



Donau-Universität Krems,
Department für Interaktive Medien und Bildungstechnologien
Zentrum für Mediengestütztes und Individualisiertes Lernen,
Lehrgang eEducation 2015-2017

Umsetzung des Flipped Classroom Konzepts mit Lernvideos im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I

Master Thesis zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Arts

im Universitätslehrgang eEducation

eingereicht von

Mag. Mone Denninger

Department für Interaktive Medien und Bildungstechnologien

an der Donau-Universität Krems

Betreuer: Mag. Dr. Gerhard Brandhofer, BEd

Wien, März 2017

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich, Mag. Mone Denninger, geboren am 30. Jänner 1976 in Linz erkläre,

- dass ich meine Master Thesis selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient habe,
- dass ich meine Master Thesis bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe,
- dass ich, falls die Master Thesis mein Unternehmen oder einen externen Kooperationspartner betrifft, meinen Arbeitgeber über Titel, Form und Inhalt der Master Thesis unterrichtet und sein Einverständnis eingeholt habe.

Inhaltsverzeichnis

ABSTRACT	1
1 EINLEITUNG	2
1.1 FORSCHUNGSFRAGE	3
1.2 MOTIVATION	4
1.3 METHODISCHES VORGEHEN	5
2 DAS FLIPPED CLASSROOM KONZEPT	7
2.1 ENTSTEHUNG	7
2.2 FLIPPED CLASSROOM	8
2.3 FLIPPED CLASS 101	9
2.4 FLIPPED MASTERY CLASSROOM	9
2.4.1 <i>Die Hattie Studie</i>	9
2.4.2 <i>Mastery Learning</i>	10
2.4.3 <i>Flipped Mastery Classroom</i>	10
2.5 IN-CLASS FLIP	11
3 LERNVIDEOS	12
3.1 ARTEN VON LERNVIDEOS	12
3.1.1 <i>Vorlesungsaufzeichnungen, Tafel- oder Whiteboardanschrift</i>	12
3.1.2 <i>Dokumentenkamera</i>	13
3.1.3 <i>Lege- und Zeichentechnik</i>	13
3.1.4 <i>Trickfilmtechnik</i>	13
3.1.5 <i>Screencast</i>	14
3.1.6 <i>Multimediale Inhalte</i>	14
3.2 HERKUNFT DER LERNVIDEOS	15
3.2.1 <i>Kostenlose Lernvideos der Khan Academy</i>	15
3.2.2 <i>YouTube</i>	17
3.2.3 <i>Vimeo</i>	18
3.2.4 <i>Von der Lehrperson erstelle Videos</i>	19
3.3 KRITERIEN FÜR GUTE LERNVIDEOS	21
3.4 TECHNISCHE AUSSTATTUNG	23
4 UMSETZUNG VON FLIPPED CLASSROOM IM UNTERRICHT	25
4.1 MOTIVATION, MIT DEM FLIPPEN ZU BEGINNEN	28
4.2 MEHR ALS BLOßES VIDEO-SCHAUEN	29

4.3	DER UNTERRICHT.....	30
4.3.1	<i>Online Quiz.....</i>	30
4.3.2	<i>Zielerreichendes Lernen/Mastery Learning</i>	34
4.3.3	<i>Umsetzung in Mathematik</i>	35
4.4	RECHTLICHER RAHMEN	36
5	EMPIRISCHER TEIL: EXPERTENINTERVIEWS.....	39
5.1	FORSCHUNGSMETHODE.....	39
5.1.1	<i>Auswahl der Interviewpartnerinnen und -partner.....</i>	40
5.1.2	<i>Auswertungsmethode.....</i>	40
5.2	ANALYSE DER VIDEOS	40
5.2.1	<i>Videos von Björn Köhler</i>	41
5.2.2	<i>Videos von Michael Fleischhacker</i>	42
5.2.3	<i>Videos von Kai Schmidt.....</i>	43
5.2.4	<i>Videos von Sebastian Schmidt</i>	44
5.2.5	<i>Videos von Sebastian Stoll</i>	47
5.2.6	<i>Schlussfolgerung nach Analyse der fünf Videokanäle</i>	48
5.3	ERGEBNISSE DER INTERVIEWS	48
5.3.1	<i>Anwendung und Faszination des Flipped Classrooms</i>	48
5.3.2	<i>Wie sollte man beginnen? Einbeziehen der Eltern, Einführung in der Klasse</i>	49
5.3.3	<i>Ausstattung der Schülerinnen und Schüler</i>	50
5.3.4	<i>Erstellung der Lernvideos.....</i>	51
5.3.5	<i>Mathematik.....</i>	52
5.3.6	<i>Sekundarstufe I versus Sekundarstufe II</i>	54
5.3.7	<i>Aufbau einer Unterrichtsstunde</i>	57
5.3.8	<i>Mitarbeits- und Leistungs-Kontrolle</i>	59
5.3.9	<i>Wünsche</i>	61
6	FAZIT – BEANTWORTUNG DER FORSCHUNGSFRAGEN	62
7	LITERATURVERZEICHNIS	68
8	ANHANG.....	73
8.1	INTERVIEWLEITFADEN	73
8.2	INTERVIEWPARTNER	74
8.3	TWEETS	77

Abstract

In der vorliegenden Master Thesis geht es um die Umsetzung von Flipped Classroom mit Lernvideos im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I. Im ersten Teil der Arbeit werden die verschiedenen Formen von Flipped Classroom vorgestellt. Anschließend wird auf die Lernvideos im Speziellen eingegangen. Es werden verschiedene Arten von Lernvideos und drei Video-Plattformen beschrieben sowie Kriterien für gute Lernvideos charakterisiert. Auch auf die technische Ausstattung der Schülerinnen und Schüler wird eingegangen.

Ziel der Master Thesis ist es darzulegen, wie Flipped Classroom im Mathematikunterricht umgesetzt werden kann. Da in der Literatur kaum Informationen über den Einsatz von Flipped Classroom in der Sekundarstufe I zu finden sind, wurden sechs Experten zu diesem Thema mittels Leitfadeninterview befragt. Nach einer Analyse der Lernvideos dieser Experten werden die Ergebnisse der Interviews erläutert. Abschließend wird die Forschungsfrage beantwortet.

The present master thesis explores implementing flipped classroom with instructional videos for lower secondary mathematics education. Firstly, different types of the flipped classroom are presented and explained. Secondly, instructional videos in particular are addressed. Various forms of instructional videos and three video platforms are described. Moreover, criteria for good learning videos are established and the technical equipment available to pupils is described.

The thesis aims to demonstrate how the flipped classroom can be implemented in mathematics education. As there is little information on the application of the flipped classroom in the lower secondary, guided interviews with six experts were conducted. An analysis of their learning videos is followed by a discussion of the interview results. Finally, the research question is answered.

1 Einleitung

Durch die immer stärkere Verbreitung von digitalen Geräten (Education Group, 2016, S. 4) verändert sich auch die Art des Unterrichtens (Khan, 2013, S. 9). Während sich unsere Eltern über Taschenrechner freuen durften, die damals die Rechenschieber ablösten (Stoll, 2007, S. 93), konnten wir – die Digital Immigrants – bereits erste Versuche am Personal Computer (PC) machen. Unsere Kinder – die Digital Natives – wachsen bereits mit Smartphones und Tablets auf. Für sie ist es selbstverständlich, dass man jedwedes Wissen zu jeder Zeit und an jedem Ort mit einem digitalen Gerät abrufen kann (Prensky, 2001, S. 3). Dies bedeutet allerdings nicht, dass junge Menschen automatisch auch besser mit digitalen Geräten umgehen können (Baumgartner, Brandhofer, Ebner, Gradinger, & Korte, 2015, S. 99).

Mobiltelefone, Computer/Laptops, Fernsehgeräte sowie ein Internetzugang sind in praktisch allen Familien mit 12- bis 19-Jährigen vorhanden (Feierabend, Plankenhorn, & Rathgeb, 2016, S. 6). Auch das Fernsehen, das in den Jugendzeiten meiner Eltern erst im Entstehen war, kann man mit dem heutigen Angebot nicht mehr vergleichen. Damals musste man ansehen, was gerade auf den ein bis zwei Kanälen gespielt wurde. Heute ist *on demand* das Schlüsselwort: Wann man will und wo man will, kann man das ansehen, was einen gerade interessiert. Spielfilme, Sachfilme, Dokumentationen sowie Lernvideos können auf Fernsehern, PCs, aber auch beliebigen mobilen Geräten mit Internetverbindung abgerufen werden. Fernsehen findet immer häufiger auch im Internet statt (Feierabend, Plankenhorn, & Rathgeb, 2016, S. 34). In Cafés, öffentlichen Einrichtungen und sogar Parks gibt es bereits gratis WLAN, was den Zugang noch weiter erleichtert.

„Dass neben der Arbeit für Texte und Präsentationen bei den Hausaufgaben das Internet als Informationsquelle eine wichtige Rolle spielt, zeigen eine Reihe von Kennzahlen: 28 Prozent der Jugendlichen nutzen innerhalb von 14 Tagen YouTube, um dort Erklärvideos zu Themen aus der Schule anzusehen. Sieben Prozent nutzen täglich Wikipedia oder vergleichbare Angebote. Diese Daten belegen, dass Schüler zuhause bereits digitale Hilfestellung in Anspruch nehmen.“ (Feierabend, Plankenhorn, & Rathgeb, 2016, S. 47)

Diese Entwicklungen haben selbstverständlich auch Auswirkungen auf die Schule und den Unterricht von heute. So einen Wendepunkt in der Art, wie wir unterrichten und lernen, erleben wir nur einmal in tausend Jahren, stellt Khan (2013, S. 9) fest. Neue Lehrmethoden haben sich entwickelt.

Für den Einsatz von Lernvideos im Unterricht gibt es keinen besonderen Begriff. Wenn man jedoch Videos über den Lehrstoff erstellt und diese die Lernenden zu Hause ansehen lässt, um somit mehr Zeit für individuelles Fördern im Unterricht zu erhalten, nennt man dies *Flipped Classroom* (Kück, 2014, S. 6).

Gegenstand dieser Arbeit ist *Flipped Classroom* (FC) als didaktisches Konzept, welches auch unter dem Namen *Inverted Classroom Model* (ICM) bekannt ist. Mit den synonymen Begriffen Flipped Classroom bzw. Inverted Classroom Model (Bergmann & Sams, 2014a, S. 19) wird eine Unterrichtsmethode bezeichnet, in der die üblichen Aktivitäten innerhalb und außerhalb des Klassenzimmers *umgedreht* werden (daher die – allerdings selten verwendete – deutsche Bezeichnung *umgedrehter Unterricht*) (Fischer & Spannagel, 2012, S. 225). Der Theorieinput, das *Erarbeiten des Lehrstoffs*, welcher normalerweise im Unterricht stattfindet, wird mit der Hausübungsphase, dem *Festigen durch Übungen*, vertauscht (Kück, 2014, S. 6; Schäfer, 2012, S. 3).

Es gibt eine ganze Liste von alternativen Bezeichnungen für das Inverted Classroom Model (meist im Hochschulkontext verwendet) und Flipped Classroom (eher für den Schulbereich), wie zum Beispiel *Inverted*, *Flip* oder *Reverse Teaching* sowie *Backwards Classroom* oder *Reverse Instruction* (Hesse, 2015), die daraus resultieren, dass in vielen Bildungsinstitutionen weltweit Lehrpersonen unabhängig voneinander auf die grundlegende Idee des Vertauschens gekommen sind (Schäfer, 2012, S. 5).

Wegen der besseren Lesbarkeit habe ich mich dazu entschieden in meiner Arbeit einheitlich den Begriff Flipped Classroom zu verwenden, da dieser vorrangig im Bereich der Sekundarstufe verwendet wird.

1.1 Forschungsfrage

Was ist Flipped Classroom? Wo kommt Flipped Classroom her und warum wird Flipped Classroom vorrangig im Hochschulbereich und der Highschool, also der Sekundarstufe II eingesetzt? Ist diese Methode für die Sekundarstufe I nicht anwendbar? Wo sind die Hürden, die bewältigt werden müssen? Sind die 10- bis 14-jährigen Schülerinnen und Schüler noch nicht in der Lage, mit den digitalen Geräten umzugehen?

In meiner Arbeit soll erörtert werden, ob bzw. wie Flipped Classroom im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I eingesetzt werden kann bzw. worauf bei 10- bis 14-jährigen Schülerinnen und Schülern besonders zu achten ist.

Eigene Recherchen im Kreis der Lehrenden haben ergeben, dass im Bereich der Sekundarstufe I eine Forschungslücke besteht. Flipped Classroom hat seinen Ursprung im Hochschulbereich (Schäfer, 2012, S. 5). Wie Bergmann und Sams (2014b; 2015; 2012b) in ihren

Büchern berichten, gibt es schon sehr viele Lehrpersonen, die Flipped Classroom in der Sekundarstufe II anwenden, allerdings nur wenige in der Sekundarstufe I. Vor allem Mathematiker erfreuen sich an dieser neuen Lehrform und berichten in unzähligen Publikationen (siehe Literaturverzeichnis) darüber. Doch warum setzen so wenige Mathematik-Lehrpersonen diese moderne Lehrform in der Sekundarstufe I ein? Wie sieht der rechtliche Rahmen in Österreich aus? Welche Vor- und Nachbereitungen sind bei jungen Schülerinnen und Schülern erforderlich?

In dieser Master Thesis sollen folgende Forschungsfragen beantwortet werden:

- Was versteht man unter Flipped Classroom?
- Wo kommt Flipped Classroom her und warum wird Flipped Classroom vorrangig im Hochschulbereich und der Highschool, also der Sekundarstufe II eingesetzt?
- Welche Vorteile und Herausforderungen ergeben sich durch Flipped Classroom?
- Wie kann Flipped Classroom im Mathematikunterricht eingesetzt werden?
- Warum wird Flipped Classroom derzeit kaum in der Sekundarstufe I eingesetzt? Ist diese Methode für die Sekundarstufe I nicht anwendbar?
- Welche Vor- und Nachbereitungen sind bei jungen Schülerinnen und Schülern erforderlich?
- Wie sieht der rechtliche Rahmen in Österreich aus?

1.2 Motivation

Ich begann 2001 an einer allgemeinbildenden höheren Schule (AHS) in Wien zu unterrichten. In dieser Schule waren alle Klassen mit einem Lehrer-PC und fix montiertem Beamer ausgestattet. Schon in meinem zweiten Dienstjahr begann ich am Computer zu schreiben. Auslöser dafür war die Einführung in das Koordinatensystem in der 2. Klasse (6. Schulstufe). Es war mir zu mühsam, ständig ein Koordinatensystem an die unlinierte Tafel zu zeichnen, um nur einen Punkt oder eine Strecke einzuzeichnen – vor allem, weil die Schülerinnen und Schüler in ihren karierten Heften viel schneller waren. So startete ich *GeoGebra*¹ am PC und projizierte mit dem Beamer das Bild an die Wand. Nach Abschluss des Kapitels wollte ich wieder an der Tafel schreiben, doch meine Schülerinnen und Schüler protestierten. Argumente wie „Das kann man viel besser lesen!“ oder „Da stehen Sie nie vor!“ wurden vorgebracht. So begann ich im Schuljahr 2002/03 in allen Klassen anstatt an

¹ <http://www.geogebra.org> (3. August 2016)

der Tafel am PC zu schreiben. Ich benutzte das Programm *Microsoft Word*² zum Schreiben und konstruierte in GeoGebra.

Im Schuljahr 2015/16 konnte einer meiner Schüler aufgrund eines Liegegipfes 6 Wochen lang den Unterricht nicht besuchen. Die schriftlichen Schulübungen halfen ihm zwar, doch er konnte nicht jeden Rechenschritt nachvollziehen und fragte mich nach einer Möglichkeit, dem Unterricht bzw. meinen Erklärungen live zu folgen. Da ich zu diesem Zeitpunkt bereits auf meinem *Surface PRO 3*³ in *Microsoft OneNote*⁴ schrieb und mit Hilfe des Programms *TeamViewer Quick Join*⁵ das Bild auf das Standgerät übermittelte, konnte sich der Schüler in diese Session einloggen und somit Tafelbild und Ton mitverfolgen. Auch Fragen zu stellen war möglich – wenn der Rest der Klasse leise genug war.

Ein Jahr davor kam die Software *Office Mix* von Microsoft (siehe Kapitel 3.2.4) auf den Markt, mit der man PowerPoint-Folien mit Videos, Screencasts, Audio etc. ergänzen und diese als Video online stellen kann. Warum also nicht die Schulübungen speichern und allen zur Verfügung stellen? Nach kurzer Recherche erkannte ich, dass ich nicht die Erste war, die diese Idee hatte. Inspiriert von den Möglichkeiten beschäftigte ich mich intensiv mit Lernvideos und integrierte sie in meinen Unterricht. Von Flipped Classroom bin ich seither fasziniert und aus diesem Grund habe ich auch meine Master Thesis diesem Thema gewidmet.

1.3 Methodisches Vorgehen

Zur Beschreibung der erforderlichen Begriffe habe ich mich für eine Literaturrecherche entschieden, da es sowohl im deutschsprachigen, aber vor allem im englischsprachigen Raum bereits umfassende Literatur zu diesem Thema gibt.

Nach der Begriffsdefinition wird näher auf die Arten und Herkunft von Lernvideos eingegangen. Welche Kriterien gute Lernvideos erfüllen müssen und ob Lernende in Österreich die entsprechende technische Ausstattung haben, wird ebenfalls angegeben. Die Umsetzung von Flipped Classroom im Mathematikunterricht wird in Kapitel 4 beschrieben. In den darauffolgenden Abschnitten geht es um die Vor- und Nachteile des Flipped Classrooms und den rechtlichen Rahmen.

