-Mail-Adresse	stefanieschallert@gmail.com
- Post-Adresse (Privat oder Schule)	BHAK Wien 11, Geringergasse 2, 1110 Wien
- Telefonnummer (Schule)	(+43 1) 767 95 55

2 AUSGANGSSITUATION

Beim vorliegenden Projekt handelt es sich um die Fortsetzung des Projekts „Umgedrehter Mathematikunterricht: Mathematik Unterrichten mit dem Flipped Classroom Konzept“ (ID 1977). Die Projektkoordinatorin unterrichtet das zweite Jahr alle ihre Mathematikklassen an der BHAK Wien 11 mit dem Flipped Classroom-Konzept und hat auch ihre Diplomarbeit über dieses Unterrichtskonzept verfasst. Weiters gibt es ein paar andere Lehrerinnen und Lehrer an der BHAK Wien 11, die ebenfalls hin und wieder ihren Unterricht „flippen“.

3 ZIELE DES PROJEKTS

Ziele auf SchülerInnen-Ebene
<i>Einstellung</i> 1. Lernende sollen die Möglichkeit haben in der Gruppe voneinander zu lernen (Lernen durch Lehren).
<i>„Kompetenz“</i> 2. nachhaltiger Erwerb mathematischer Kompetenzerwerb durch beispielsweise selbstentdeckendes Lernen
<i>Handlungen</i> 3. Schülerinnen und Schüler können in der Unterrichtsstunde selber entscheiden, zu welchem Schwierigkeitsgrad sie Aufgaben bearbeiten wollen bzw. in Phasen des Flipped Learning Ansatzes ihren Lernprozess selber steuern.
Ziele auf LehrerInnen-Ebene
<i>Einstellung</i> 4. flexibler Umgang mit dem Flipped Classroom-Konzept
<i>„Kompetenz“</i> 5. Weiterentwicklung fachdidaktischer Kompetenzen, indem das Flipped Classroom-Konzept nicht starr angewandt wird, indem immer am Anfang des Lernprozesses ein Erklär-Video steht

<p><i>Handlung</i></p> <p>6. Ausprobieren zahlreicher verschiedener Methoden (dabei soll immer auch auf die Gruppendynamik der jeweiligen Klasse geachtet werden)</p> <p>7. Anbieten von Fortbildungen zum Flipped Classroom-Konzept am Schulstandort und extern</p>
<p>Verbreitung</p>
<p><i>lokal</i></p> <p>8. Beitrag bei der pädagogischen Konferenz</p> <p>9. Austausch in der Fachgruppe (kollegiale Unterrichtsbeobachtung)</p>
<p><i>regional</i></p> <p>10. Workshop bei der Inverted Classroom Konferenz in St. Pölten</p> <p>11. Workshop beim Nature Science Day an der PH Burgenland und beim WIFI Netzwerktag an der FH St. Pölten</p> <p>12. Schilfs an anderen Schulen</p>
<p><i>überregional</i></p> <p>13. Posterpräsentation bei der 4. ERME Konferenz in Dresden</p>
<p>Ziele im Bereich Gender - Diversität</p>
<p><i>Einstellung</i></p> <p>14. Durch die Auslagerung der Theorieinhalte mittels von mir erstellten Videos, können die Lernenden sich die Inhalte in ihrem Tempo erarbeiten. Das kann dazu führen, dass eine positive Einstellung gegenüber dem Fach entwickelt wird.</p>
<p><i>Kompetenz</i></p> <p>15. In der Unterrichtsstunde werden Aufgaben mit verschiedenem Schwierigkeitsgrad zur Verfügung gestellt, um die SchülerInnen bestmöglich zu fördern und motivieren.</p>
<p><i>Handlung</i></p> <p>16. Bei der Vertonung der Erklär-Videos soll von der Lehrperson auf sprachensible Formulierungen geachtet werden, um auch Lernende mit Migrationshintergrund zu unterstützen.</p>

4 MODULE DES PROJEKTS

1. Vorbereitung

- Erstellung einer Jahresvideoplanung anhand des Lehrplans
- Kurs auf der Moodlelernplattform einrichten
- durchrechnen der Schulbuchaufgaben
- auseinandersetzen mit kooperativen Lehrmethoden

2. Durchführung

- Fortlaufende Videoproduktion (pro Woche wird 1 Video benötigt)
- unterrichten mit dem Flipped Classroom-Konzept
- Durchführung der 3 wöchigen Flipped Learning Phase

3. Evaluierung

- Befragung mit den SchülerInnen durchführen
- kollegiale Unterrichtsbeobachtungen

4. Endphase

- Verfassen des Endberichts

5 PROJEKTVERLAUF



6 HERAUSFORDERUNGEN und NEBENEFFEKTE

Vom Flipped Classroom zum Flipped Learning: die Umsetzung von Flipped Learning Phasen, bei denen die Lernenden ihren Lernprozess über einen Zeitraum von etwa 3 Wochen selbst steuerten war eine Herausforderung. Das Moodle-Tool „Fortschrittsliste“ hat sowohl der Lehrperson, als auch den Schülerinnen und Schülern dabei geholfen den Überblick zu bewahren.