² <http://products.office.com/de-DE/word/> (04. März 2017)

³ <http://www.microsoft.com/de-at/surface> (10. Juli 2016)

⁴ <http://www.onenote.com/> (10. August 2016)

⁵ <http://www.teamviewer.com/de/download/windows/> (10. August 2016)

Zur Umsetzung in der Sekundarstufe I gibt es leider kaum Literatur. Aus diesem Grund habe ich sechs Expertinnen und Experten aus dem pädagogischen Bereich zu diesem Thema interviewt. Mit Hilfe von Leitfadeninterviews sollen die Forschungsfragen beantwortet werden, um die Unterschiede zwischen Flipped Classroom im Hochschulbereich bzw. im Bereich der Sekundarstufe II und der Sekundarstufe I herauszufinden. Außerdem wird eruiert, welche Art von Vor- und Nachbereitungen die einzelnen Lehrpersonen in ihrem Unterricht einsetzen.

Die Liste der Befragten setzt sich aus Lehrpersonen, die bereits eine große Anzahl an Mathematik-Videos auf YouTube veröffentlicht haben und diese Videos in einem Flipped Classroom einsetzen, zusammen sowie einer Lehrperson der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich, die in der Lehrerbildung tätig ist. Im Vorfeld wurden die Videos der Interviewten analysiert und anhand dieser Ergebnisse Leitfadeninterviews geführt, um die Forschungsfragen der Arbeit beantworten zu können.

Die Ergebnisse der Arbeit sollen zeigen, was Flipped Classroom bedeutet und wie diese Lehrmethode sinnvoll in der Sekundarstufe I eingesetzt werden kann bzw. welche Hürden hier zu bewältigen sind. Es soll geklärt werden, ob und wie Lernvideos den Mathematik-Unterricht der Sekundarstufe I bereichern können.

2 Das Flipped Classroom Konzept

Die Grundidee des Flipped Classrooms ist das Vertauschen der Inhaltsvermittlung, die traditionell gemeinsam vor Ort im Klassenzimmer mit der Lehrperson stattfindet, mit dem Üben und Vertiefen, also der Hausübung, welche üblicherweise zu Hause, in der Nachmittagsbetreuung, in der Bücherei etc. allein erledigt wird. „Das Ziel dabei ist es, Zeit für das gemeinsame Lernen und das Anwenden des neu Gelernten zur Verfügung zu haben“ (Schäfer, 2012, S. 4).

Die am weitesten verbreitete Form des Flipped Classrooms ist jene, bei der die Lehrperson ein Lernvideo für die Lernenden online zur Verfügung stellt. Die durch das Vertauschen gewonnene Zeit im Unterricht kann mit der Lehrperson somit sinnvoll genutzt werden, um Fragen zu beantworten oder individuell zu fördern. Ziel des Flipped Classrooms ist demnach nicht die traditionellen Unterrichtsmethoden zu ersetzen, sondern eine weitere Möglichkeit zu bieten, den Unterricht modern, individuell und effektiv zu gestalten (Bergmann & Sams, 2012a, S. 19-33).

2.1 Entstehung

In Amerika findet Flipped Classroom bereits seit vielen Jahren Anwendung. Eine Gruppe von Professoren der Wirtschaftswissenschaften an der Universität Ohio stellte bereits in den späten 1990er Jahren ihre PowerPoint-Folien online zur Verfügung. Die Studierenden hatten somit die Möglichkeit, sich mit dem Lehrstoff vorab auseinanderzusetzen. In den Vorlesungen war anschließend mehr Zeit, um individuelle Fragen zu stellen und über den Lehrstoff zu diskutieren (Bergmann & Sams, 2014a, S. 19). Diese Möglichkeit *vorzulernen* und auch der Einsatz von Videos im Unterricht waren allerdings auch in den 1990er-Jahren nicht neu. Vor dieser Zeit gab es bereits Lehrmethoden, welche ein *Vorlernen* beinhalteten. Was war also das Neue am *flipped learning*?

„[...] video has been used in education for a long time. Yet using it as a pre-teaching tool is new.“ (Bergmann & Sams, 2014a, S. 20)

Die Verwendung von Videos als *Vorlern-Tool* war das Neue an Flipped Classroom. In den Jahren zuvor wäre es noch undenkbar gewesen, dass Lehrpersonen ihre eigenen Videos erstellen. Mit den digitalen Medien des Informationszeitalters wurde dies möglich und somit war eine neue Lehrmethode geboren. Im Schulbereich hat Flipped Classroom seine Verbreitung gefunden, als 2007 Bergmann und Sams das Konzept der Hochschulen aufgriffen und es weltweit auf Konferenzen anderen Lehrkräften vorstellten (Schäfer, 2012, S. 6).

Die weiteste Verbreitung des Flipped Classrooms findet man nach wie vor im Hochschulbereich in den USA. Das Center for Digital Education hat 2015 in einer Befragung von Hochschullehrenden festgestellt, „dass 29 % der Lehrenden mit Flipped Classroom arbeiten und weitere 27 % dieses innerhalb eines Jahres vorhatten“ (Johnson, Adams Becker, Estrada, & Freeman, 2015, S. 38).

Auf wissenschaftlicher Ebene findet man bereits sehr viel Literatur zum Einsatz von Flipped Classroom im englischsprachigen Raum, aber auch in Deutschland gibt es bereits dementprechende Publikationen. Seit 2012 findet jedes Jahr eine deutschsprachige ICM Konferenz statt, zu der ein Begleitband mit den wichtigsten Artikeln herausgegeben wird (Handke & Sperl, 2012; Handke, Kiesler, & Wiemeyer, 2013; Großkurth & Handke, 2014; Großkurth & Handke, 2016; Freisleben-Teutscher & Haag, 2016).

Trotz des Hypes um das umgedrehte Klassenzimmer als eine spannende neue Lehrmethode gibt es allerdings noch wenig wissenschaftliche Forschung über ihre Wirksamkeit (Bishop & Verleger, 2013, S. 5).

2.2 Flipped Classroom

Bergmann und Sams definieren Flipped Classroom so, dass alles, was bisher im Unterricht erledigt wurde, nun zu Hause gemacht wird, und was normalerweise zu Hause gemacht wird, im Unterricht behandelt wird.

„Basically the concept of a flipped class is this: that which is traditionally done in class is now done at home, and that which is traditionally done as homework is now completed in class.“ (Bergmann & Sams, 2012a, S. 13)

Es gibt allerdings nicht einen bestimmten Weg, um seinen Unterricht *umzudrehen*. Jede Lehrperson definiert ihren Flipped Classroom auf eine andere Art und Weise. Nur eines haben die Methoden gemeinsam: Die Aufmerksamkeit wird von der Lehrperson weg hin zu den Lernenden und dem Lernen gelenkt (Bergmann & Sams, 2012a, S. 11).

Für die optimale Vorbereitung der Lernenden ist der Inhalt so aufzubereiten, dass diese sich mit den neuen Inhalten auseinandersetzen und diese selbstständig erschließen können. Das reine Lesen eines Textes – online oder offline – als Vorbereitung auf die Präsenzphase wird noch nicht als Flipped Classroom definiert (Schäfer, 2012, S. 6).

2.3 Flipped Class 101

Die gebräuchliche Beschreibung eines Flipped Classrooms ist, dass Schülerinnen und Schüler zu Hause Lernvideos ansehen und im Unterricht typische Hausaufgaben wie Arbeitsblätter, Problemstellungen, Übungen und dergleichen bearbeiten. Diese simple Zeitverschiebung nennen Bergmann und Sams (2014a, S. 20; 2015, S. 6) *Flipped Class 101*. Alle Schülerinnen und Schüler schauen am gleichen Tag das gleiche Video und im Unterricht wird zu genau diesem Thema gearbeitet.

Dies ist der Beginn des Modells, aber bei weitem nicht das Ziel. Mittlerweile haben Bergmann und Sams *Flipped Class 201* (Bergmann, 2012) entwickelt, das auch unter dem Namen *Flipped Mastery Classroom* bekannt ist.

2.4 Flipped Mastery Classroom

Da sich das Konzept des Flipped Mastery Classrooms auf die *Hattie Studie* und das *Mastery learning* bezieht, werden in diesem Kapitel zuerst diese beiden Begriffe erläutert und anschließend der Bezug zum Flipped Mastery Classroom hergestellt.

2.4.1 Die Hattie Studie

Der neuseeländische Bildungsforscher Hattie hat 2009 ein Buch herausgebracht, in dem er über seine Forschung im Bereich *Visible Learning* berichtet (Hattie, 2009). Hattie hat 15 Jahre lang Daten erhoben und somit die größte Datenbasis zur Unterrichtsforschung zusammengestellt. Laut seiner Studie führen 138 Einflussfaktoren zum Lernerfolg, welche in sechs zentrale Bereiche gegliedert werden können: Elternhaus, Lernende, Schule, Curriculum, Lehrperson und Unterrichten. Die schulische Leistung kann somit nicht der Lehrperson alleine angelastet werden. Eine Kooperation auf Augenhöhe zwischen allen Bereichen ist erforderlich. Die Lehrperson hat nicht auf alle genannten Bereiche Einfluss, doch auf die wichtigsten: das Unterrichten und die Lehrperson selbst, da diese von den Kompetenzen und der Haltung der Lehrperson abhängen (Zierer, 2014, S. 18).

Steffens (2013) zitiert Hatties grundlegende Aussage über erkennbares Unterrichten und Lernen folgendermaßen:

„Erkennbares Unterrichten und Lernen (,visible teaching and learning') finden statt, wenn das aktive Lernen jedes einzelnen Lernenden das explizite Ziel ist, wenn es angemessen herausfordert, wenn der Lehrer und der Schüler (auf ihren unterschiedlichen Wegen) überprüfen, ob und auf welchem Niveau die Ziele auch wirklich erreicht werden, wenn es eine

bewusste Praxis gibt, die auf eine gute Qualität der Zielerreichung gerichtet ist, wenn Feedback gegeben und nachgefragt wird und wenn aktive, leidenschaftliche und engagierte Menschen am Akt des Lernens teilnehmen.“ (Steffens, 2013, S. 7)

Unter *visible learning* versteht Hattie demnach, die Wirksamkeit von Lernprozessen sichtbar, erkennbar, belegbar, einsehbar, thematisierbar und verhandelbar zu machen. Hierfür rückt er das Feedback in den Mittelpunkt: einerseits Feedback über den Lernstand der Lernenden, aber vor allem auch Feedback über den Unterricht (Zierer, 2014, S. 24).

2.4.2 Mastery Learning

Mastery Learning bedeutet zielerreichendes Lernen. Diese von Bloom (1974) entwickelte Theorie besagt, dass jede Schülerin und jeder Schüler ein bestimmtes Lernziel erreichen kann, solange sie bzw. er im eigenen Tempo am Lehrstoff arbeiten darf (Schröder, 2002, S. 135).

Die Kennzeichen des Mastery Learning sind:

- Schülerinnen und Schüler arbeiten entweder in kleinen Gruppen oder einzeln in einem angemessenen Tempo.
- Die Lehrperson beurteilt die Lernenden und prüft das Verständnis der Lernenden.
- Lernende demonstrieren das Können der Ziele durch mehrere Beurteilungen. Lernende, die ein bestimmtes Ziel nicht erreicht haben, müssen dieses nachholen bzw. wiederholen.

Dieses Modell fand zwar schon in den 1970er Jahren Beachtung, doch es war damals noch zu schwierig zu implementieren, da die Ressourcen fehlten, um eine Lehrperson so lange den Lehrstoff wiederholen zu lassen, bis ihn alle Lernenden verstanden hatten. Das Informationszeitalter lässt dies nun zu. Vorbereitete Videos ermöglichen den Lernenden den Lehrstoff, sooft sie es benötigen, zu wiederholen und die Lehrperson kann die wertvolle Unterrichtszeit dafür verwenden, zusätzliche Informationen und Hilfestellungen zu geben (Bergmann & Sams, 2012a, S. 52).

2.4.3 Flipped Mastery Classroom

Bergmann und Sams (2012a, S. 53; 2015, S. 63) erweiterten Flipped Class 101 nach Blooms Taxonomie (Bloom, Engelhart, Furst, Hill, & Krathwohl, 1974) um das *Mastery Learning*. Da die Lehrperson im Unterricht nicht vortragen muss, nachdem dies durch Lernvideos passiert, kann der Lernprozess besser beobachtet (Bergmann & Sams, 2012a, S. 64)

und unmittelbar Feedback gegeben werden, was laut Hattie (2009) die Wirksamkeit des Lernprozesses fördert.

Ursprünglich sahen sich alle Schülerinnen und Schüler am selben Tag das gleiche Video an. Sie konnten zwar Uhrzeit und Ort frei wählen, doch der Tag war fest vorgegeben. Mastery Learning ist ein System, in dem die Lernenden zeigen müssen, dass sie den Lehrstoff verstanden haben, um zum nächsten Kapitel fortschreiten zu dürfen. *Flipped Mastery Classroom* erlaubt demnach den Schülerinnen und Schülern, den Lehrstoff mittels Videos und Aufgaben im eigenen Tempo zu erarbeiten. Es ist zwar schwieriger und ermüdender für die Lehrperson, wenn jede Schülerin und jeder Schüler an einem anderen Projekt arbeitet, doch für das Lernziel ist es effektiver. Beim Flipped Mastery Classroom wird in Kleingruppen gearbeitet. Kurze Tests, zum Beispiel in der Form von Quiz, geben den Lernenden Information darüber, ob sie den Lehrstoff verstanden haben. Die Lehrperson steht unterstützend zur Seite (Bergmann & Sams, 2012a, S. 51-76).

2.5 In-Class Flip

Nicht immer haben alle Schülerinnen und Schüler ein digitales Gerät und eine Internetverbindung zu Hause. Gonzalez (2014) wendet in so einem Fall den *In-Class Flip* an. Anstatt die Videos zu Hause anzusehen, wird ein Stationenbetrieb in der Klasse aufgebaut, bei dem eine Station das Ansehen eines Videos beinhaltet. Die restliche Zeit wird mit Gruppenarbeiten und anderen Aktivitäten verbracht. Wie beim klassischen Flipped Classroom läuft die Wissensvermittlung von selbst und die Lehrperson hat mehr Zeit, sich um die individuellen Fragen der Schülerinnen und Schüler zu kümmern.

Der Unterschied zwischen dem In-Class Flip und einem einfachen Stationenbetrieb ist die Rolle der Lehrperson. Beim In-Class Flip hat die Lehrperson die Möglichkeit, sich frei zwischen den Stationen zu bewegen, zu helfen und Missverständnisse zu beseitigen, da sie die Lehrinhalte nicht persönlich liefert (Gonzalez, 2014).

3 Lernvideos

Neben dem Präsenzunterricht ist der Einsatz von Lernvideos ein wichtiges Element des Flipped Classrooms. Auf die verschiedenen Arten von Lernvideos werde ich in Kapitel 3.1 eingehen. Die Lehrperson hat die Möglichkeit, auf bereits im Internet veröffentlichte Lernvideos zurückgreifen oder selbst ein Video zu erstellen. Aus diesem Grund werden in Kapitel 3.2 exemplarisch die drei Plattformen Khan Academy, YouTube und Vimeo vorgestellt bzw. wird auf die Erstellung von Lernvideos durch die Lehrperson näher eingegangen. Abgerundet wird das Kapitel Lernvideos durch die Kapitel 3.3 und 3.4, in denen Kriterien für gute Lernvideos im Mathematikunterricht erläutert werden, gefolgt von einer Übersicht über die technische Ausstattung der Schülerinnen und Schüler.

3.1 Arten von Lernvideos

Es gibt sehr viele verschiedene Arten von Lernvideos, die sich mehr oder weniger gut für den Mathematikunterricht eignen. Die für den Mathematikunterricht relevantesten werden hier vorgestellt. Diese Aufzählung ist keinesfalls als vollständig anzusehen, sondern soll nur einen Einblick in die vielen Möglichkeiten bieten.

3.1.1 Vorlesungsaufzeichnungen, Tafel- oder Whiteboardanschrift

Im Hochschulbereich werden vor allem *Vorlesungsaufzeichnungen* als Lernvideo angeboten (Fischer & Spannagel, 2012, S. 225). Hierbei wird die Vorlesung einer Lehrperson eine Einheit lang gefilmt. Ein charakteristisches Beispiel hierfür ist das Video *Vollständige Induktion: Die Gaußsche Summenformel (Teil 1)*⁶ von Spannagel. Dabei sind die Lehrperson und die Tafel, auf der Notizen gemacht werden, zu sehen (Spannagel, 2012, S. 77). Dies ist mit Hilfe eines Stativs und einer Kamera in jedem Klassenzimmer möglich. Schön und Ebner (2013a, S. 14) merken an, dass man dabei auf gute Beleuchtung achten muss und es oft passiert, dass man mit dem Körper oder der Hand das Tafelbild verdeckt.

Die Vorträge müssen selbstverständlich nicht wirklich im Hörsaal oder Klassenzimmer aufgenommen werden. Eine Aufzeichnung ausschließlich für die Kamera ist natürlich möglich. Auch Spannagel bereitet teilweise seine Videos vor einer Kamera vor, anstatt im Hörsaal zu filmen wie beispielsweise im Video *Vollständige Induktion der Woche: Dreieckszahlen*⁷.

⁶ <https://youtu.be/HJ0JSYzK3AI> (5. September 2016)

⁷ https://youtu.be/lrOKp6xP_TU (5. September 2016)

3.1.2 Dokumentenkamera

In Mathematik ist meist nur die Mitschrift und die verbale Erklärung relevant und nicht die Person, die den Lehrinhalt präsentiert. Hierfür eignet sich eine *Dokumentenkamera*, welche auch durch ein Smartphone oder Tablet mit Kamerafunktion ersetzt werden kann. Das Gerät wird so positioniert, dass ein Blatt Papier, auf dem die Lehrperson ihre Erläuterungen notiert, abgefilmt wird (Rechenzentrum Multimediadienste, 2017). Auch hier ist darauf zu achten, dass die schreibende Hand das Schriftbild nicht verdeckt. Diese Art, ein Lernvideo zu erstellen, ist für Lehrpersonen, die mit Video-Software nicht so vertraut sind, sehr zu empfehlen. Österreichs größter Schulbuchverlag Veritas bietet seit dem Schuljahr 2016/17 Erklärvideos zu Schulbuchbeispielen in dieser Technik an. Als Beispiel dienen die Videos *THEMA MATHEMATIK 2 Erklärvideo zu Beispiel 613*⁸ oder *THEMA MATHEMATIK 2 Erklärvideo zu Beispiel 602*⁹. Die Dokumentenkamera-Technik vermittelt das Gefühl, dem Lehrenden direkt über die Schulter schauen zu können.

3.1.3 Lege- und Zeichentechnik

Berühmt wurde die *Lege- und Zeichentechnik* durch die Videos von *Common Craft*¹⁰. Bei dieser Technik werden ausgeschnittene Figuren und Abbildungen in das Bild gelegt oder verschoben (Schön & Ebner, 2013a, S. 14). Dabei ist meist eine Hand zu sehen, die diese Elemente in den sichtbaren Bereich rückt. Diese Art von Lernvideos zeichnet sich durch ihre einfache und übersichtliche Darstellung aus. Der Lehrinhalt wird auf sehr schlichte und symbolische Weise illustriert (Schön & Ebner, 2014, S. 42). In der Mathematik findet man diese Technik meist in Kombination mit der Dokumentenkamera, wie im Erklärvideo des Veritas Verlags *THEMA MATHEMATIK 2 Erklärvideo zu Beispiel 592*¹¹ zu sehen ist.

3.1.4 Trickfilmtechnik

Werden Fotos bzw. Zeichnungen aneinandergereiht und mit Hilfe einer Software zu einem Video vereint, so nennt man den entstandenen Film *Trickfilm* bzw. *Stop Motion* (Schön & Ebner, 2013a, S. 16). Um einen Trickfilm zu erstellen, bedarf es lediglich eines Smartphones oder Tablets mit entsprechender App. Für iOS-Geräte empfehlen Schön und Ebner

⁸ <https://youtu.be/kWEv5N-Vxxk> (5. Jänner 2017)

⁹ <https://youtu.be/nD9ph-R3e3w> (5. Jänner 2017)

¹⁰ <http://www.commoncraft.com> (17. Jänner 2017)

¹¹ <https://youtu.be/BAILQG1ceqA> (5. Jänner 2017)

(2014, S. 46) die App *iMotion*¹², für Benutzer von Android Geräten empfiehlt Google *Stop Motion Studio*¹³.

Diese Technik eignet sich vor allem für eine Video-Erstellung durch Schülerinnen und Schüler (Schön & Ebner, 2013a, S. 42), da die Apps sehr einfach zu bedienen sind und keine teure Hard- oder Software erforderlich ist. Mathematische Berechnungen oder Konstruktionen können so Schritt für Schritt fotografiert und zu einem Erklärvideo vereint werden.

Boles (2014, S. 134) favorisiert das Erstellen von Videos im Klassenzimmer, da dies ein engagiertes Lernen ermöglicht und Kreativität, kritisches Denken, Kommunikation und Zusammenarbeit fördert: Fähigkeiten, die ihrer Meinung nach, im 21. Jahrhundert notwendig sind.

3.1.5 Screencast

Ein *Screencast* ist eine digitale Video-Aufnahme eines Computerbildschirms (Boles, et al., 2014, S. 143). Screencasts werden auch *Videopodcasts*, *Videocasts* oder *Vodcasts* genannt (Schäfer, 2012, S. 7).

Diese Art der Aufzeichnung eignet sich vor allem, wenn man die Handhabung eines Computerprogramms erläutern möchte (Schön & Ebner, 2013a, S. 13). Mit Hilfe eines Tablets mit Stifteingabe kann aber auch eine Handschrift aufgenommen werden. Das bedeutet, eine Mathematik-Lehrperson kann ihre Berechnungen direkt mit dem Stift am Tablet schreiben und aufnehmen. Damit ist das Problem der Dokumentenkamera, dass die Hand das Geschriebene verdeckt, beseitigt. Im Vergleich zur Dokumentenkamera ist es allerdings nur sehr umständlich möglich, die Handhabung von Zirkel und Lineal zu erläutern. Siehe hierzu auch die Ausführungen von Kai Schmidt auf Seite 52.

Der Vorteil von Screencast-Videos ist allerdings, dass auch ohne Schnittkenntnisse oder Kameraerfahrung das Produzieren von Lernvideos möglich ist (Schön & Ebner, 2013a, S. 44).

3.1.6 Multimediale Inhalte

Lernvideos können durch *multimediale Inhalte* ergänzt werden. Das bedeutet, dass Videos beispielsweise durch Fragen unterbrochen oder durch Quiz ergänzt werden. Ein Programm,

¹² <https://itunes.apple.com/at/app/imotion/id421365625?mt=8> (17. Jänner 2017)

¹³ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cateater.stopmotionstudio> (8. Jänner 2017)

das die Erstellung solcher Videos ermöglicht, ist Office Mix¹⁴. Office Mix ist ein Add-In zu PowerPoint, das kostenlos installiert werden kann. Es ermöglicht eine PowerPoint-Präsentation, um Folienaufzeichnungen, Screencasts, Videos und Audios zu ergänzen und in ein Video zu exportieren. Exportiert man das Video nicht in eine MP4-Datei, sondern lädt es auf die Office Mix Plattform hoch, kann das Video auch direkt aus dem Programm heraus mit Quiz-Fragen oder interaktiven Elementen wie zum Beispiel einem GeoGebra Applet, einem Multiple Choice Quiz oder Inhalten der Khan Academy (siehe Kapitel 3.2.1) versehen werden. Auf die Verwendung von Quiz wird in Kapitel 4.3.1 näher eingegangen.

Durch diese Interaktivität können Lernende sofort Rückmeldungen über ihren eigenen Lernfortschritt erhalten, was nach Schäfer (2012, S. 9) zur Motivation, sich mit dem Lerninhalt zu beschäftigen, beiträgt. Baker (2000, S. 10) gibt ebenfalls an, dass man die pädagogischen und technischen Fortschritte zusammenführen muss. Interaktivität und sofortige Rückmeldung fördern die Motivation zu lernen.

3.2 Herkunft der Lernvideos

Nachdem nun erläutert wurde, welche Arten von Lernvideos für den Mathematikunterricht relevant sind, stellt sich nun die Frage, wo diese Videos für den Flipped Classroom herkommen. Auf der einen Seite besteht die Möglichkeit, dass die Lehrperson die Lernvideos selbst erstellt. Auf der anderen Seite gibt es sowohl kostenlose als auch kostenpflichtige Plattformen, die Lernvideos anbieten. Im folgenden Abschnitt werden exemplarisch die Khan Academy und die beiden Online-Videoplattformen YouTube und Vimeo vorgestellt, da diese drei Portale kostenfrei zu benutzen sind. Überdies wird darauf eingegangen, was bei der Erstellung von Lernvideos durch die Lehrperson zu beachten ist. Wichtig ist auf alle Fälle, dass in einem Flipped Classroom die Lernvideos den Schülerinnen und Schülern gezielt zur Verfügung gestellt werden, damit diese den relevanten Lehrinhalt selbständig erschließen können (Schäfer, 2012, S. 6).

3.2.1 Kostenlose Lernvideos der Khan Academy

Eine der größten Plattformen, die fertige Lernvideos für den Unterricht anbieten, ist die *Khan Academy*¹⁵.

¹⁴ <http://mix.office.com> (27. November 2016)

¹⁵ <http://de.khanacademy.org> (23. Oktober 2016)

Salman Khan (2013, S. 24-35) wollte 2004 seiner damals zwölfjährigen Cousine Nadia helfen, ihre Schwierigkeiten bei der Einheitenumrechnung in Mathematik zu beseitigen. Da er selbst in Boston lebte, seine Cousine Nadia allerdings in New Orleans zu Hause war, fanden die Nachhilfe-Sitzungen anfangs mit Hilfe des Programms *Yahoo Doodle* und dem Telefon statt. Yahoo Doodle ist eine Applikation, in der man mit einem Stift am Tablet schreiben und zeichnen kann. Zusätzlich wird auch ein Chat mit einer weiteren Person angeboten. Nachdem Nadia ihre Prüfung bestanden hatte, sprachen sich die Erfolge im Umkreis der Familie herum und Khan hatte rasch mehr als zwanzig Nachhilfeschülerinnen und -schüler. Neben seinem Job als Hedgefonds-Analyst bei Connective Capital Management wurde die Zeit zum Lehren knapp und so machte ihm ein Freund den Vorschlag, die Lektionen aufzuzeichnen und auf YouTube hochzuladen (Khan, 2013, S. 35).

Seine Cousinen bevorzugten die Videos im Vergleich zu Khan in Person, da sie die Informationen stoppen, wiederholen und vorspulen konnten. Khan bekam nicht nur von seinen Cousinen positives Feedback. Im Laufe der Zeit schrieben immer mehr Leute Kommentare unter seine Videos. Lehrer teilten ihm mit, dass sie seine Videos verwenden, um ihre Klassenzimmer zu flippen (Khan, 2013, S. 120).

Daraufhin erweiterte Khan seine Videos um Quiz. Diese können so oft *durchgespielt* werden, so oft es die Schülerin bzw. der Schüler benötigt, um den Lehrstoff zu verinnerlichen. Die angebotene Hilfestellung zu jeder Frage soll den Lernerfolg unterstützen (Khan, 2013, S. 136). Um mit Hilfe der Videos der Khan Academy lernen zu können, ist es sinnvoll, sich anzumelden, damit der Lernfortschritt gespeichert werden kann. Die Videos zeichnen sich optisch dadurch aus, dass mit farbiger Schrift auf schwarzem Hintergrund geschrieben wird. Der überwiegende Teil der Videos ist auf Englisch, doch einige Videos sind bereits auch auf Deutsch abrufbar.

Das Besondere an der Khan Academy ist die dahinterstehende Academy-Software. Khan (2013, S. 135-140) bemerkte in seinen Nachhilfestunden, dass die Lernenden den Lehrstoff oft nicht vollständig verstanden hatten, aber trotzdem mit dem Lehrstoff fortfahren durften bzw. mussten. Mit diesem *Halbwissen* wurde es allerdings in den darauffolgenden, aufbauenden Kapiteln immer schwieriger, den Lehrstoff zu verstehen. Aus diesem Grund werden bei der Khan Academy nicht nur die Videos aufbauend angeboten, wie es bei einer reinen Videoplattform mit Hilfe von Playlists möglich ist, sondern der Wissensstand der Lernenden wird regelmäßig durch Übungen im Multiple Choice Format überprüft, wie beispielsweise

im Kapitel *Brüche - Einführung*¹⁶. Kann man eine Aufgabe nicht lösen, besteht die Möglichkeit, sich Hinweise bis hin zur vollständigen Lösung anzeigen zu lassen. Die Lernenden erhalten so viele Übungsaufgaben, bis sie mindestens fünf aufeinanderfolgende Aufgaben korrekt beantworten können. So stellt Khan sicher, dass der Lehrstoff verinnerlicht wurde und man mit dem nächsten Lehrinhalt fortfahren kann (Khan, 2013, S. 140).

3.2.2 YouTube

Laut der aktuellen JIM Studie (Feierabend, Plankenhorn, & Rathgeb, 2016, S. 29) ist YouTube das am meisten genannte Onlineangebot der 12- bis 19-Jährigen. Im Gegensatz zur Khan Academy ist YouTube nicht auf Lernvideos beschränkt. Hier kann jeder seine eigenen Videos hochladen und für andere freigeben (Schmid, 2016, S. 5).

YouTube wurde im Mai 2005 gegründet und gehört seit 2006 zu Google (Berchem, 2006). Die Plattform bietet mehr als einer Milliarde Nutzern die Möglichkeit, selbst erstellte Videos anzusehen und zu verteilen. Jeden Tag werden auf YouTube Videos mit einer Gesamtdauer von mehreren hundert Millionen Stunden wiedergegeben. Laut Angaben des Unternehmens erreicht YouTube „mehr Nutzer im Alter von 18 bis 34 Jahren und 18 bis 49 Jahren als jedes Kabel-TV-Netzwerk in den USA“ (YouTube Statistik, 2016).

Auf YouTube können Videoclips und Filme nicht nur kostenlos hochgeladen und angesehen, sondern auch bewertet und kommentiert werden. Die Bandbreite der Videos reicht von professionellen Filmen bis hin zu spontanen Handy-Aufnahmen. Der Qualität und Vielfalt sind keine Grenzen gesetzt (Feierabend, Plankenhorn, & Rathgeb, 2016, S. 38).

Neben der Videoplattform besitzt YouTube auch Funktionen eines Social Networks. Das bedeutet, dass man nach erfolgter Anmeldung Kommentare hinterlassen und Videos bewerten kann. Für das bloße Ansehen von Videos bedarf es keines Accounts. Nur zum Hosten von eigenen Videos und Kommentieren von Videos muss man sich anmelden (Artworx, 2015). Durch die Möglichkeit, sich Videos ohne Login ansehen zu können, eignet sich die Plattform sehr gut für den Schulunterricht. Ein weiterer Vorteil für den Schulunterricht ist das Abonnieren von Kanälen. Haben die Lernenden einen Kanal abonniert, erhalten diese eine Benachrichtigung, wenn ein neues Video hochgeladen wurde (Kück, 2014, S. 115).

Da 86 Prozent aller in der JIM-Studie 2016 befragten Jugendlichen YouTube mindestens *mehrmals pro Woche* und 56 Prozent sogar täglich nutzen (Feierabend, Plankenhorn, &

¹⁶ <https://de.khanacademy.org/math/arithmetic/fraction-arithmetic/arith-review-fractions-intro/v/fraction-basics> (24. Jänner 2017)

Rathgeb, 2016, S. 38), kann man davon ausgehen, dass Jugendliche mit dem Umgang mit dieser Plattform vertraut sind.

Jugendliche geben in Umfragen an, YouTube vorrangig für Unterhaltungszwecke zu nutzen (Ipsos, 2014; Niegemann, et al., 2004, S. 265). In der JIM-Studie 2016 stellte sich heraus, dass sich bereits 21 Prozent der 1.200 befragten Jugendlichen zwischen 12 und 19 Jahren Lernvideos bzw. Tutorials über YouTube ansehen (Feierabend, Plankenhorn, & Rathgeb, 2016, S. 38). Demnach liegt es für Lehrende nahe, diese Plattform auch für Unterrichtszwecke zu verwenden. Damit mit Hilfe der Lernvideos allerdings ein Lernziel erreicht wird, sind genaue Instruktionen durch die Lehrperson erforderlich, worauf in Kapitel 4 eingegangen wird.

YouTube bietet Vorteile gegenüber anderen Plattformen, wie beispielsweise das Springen zu einem bestimmten Zeitpunkt oder die Art der Veröffentlichung. Sollen sich Schüler nicht das gesamte Video ansehen, sondern nur einen bestimmten Ausschnitt wiederholen, können in YouTube URLs ausgegeben werden, mit denen man zu einem bestimmten Zeitpunkt eines Videos springen kann (Loviscach, 2012, S. 31). Videos müssen auf YouTube auch nicht zwingenderweise der gesamten Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden. Es besteht neben der weltweiten Veröffentlichung die Möglichkeit, diese nur für sich selbst zu speichern oder nicht zu listen. In diesem Fall haben nur jene Personen Zugriff auf das Video, die den Link besitzen (Kück, 2014, S. 114). Bedauerlicherweise hat man dabei aber keinen Überblick, ob eine andere Person den Link weitergegeben hat. Ein weiterer Vorteil von YouTube ist, dass man die hochgeladenen Videos sehr leicht auf anderen Webseiten einbetten kann (Schön & Ebner, 2013a, S. 39).

3.2.3 Vimeo

Leider ist die Ausstattung der Schulen immer noch so schlecht, dass nur ein kleiner Prozentsatz über flächendeckendes WLAN verfügt (Feierabend, Plankenhorn, & Rathgeb, 2016, S. 48), was das Ansehen der Videos aus dem Internet im Unterricht erschwert. Um das Problem mit dem nicht vorhandenen WLAN in Schulen zu umgehen, bietet sich die 2004 gegründete Videoplattform *Vimeo* an. Im Vergleich zu YouTube kann nach dem Hochladen eines Videos bei Vimeo eingestellt werden, ob das Herunterladen und Speichern des Videos erlaubt sein soll (Loviscach, 2012). Das Versehen des Videos mit einem Passwort ist bei Vimeo ebenfalls möglich, sodass wirklich nur die eigenen Lernenden auf das Video zugreifen können. Vimeo ermöglicht die Erstellung persönlicher Streams, in denen Videos gesammelt, kommentiert und bewertet werden können. Es wird sehr viel Wert auf Qualität und aktuelle Technik gelegt und Vimeo beinhaltet keine aufdringliche Werbung wie

YouTube (Artworx, 2015). Im Gegensatz zu YouTube ist der kostenlose Speicherplatz pro Account bei Vimeo limitiert (Kück, 2014, S. 116).