7 AUS FACHDIDAKTISCHER SICHT – WIRKUNGEN VON IMST

Im Vordergrund des Flipped Classroom-Modells steht die Unterrichtsstunde selbst und nicht, wie von vielen zuerst angenommen wird, die Auslagerung der Theorieinhalte mit digitalen Elementen. Die aktive Auseinandersetzung mit diesen ist zwar Voraussetzung dafür, dass die Lernenden überhaupt am Unterricht teilnehmen können, jedoch dient dieses Konzept dazu, die Unterrichtszeit für die aktive Auseinandersetzung der Lernenden mit den Inhalten zu nützen. Jonathan Bergmann und Aaron Sams halten die Lernerzentriertheit für den Kern dieses Modells und formulieren hierzu: „*redirecting attention away from the teacher and putting attention on the learner and the learning.*“ (Bergmann & Sams, 2012, S. 11).

Da es sich beim umgedrehten Unterricht um kein starres Konzept handelt, bei dem immer ein Erklärvideo am Anfang des Lernprozesses stehen muss, kann auch selbst entdeckendes Lernen im Unterricht ermöglicht werden. So kann beispielsweise ein Impulsvideo als Hausübung aufgegeben werden, um Grundwissen zu aktivieren. In der Präsenzphase sollen die Lernenden dann über selbst entdeckendes Lernen in der Unterrichtsstunde etwas herausfinden (Schmid, 2016, S. 134).

Ein solches Impulsvideo kann auch mit einer offenen Aufgabenstellung enden. Am Anfang der Präsenzphase werden dann im Plenum die verschiedenen Lösungswege der Schülerinnen und Schüler besprochen. Durch diese Auslagerung haben die Lernenden zu Hause genügend Zeit, um sich mit der Aufgabenstellung auseinanderzusetzen. Die Theorieinhalte können dann entweder anschließend in der Präsenzphase mit den Lernenden zusammen erarbeitet oder in die Hausübungsphase ausgelagert werden.

7.1 Problemorientierte Lernumgebung

Bezugnehmend auf Piaget wird davon ausgegangen, dass Lernen nicht von außen erzwungen werden kann, jedoch kann durch eine an die Lernenden angepasste Umgebung der Lernprozess unterstützt werden. (Piaget zitiert nach Seel, 2000, S. 354)

Solche Lernumgebungen sollen den Schülern und Schülerinnen Hilfestellungen bieten, sie jedoch nicht von außen zu stark beeinflussen. Daher soll die Möglichkeit bestehen, dass der oder die Lernende selber entscheidet, wann Hilfe angenommen wird. Beim vorliegenden Projekt wurde insbesondere bei der 3-wöchigen Flipped Learning Phase darauf geachtet, dass eine problemorientierte Lernumgebung geschaffen wird, bei der individuell Hilfestellungen in Anspruch genommen werden oder nicht. Die Lehrperson begleitete die Lernenden bei ihrem Lernprozess und hatte dabei eine unterstützende Funktion, indem sie beim Auftreten von Fragen und Unklarheiten zur Verfügung stand.

Ramsey Musallam, ein Chemielehrer, der mit dem Flipped Classroom unterrichtet, rät Lehrern und Lehrerinnen, nur dann Hilfe anzubieten, wenn sie wirklich benötigt wird. Nur so könne man den Lernenden den Freiraum lassen, ihre eigenen Ideen und Gedankengänge zu entwickeln. (Musallam zitiert nach Handke, Kiesler, Wiemayer, 2013, S. 141)

Bei problemorientierten Lernumgebungen geht es zudem um generatives Lernen. Darunter versteht Wittrock, dass die zuvor gelernten Inhalte auch auf neue Problemsituationen angewendet und nicht nur wiedergegeben werden können. Das soll durch Bereitstellung von authentischen Aufgaben, die in Alltagskontexte eingebettet sind, erreicht werden. (Wittrock zitiert nach Gasser, 2001, S. 154)

Um eine Vielzahl neuer Aufgabenstellungen bearbeiten zu können, sollen Lernumgebungen mehrere Perspektiven einer Problemlösung aufzeigen und Lernende dazu ermutigen, Neues auszuprobieren. Somit wird auch das Selbstvertrauen der Schüler und Schülerinnen gestärkt. (Seel, 2000, S. 366)