Bei Lernvideos aus dem Internet stellt sich auch immer die Frage, ob man dieses Video überhaupt im Unterricht vorführen oder auf eine Webseite einbetten darf. Vor allem bei der Modifizierung und Wiederveröffentlichung sollte man sehr vorsichtig sein. Für eine bessere Übersicht, was erlaubt ist und was nicht, sorgen die Lizenzen von Creative Commons¹⁷ (Schön & Ebner, 2013a, S. 40). Diese Lizenz-Symbole sollte man auch bei selbst erstellten Lernvideos hinzufügen, damit sich andere Lehrende daran orientieren können (Bergmann & Sams, 2012a, S. 47).

Die beiden vorgestellten Plattformen YouTube und Vimeo verbindet noch ein gemeinsamer Vorteil: Beide Plattformen konvertieren die hochgeladenen Videos in verschiedene Qualitätsabstufungen, verschiedene Größen und für verschiedene Endgeräte (Sperl, 2016, S. 116), um zu lange Ladezeiten zu verhindern.

3.2.4 Von der Lehrperson erstelle Videos

Da die frei zugänglichen Videos im Internet nicht immer den exakten Lehrinhalt wiedergeben, den die Lehrperson vermitteln möchte, besteht auch die Möglichkeit, selbst Videos zu erstellen. Hierfür ist eine entsprechende Software erforderlich und eine Plattform, über die die Lernvideos an die Schülerinnen und Schüler verteilt werden können.

Die Fülle an billiger, einfacher und benutzerfreundlicher Technologie für die Aufzeichnung und den Austausch von Videos hat das Implementieren von Flipped Classroom einfacher als je zuvor gemacht (Talbert, 2012, S. 2). Lehrpersonen können eine Videokamera aufstellen, um ihren Unterricht an der Tafel aufzunehmen oder sie können Screencast-Software zum Aufzeichnen ihrer Aktionen am Bildschirm verwenden. Selbst mit dem Mobiltelefon können Videos für den Unterricht erstellt werden. Nach dem Hochladen auf einen Online-Hosting-Dienst können die Lernenden die Videos online ansehen. Obwohl es für einige abschreckend klingen mag, ist die Technologie einfach zu erlernen und bringt nicht unbedingt zusätzliche finanziellen Kosten (Talbert, 2012, S. 2).

Screencasts lassen sich sehr gut mit den Programmen *Jing*¹⁸, *Camtasia Studio*¹⁹ und *Office Mix* erstellen.

¹⁷ <http://de.creativecommons.org/was-ist-cc/> (29. Dezember 2016)

¹⁸ <https://www.techsmith.com/jing.html> (29. Dezember 2016)

¹⁹ <https://www.techsmith.de/camtasia.html> (29. Dezember 2016)

Office Mix wurde bereits in Kapitel 3.1.6 vorgestellt und deswegen so genau besprochen, weil es vor allem für Lernvideo-Einsteiger, die Erfahrung mit PowerPoint haben, so attraktiv ist. Es können Texte geschrieben, Zeichnungen angefertigt und Geräusche aufgenommen werden. Alles Gesprochene und auf die Folien Geschriebene oder Gemalte wird aufgenommen und gespeichert. Dabei ist hervorzuheben, dass pro Folie gespeichert wird, was bedeutet, dass die einzelnen Folien auch im Nachhinein kopiert oder neu angeordnet werden können. Hat man sich bei einer Folie versprochen, kann diese neu besprochen werden, ohne den gesamten Inhalt des Videos wiederholen zu müssen. Es ist ratsam, sich eine Vorlage mit Intro und Outro zu erstellen und diese bei allen Lern-Videos zu verwenden.

Jing ist ein Programm, welches speziell für Screencasting entworfen wurde. Für die Verwendung von Jing ist nichts zu bezahlen, allerdings ist in der kostenlosen Version die Länge der Videos auf 5 Minuten beschränkt. Es wird hier hervorgehoben, weil es sowohl auf Windows-Computern, als auch auf Computern der Firma Apple funktioniert.

Camtasia Studio unterteilt die Aufnahme in zwei Arbeitsschritte: Zuerst nimmt man den Bildschirm inklusive aller vorkommenden Töne auf, anschließend lässt sich das Video schneiden und nachvertonen. Es gibt eine kostenlose Testversion in vollem Umfang. Nach Ablauf der Test-Zeit ist das Programm allerdings kostenpflichtig.

Für die Lege- und Zeichentechnik empfiehlt sich der *Windows Movie Maker*, welcher bei Windows bereits integriert ist bzw. nachträglich kostenfrei installiert werden kann. Für iPhone und iPad User gibt es im iTunes Store das Programm *iMovie*²⁰ mit ähnlichen Funktionen.

Damit Schülerinnen und Schüler die Videos ansehen können, müssen diese entsprechend zur Verfügung gestellt werden. Eine Weitergabe über DVD oder USB-Stick ist möglich, doch nicht sehr praktikabel. Selbstverständlich ist es neben den genannten Videoplattformen auch möglich, die Lernvideos auf der Schulhomepage, einem Lernmanagementsystem oder einem Blog zu veröffentlichen.

Bergmann und Sams (2012b, S. 25) empfehlen Lehrpersonen, die Flipped Classroom einsetzen möchten, mit gleichgesinnten Lehrpersonen zusammenzuarbeiten: „Teachers who are successful are working with other teachers.“ In Österreich haben der BHS Professor

²⁰ <https://itunes.apple.com/at/app/imovie/id377298193?mt=8> (15. Dezember 2016)

Stefan Schmid und der AHS Professor Josef Buchner die Plattform *Flipped Classroom Austria*²¹ gegründet, wo sie einerseits ihre Erfahrungen rund um Flipped Classroom präsentieren als auch versuchen, Lehrpersonen, die diese Lehrmethode anwenden, zu vernetzen. Abgesehen davon halten Schmid und Buchner diverse Vorträge über Flipped Classroom bei Fachtagungen, aber auch online über die Virtuelle Pädagogische Hochschule.

3.3 Kriterien für gute Lernvideos

Nicht jedes Video eignet sich gleichermaßen gut für den Unterricht. Selbstverständlich gibt es auch unter den Lernvideos qualitative Unterschiede. Lernvideos, die man seinen Lernenden online oder offline zur Verfügung stellt, sollten auf alle Fälle inhaltlich korrekt sein (Schön & Ebner, 2013a, S. 30), doch sie müssen bei weitem nicht perfekt sein.

„At some point a teacher must decide if a video needs to be perfect, or if it is needed on Tuesday.“ (Bergmann & Sams, 2012b, S. 25)

Im Folgenden wird keine allgemeine Analyse von Lernvideos aus dem Internet gegeben, sondern darauf eingegangen, worauf man bei der Erstellung von eigenen Lernvideos Acht geben sollte.

Bei Lernenden kommen informative Geschichten gut an, die passend und anschaulich visualisiert werden (Schön & Ebner, 2013a, S. 27). Schröder (2002, S. 207) gibt an, dass neben der Tafel- und Merkttextgestaltung die Verknüpfung mit dem Alltagsgeschehen der Lernenden dazu beiträgt, den Erfolg zu sichern. Dies ist in der Mathematik nicht immer möglich, da es hier auch um Rechentechniken geht, die nur schwierig in Geschichten zu verpacken sind. Auf alle Fälle sollten die „Videos handwerklich gut gestaltet sein“ und die „Darstellung und Sprache den Sehgewohnheiten der Zielgruppe angepasst“ (Schön & Ebner, 2013a, S. 20-21) werden. Dies ist sicherlich auch der Grund, warum der Veritas Verlag, wie in Kapitel 3.1.2 beschrieben, seine Videos zu den Schulbüchern in jener Form anbietet, dass ein Blatt Papier und die Hand einer Person zu sehen ist, die die Aufgabe erklärt – genau so, wie die Situation eines Lernenden bei den Hausaufgaben ist.

In einem Lernvideo sollte man auf alle Fälle vermeiden, zu langweilig, zu langsam, zu schnell, zu leise oder zu stotternd zu sprechen. Jede Ablenkung im Hintergrund wie zum

²¹ <http://www.flipped-classroom-austria.at> (19. August 2016)

Beispiel ein Wackeln der Kamera (Schön & Ebner, 2013a, S. 23) oder Effekte beim Schneiden ist zu unterlassen (Schön & Ebner, 2013a, S. 37). Grob gesagt gelten die gleichen Regeln, die auch für das Erstellen von Präsentationen gelten (Sperl, 2016, S. 112).

Ob die Lehrperson in einem Lernvideo zu sehen sein sollte oder nicht, geht aus der Literatur nicht eindeutig hervor. Auf der einen Seite wirkt es für Lernende vertraut, wenn sie ihre Lehrperson sehen, da sie dies aus dem eigenen Unterricht kennen. Auf der anderen Seite könnte die Sichtbarkeit der Lehrperson vom Lehrstoff ablenken (Sperl, 2016, S. 111).

Schön und Ebner (2013a, S. 27) geben an, dass in der Mathematik auf Personenaufnahmen verzichtet werden kann, da diese eher ablenken. Dafür ist es umso wichtiger, dass das Geschriebene lesbar ist (Schön & Ebner, 2013a, S. 36). Jedes Video sollte mit einem aussagekräftigen Titel beginnen, der darauf hinweist, welcher Inhalt zu erwarten ist (Schön & Ebner, 2013a, S. 29).

In Bezug auf die Länge eines Videos findet man in der Literatur unterschiedliche Empfehlungen. Im Hochschulbereich sind Videos mit einer Länge von 60 Minuten durchaus üblich, da, wie in Kapitel 3.1.1 beschrieben, meist eine gesamte Vorlesung aufgezeichnet wird (Loviscach, 2012, S. 32). Im Bereich der Sekundarstufe sind sich die Lehrenden allerdings einig, dass Videos für Flipped Classroom eine Länge zwischen 2 und maximal 15 Minuten haben sollten (Kück, 2014, S. 74; Bergmann & Sams, 2014b, S. 79; Khan, 2013, S. 37; Schön & Ebner, 2013a, S. 29). Khan (2013, S. 37) gibt als Grund an, dass Schulkinder eine Aufmerksamkeitsspanne von zehn bis achtzehn Minuten haben.

In einem Lernvideo darf gerne wiederholt und durch Zeichnungen visualisiert werden (Schön & Ebner, 2013a, S. 30). In diesem Zusammenhang sollte auch erwähnt werden, dass Urheberrechte unbedingt zu beachten sind (siehe Kapitel 3.2.3). Auszüge aus Lehr- und Schulbüchern dürfen in Lernvideos, die im Internet veröffentlicht werden, nicht abgebildet werden (Schön & Ebner, 2013a, S. 31).

Schön und Ebner (2013b) fassen die wichtigsten Merkmale für gute Lernvideos in einem Blog-Artikel folgendermaßen zusammen:

- Aus der Beschreibung soll das Lehrziel eindeutig hervorgehen.
- Weiß man zu Beginn, was einen im Video erwartet, und gibt es am Schluss eine entsprechende Zusammenfassung?
- Die Länge des Videos sollte zwischen 2 und 5 Minuten liegen.
- Ist der Lehrinhalt gut zu erkennen und lesbar? Wackelt die Kamera, wurde ordnungsgemäß geschnitten und stimmt die Beleuchtung?
- Ist die Sprache der Zielgruppe angepasst?

- Wurden schwierige Worte oder Fachbegriffe erklärt, definiert und wiederholt? Wurden diese auch anhand eines Beispiels erklärt?
- Ist die Umgebung und Kleidung des Sprechers dem Thema angepasst? Wurden passende Hintergründe verwendet?
- Wurden die Lehrinhalte passend und anschaulich z. B. durch Fotos oder Grafiken visualisiert?
- Wurden die Informationen in eine Geschichte, ein Abenteuer oder eine Reportage verpackt?
- Ist das Video unterhaltsam und kreativ? Wird durch die Gestaltungsform die Aufmerksamkeit erhöht?
- Wurden nur an jenen Stellen, wo es unbedingt notwendig ist, Personenaufnahmen verwendet? Wurde der Fokus auf den Lehrinhalt gelegt?
- Ist das Lernvideo inhaltlich korrekt?
- Ist das Video so lizenziert, dass es von anderen Lehrpersonen verwendet oder gar modifiziert und wiederveröffentlicht werden darf?

3.4 Technische Ausstattung

Um Lernvideos am Nachmittag ansehen zu können, benötigen die Lernenden dementsprechende Geräte zu Hause.

„Mit 97 Prozent besitzt praktisch jeder Zwölf- bis 19-Jährige ein eigenes Mobiltelefon, bei 95 Prozent handelt es sich um ein Smartphone mit Touchscreen und Internetzugang, 15 Prozent der Jugendlichen besitzen ein ‚konventionelles‘ Handy, also kein Smartphone. Neun von zehn Jugendlichen (92 %) haben die Option, vom eigenen Zimmer aus mit Tablet, Laptop oder PC das Internet zu nutzen, drei Viertel haben auch einen eigenen PC oder Laptop zur Verfügung (74 %).“ (Feierabend, Plankenhorn, & Rathgeb, 2016, S. 7)

Nach den Daten von Statistik Austria (2016c) kann man davon ausgehen, dass die Verbreitung der digitalen Geräte in Österreich sehr ähnlich aussieht und es deswegen auch hier möglich ist, Flipped Classroom einzusetzen. Selbstverständlich werden nicht nur Endgeräte benötigt, sondern auch ein Internetzugang. In 97 Prozent der deutschen Haushalte ist ein WLAN-Zugang vorhanden (Feierabend, Plankenhorn, & Rathgeb, 2016, S. 26) und 80 Prozent der österreichischen Haushalte verfügen über einen Internet-Anschluss (Statistik Austria, 2016a).

Da mittlerweile neun von zehn Jugendlichen mit dem Smartphone ins Internet gehen, gewinnt dieses Endgerät zunehmend an Bedeutung (Feierabend, Plankenhorn, & Rathgeb, 2016, S. 24).

Durch diese Verbreitung von digitalen Geräten ist es möglich, Flipped Classroom in der Schule einzusetzen. Allerdings gibt es nicht einen einzigen Weg, der in jedem Klassenzimmer funktioniert.

„There is no single strategy that works in every classroom, for every teacher, and for each student. However, flipped learning is adaptable to your style, methods, and circumstances.“ (Bergmann, 2016)

Aus diesem Grund kann nicht eine einzige Anleitung angeführt werden, wie Flipped Classroom im Unterricht einzusetzen ist. In den folgenden Kapiteln werden verschiedene Arten der Umsetzung beschrieben. Aus der Fachliteratur lässt sich viel über den Einsatz von Flipped Classroom in der Hochschule und der Sekundarstufe II erfahren. Wie die Umsetzung in der Sekundarstufe I erfolgen kann, wird in Kapitel 5 behandelt.

4 Umsetzung von Flipped Classroom im Unterricht

In den Vereinigten Staaten von Amerika ist das Inverted Classroom Model schon weit verbreitet. Vorreiter sind Jonathan Bergmann und Aaron Sams, die nicht nur auf ihrer Homepage²² davon berichten, sondern bereits einige Bücher und Zeitschriftenartikel zum Thema veröffentlicht haben (Bergmann & Sams, 2012a; Bergmann & Sams, 2014b; Bergmann, 2012; Bergmann & Sams, 2012b; Bergmann & Sams, 2014a). Auch zu Flipped Classroom in Bezug auf Mathematik haben Bergmann und Sams ein Buch veröffentlicht, in dem sie ergründen, warum man auch den Mathematik-Unterricht umdrehen soll (Bergmann & Sams, 2015).

2006 begannen Bergmann und Sams an der Woodland Park Highschool in Colorado Chemie zu unterrichten. Sie stellten schnell fest, dass sie einen ähnlichen Unterrichtsstil hatten und arbeiteten eng zusammen. 2007 entdeckte Sams in einem Technologie Magazin eine Software, mit der man PowerPoint-Folien vertonen und als Video abspeichern kann. Da sie immer wieder das Problem hatten, dass Schülerinnen und Schüler ihren Unterricht beispielsweise aufgrund sportlicher Aktivitäten versäumten, zeichneten sie ab diesem Zeitpunkt ihre Lehrveranstaltungen auf und stellten diese Videos auf ihrer Homepage zur Verfügung. Schon bald sahen sich nicht nur Schülerinnen und Schüler, welche im Unterricht nicht anwesend waren, sondern auch andere Lernende die Videos an, um sich zum Beispiel auf Prüfungen vorzubereiten (Bergmann & Sams, 2012a, S. 3-4).

Bergmann und Sams (2012a, S. viii) fragten sich, was das Beste für ihre Schülerinnen und Schüler sei: „What is the best for the students in my classroom?“ Somit war die Idee des Flipped Classrooms geboren. Im Schuljahr 2007/08 zeichneten sie ihren gesamten Chemieunterricht auf und stellten ihn online zur Verfügung. Die Schülerinnen und Schüler sahen sich am Nachmittag oder Abend die Videos an und am nächsten Tag wurde im Unterricht darüber diskutiert. Bergmann und Sams verwendeten die Tests aus den Vorjahren und stellten fest, dass ihre Schülerinnen und Schüler bedeutend besser abschnitten als jene, welche nach dem traditionellen Unterrichtskonzept unterrichtet wurden (Bergmann & Sams, 2012a, S. 5).