8 ASPEKTE VON GENDER UND DIVERSITÄT

Schon beim vorhergehenden IMST-Projekt zum umgedrehten Mathematikunterricht wurde auf die Reflexion des eigenen Handelns im Unterricht viel Wert gelegt. Auch beim vorliegenden Folgeprojekt wurde stets darauf geachtet, dass auf die unterschiedlichen Bedürfnisse und Stärken der Lernenden eingegangen wird, um einen gleichberechtigten Zugang zum Mathematikunterricht zu schaffen. Es wurden die Lernenden in den Mittelpunkt gestellt. Im Vergleich zu einem traditionellen Unterrichtsetting hatte die Lehrperson bei diesem Projekt mehr Zeit sich in der Unterrichtsstunde um die Lernenden zu kümmern. Jedoch war es in der Phase des Flipped Learnings nicht immer möglich auf jede Schülerin/jeden Schüler einzeln einzugehen.

Um den Schülerinnen und Schülern die Angst vor Fehlern zu nehmen, wurde das Konzept des Flipped Classrooms mit der Methode des Aktiven Plenums (wird im Kapitel 11 Empfehlungen genauer erklärt) kombiniert. Dadurch wurden im Unterricht auch falsche Lösungswege besprochen, was vielmehr den wirklichen Erkenntnisprozessen entspricht.

Die Lehrperson hat durch die zur Verfügung stehende Zeit in der Unterrichtsstunde im Flipped Classroom, beobachtet, dass die Lernenden in Gruppenarbeiten viel voneinander lernen können. Dabei hat sie des Öfteren Schüler und Schülerinnen, die mit den gleichen Problemen zu kämpfen hatten, in eine Gruppe eingeteilt. Weiters wurde bei den kollegialen Unterrichtsbeobachtungen beobachtet, dass die Lernenden von sich aus begonnen haben, Lerngruppen zu bilden und einander zu unterstützen. Ein Großteil ihrer Schülerinnen und Schüler haben realisiert, dass sie von anderen profitieren können und sie schneller vorankommen, wenn sie zusammenarbeiten.

Dahingegen wurde auch wahrgenommen, dass bei der Öffnung des Unterrichts in den Flipped Learning Phasen, nicht immer alle Gruppen produktiv gearbeitet haben. Grund dafür könnte sein, dass kooperative und zielgeleitete Gruppenarbeiten von der Lehrperson strukturiert und organisiert werden müssen. Das ergaben auch Untersuchungen von Brenner et. al (1997) und Ploetzner et al. (1999). (Seel, 2000, S. 343f)

9 EVALUATION UND REFLEXION

Um das Projekt zu evaluieren wurden sowohl mehrere kollegiale Unterrichtsbeobachtungen, als auch ein Selbstreflexionsbogen herangezogen. Weiters wurden die Lernenden um ein anonymes schriftliches Kommentar zu der 3-wöchigen Flipped Learning Phase (wird im Folgenden von den SchülerInnen meist als 3 Wochenplan beschrieben) gebeten.

Ziel: Lernende sollen die Möglichkeit haben in der Gruppe voneinander zu lernen (Lernen durch Lehren).

„Mir hat sehr gut gefallen, dass wir uns in Gruppen immer unterstützen konnten und oft auch gemeinsam arbeiten konnten.“

„[...] und es war auch immer wieder jemand zur Hilfe da. Wir sollten sowas öfters machen.“

„Ich fands eine sehr gute Möglichkeit anderen Schülern etwas beizubringen. Es war alles positiv. Bei Fragen, war sofortige Hilfe gegeben.“

„Ich finde es so den Unterricht zu gestalten einerseits gut aber andererseits anstrengend, weil es manchmal zu „laut“ ist. Es ist schwieriger sich zu konzentrieren, wenn eine Person in einer gewissen Gruppe einfach daher redet aber sonst war es ok.“

„Ich persönlich fand das Arbeiten mit dem Tablet gut aber ich persönlich musste dauernd die Frau Professor fragen wie das und das geht und das war für Sie sehr anstrengend es war auch kompliziert den Nachbarn um Hilfe zu bitten, weil er/sie gerade was anderes macht oder es nicht kann und deswegen musste man solange auf die Frau Professor warten weil viele andere Schüler auch Fragen hatten, das war ein wenig blöd“

„[...] Negativ fand ich aber das man etwas länger auf eine Erklärung warten musst, was verständlich ist weil Sie nicht überall sein können. Ich könnte mir vorstellen das es sehr gut sein könnte wenn es 2 Lehrer gäbe.“

„[...] Spaß hat gemacht, dass man mit den Tablettts gearbeitet hat und die Aufgaben alleine bzw. in Teams gelöst hat.“

„War ganz gut, weil wir mit unseren Freunden die Aufgaben machen konnten und es dadurch nicht langweilig wurde.“