Lernvideos haben allerdings nicht nur den Vorteil, dass abwesende Schülerinnen und Schüler den Lehrstoff zu einem späteren Zeitpunkt ansehen können. Schön und Ebner (2013a, S. 6) merken an, dass man mit Lernvideos auch „etwas zeigen [kann], was sonst nur schwer

²² <http://www.flippedclass.com> (16. November 2016)

in Worte zu fassen ist“ bzw. „lassen sich Dinge präsentieren, die sonst nur schwer zu sehen sind“. Wenn es darum geht, viele detaillierte Informationen zu übermitteln, ist der Film als Darstellungsmedium der Sprache überlegen. In einem Film lassen sich Vorgänge in Zeitlupe bzw. Zeitraffer darstellen. Um die Realität abzubilden, ist der Film die genaueste Möglichkeit. Er ermöglicht, Abläufe zu veranschaulichen, die komplex sind. Werden Informationen auf verschiedene Art dargestellt, führt dies zu einer kognitiven *Summation*, welche das Behalten und Verstehen verbessert. Der Wissenserwerb und Wissenstransfer wird durch die Ergänzung von textbasierten Lernangeboten durch Abbildungen und Videos verbessert (Niegemann, et al., 2004, S. 148).

In einem traditionellen Unterricht können die Lernenden nicht pausieren, um über den Lehrstoff zu reflektieren. Sie verpassen wichtige Lerninhalte, während sie die Worte der Lehrperson notieren. Werden zur Wissensvermittlung Videos eingesetzt, können die Lernenden diese in ihrer eigenen Geschwindigkeit ansehen, stoppen und bei Bedarf wiederholen. Lernvideos sind auch geeignet, wenn Lesen oder Hören Schwierigkeiten bereitet (Schön & Ebner, 2013a, S. 6). Vorträge, die mehrmals angesehen werden können, helfen auch jenen Lernenden, deren Muttersprache nicht Deutsch ist. Immerhin betrug der Anteil der Schülerinnen und Schüler mit nicht-deutscher Umgangssprache im Schuljahr 2014/15 in Österreich 22,2 Prozent (Statistik Austria, 2016b, S. 12). Im ergänzenden Unterricht hat die Lehrperson die Möglichkeit, Denkfehler sofort zu bemerken und darauf zu reagieren (Watters, Long, & Eshleman, 2012).

Zu den Nachteilen des Flipped Classrooms zählt auf der einen Seite der enorme Mehraufwand der Lehrperson. Leider gibt es derzeit noch „kein systematisches und flächendeckendes Aus- und Weiterbildungsangebot im Bereich der digitalen Medienkompetenz für Lehrkräfte“ (Baumgartner, Brandhofer, Ebner, Gradinger, & Korte, 2015). Ein effektiver Flip erfordert eine sorgfältige Vorbereitung. Die Erstellung der Videos ist anstrengend und zeitaufwändig und die Elemente, welche in der Klasse und solche, die zu Hause erledigt werden sollten, müssen gut aufeinander abgestimmt sein (Watters, Long, & Eshleman, 2012). Auf der anderen Seite erfordert Flipped Classroom von den Schülerinnen und Schülern eigenständiges Arbeiten, womit Lernende, die es gewohnt sind, sich auf die Lehrperson als Hauptinformationsquelle zu verlassen, Probleme haben könnten (Johnson, Adams Becker, Estrada, & Freeman, 2015).

Kück (2014, S. 14) nennt als weiteren Nachteil des Flipped Classrooms, dass die Lernenden während des Ansehens des Videos keine Fragen stellen können, auf die sie eine unmittelbare Antwort erhalten. Abgesehen davon müssen beim traditionellen Flipped Class-

room alle Schülerinnen und Schüler zu Hause einen Internetzugang haben. Dieses Problem kann mit dem In-Class Flip (siehe Kapitel 2.5) umgangen werden. Hier kann die Lehrperson auch gleichzeitig beobachten, ob die Schülerinnen und Schüler die Videos wirklich ansehen und verstehen. Unterstützend kann die Lehrperson Videos auch mit Multiple-Choice-Fragen versehen (Gonzalez, 2014). Gonzalez (2014) nennt als weiteren Vorteil des In-Class Flip, dass die Lehrperson sofort auf Unklarheiten in Videos eingehen kann, was beim reinen Flipped Classroom nicht möglich ist. Es ist auch möglich, Schülerinnen und Schüler, die Schwierigkeiten haben, ein Video noch einmal ansehen zu lassen, was beim traditionellen Unterricht meist nicht möglich ist. Insgesamt kann man sagen, dass Flipped Classroom das aktive Lernen fördert, eine Individualisierung des Lerntempos und des Lernwegs möglich macht und den Fokus von der Lehrperson hin auf das Lernen lenkt (Schäfer, 2012, S. 9-10).

Leider gibt es auch unter den Lehrpersonen immer wieder solche, die versuchen, den Weg des geringsten Widerstandes zu gehen und ihren Schülerinnen und Schülern Videos anderer Lehrer zur Verfügung stellen, ohne weitere Unterstützung. Dies ist allerdings eine Fehlinterpretation des Flipped Classrooms, dessen Hauptziel es ist, die Effektivität der gemeinsamen Präsenzzeit zu erhöhen (Sams, 2012, S. 21).

Zusammenfassend formulieren Bergmann und Sams (2012a, S. 19-33) folgende Vorteile des Flipped Classrooms für Schülerinnen und Schüler:

- Flipping spricht die Sprache der heutigen Lernenden
- Flipping hilft vielbeschäftigten Schülerinnen und Schülern
- Flipping hilft schwachen Schülerinnen und Schülern
- Flipping hilft Lernenden, ihre Fähigkeiten zu übertreffen
- Flipping erlaubt es Schülerinnen und Schülern, ihre Lehrperson zu stoppen und sie wiederholen zu lassen
- Flipping erhöht die Schüler-Lehrer-Interaktion
- Flipping erlaubt es Lehrpersonen, ihre Lernenden besser kennenzulernen
- Flipping erhöht die Schüler-Schüler-Interaktion
- Flipping ermöglicht echte Differenzierung
- Flipping ändert das Klassenraum-Management
- Flipping verändert die Art, wie wir uns mit den Eltern austauschen
- Flipping bildet auch Eltern
- Flipping macht deinen Unterricht transparent
- Flipping ist eine großartige Technik für abwesende Lehrpersonen
- Flipping kann zum ‚flipped-mastery program‘ führen

4.1 Motivation, mit dem Flippen zu beginnen

Lehrpersonen stehen immer wieder vor der Herausforderung, dass Schülerinnen und Schüler schwer zu motivieren sind. Khan (2013, S. 197) vergleicht den Lehrer mit einem Trainer im Mannschaftssport und gibt an, dass Lernende ihre Lehrpersonen oft ablehnen oder sogar verabscheuen. Ihre Sporttrainer finden sie hingegen toll und schauen zu ihnen auf. Die Ursache liegt laut Khan darin, dass Lehrpersonen das repräsentieren, was Schülerinnen und Schüler tun müssen, während Trainer dafür stehen, wozu sich Schülerinnen und Schüler freiwillig entschlossen haben. Es sollte den Lernenden klargemacht werden, dass Lehrpersonen auf ihrer Seite stehen und sie für den Wettkampf in der Erwachsenenwelt vorbereiten (Khan, 2013, S. 198-199).

Ein häufiger Grund, warum Lehrpersonen mit Flipped Classroom beginnen, ist die Frustration der Lernenden bei den Hausaufgaben.

„Ich denke, der Hauptgrund, warum viele Schulkinder ihre Hausaufgaben nicht zu Ende bringen, ist Frustration. Sie verstehen den Stoff nicht und erhalten keine Hilfe. Manche Leute mögen einwenden, es gebe eben Schüler, die aus mangelndem Interesse grundsätzlich keine Hausaufgaben machen, egal welcher Art. Selbst wenn dies stimmen sollte, ist es meiner Meinung nach besser, das Lernvideo zu versäumen als die Zusammenkunft in der Klasse, wo alle gemeinsam Aufgaben zum jeweiligen Thema lösen.“ (Khan, 2013, S. 122)

Sitzt die Schülerin bzw. der Schüler zu Hause und bewältigt ihre bzw. seine Aufgaben nicht, hat sie bzw. er wenig Möglichkeiten, Hilfe zu erhalten. Aus eigener Erfahrung kann ich berichten, dass Hausübungen in so einem Fall entweder per WhatsApp verteilt oder auch erst am nächsten Tag abgeschrieben werden. Beide Varianten führen nicht zum erwünschten Lernerfolg.

Rummler und Wolf (2012, S. 255) stellen fest, dass sich Jugendliche in ihrer Freizeit oft freiwillig zu Themen des Unterrichts Videos aus dem Internet ansehen, um den Lehrstoff noch einmal erklärt zu bekommen: „Die Nutzungsmuster von Jugendlichen zeigen, dass sie Onlinevideos nicht nur zur Unterhaltung nebenbei nutzen, sondern auch gezielt zum Lernen verwenden“ (Rummler & Wolf, 2012, S. 255). Diese Lernvideos werden teilweise von den Lehrerinnen und Lehrern der Jugendlichen erstellt, aber zum überwiegenden Teil werden Lernvideos aus dem Internet angesehen (Wolf, 2015). Warum sollte demnach eine Lehrperson Lernvideos nicht zur Vorbereitung auf den Unterricht verwenden und somit mehr Zeit für die Unterrichtsstunde gewinnen?

4.2 Mehr als bloßes Video-Schauen

Bergmann und Sams betonen, dass *flipped learning* mehr ist als bloßes Video-Schauen zu Hause und bearbeiten von Arbeitsblättern im Unterricht (Bergmann & Sams, 2014a, S. 18).

Kritiker des Systems behaupten, *flipped learning* seien alte Ideen neu verpackt und bis zu einem gewissen Grad ist dies auch richtig (Bergmann & Sams, 2014b, S. 19). Zu Flipped Classroom gehört eine Reihe an Faktoren, die dieses Unterrichtsprinzip zum Erfolg führen. Sehr schön beschreibt Döbeli Honegger (2016, S. 81), worauf es bei dieser Art des Unterrichtens wirklich ankommt:

„Es sind nicht (digitale oder analoge) Medien per se, die einen didaktischen Mehrwert bieten, sondern die geschickte Kombination aus Unterrichtsmethode, Inhalt und Medien. Auch die Wandtafel führt nicht automatisch zu besserem Unterricht. Es sind gut ausgebildete Lehrerinnen und Lehrer, die wissen, wann und wie Medien lernförderlich eingesetzt werden können.“ (Döbeli Honegger, 2016, S. 81)

Süss-Stepancik gibt dazu in ihrem Interview (siehe Kapitel 5.3) Beispiele an, wonach man genau abwägen muss, ob der Einsatz digitaler Medien sinnvoll ist. Technikeinsatz allein ist nämlich noch keine Garantie für eine Qualitätssteigerung (Baumgartner, Brandhofer, Ebner, Gradinger, & Korte, 2015, S. 99).

Als Beispiel nennt Süss-Stepancik das Kapitel Römische Zahlen. Hier sieht sie keine Begründung, warum man digitale Medien einsetzen sollte, da man die Römischen Zahlen ebenso gut am Papier erklären kann. Auch beim Interpretieren von Box-Plots als weiteres Beispiel benötigt man nicht unbedingt einen Computer. Geht es allerdings darum, die Auswirkung von Ausreißern zu untersuchen, oder darum, Daten zu manipulieren, um Ausreißer zu erzeugen, kann der Einsatz einer entsprechenden Software sehr hilfreich und sinnvoll sein. Die Vermittlung des Lehrinhalts kann hier auf alle Fälle mittels Lernvideo erfolgen, so Süss-Stepancik im Interview.

Dies deckt sich auch mit den Aussagen im Nationalen Bildungsbericht von Baumgartner, Brandhofer, Ebner, Gradinger und Korte (2015, S. 95):

„Die technischen Möglichkeiten digitaler Medien müssen im Hinblick auf die Realisierung eines didaktischen Mehrwerts beurteilt werden. Darunter verstehen wir die Gestaltung von medial unterstützten Lehr- und Lernsituationen, die einen Vorteil generieren, der ohne technische Unterstützung nicht vorhanden wäre.“

4.3 Der Unterricht

Wie bereits in Kapitel 4 erwähnt ist einer der Nachteile des Flipped Classrooms, dass die Lernenden keine unmittelbaren Fragen zum Lernstoff stellen können. Aus diesem Grund beginnen Bergmann und Sams (2012a, S. 14) ihren Unterricht, indem sie ein paar Minuten über das Video, welches ihre Lernenden am Vorabend ansehen mussten, diskutieren.

Bergmann und Sams (2012a, S. 14) betonen, dass es notwendig ist, das effektive Ansehen von Lernvideos am Schuljahresbeginn mit den Lernenden zu trainieren. Schülerinnen und Schüler sollten ihre Smartphones, iPods und andere Störgeräte abschalten, während sie die Videos schauen. Es muss auch explizit erwähnt werden, dass man pausieren, vor- und zurückspulen kann. Die Lernenden sollen so oft wie notwendig pausieren, um sich Notizen zu machen und Fragen zu notieren. Bergmann und Sams verwenden die *Cornell note-taking method*, bei der man Notizen macht, alle Fragen notiert und den Lehrinhalt zusammenfasst. Eine Anleitung für diese in Amerika sehr weit verbreitete Methode ist im Buch *How to study in college* von Pauk und Owens (2014, S. 261-286) zu finden.

Um Schüler dazu zu bringen, das Richtige aufzuschreiben, beschreibt Kück (2014, S. 17) die Möglichkeit, ein Schülerportfolio anzufertigen, in dem die Lernenden Lernwege und -strategien festhalten und reflektieren.

Nachdem im Unterricht die Fragen zum Video geklärt wurden, bekommen die Lernenden ihren Arbeitsauftrag für die Unterrichtsstunde. Für den Mathematikunterricht schlagen Bergmann und Sams (2015, S. 50-62) vor, den Schülerinnen und Schülern individuelle Übungsaufgaben zur Verfügung zu stellen, um weder zu über- noch zu unterfordern. Vor allem das gegenseitige Erklären sollte im Vordergrund stehen. Auch die Aufnahme eines kleinen Hilfe-Videos während des Unterrichts wäre eine Möglichkeit, um alle Lernenden ans Ziel zu führen.

4.3.1 Online Quiz

Damit die Lernenden die Motivation fürs Weitermachen nicht verlieren, werden bereits bei vielen Online Plattformen spielerische Elemente wie Badges, Punkte und Fortschrittsanzeigen verwendet. Werden spielerische Elemente im Bildungskontext genutzt, spricht man von *Gamification*. Es ähnelt Lernspielen, doch im Gegensatz zu diesen soll ein pädagogischer Kontext durch spielerische Elemente ergänzt werden und nicht ein Spiel durch Lehrinhalte angereichert werden (Stöcklin, Steinbach, & Spannagel, 2014, S. 270).

„Auch das Vorgehen ist anders. Bei einem Lernspiel wird ein Lernziel ins Zentrum gesetzt, und es wird versucht, darum herum ein Spiel zu entwickeln. Bei Gamification steht ein Problem in einem pädagogischen Kontext im Vordergrund, das durch spielerische Anreize gelöst oder zumindest abgeschwächt werden soll.“ (Stöcklin, Steinbach, & Spannagel, 2014, S. 270)

Wie auch viele andere Lernplattformen versucht auch die in Kapitel 3.2.1 beschriebene Khan Academy mit dieser Art von Gamification die Lernenden zum Weitermachen zu motivieren (Stöcklin, Steinbach, & Spannagel, 2014, S. 270).

„[Computerspielhersteller] tun alles, um Spieler bei der Stange zu halten und ihnen immer neue Herausforderungen zu bieten, die sie gerade noch meistern können. Computerspiele sind gleichzeitig auch der Softwaretyp, der am häufigsten mit Sucht in Verbindung gebracht wird. Positiv formuliert bedeutet Sucht Motivation. Wäre es nicht erstrebenswert, das in Computerspielen steckende Sucht- oder eben Motivationspotenzial für Lehr- und Lernzwecke zu nutzen? Derzeit wird dies unter dem Schlagwort gamification intensiv versucht.“ (Döbeli Honegger, 2016, S. 79)

Um die Lernenden zu motivieren, sich mit dem Lehrinhalt auseinanderzusetzen und nicht durch die unendlichen Möglichkeiten der digitalen Geräte abzudriften, bedarf es einer spielerischen Art der Wissensüberprüfung.

In der Präsenzzeit ist es für die Lehrperson nicht immer einfach herauszufinden, welche Schülerin bzw. welcher Schüler am meisten Hilfe benötigt. Häufig passiert es, dass jene Lernenden, die am öftesten fragen, auch die meiste Hilfe und Aufmerksamkeit bekommen. Jene Schülerinnen und Schüler sind aber nicht immer gleichzusetzen mit jenen, die am meisten Hilfe benötigen. Es ist ein schwieriger Tanz in einem Flipped Classroom, der bewältigt werden muss (Bergmann & Sams, 2015, S. 32).

Um dem Abhilfe zu schaffen, können Online-Quiz oder -Aktivitäten eingesetzt werden. Durch diese kann sich die Lehrkraft einen raschen Überblick über den Lernstand der gesamten Klasse verschaffen. Das sofortige Quiz-Feedback und die Möglichkeit, sich Lernvideos erneut anzusehen, können somit Unklarheiten umgehend beseitigen (Watters, Long, & Eshleman, 2012, S. 2).

Programme wie beispielsweise Playposit²³ oder Office Mix (siehe Kapitel 3.1.6 und 3.2.4) ermöglichen es, Videos mit Zwischenfragen zu versehen. Dadurch sind die Lernenden gezwungen, sich Gedanken über den Lehrinhalt zu machen. Gleichzeitig bekommt die Lehrperson Rückmeldung, welche Schülerinnen und Schüler den Lehrstoff bereits verstanden haben und wo noch Handlungsbedarf besteht.

Zur Kontrolle, ob Lernvideos angesehen wurden, kann auch ein *Audience Response System* (ARS) eingesetzt werden. Ein Audio Response System ist ein elektronisches Abstimmssystem, mit dessen Hilfe Lehrinhalte schneller und verständlicher abgefragt werden können (Jäger & Atkins, 2016, S. 48). Beispiele hierfür sind *Kahoot!*²⁴ oder *Socrative*²⁵. Ein Überblick über zahlreiche Audience Response Systeme und ihre Funktionalitäten ist auf der Homepage von Brandhofer²⁶ zu finden.

Für die beiden Audience Response Systeme Kahoot und Socrative benötigen die Lernenden ein Smartphone oder anderes internetfähiges Gerät. Sie loggen sich mit einer von der Lehrperson angegebenen Nummer, der Game PIN bei Kahoot bzw. der Raumnummer bei Socrative, auf der jeweiligen Webseite ein und können dort von der Lehrperson gestellte Fragen beantworten. Die Lehrperson kann live sehen, welche Antworten die Schülerinnen und Schüler angeben und somit sofort darauf reagieren.

Als Kontrolle, ob Lernziele erreicht wurden, können Lehrende auch online Fragebögen erstellen. Kostenlose Beispiele dafür sind *Google Formulare*²⁷, *Microsoft Forms*²⁸ und *Learning-Apps*²⁹. Es gibt auch eine Reihe kommerzieller Anbieter für Lernzielüberprüfungen. Ein Beispiel für eine solche Plattform ist *bettermarks*³⁰, die einer der Interviewpartner (siehe Kapitel 5.3.7 und 5.3.8) verwendet. Bettermarks bietet fertige Aufgaben an, mit denen Lernende selbständig die erreichten Lernziele überprüfen können. Sollte man eine Aufgabe nicht lösen können, besteht die Möglichkeit, sich einen Tipp anzeigen zu lassen, das Kapitel im bettermarks-Lehrbuch nachzuschlagen oder sich die gesamte Lösung samt Lösungsweg anzeigen zu lassen. Am Ende jedes Kapitels werden der Schülerin bzw. dem Schüler

²³ <http://www.playposit.com> (7. November 2016)

²⁴ <http://www.kahoot.it> (7. November 2016)

²⁵ <http://www.socrative.com> (7. November 2016)

²⁶ <http://www.brandhofer.cc/audience-response-systeme/> (7. November 2016)

²⁷ <http://docs.google.com/forms/> (13. Jänner 2017)

²⁸ <http://forms.office.com> (13. Jänner 2017)

²⁹ <http://www.learningapps.org> (7. November 2016)

³⁰ <http://de.bettermarks.com> (17. Jänner 2017)

die erreichten Punkte angezeigt. Ferner hat die Lehrkraft auch die Möglichkeit, individuelle Tests für die Klasse zusammenzustellen.

Der Vorteil dieser digitalen Lernzielkontrollen im Vergleich zu klassischen mit Stift auf Papier ist die sofortige Rückmeldung des Lernstandes, da die Korrekturzeit der Lehrperson entfällt.

Verfügen nicht alle Schülerinnen und Schüler einer Klasse über ein digitales Gerät, mit dessen Hilfe der Lernstand rasch erhoben werden kann, bietet sich *Plickers*³¹ an. Plickers ist ein Audience Response System, bei dem die Lernenden anstatt eines digitalen Gerätes lediglich eine Karte, auf der ein QR-Code abgebildet ist, benötigen. Diese viereckige Karte gibt je nachdem, wie sie gehalten wird, an, welche der vier von der Lehrperson vorgegebenen Antworten nach Meinung der Schülerin bzw. des Schülers korrekt ist. Die Lehrperson filmt die hochgehaltenen Karten mit dem Smartphone und erhält eine Auswertung der angegebenen Antworten. Dadurch wird der Lernstand nicht nur abgefragt, sondern auch sofort dokumentiert, was die Arbeit der Lehrperson erheblich erleichtert.

Verfügen die Lernenden auf der anderen Seite über digitale Geräte wie beispielsweise Tablets ist ein Flipped Classroom auch ohne Papier möglich. In Deutschland ist das Programm *iServ*³² und in Österreich *OneNote*³³ sehr weit verbreitet. Beide Systeme ermöglichen kollaboratives Arbeiten, Austeilen von Aufgaben und Einsammeln von Hausübungen. Das in Office 365 enthaltene Programm OneNote beinhaltet die Funktion, ein Class Notebook³⁴ einzurichten. Ein Class Notebook ist ein Notizbuch, auf das sowohl die Lehrperson als auch die Lernenden zugreifen können. Es unterteilt sich in drei Bereiche: erstens die Inhaltsbibliothek, in die die Lehrperson schreiben kann, Lernende aber nur Leserechte besitzen, zweitens den Platz für Zusammenarbeit, in den sowohl Lehrende als auch Lernende schreiben dürfen und drittens hat jede Schülerin und jeder Schüler einen eigenen Bereich, um sich Notizen zu machen. Die Lernenden sehen dabei immer nur ihren eigenen Bereich, die Lehrperson hingegen kann alle Schülerbereiche einsehen. Diese Art des digitalen Lernens ist, wie eingangs erwähnt, nur dann sinnvoll, wenn alle Schülerinnen und Schüler über ein Tablet oder einen Laptop im Unterricht verfügen. Im Mathematikunterricht ist ein Tablet mit

³¹ <https://plickers.com/> (13. Jänner 2017)

³² <http://www.iserv.eu> (23. Jänner 2017)

³³ <http://www.onenote.com> (7. November 2016)

³⁴ <https://www.onenote.com/classnotebook> (17. Jänner 2017)

Stifteingabe zu empfehlen, damit die oft sehr mühsame Eingabe der Formeln entfällt (Söser, 2016).

4.3.2 Zielerreichendes Lernen/Mastery Learning

Alle bisher genannten Arten von Lernvideos haben ein gemeinsames Ziel: Schülerinnen und Schüler sollen die Möglichkeit haben, den Lehrstoff in ihrem eigenen Tempo zu erarbeiten. Nicht das Wie oder das Wann soll vorgegeben sein, sondern das Ziel. Bereits im Jahr 1922 führte Carleton W. Washburne, Leiter der Schulbehörde in der Chicagoer Vorstadt Winneteka, ein Lernprogramm ein, dessen Lernkonzept auf *zielerreichendem Lernen* beruhte (Khan, 2013, S. 46).

„Erstens, es beruhte auf der Überzeugung, dass alle Schüler erfolgreich sein können, wenn man auf ihre individuellen Fähigkeiten und Bedürfnisse einging; [...]. Zweitens waren beim zielerreichenden Lernen die Lehrpläne nicht nach zeitlichen Vorgaben strukturiert, sondern nach dem Verständnisgrad festgelegter Lernziele.“ (Khan, 2013, S. 46)

Den Ansatz, dass alle Schülerinnen und Schüler erfolgreich sein können, solange sie nur die erforderlichen Mittel und vor allem die individuell benötigte Zeit zur Verfügung haben, verfolgt auch Flipped Classroom. Das Wichtigste an diesem Unterricht ist, dass die Lernenden den Lehrstoff verstehen.

„One of the major ideas about flipping the classroom is making sure your students understand the content that was presented whether it was through video or screencast.“ (Boles, et al., 2014)

Der Zweck des Flipped Classroom ist, mehr Zeit für die Anwendung von Wissen und die Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden zu ermöglichen. Lehrende haben somit mehr Zeit, die Lernenden zu leiten und bei den einzelnen Lernschritten zu unterstützen (Boles, et al., 2014). Khan (2013, S. 189) schreibt, dass wir deutlich mehr Wissen verinnerlichen würden, wenn man passives Über-sich-ergehen-Lassen von Vorlesungen durch aktives Lernen ersetzen könnte. Denn „mit selbstbestimmtem Lernen im eigenen Tempo, gezielter Hilfestellung und praktischen Erfahrungen könnten wir auf effizientere Weise viel weiter kommen“ (Khan, 2013, S. 189).

Der positive Effekt der multimedialen Inhalte wie beispielsweise von Quiz ist, dass die Lehrperson sieht, wie weit der Lernerfolg der einzelnen Schülerinnen und Schüler fortgeschritten ist, und so jenen helfen kann, welche Probleme haben. Besser noch: Die Lehrperson

sucht eine Schülerin oder einen Schüler der Klasse, die bzw. der den Lehrstoff bereits versteht und lässt diesen erklären (Khan, 2013, S. 48). Durch die Auswertung der Quiz kann die Lehrperson sehen, welche Lerninhalte von vielen Lernenden nicht verstanden wurden, und kann somit entweder ein ergänzendes Video erstellen oder den Lehrstoff im Unterricht noch einmal ausführlicher behandeln (Khan, 2013, S. 137). Durch die gewonnene Zeit und die individuelle Förderung sollte es möglich sein alle Lernenden ans Ziel zu führen.

4.3.3 Umsetzung in Mathematik

Seit dem Aufkommen von Flipped Classroom sind sowohl Hochschulprofessoren, aber auch Lehrerinnen und Lehrer im Sekundarbereich auf die neue Lehrmethode aufmerksam geworden. Es gibt allerdings nicht einen einzigen Weg, der für jede Lehrperson und jede Schülerin bzw. jeden Schüler funktioniert, betonen Bergmann und Sams:

„There is no single strategy that works in every classroom, for every teacher and for each student.“ (Bergmann & Sams, 2014b, S. 7)

So muss jede Lehrkraft für jede Klasse eigens entscheiden, ob und wie Flipped Classroom eingesetzt werden kann. Als Beispiel für die Umsetzung von Flipped Classroom im Bereich der Mathematik seien die Vorlesungen des deutschen Universitätsprofessors für Mathematik und Mathematikdidaktik Prof. Dr. Christian Spannagel (2012) an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg erwähnt, der das Thema sowohl wissenschaftlich durchleuchtet als auch von mathematischer Seite betrachtet.

Spannagel filmt seine Vorlesungen und stellt diese Videos seinen Studentinnen und Studenten online zur Verfügung. Die Studierenden betrachten schon vor dem *Plenum* die Videos, sodass in der Präsenzzeit Aufgaben bearbeitet und Fragen besprochen werden können. Spannagel weist darauf hin, dass es sich hierbei nicht um *Video-Lernen* handelt, da beim Flipped Classroom die Präsenzzeit im Mittelpunkt steht. Die Studierenden wurden nach einem Semester um ihr Feedback gebeten, welches sehr positiv ausfiel (Fischer & Spannagel, 2012, S. 234).

Obwohl Spannagel Flipped Classroom sehr viel einsetzt, sieht er Probleme bei der abschließlichen Vorbereitung durch Vorlesungsvideos, da beispielsweise die Videos nur oberflächlich oder beiläufig angesehen werden (Weidlich & Spannagel, 2014, S. 238). Dennoch kommt Flipped Classroom bei seinen Studierenden gut an. Spannagel hat unter den Studierenden eine Umfrage durchgeführt, bei der 91 Prozent der Befragten angegeben haben, Flipped Classroom regulären Vorlesungen vorzuziehen (Fischer & Spannagel, 2012, S. 232).

Wie Flipped Classroom in der Sekundarstufe I umgesetzt werden kann, wird in der Literatur kaum erläutert. Eine Antwort auf diese Frage wird im empirischen Teil in Kapitel 5 gegeben.

4.4 Rechtlicher Rahmen

Im Lehrplan für die Realschule in Deutschland (2007, S. 8) ist verankert, dass Schülerinnen und Schüler den Umgang mit Informations- und Kommunikationstechniken lernen müssen:

„Die Einführung in den Gebrauch der an der Schule vorhandenen Geräteausstattung für die Informations- und Kommunikationstechniken findet in einem mehrtägigen Projekt in den ersten Wochen der Jahrgangsstufe 5 statt.“ (Lehrplan Realschule, 2007, S. 8)

Auch im österreichischen Lehrplan der Sekundarstufe I ist der Einsatz digitaler Medien verankert:

„Innovative Technologien der Information und Kommunikation sowie die Massenmedien dringen immer stärker in alle Lebensbereiche vor. Besonders Multimedia und Telekommunikation sind zu Bestimmungsfaktoren für die sich fortentwickelnde Informationsgesellschaft geworden. Im Rahmen des Unterrichts ist diesen Entwicklungen Rechnung zu tragen und das didaktische Potenzial der Informationstechnologien bei gleichzeitiger kritischer rationaler Auseinandersetzung mit deren Wirkungsmechanismen in Wirtschaft und Gesellschaft nutzbar zu machen. Den Schülerinnen und Schülern sind relevante Erfahrungsräume zu eröffnen und geeignete Methoden für eine gezielte Auswahl aus computer-gestützten Informations- und Wissensquellen zur Verfügung zu stellen.“ (Lehrplan der AHS-Unterstufe (Teile 1-3), 2004, S. 2)

In der Sekundarstufe I sind aber auch die Risiken und Chancen der neuen Technologien zu behandeln bzw. sollen sich Schülerinnen und Schüler mit ethischen Fragen in Zusammenhang mit Natur und Technik auseinandersetzen (Lehrplan der AHS-Unterstufe (Teile 1-3), 2004, S. 4). Es wird explizit darauf hingewiesen, dass „bei der Informationserstellung [...] der Einsatz des Computers, insbesondere die Anwendung des Internet zu fördern“ ist (Lehrplan der AHS-Unterstufe (Teile 1-3), 2004, S. 7).

Auch im Fachlehrplan für Mathematik wird darauf hingewiesen, dass „Schülerinnen und Schüler [...] verschiedene Technologien (z. B. Computer) einsetzen können“ sollen (Lehrplan Mathematik, 2000, S. 1). Selbstverständlich ist hiermit nicht nur das Ansehen von

Lernvideos gemeint, sondern auch der Einsatz von Software im Mathematikunterricht wie beispielsweise GeoGebra.

Flipped Classroom wirft auch die Frage auf, ob das Ansehen von Videos überhaupt als Hausübung aufgegeben werden darf.

*„Zur Ergänzung der Unterrichtsarbeit können den Schülern auch Hausübungen aufgetragen werden, die jedoch so vorzubereiten sind, daß sie von den Schülern ohne Hilfe anderer durchgeführt werden können.“
(Schulunterrichtsgesetz (SchUG), 2016, S. §17, Abs. 2)*

Da beim Ansehen von Lernvideos mit Sicherheit keine Hilfe anderer benötigt wird, entspricht diese Lehrmethode noch viel mehr dem Schulunterrichtsgesetz als der traditionelle Unterricht, bei dem schwache Schülerinnen und Schüler oft vor dem Problem stehen, dass sie die Hausübungen nicht alleine bewältigen können.

In Bezug auf die Länge der Hausübung ist auf die Belastbarkeit der Schülerinnen und Schüler zu achten (Lehrplan der AHS-Unterstufe (Teile 1-3), 2004, S. 7). Durch das individuell unterschiedliche Arbeitstempo benötigen diese auch unterschiedlich lange zum Ansehen, Stoppen, Wiederholen und Verstehen eines Lernvideos. Im Betreuungsplan für ganztägige Schulformen wird eine Lernzeit (für alle Fächer) von vier Wochenstunden angegeben (Lehrplan der AHS-Unterstufe (Teile 1-3), 2004, S. 12). Diese Zeit wird aus eigener Erfahrung durch Flipped Classroom eher unterschritten als überschritten.

Derzeit wird in Österreich diskutiert, ob ein eigenes Schulfach, in dem digitale Kompetenzen vermittelt werden, eingeführt wird³⁵. Taschner (2017) ist der Meinung, dass es dieses Fach schon gibt und Mathematik heißt. Geht es nach der SPÖ, werden Österreichs Schülerinnen und Schüler bald flächendeckend mit Tablets ausgestattet, um Chancengleichheit herzustellen, da „je höher der Bildungsabschluss der Eltern [ist], desto eher werden digitale Medien für Lernzwecke genutzt“ (Sozialdemokratische Partei Österreichs, 2017, S. 66).

Nach dem Konzept des Bundesministeriums wird es in den nächsten Jahren eine stufenweise Umsetzung der *Schule 4.0* geben: Demnach werden Volksschülerinnen und -schüler

³⁵ zB. <http://orf.at/stories/2374289/> (9. Jänner 2017),
<http://diepresse.com/home/bildung/schule/5151023/Ministerin-erwaegt-Unterrichtsfach-digitale-Kompetenzen> (9. Jänner 2017),
<http://derstandard.at/2000050401330/Hammerschmid-erwaegt-Unterrichtsfach-Digitale-Kompetenz> (9. Jänner 2017)

bereits eine digitale Grundbildung erhalten. Lernende der Sekundarstufe I sollen „informatische Grundkenntnisse sowie den Umgang mit Standardprogrammen beherrschen“, aber auch mit sozialen Netzwerken, Informationen und Medien kritisch umgehen können. Selbstverständlich sollen im Zuge dieser Umsetzung auch die Pädagoginnen und Pädagogen entsprechend ausgebildet werden und die Infrastruktur und IT-Ausstattung der Schulen angepasst werden (Bundesministerium für Bildung, 2017).