„Der 3. Wochenplan hat gut funktioniert und man konnte viel lernen. Es hat gut geklappt, weil man zusammenarbeiten konnte.“

„Es hat Spaß gemacht mit Freunden die Beispiele zu lösen.“

„Ich fand den 3 Wochenplan eigentlich gut, da ich mir Sachen lieber selber beibringe, als wie mit einer Gruppe.“

„Ich fand es schön, weil wir alleine arbeiten konnten.“

Ziel: Schülerinnen und Schüler können in der Unterrichtsstunde selber entscheiden, zu welchem Schwierigkeitsgrad sie Aufgaben bearbeiten wollen bzw. in Phasen des Flipped Learning Ansatzes ihren Lernprozess selber steuern.

„Es war sehr toll, weil jeder nach seinem eigenen Tempo arbeiten kann. Die schnelleren müssen nicht auf die langsameren warten und die langsameren müssen es nicht so schnell verstehen wie die schnelleren.“

„Ich fands gut weil, man in seinem eigenen Tempo arbeiten kann. So wird man nicht unter Druck gesetzt, wenn die Mitschüler schneller arbeiten.“

„Es wäre sehr gut, wenn wir das, oder etwas ähnliches öfters machen dürften. Der 3 Wochenplan war gut, weil wir alleine arbeiten durften und uns die Zeit selber einteilen durften.“

„War ganz okay, weil man in seinem eigenen Tempo arbeiten konnte und die Wahl hatte welche Aufgaben man wann macht.“

„Ich fand den 3 Wochenplan sehr gut, weil wir selbstständig arbeiten konnten, in unserem Tempo und auch in kleinen Gruppen uns Fragen stellen konnten. Ich hatte auch nichts dagegen, dass man Sie nicht immer bei einem hatte um Fragen zu beantworten.“

„Also, ich finde es war nicht schlecht aber auch nicht so gut, da ich meiner Meinung nach gestresster war und ich den Unterricht mit der Klasse bevorzuge. Im Großen und Ganzen war es interessant einmal machen zu dürfen.“

„Es hat mir gefallen selbstständig arbeiten zu können und trotzdem bei Fragen meine Lehrerin zu fragen. Was mir nicht so gefallen hat, war dass es manche nicht ernst genommen haben und getratscht haben und später keinen Plan mehr hatten bzw. weit hinten waren.“

„Ich war während den 3 Wochen nicht so produktiv, wie in normalen Unterrichtsstunden.“

Ziel: nachhaltiger Erwerb mathematischer Kompetenzen durch beispielsweise selbstentdeckendes Lernen.

„Ich fand es eine gute Übung, weil man dadurch auch lernt, selber zu lernen und selbständig versuchen eine Lösung zu finden.“

„Ich fand es sehr cool, weil es sehr abwechslungsreich war! Ich fand jedoch, dass es schwieriger ist sich das selbst alleine anzueignen aber es hat auch Vorteile zb selbstständiges Arbeiten!“

„Ich finde es gut, dass wir die Möglichkeit hatten unsere Stärken zu beweisen in dem wir die Aufgaben selbstständig gelöst haben.“

„Zum Teil fand ich das gut, weil jeder in seinem Tempo arbeiten konnte, aber manche Übungen wurden auch einfach abgeschrieben oder nicht gemacht.“

„Es war gut, dass wir uns auch mal selbst versuchen konnten uns was beizubringen. Auf Dauer wäre es aber schon irgendwie langweilig aber ich würds nochmal machen wollen.“

„Ich fand es war ganz ok jedoch habe ich mich nicht wirklich konzentriert beim selbstständigen Arbeiten.“

„Ich fand das Konzept anfangs gut doch ich habe dann bemerkt wenn ich etwas nicht verstanden hab das schwerer als normal war einen Lehrer um Hilfe zu bitten.“

„[...] Außerdem habe ich zB eine Aufgabe gemacht und danach nicht richtig verstanden was ich gerade gemacht hab (zB bei einer learningapp).“

„Der Unterricht mit dem Wochenplan hat mir nicht gefallen da wir alles selbst lernen mussten.“

Flipped Classroom versus Flipped Learning:

Beim klassischen Einsatz des Flipped Classroom-Konzepts beschäftigen sich die Lernenden zu Hause mit den Lerninhalten und in der Unterrichtsstunde wird dieses Wissen dann angewendet und vertieft. Beim vorliegenden Projekt mussten sich die Schülerinnen und Schüler beim klassischen Flipped Classroom Szenario als Hausübung ein von der Lehrperson erstelltes interaktives Video anschauen. Zu Beginn der Unterrichtsstunde wurden dann zunächst Fragen zum Video gesammelt und je nachdem im Plenum oder in Kleingruppen beantwortet. Das eben Beschriebene fällt bei einer Flipped Learning Phase weg, da die Lernenden die Videos in der Unterrichtsstunde anschauen dürfen. Dieser Unterschied ist sowohl der Lehrperson als auch den SchülerInnen aufgefallen, wie folgende Kommentare zweier Lernenden zeigen.