„Von der fünften bis zur achten Schulstufe wird eine verbindliche Übung ‚Digitale Grundbildung‘ mit eigenem Lehrplan im Ausmaß von 2 bis 4 Wochenstunden eingeführt. Die Schule entscheidet autonom über die konkrete Ausgestaltung am Standort. Die Umsetzung erfolgt entweder integrativ im Fachunterricht oder in speziell dafür gewidmeten Stunden, die schulautonom festgelegt werden. Zur Überprüfung des Lernerfolgs erfolgt in der achten Schulstufe eine Messung der digitalen Kompetenzen der SchülerInnen (‚digi.check‘).“ (Bundesministerium für Bildung, 2017)

Wenn tatsächlich ein eigenes Schulfach in den nächsten Jahren Realität wird, findet Flipped Classroom mit Sicherheit weitere Verbreitung, denn alle Klassen Österreichs sollen mit WLAN ausgestattet werden (Sozialdemokratische Partei Österreichs, 2017, S. 67). Somit wäre auch ein individueller, schülerzentrierter In-Class Flip möglich.

5 Empirischer Teil: Experteninterviews

Durch Literaturrecherche konnte nicht herausgefunden werden, warum Flipped Classroom nicht bzw. kaum in der Sekundarstufe I eingesetzt wird. Abgesehen davon blieb die Frage offen, was das Besondere am Fach Mathematik ist und wie man Flipped Classroom am besten in der Sekundarstufe I umsetzt.

5.1 Forschungsmethode

Um genaue Einblicke in die Einsetzbarkeit von Lernvideos bzw. Flipped Classroom im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I zu erhalten, liegt der Schwerpunkt der Arbeit in der Evaluation von Lernvideos auf YouTube und Interviews mit Lehrpersonen, die diese Lernvideos erstellt haben.

Ziel der qualitativen Forschung ist es, die zu Beginn der Arbeit gestellte leitende Forschungsfrage mittels Experteninterviews zu beantworten (Mey & Mruck, 2007, S. 254). Ausgehend von der Beobachtung, dass Flipped Classroom im Hochschulbereich und in der Sekundarstufe II in Österreich immer präsenter wird, soll mittels Experteninterview geklärt werden, ob und wie Flipped Classroom in der Sekundarstufe I umgesetzt werden kann.

Das Experteninterview ist eine besondere Form des Leitfadeninterviews (Mey & Mruck, 2007, S. 257). Die Befragten werden dabei als Experten im Bereich Flipped Classroom gesehen. Die Grundlage für das Interview bildet der zuvor erstellte Leitfaden (siehe Anhang 8.1). Jene für die Forschung relevanten Fragen wurden in diesem Leitfaden zusammengestellt und von der Interviewerin im Verlauf des Gesprächs mit dem Befragten gestellt.

Vorgespräche zu den Experteninterviews haben keine stattgefunden. Die Expertinnen und Experten wurden per E-Mail über die Forschung informiert. Nach Erstellung des strukturier- ten Interviewleitfadens, der sich im Sinne eines qualitativen Vorgehens im Laufe der Arbeit von Interview zu Interview weiterentwickelte (Rubin & Rubin, 2012, S. 167), wurde den zu Interviewenden ein Informationsblatt über die Master Thesis und ein Kurzfragebogen über- mittelt. Die Zustimmung für den Bandmitschnitt sowie die Information, was mit den Daten geschieht, waren in diesem Dokument inkludiert.

In den Interviews wurden Informationen zum Einsatz von Flipped Classroom in der Sekun- darstufe I erhoben. Dazu gehören die Faszination dieser Lehrmethode, die verwendeten technischen Geräte, die Art der Einführung bei Eltern und Schülern, die Erstellung der Lern- videos, die Besonderheiten im Fach Mathematik und der Sekundarstufe I, das zusätzlich verwendeten Material zur Vor- und Nachbereitung und die Anwendung von Flipped Class- room im Mathematikunterricht.

5.1.1 Auswahl der Interviewpartnerinnen und -partner

Als Interviewpartner wurden Lehrpersonen ausgesucht, die Mathematik unterrichten, ihre Lehrvideos selbst erstellen und diese in der Sekundarstufe I einsetzen. Es wurden bewusst nur solche Lehrpersonen ausgewählt, die ihre Videos kostenfrei auf YouTube veröffentlichen und somit einer großen Zahl Interessierter zur Verfügung stellen. Die Auswahl der Interviewpartner erfolgte nach umfangreicher Internetrecherche und Evaluation der jeweiligen Lernvideos. Neben vier Lehrern aus Deutschland und einem Lehrer aus Österreich wurde auch eine Lehrbeauftragte der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich befragt, die in der Lehrerbildung tätig ist. Es konnten leider keine weiteren Mathematik-Lehrkräfte der Sekundarstufe I aus Österreich motiviert werden, ein Interview zu geben. Dies könnte auch daran liegen, dass es in Österreich noch sehr wenige Lehrpersonen gibt, die Flipped Classroom einsetzen. Vor allem in der Sekundarstufe I sind diese nach beat ruedi (siehe Anhang 8.3) schwieriger zu finden als Nadeln im Heuhaufen.

5.1.2 Auswertungsmethode

Die Auswertung der Experteninterviews erfolgte nach der Beschreibung von Meuser & Nagel (1991, S. 451-466) in den folgenden Schritten:

1. Transkription: Zum Zweck der Auswertung wurden die Interviews aufgenommen und Transkripte erstellt.
2. Paraphrasierung
3. Überschriften: Verdichtung des Materials durch Versehen der paraphrasierten Passagen mit Überschriften, was bedeutet, der Inhalt des Interviews wurde strukturiert und in Kategorien eingeteilt.
4. Thematischer Vergleich der Interviews
5. Soziologische Konzeptualisierung: Ablösung von Texten und Terminologie der Interviewten bzw. des Interviewten, Begriffsbildung durch die Interviewende.
6. Theoretische Generalisierung

5.2 Analyse der Videos

In diesem Kapitel werden die Lernvideos der fünf Interviewpartner Köhler, Fleischhacker, Kai Schmidt, Sebastian Schmidt und Stoll beschrieben. Dabei wurden folgende Merkmale begutachtet:

- Ordnung bzw. Organisation auf YouTube
- Art der Videos
- Methodik und Qualität
- Inhalt

Auf dem YouTube Kanal von Köhler befinden sich mit Abstand am meisten Videos unter den befragten Experten. Süß-Stepancik betreibt keinen eigenen YouTube Kanal oder dergleichen. Aus diesem Grund konnten keine Videos von ihr analysiert werden. Zwischen den Lern- bzw. Erklärvideos der Experten gibt es nicht nur enorme quantitative, sondern auch qualitative Unterschiede.

5.2.1 Videos von Björn Köhler

YouTube-Kanal: <https://www.youtube.com/user/rowk11/>

Björn Köhler ist gelernter Flugzeug-Ingenieur und unterrichtet bereits seit 20 Jahren in Mecklenburg-Vorpommern. Seine Videos bereitet er nicht vor, sondern nimmt diese während des Unterrichts auf. Sein primäres Ziel ist nicht Flipped Classroom einzusetzen, sondern lediglich die Aufzeichnung der Erklärungen aus dem Unterricht, damit Schülerinnen und Schüler, die nicht anwesend sein konnten oder den Lehrstoff nicht beim ersten Mal verstanden haben, diesen noch einmal anhören bzw. ansehen können.

Köhler schreibt im Unterricht am Tablet mit Hilfe des Programms *Windows Journal*³⁶ und nimmt den Bildschirminhalt mit dem Screen Recorder *HyperCam*³⁷ auf. Somit sieht man weder die Lehrperson noch eine Hand.

Die Videos auf YouTube sind in Playlists nach Schulstufen und Kapiteln geordnet, wobei diese Playlists häufig auch Videos zu Physik und Chemie beinhalten.

Der Lehrstoff wird anhand *selbst erfundener* Beispiele erklärt. Auch anwendungsbezogene Aufgaben sind zu finden. Diese präsentiert Köhler mittels Screencast auf kariertem Papier und schreibt mit schwarzem Stift. Wichtige Formeln oder Markierungen werden in Farbe hervorgehoben.

Alle Videos sind gleich aufgebaut und beginnen mit der Überschrift und einer Aufgabenstellung, wodurch das Thema sofort klar erkennbar ist. Die Aufgaben werden Schritt für Schritt – wie an einer Tafel – entwickelt. Als Beispiel hierfür sei das Video *09 2014_06_12 Wiederholung Pyti, Poti, Wuzi usw.*³⁸ angeführt.

Die Sprache klingt etwas monoton, doch sie ist gut verständlich. Es wird frei gesprochen und wirkt dadurch sehr authentisch. Auf ein Intro oder Outro sowie Hintergrundmusik wird

³⁶ <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=53003> (27. Dezember 2016)

³⁷ <http://de.hyperionics.com/hc/> (27. Dezember 2016)

³⁸ <https://youtu.be/SlvqW9Fn7BI> (23. Dezember 2016)

verzichtet. Köhler hebt zusammengehörige Elemente farblich hervor, was die Übersicht stark erhöht, und der Lernende kann dem Stoff dadurch gut folgen. Auch der Mauszeiger ist immer durch einen Punkt sichtbar. Manche Videos wie beispielsweise *07 2014_08_28 Gleichungen lösen, Klasse7 Teil1, einfache Gleichungen, um das Prinzip zu lernen*³⁹ oder *07 2014_02_19 Rationale Zahlen, Teil1, Klammern auflösen*⁴⁰ sind mit 20:06 Minuten bzw. 29:21 Minuten etwas zu lange geraten. Da Köhler diese allerdings nicht im Rahmen von Flipped Classroom, sondern nur als Nachbereitung oder Wiederholung einsetzt, stört dies nicht so sehr.

Es gibt keine Graphiken oder andere Elemente, die vom aktuellen Lehrstoff ablenken könnten. Nur die Werbung zu Beginn der Videos bzw. manchmal als eingeblendete Banner stört etwas. Trotz der manchmal nicht so formschönen Handschrift, sind die Berechnungen gut lesbar. Auch die Projektion der Videos über einen Beamer ist möglich.

Die Lernenden werden in den Videos geduzt und meist in der Mehrzahl angesprochen. Manche Videos⁴¹ hat Köhler stark geschnitten und springt somit nach der Angabe gleich zur fertigen Rechnung, die anschließend im Schnellverfahren erklärt wird.

Durch Titel wie *Gleichungen lösen, wenn x ganz blöd steht, Teil a, komplexe Formeln umstellen*⁴² wirken die Videos sehr schülernah und nicht abgehoben.

5.2.2 Videos von Michael Fleischhacker

YouTube-Kanal: https://www.youtube.com/channel/UC4FmX2u_86VYSi2pZidUa2g

Fleischhacker ist Lehrer für Deutsch und Mathematik an der Neuen Mittelschule Kinzerplatz in Wien. Seine Videos sind bedeutend aufwändiger gestaltet als jene von Köhler. Zur Erstellung verwendet er unterschiedliche Werkzeuge. Er hat schon mit sehr vielen Programmen, wie beispielsweise *moovly*⁴³ oder *Explain Everything*⁴⁴, experimentiert und ist schließlich auf Office Mix (siehe Kapitel 3.1.6 und 3.2.4) gekommen, da es sich seiner Meinung nach für den Mathematikunterricht am besten eignet.

Auf dem YouTube Kanal *FLIPP den Fleischhacker* findet man leider nur 33 Lehrvideos (Stand: 04. März 2017) zu Mathematik, da er diese normalerweise nicht der Öffentlichkeit

³⁹ <https://youtu.be/pYzi70ooJGE> (07. Dezember 2016)

⁴⁰ https://youtu.be/nJ6_86S-UHQ (07. Dezember 2016)

⁴¹ zB. <https://youtu.be/YCdf2WkUrt4> (07. Dezember 2016)

⁴² <https://youtu.be/4nPXSvFFOUI> (07. Dezember 2016)

⁴³ <https://www.moovly.com/> (26. Jänner 2017)

⁴⁴ <https://explaineverything.com/> (26. Jänner 2017)

zur Verfügung stellt. Anhand dieser Beispiele lässt sich aber erkennen, dass Fleischhacker seine Videos nach Themen in Playlists ordnet. Seine ersten Videos hat er aufwändig animiert wie beispielsweise das Video *Dezimalzahl Stellenwerttafel*⁴⁵, das aus einer Kombination aus Legetechnik und Screencast erstellt wurde. Besonders hervorzuheben ist, dass Fleischhacker den mathematischen Lehrinhalt, so wie es Schön und Ebner (2013b, S. 20) empfehlen, in eine Geschichte verpackt. Am Ende des Videos werden Nummern zu Aufgaben aus dem Schulbuch angegeben, allerdings nicht angemerkt, um welches Schulbuch es sich handelt. Somit ist es für *fremde* Schülerinnen und Schüler schwierig, sich zu orientieren.

Fleischhacker wendet in den Videos auch unterschiedliche Techniken an. Im Video *Addieren und Subtrahieren von ungleichnamigen Brüchen*⁴⁶ schreibt er die Berechnungen mit der Hand am Tablet. Auf der anderen Seite kann man im Video *Winkelsymmetrale*⁴⁷ durch die Verwendung der Dokumentenkamera sehr schön sehen, wie man mit Zirkel und Lineal umgeht. Er entscheidet je nach Thema, welche Technik er für sein Video anwendet.

Neuere Videos beinhalten ein kurzes Intro, doch auf ein Outro wird verzichtet. Die Sprache ist sehr gut verständlich und es wird in einem angenehmen Tempo gesprochen. Die Erläuterungen wirken weder langweilig, noch wird so schnell gesprochen, dass man nicht mehr folgen kann.

Die Lehrperson ist in keinem Video zu sehen, doch in manchen⁴⁸ sieht man eine animierte Figur, die die Lehrperson darstellen soll. Durch die freundliche Begrüßung, dass sich Fleischhacker freut, dass der Zuseher ‚wieder vorbeigekommen ist‘, wirkt das Video sehr persönlich und freundlich.

5.2.3 Videos von Kai Schmidt

YouTube-Kanal: <https://www.youtube.com/channel/UCy0FxmGGUIRnkxCoNZUNRQQ>

Kai Schmidt, auf YouTube als Lehrer Schmidt bekannt, unterrichtet in einer Grund- und Hauptschule in Niedersachsen. Auch seine Videos sind sehr aufwändig gestaltet. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass Kai Schmidt bereits am Titelbild zu sehen ist, auf dem auch groß und deutlich der Lehrinhalt des Videos zu erkennen ist.

⁴⁵ <https://youtu.be/uSJKVyZzljQ> (1. Februar 2017)

⁴⁶ <https://youtu.be/L3qEySWddvU> (1. Februar 2017)

⁴⁷ <https://youtu.be/2nEq3EGsnNA> (1. Februar 2017)

⁴⁸ zB. <https://youtu.be/db7rUjZJsFY> (1. Februar 2017)

Die Videos auf YouTube sind in Playlists nach Themen geordnet. Aus den jeweiligen Titeln kann das Thema der Videos erkannt werden, doch eine Zuordnung zur entsprechenden Schulstufe fehlt.

Kai Schmidt kombiniert in seinen Videos die Technik der Dokumentenkamera mit einer normalen Videoaufzeichnung und vereint diese mit Hilfe der Software Camtasia Studio. Jedes Video⁴⁹ beginnt mit einem Intro und einer kurzen Erklärung, worum es in diesem Video geht, bei der Kai Schmidt im Bild zu sehen ist. Anschließend wird die Technik gewechselt und mittels Dokumentenkamera ein kariertes Blatt Papier gefilmt, auf dem Kai Schmidt mit Füllfeder schreibt. Durch diese Methode ist es auch möglich zu zeigen, wie man korrekt mit Zirkel und Geodreieck umgeht, wie beispielsweise im Video *Kreis - Radius und Durchmesser | Geometrie | Mathematik*⁵⁰ zu sehen ist. Auch die Legetechnik findet in seinen Videos Anwendung. Durch vorgedruckte farbliche Kärtchen hebt er wichtige Formeln oder Merksätze hervor, wie zum Beispiel in *Kreis - Kreisausschnitt - Kreisbogen berechnen | Geometrie | Mathematik*⁵¹ zu sehen. Es werden die mathematischen Lehrinhalte sehr allgemein erläutert und es wird kein Schulbuch verwendet. Die Videos sind gut vorbereitet und geschnitten, die Sprache ist vorbildlich und gut verständlich und das Schriftbild sehr gut zu lesen. Kai Schmidt spricht seine Zuseher in der Mehrzahl an und legt auch sehr viel Wert auf die Form, was daran zu erkennen ist, dass er sehr schön schreibt und betont, dass Ergebnisse unterstrichen gehören. Eine Musik ist nur beim Intro und Outro zu hören.

5.2.4 Videos von Sebastian Schmidt

YouTube-Kanal: <http://www.youtube.com/dahugo82>

Schmidt unterrichtet an der Inge-Aicher-Scholl-Realschule in Neu-Ulm. Neben seiner Lehrtätigkeit hält er Vorträge und bietet Workshops zu Flipped Classroom an. Er betont, dass Flipped Classroom nicht bedeutet, den Unterricht durch Videos zu ersetzen (Diez, 2016). Ein Problem der heutigen Zeit ist es, dass Hausaufgabenlösungen oft per WhatsApp verbreitet werden. Beim Flipped Classroom müssen alle Schülerinnen und Schüler die Übungsaufgaben bearbeiten (Habermehl, 2016). Schmidt verwendet die Online-Lernplattform *Mebis*⁵², um den Schülerinnen und Schülern mitzuteilen, welche Aufgaben sie bearbeiten sollen. Zusätzlich erhalten die Lernenden die Lösungen zu den Aufgaben im PDF-

⁴⁹ zB. <https://youtu.be/c3GIAtOnbTE> (20. Dezember 2016)

⁵⁰ https://youtu.be/r_h_1aupuz8 (20. Dezember 2016)

⁵¹ <https://youtu.be/3GBVFCAHDzc> (20. Dezember 2016)

⁵² <http://www.mebis.bayern.de> (04. März 2017)

Format, welche sie über das Smartphone abrufen können (Habermehl, 2016). Schmidt betreibt die Website www.flippedmathe.de, wo er seinen Flipped Classroom erläutert.