„[...] Außerdem finde ich, es ist besser sich die Videos zuhause anzuschauen, da man sich viel besser konzentrieren kann.“

„Ich fand den 3 Wochenplan sehr hilfreich, durch den kann man das Thema selbstständig und genau durcharbeiten! Jedoch würde ich sagen, dass man trotzdem am Anfang der Stunde das Thema nochmal bespricht damit es auch wirklich klar ist!“

10 OUTCOME

Fachbeitrag im Konferenzband zur Inverted Classroom Model Konferenz in St. Pölten: SchülerInnenaktivierende Methoden in der Präsenzphase (in Zusammenarbeit mit Mag. Christine Abila)

Poster für die 4. ERME Topic Conference

Es werden folgende Videos für den Mathematikunterricht auf YouTube veröffentlicht:

Liste der erstellten Videos:

3. Jahrgang:

- Dekadischer & natürlicher Logarithmus
- Rechenregeln für Logarithmen
- Exponentialgleichungen
- Zinseszinsen; praktische & theoretische Verzinsung
- KEST & Berechnungen am Sparbuch
- Unterjährige Verzinsung
- Stetige Verzinsung
- Exponentialfunktionen & deren Eigenschaften
- Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der Exponentialfunktion & deren Eigenschaften
- Exponentielle Abnahme
- beschränktes Wachstum
- logistisches Wachstum
- die geometrische Reihe
- nachschüssige & vorschüssige Jahresrenten
- unterjährige Renten
- Auszahlung von Rentenewige Renten
- Rückzahlung eines Kredits & Laufzeit einer Rente
- Vollraten & Teilraten
- Barwertvergleich
- Äquivalenzprinzip
- Effektiver Jahreszinssatz
- Zahlungspausen & Sonderzahlungen
- Tilgungspläne
- Notwendige Annahmen für die Investitionsrechnung & der Kapitalwert einer Investition
- interne Zinssatz einer Investition
- modifizierter interne Zinssatz einer Investition

11 EMPFEHLUNGEN

Beim Unterrichten mit dem Flipped Classroom-Konzept wird in der Unterrichtsstunde viel Zeit gewonnen, um verschiedene schülerInnenaktivierende Methoden einzusetzen. Dadurch soll die Attraktivität des Unterrichts für die Lernenden erheblich gesteigert und die Lernerzentriertheit gewährleistet werden. Daher sollten sich Lehrpersonen mit verschiedenen Methoden auseinandersetzen, besonders auch mit welchen, die kooperatives Lernen ermöglichen.

Nun werden beispielhaft ein paar Unterrichtsmethoden näher beschrieben, die mit dem Konzept des Flipped Classroom kombiniert werden können und bei diesem Projekt erprobt wurden.

1. Methode zur „Unterbindung der sozialen Faulheit“

Bei dieser Methode geht es darum, Kleingruppen mit etwa sechs Schülerinnen und Schülern zu bilden und diese Aufgaben bearbeiten zu lassen. Dafür können entweder schon von der Lehrperson vorbereitete Arbeitsblätter oder von der Klasse selbst erstellte Arbeitsblätter verwendet werden. Falls sie von den Lernenden erstellt werden, ist zu beachten, dass die Lernenden ganz oben die Aufgabenstellung - zum Beispiel aus dem Schulbuch - abschreiben und danach Markierungen auf dem Blatt anbringen, sodass jeder oder jede aus der Gruppe genügend Platz zum Bearbeiten hat. Die Arbeitsblätter sollten ungefähr, so aussehen, wie in Abbildung 1 angedeutet.



Abb. 1: Arbeitsblatt

Wenn von einer Gruppengröße von sechs Lernenden ausgegangen wird, sollten sechs Arbeitsblätter erstellt werden, auf denen sich auch sechs verschiedene Aufgaben befinden. Die Aufgaben müssen nicht unbedingt Rechenaufgaben sein. Es können auch Aussagen aufgeschrieben werden und die Lernenden sollen begründen, warum diese wahr oder falsch sind. Des Weiteren können sowohl Erklärungen als auch Skizzen verschiedener Inhalte aus den Videos verlangt werden. Die Durchführung der Gruppenarbeit erfolgt so: Jedes Gruppenmitglied erhält ein Arbeitsblatt und beginnt dann ganz unten auf dem Blatt, die Aufgabe alleine still zu bearbeiten. Nach der Fertigstellung wird das Blatt an der Markierung umgeknickt und an das nächste Gruppenmitglied im Uhrzeigersinn weitergegeben, sodass dieses ebenfalls die Aufgabe lösen kann. Das wird solange durchgeführt, bis alle Mitglieder alle umherwandernden Aufgaben gelöst haben. Danach werden die Blätter aufgefaltet und die Ergebnisse verglichen. Nun kann auch darüber diskutiert werden, wer wie zu welchem Ergebnis gekommen ist, wobei die Lehrperson eventuell eingreifen und die Ergebnisse richtigstellen muss.

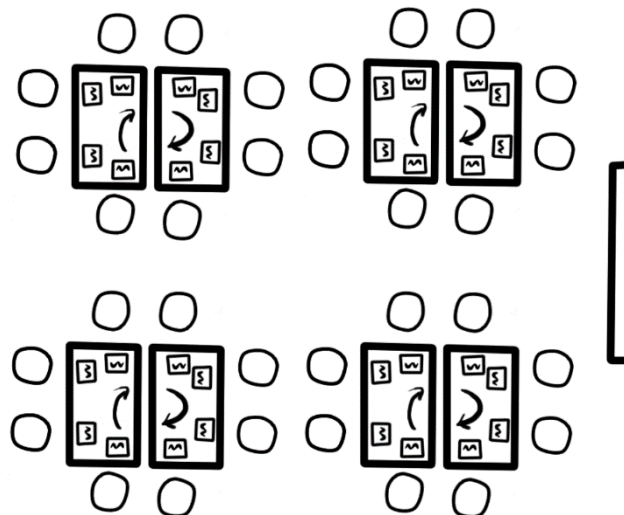


Abb. 2: Durchführung der Methode

Die Vorteile dieser Methode bestehen darin, dass die soziale Faulheit unterbunden wird und die Schülerinnen und Schüler zum Diskutieren motiviert werden. Es kann bei der Durchführung der Methode außerdem dazu kommen, dass falsche oder andere, vielleicht auch umständlichere, Lösungswege, Erklärungen oder Skizzen thematisiert werden. Anzumerken ist an dieser Stelle jedoch noch, dass die Gruppenarbeit bei einer erstmaligen Durchführung ausführlich erklärt werden sollte, um Verwirrung und Zeitverlust zu vermeiden.

2. Expertenmethode

Die Expertenmethode kann auch in Kombination mit dem Flipped Classroom-Konzept angewendet werden, indem die Klassen in Gruppen eingeteilt wird und sich dann nicht alle Lernenden in der Hausübungsphase das gleiche Video anschauen müssen. In der Unterrichtsstunde setzen sich zuerst jene Lernende, die das gleiche Video angeschaut haben, zusammen und sammeln ihre Fragen. Diese Fragen können entweder von jemandem aus der Gruppe oder von der Lehrperson beantwortet werden. Anschließend werden neue Gruppen gebildet, wobei die neuen Gruppen aus jeweils einem Gruppenmitglied aus der Hausübungsphase bestehen. Nun müssen sich die Gruppenmitglieder die Inhalte des jeweiligen Videos gegenseitig erklären und danach zusammen Aufgaben dazu lösen. Zur Sicherung des Unterrichtsertrags sollte den Lernenden alle Videos zur Verfügung gestellt werden.

Der Vorteil, diese Methode gemeinsam mit dem Flipped Classroom-Konzept umzusetzen, besteht darin, dass sich die Schülerinnen und Schüler in der Hausübungsphase in ihrem eigenen Tempo mit den Inhalten auseinandersetzen können. In der Präsenzphase dahingegen muss es dafür eine zeitliche Begrenzung geben, da sich die Gruppenmitglieder die Inhalte auch noch gegenseitig erklären sollen.

3. Das Aktive Plenum

Die Methode des Aktiven Plenums geht auf Christian Spannagel, Mathematikprofessor an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg, zurück. Er wendet sie manchmal in den Präsenzphasen seiner Mathematikvorlesungen an und ist davon überzeugt, dass die Methode mit bis zu 300 Studierenden durchgeführt werden kann, wobei sie auch in der Schule, in kleinerem Rahmen, durchführbar ist.

Das Aktive Plenum wird folgendermaßen durchgeführt: Am Anfang der Stunde wird eine Aufgabe von der Lehrperson an die Tafel geschrieben. Anschließend kommen zwei Studierende an die Tafel, wobei einer für die Moderation der entstehenden Diskussion und der andere für das bloße Schreiben an der Tafel zuständig ist. Dabei müssen die zwei sich nicht um die Lösung der Aufgabe selbst bemühen. Anschließend wird das Publikum aufgefordert, Lösungsvorschläge hervorzubringen, die vom zuständigen Studierenden an der Tafel notiert werden. Während der ganzen Zeit befindet sich die Lehrerin oder der Lehrer am anderen Ende des Raums und beobachtet das Geschehen. Laut Spannagel ist das sehr wichtig, da die Studierenden ihn sonst immer wieder um Hilfe bitten. Hin und wieder jedoch kann die Lehrperson eingreifen, um für Ruhe zu sorgen oder aber, auch um kleine Tipps zu geben, wenn die Diskussion ins Stocken gerät oder etwas Falsches unbemerkt an der Tafel für längere Zeit stehen bleibt (Spannagel, 2012, S. 78).

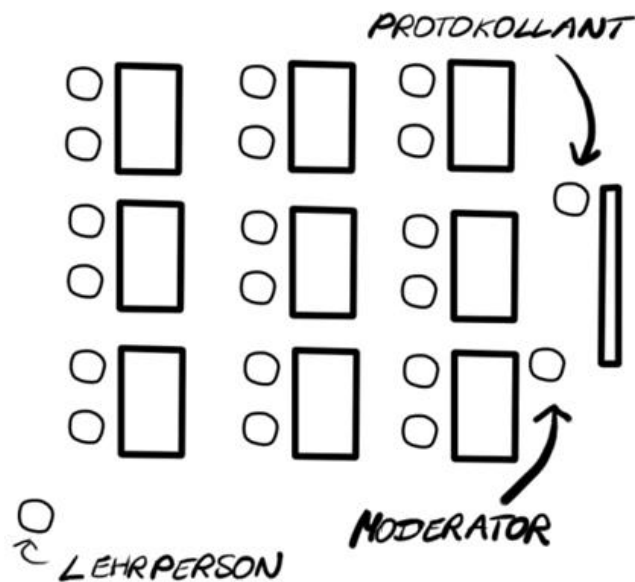


Abb. 3: Aktives Plenum

Das Aktive Plenum soll dazu führen, dass die Studierenden das Gefühl bekommen, dass sie als Team für die Lösung der Aufgabe verantwortlich sind. Zudem werden im Gegensatz zu traditionellen Vorlesungen auch falsche Lösungswege besprochen, was vielmehr den wirklichen Erkenntnisprozessen besser entspricht (Spannagel, 2012, S. 79).

Falls in der Präsenzphase nicht genügend Zeit geblieben ist, um den korrekten Lösungsweg zu besprechen, bietet es sich an, als Ergebnissicherung ein Video zu diesem zur Verfügung zu stellen.

Kombiniert werden kann das Aktive Plenum mit der Ich-Du-Wir-Methode. Erfunden wurde diese 1981 von Frank Lyman, der sie Think-Pair-Share genannt hat. Die Methode besteht darin, dass zuerst alleine, dann in Partnerarbeit und anschließend im Plenum über eine Problemstellung nachgedacht und diskutiert wird. Das hat den Vorteil, dass die Studierenden nicht sofort eine Antwort liefern müssen, was Lehrpersonen jedoch oft erwarten. Nach der längeren Bedenkzeit trauen sich Studierende eher, ihre Gedanken mit dem ganzen Hörsaal zu teilen, als wenn prompt eine Antwort gefordert wird. Falls diese Methode ohne das Aktive Plenum angewendet wird, wird sie, wie Spannagel findet in der Regel von der Lehrerin oder dem Lehrer geleitet, was dazu führen kann, dass die Lernenden sich untereinander weniger austauschen (Lyman, 1981, zitiert nach Spannagel, 2013, S. 114).

12 VERBREITUNG

12.10.2017:

Workshop beim Science & Nature Day an der PH Burgenland

4 **Flipped Classroom-Konzept – Stellen Sie Ihren Unterricht auf den Kopf!**
(Mag. Stefanie Schallert, BHAK 11 Wien)

Zielgruppe: alle Fächer, Sek I und II

Inhalt: Beim Flipped Classroom-Konzept wird der Theorieinput, der normalerweise in der Schule stattfindet, mit der Hausübungsphase vertauscht und erfolgt mittels kurzer Videosequenzen. In der Unterrichtsstunde wird mittels schüleraktivierender Methoden das in der Hausübungsphase erworbene Wissen angewendet, Fragen geklärt und vertieft. In diesem Workshop werden Sie sowohl einige Tipps zur Umsetzung dieses Konzepts, als auch Möglichkeiten wie Sie eigene interaktive Lernvideos produzieren können kennenlernen.

19.10.2017:

Schilf am Gymnasium Neusiedl zum Einsatz des Flipped Classroom-Konzepts.

01.11.2017:

Workshop beim 10. Netzwerktag: Mathematik der PH Niederösterreich

„FlippedClassroom – Konzept: Stellen Sie Ihren Mathematikunterricht auf den Kopf!“

(Dipl. Päd. Michael Fleischhacker BEd, Mag.^a Stefanie Schallert)

Immer mehr Schülerinnen und Schüler nutzen Mathematik-Tutorials auf der Videoplattform YouTube um in der Schule nicht verstandenen Stoff nachzuholen. Hier gibt es bereits viele Mathematiker/innen, die Erklärvideos zu den unterschiedlichsten Themen anbieten. Mit dem innovativen didaktischen Konzept FlippedClassroom können Sie diese Videos für ihren Unterricht nutzen! Die Lernenden haben im Unterricht mehr Zeit für das Üben und das Lösen von Aufgaben, egal ob alleine oder im Team. Und Sie als Lehrer/in? Sie übernehmen den wichtigsten Teil unseres Berufs: Sie helfen und unterstützen die Kinder und Jugendlichen bei ihrer Entwicklung!

[Falls Sie ein Tablet oder einen Laptop besitzen, können Sie ihr eigenes Gerät gerne für die Videoproduktion mitbringen. Das ist aber nicht unbedingt erforderlich.]

09.11.2017:

LehrerInnenfortbildung in Hollabrunn über die PH Niederösterreich zum Einsatz des Flipped Classroom-Konzepts im Mathematikunterricht

20.02.2018:

Workshop bei der Inverted Classroom Konferenz in St. Pölten und Veröffentlichung eines Beitrags im Tagungsband zur Konferenz (zusammen mit Christine Abila): SchülerInnenaktivierende Methoden in der Präsenzphase (siehe Beilage: Kurzbeitrag_ICM2018_Abila_Schallert)

08.03.2018:

Vorstellung des Projekts am eBazar der PH Wien mit Schülerinnen und Schüler der BHAK Wien 11

Flipped Classroom an der BHAK Wien 11

Anwendung des Flipped Classroom-Konzepts auf den Mathematikunterricht an einer Wiener Handelsakademie.

Stefanie **Schallert** + Schülerinnen und Schüler
BHAK Wien 11, Geringergasse 2, 1110 Wien



22.04.18-24.04.18:

Teilnahme und Posterpräsentation an der 4. ERME (European society for research in mathematics education) Topic Conference an der TU Dresden

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

13 LITERATURVERZEICHNIS

BAKER, Wesley (2000). The 'Classroom Flip': Using Web Course Management Tools to Become the Guide by the Side. In: Chambers, J.A. (Ed.), *Selected Papers from the 11th International Conference on College Teaching and Learning* (S. 9-17). Jacksonville, Florida: Florida Community College at Jacksonville.

BERGMANN, Jonathan & SAMS, Aaron. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Washington, DC: ISTE.

BRÜNING, Ludger & SAUM, Tobias (2009). *Erfolgreich unterrichten durch Kooperatives Lernen*. Essen: NDS-Verlag.

HANDKE, Jürgen & SPERL, Alexander (Hrsg.) (2012). *Das Inverted Classroom Model: Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz*. München: Oldenbourg Verlag.

HANDKE, Jürgen & KIESLER, Natalie & WIEMAYER, Leonie (Hrsg.) (2013). *The Inverted Classroom Model: The 2nd German ICM-Conference-Proceedings*. München: Oldenbourg Verlag

SAMS, Aaron (2012). Der „Flipped“ Classroom. In: Handke, J./Sperl, A. (Hrsg.). 2012. *Das Inverted Classroom Model: Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz* (S. 13-23). München: Oldenbourg Verlag.

SANDER, Uwe, GROSS, Friederike & HUGGER, Kai-Uwe (Hrsg.) (2008). *Handbuch Medienpädagogik*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

SCHMIDT, Sebastian (2016). Flipped Classroom contra entdeckendes Lernen. In: Freisleben-Teutscher, Christian. 2016. *Das Inverted Classroom Modell: Begleitband zur 5. Konferenz „Inverted Classroom and Beyond“* (S. 133-136). Ikon Verlag.

SPANNAGEL, Christian (2012). Selbstverantwortliches Lernen in der umgedrehten Mathematikvorlesung. In: Handke, Jürgen & Sperrl, Alexander (Hrsg.). *Das Inverted Classroom Model: Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz* (S. 73-81). München: Oldenbourg Verlag.

BEILAGE

Fachbeitrag im Konferenzband zur Inverted Classroom Model Konferenz in St. Pölten:

Titel: SchülerInnenaktivierende Methoden in der Präsenzphase (in Zusammenarbeit mit Mag. Christine Abila)

Dateiname: Kurzbeitrag_ICM2018_Abila_Schallert

Poster für die 4. ERME Topic Conference:

Titel: Flipped classroom and language in mathematics teaching

Dateiname: ETC4_schallert_krainer