Er beschreibt drei Formen des Flipped Classrooms:

1. Half flipped: Lehrervortrag im Klassenzimmer, Wiederholung und Abschreiben zu Hause
2. Flipped: Input zu Hause, Üben in der Schule
3. In-Class Flip: Video in der Schule ansehen

Sebastian Schmidt hat seine Videos auf YouTube in Playlists nach Schulstufen geordnet. Er beginnt mit dem digitalen Lernen in der 6. Schulstufe (Klovert, 2015), wobei der Lehrplan der 6. Klasse Realschule Bayern in etwa der 2. Klasse AHS/NMS (6. Schulstufe) in Österreich entspricht (Lehrplan Realschule, 2007; Lehrplan Mathematik, 2000).

Er erläutert den Lehrstoff anhand anschaulicher Beispiele, die er meist graphisch darstellt, wie beispielsweise im Video *3.3 Brüche dividieren*⁵³. Um Konstruktionen und die Anwendung des Geodreiecks erklären zu können, blendet er ein Geodreieck – so etwa im Video *8.6 Winkelhalbierende*⁵⁴ – ein. In eben diesem Video sieht man auch, dass Sebastian Schmidt den Lernenden Anweisungen gibt und darauf hinweist, dass diese an einer bestimmten Stelle im Video die Pause-Taste drücken sollen. Somit haben die Lernenden Zeit, die Konstruktion durchzuführen, und anschließend bekommen sie die Anweisung mit der Erklärung fortzufahren. Am Ende des Videos wird der Lehrinhalt noch einmal wiederholt. Zu Videos mit reinen Arbeitsaufträgen wie beispielsweise dem Video *8.7 Achsensymmetrische Dreiecke - Aufgabenstellung*⁵⁵ gibt es jeweils ein weiteres Video⁵⁶, in dem die Lösungen angegeben und erklärt werden.

Sebastian Schmidt bereitet seine Videos als PowerPoint-Folien vor und verarbeitet diese mit Hilfe der Software Camtasia Studio (siehe Kapitel 3.2.4) zu einem Video. Ältere Videos wie beispielsweise das Video *8.1.12 Quadratische Ergänzung*⁵⁷ beinhalten kein Bild von Schmidt. In späteren Videos, z. B. im Video *5.3 Beispielaufgabe*⁵⁸, sieht man Schmidt im rechten unteren Eck eingeblendet. In neuen Videos, beispielsweise dem Video *1.7 Menge*

⁵³ <https://youtu.be/jltMthkQMqg> (1. Februar 2017)

⁵⁴ <https://youtu.be/1FQRguXX9YQ> (30. November 2016)

⁵⁵ <https://youtu.be/8FODRoG2yxg> (30. November 2016)

⁵⁶ <https://youtu.be/vxMJVJR4brs> (30. November 2016)

⁵⁷ <https://youtu.be/hVzwY6xCmAw> (15. November 2016)

⁵⁸ <https://youtu.be/gaMGVP4bjZs> (15. November 2016)

der positiven rationalen Zahlen⁵⁹, ist Schmidt vom Kopf bis zur Mitte des Oberkörpers zu sehen. Es wurde die Bluescreen-Technik angewendet, ein Verfahren, das es ermöglicht, Gegenstände oder Personen nachträglich vor einen Hintergrund zu setzen⁶⁰. Im Fall von Schmidt wird der Oberkörper des Lehrenden (halbnaher Kameraeinstellung) gezeigt und eine weiße Tafel im Hintergrund eingeblendet, auf der die Berechnungen durchgeführt werden. Nicht im gesamten Video ist Sebastian Schmidt zu sehen. Spricht er zu den Lernenden, die er in der Mehrzahl per du anspricht, sieht man ihn frontal im Bild, ist hingegen nur der mathematische Inhalt relevant, ist sein Bild ausgeblendet.

Zu Beginn jedes Videos wird das Thema, welches auch immer am oberen Bildschirmrand zu lesen ist, kurz vorgestellt und anschließend werden Erklärungen gegeben. Die meisten Videos beinhalten eine zusätzliche Arbeitsanweisung für die Lernenden, wie beispielsweise im Video *9. Daten und Zufall*⁶¹.

Sebastian Schmidt verzichtet auf Intro und Outro sowie Musik. Die Sprache ist gut verständlich und die Inhalte sind sehr gut aufeinander aufgebaut. Seine Videos zeichnen sich vor allem dadurch aus, dass er versucht, die Mathematik in Bezug zum Leben der Lernenden zu bringen. Im Video *Kommazahlen addieren/subtrahieren*⁶² bettet er die Berechnungen in ein Anwendungsbeispiel ein, bei dem es um die Addition von Tunnellängen geht.

Es wird auch immer ein Bezug zu bereits durchgenommenem Wissen hergestellt. Nach einer kurzen Wiederholung des bereits Bekannten wird der neue Lehrstoff darauf aufgebaut. Ein charakteristisches Beispiel hierfür ist das Video *4.2 Kommazahlen runden*⁶³.

Da die Erklärungen in PowerPoint getippt sind, ist die Schrift sehr gut zu lesen und auch über einen Beamer projiziert lesbar. Wie in Video *1.1 Was ist ein Bruch*⁶⁴ zu sehen ist, wird immer wieder darauf hingewiesen, wenn Schülerinnen und Schüler sich etwas in ihrem Heft notieren sollen.

⁵⁹ https://youtu.be/_wvVfwMo5cs (15. November 2016)

⁶⁰ vgl. <https://de.wikipedia.org/wiki/Bluescreen-Technik> (22. November 2016)

⁶¹ <https://youtu.be/Zs35WkrmUHK> (30. November 2016)

⁶² <https://youtu.be/BtjtlYL1D6U> (2. Februar 2017)

⁶³ <https://youtu.be/kyWRvosUFho> (20. Jänner 2017)

⁶⁴ https://youtu.be/GI5_6G_CkcE (30. November 2016)

5.2.5 Videos von Sebastian Stoll

YouTube-Kanal: <https://www.youtube.com/channel/UCge5loR9wYKLHfK4er0ennQ>

Sebastian Stoll ist Realschullehrer in Baden-Württemberg und betreibt die Webseite www.180grad-flip.de, wo er all seine auf YouTube veröffentlichten Videos ebenfalls eingebettet hat. Auf YouTube sind seine Playlists nach Schulstufen geordnet.

Der Lehrstoff wird anhand von vorgefertigten PowerPoint-Folien mittels Screencast schrittweise erklärt. Die Videos beginnen mit einem kurzen Intro, in dem der Lehrinhalt angegeben ist, und enden mit einem kurzen Outro, das so wie das Intro mit Musik unterlegt ist.

Auffallend ist, dass es Querverweise zu anderen Videos oder Zusatzmaterial gibt. Zum Beispiel im Video *1 Lineare Funktionen Grundlagen – Funktionsbegriff*⁶⁵ wird auf seine Webseite mit Übungen zu linearen Funktionen verwiesen.

Da Stoll seine Zuseher per Sie anspricht bzw. in der ersten Person Plural spricht, wirkt das Setting etwas distanziert. Die angeführten Aufgaben sind keinem Schulbuch zugeordnet und können somit von beliebigen Lernenden zum Erarbeiten des Lehrstoffs herangezogen werden.

Durch die farbige Gestaltung sind Zusammenhänge sehr gut erkennbar. Wichtiges wird hervorgehoben, Nebenbemerkungen in sehr kleiner Schrift angegeben. Da der Cursor durch einen Pfeil sichtbar ist, weiß der Lernende, an welcher Stelle sich der aktuelle Lehrinhalt auf der sehr dicht beschriebenen Folie befindet.

Die Erläuterungen sind sehr gut verständlich und der Sprache der Lernenden angepasst. Die Lernenden werden aufgefordert, selbständig zu arbeiten, das Video zu stoppen und erst nach Bearbeitung der Aufgabe fortzusetzen. Anhand des Videos *4 Lineare Funktionen Grundlagen – Herleitung Lineare Funktion*⁶⁶ ist dies gut zu erkennen. In eben diesem Video wie auch allen anderen wird am Ende eine Zusammenfassung der wichtigsten Lehrinhalte angegeben.

Da die Folien in PowerPoint vorbereitet wurden ist der Lehrinhalt sehr gut zu lesen und eine Projektion über einen Beamer möglich. Stolls PowerPoint-Folien wurden mit der Software Camtasia Studio (siehe Kapitel 3.2.4) zu einem Video verarbeitet. Aufgrund dessen, dass

⁶⁵ <https://youtu.be/nOq8WeV9cgA> (3. Jänner 2017)

⁶⁶ <https://youtu.be/HiMCfQ2Btg4> (3. Jänner 2017)

es sich um einen reinen Screencast bzw. eine Folienaufzeichnung handelt, ist die Lehrperson zwar zu hören, aber nicht zu sehen.

5.2.6 Schlussfolgerung nach Analyse der fünf Videokanäle

Es fällt auf, dass alle Experten ihre Videos für den Mathematikunterricht mit Screencast bzw. Dokumentenkamera aufnehmen. Sie sind sich auch einig, dass es unbedingt notwendig ist, den Lehrstoff Schritt für Schritt zu erläutern bzw. anzuschreiben, anstatt gleich von Beginn an das fertige Tafelbild zu zeigen. Eine möglichst langsame, kleinschrittige Entwicklung des Lehrstoffs steht im Vordergrund. Ist die Handhabung von Zirkel und Lineal oder Geodreieck erforderlich, wird meist die Dokumentenkamera angewandt.

5.3 Ergebnisse der Interviews

Die Ergebnisse der Interviews werden nun in Bezug auf die Sekundarstufe I zusammengefasst. Die folgenden Unterkapitel stellen die in Kapitel 5.1.2 beschriebenen Kategorien dar.

5.3.1 Anwendung und Faszination des Flipped Classrooms

Sebastian Schmidt setzt Flipped Classroom in einer Mischform ein. Demnach finden die Lernvideos nicht nur als Vorbereitung, sondern teilweise auch als Nachbereitung Einsatz. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten in ihrer eigenen Geschwindigkeit. Durch die vorbereitenden Videos ist im Unterricht mehr Zeit für Schüleraktivitäten. Es ist Sebastian Schmidt nicht nur wichtig, dass die Lernenden ihr Lehrziel und die erforderlichen Kompetenzen erreichen, sondern auch, dass Eltern, Politiker und auch Lehrerkollegen sowie der Schuldirektor zufrieden sind. Wenn man die Schülerinnen und Schüler dazu bringt, eigenständig zu arbeiten, bekommt die Lehrperson eher mit, wo die Probleme bei den Lernenden liegen und kann individuell auf diese eingehen.

Auch Kai Schmidt und Fleischhacker arbeiten nach dem klassischen Flipped Classroom Prinzip. Ihre Schülerinnen und Schüler bereiten sich zu Hause mit einem Video vor, um im Unterricht die Zeit der Einführungsphase zu sparen und somit mehr effektive Lernzeit zu erhalten.

Fleischhacker lässt die Lernenden im Unterricht an einzelnen Projekten arbeiten, die in drei verschiedene Schwierigkeitsgrade unterteilt sind. Da die Niveauunterschiede in seiner Klasse sehr groß sind, ist es ihm wichtig, keine Schülerin und keinen Schüler zu langweilen oder zu überfordern.

Überdies gefällt Kai Schmidt an Flipped Classroom, dass die Lehrperson nicht mehr die zentrale Rolle einnimmt. Er hat nun die Möglichkeit, von Gruppe zu Gruppe zu gehen und zu sehen, wie sich die Lernenden mit dem Lehrstoff beschäftigen. Kai Schmidt gefällt seine

neue Rolle als Begleiter statt der klassischen Lehrerrolle, denn dies fördert die Eigenständigkeit der Lernenden.

Im Gegensatz zu den anderen Interviewpartnerinnen und -partnern setzt Köhler seine Videos nicht zur Vorbereitung, sondern nur zur Nachbereitung – auf freiwilliger Basis – ein. Als Grund dafür nennt er seine schlechten Erfahrungen mit Kolleginnen und Kollegen. Als Kritik am Flipped Classroom gibt er die Faulheit der Lernenden an. Diese klammern sich seiner Meinung nach zu sehr an die Videos und sehen diese auch oft nicht an. Um dem entgegenzuwirken, lässt er jeden Tag einen Test in Form einer Stundenwiederholung schreiben. Somit stellt er fest, ob der Lehrstoff der letzten Unterrichtseinheit verstanden wurde.

Sebastian Schmidt und Köhler lassen auch Schülerinnen und Schüler Lernvideos erstellen. Durch die Faszination am neuen Medium sind die Lernenden ‚viel schärfer am Ball‘, gibt Köhler an.

Süss-Stepancik setzt Flipped Classroom im Hochschulbereich in der Ausbildung der Lehrkräfte für die Primar- und Sekundarstufe ein und zwar auf der einen Seite als Unterrichtsmethode und auf der anderen Seite, damit die zukünftigen Lehrkräfte Flipped Classroom in ihrem eigenen Unterricht einsetzen. Besonders faszinierend findet sie an Flipped Classroom, dass Lernende Sachverhalte oft mit Hilfe eines Videos, in dem eine Geschichte erzählt wird, besser verstehen, als wenn die Lehrperson die Begriffe in der Klasse erklärt.

5.3.2 Wie sollte man beginnen? Einbeziehen der Eltern, Einführung in der Klasse

Eine Aufklärung der Eltern über die Methode des Flipped Classrooms ist einer der wichtigsten Schlüssel zum Erfolg. Da sind sich alle Experten einig. An einem Klassenelternabend sollten die Vor- und Nachteile der Unterrichtsmethode ausführlich erläutert und der Nutzen für die Kinder hervorgehoben werden. Sebastian Schmidt betont auch, dass die Schulleitung unbedingt hinter dem Konzept stehen sollte. Stoll lädt die Eltern auch dazu ein, mit ihren Kindern die Videos anzusehen. Er hebt vor allem hervor, dass diese Art von Unterricht sehr transparent ist und auch die Eltern jederzeit auf seiner Homepage nachsehen können, was ihre Kinder gerade lernen bzw. können sollten.

Fleischhacker gibt an, dass er dieses Schuljahr verabsäumt hat, Flipped Classroom bei einem Elternabend vorzustellen. Stattdessen hat er einen Elternbrief versandt, in dem die wichtigsten Eckpunkte beschrieben wurden. Da seine Schülerinnen und Schüler aus verschiedenen Kulturkreisen kommen, bereitet er im Moment ein Video über Flipped Classroom vor, das er auf Türkisch, Arabisch und Serbisch übersetzen lassen wird, damit es auch Eltern verstehen, deren Alltagssprache nicht Deutsch ist.

Zu Beginn sollten die Schülerinnen und Schüler lernen, wie man ein Video richtig ansieht und was die Vorteile von Lernvideos im Vergleich zu traditionellem Unterricht sind. Sebastian Schmidt und Stoll verwenden hierfür jeweils ein Video, in dem gezeigt wird, wie man einen sehr komplizierten Papierflieger faltet. Den Lernenden wird das Video ohne Vorinformation gezeigt. Anschließend erhält jede Schülerin und jeder Schüler ein Blatt und den Auftrag, den Flieger zu basteln. Einige wenige schaffen es, den Flieger sofort zu basteln, aber der Großteil der Klasse wünscht sich ein nochmaliges, schrittweises Ansehen des Videos. Auf diese Weise erarbeiten die beiden Pädagogen gemeinsam mit den Lernenden, dass man entweder zusammenarbeiten oder sich das Video noch einmal ansehen muss, um zum Ziel zu kommen. Es liegt auf jeden Fall in der eigenen Verantwortung, dass man das Material, das man zur Verfügung gestellt bekommt, auch nutzt. Alle Lernenden haben aber mit Hilfe des Videos die Möglichkeit, zum Ziel zu kommen.

Stoll betont, dass es wichtig ist, sich zu Beginn nicht zu viel vorzunehmen. Man sollte schrittweise beginnen, also zuerst nur eine Klasse oder gar nur ein Thema flippen. Es ist besonders wichtig, den Lernenden klar zu machen, mit welcher Strategie man an ein Lernvideo herangeht. Das Video alleine macht einen Lernenden nicht besser, das komplette Lernsetting muss stimmen.

5.3.3 Ausstattung der Schülerinnen und Schüler

Alle Experten sind sich einig, dass jedes ihrer Schulkinder die Möglichkeit hat, am Nachmittag Lernvideos anzusehen. Eine große Anzahl verfügt über eigene Smartphones. Jene Schülerinnen und Schüler, die über kein Smartphone verfügen, haben allerdings zu Hause einen Computer oder Laptop mit Internetverbindung, den sie für Schulzwecke benutzen können. Fleischhacker gibt nach eigenen Recherchen an, dass 95 % seiner Lernenden über ein Smartphone verfügen. Die restlichen 5 % rufen seine Videos über einen PC ab. Köhler stellte zudem fest, dass es für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I ‚ein Klacks ist‘, Videos am Handy abzurufen. Stoll gibt an, dass seine Schülerinnen und Schüler die Videos über den privaten Computer abrufen.

Im Gegensatz dazu verfügen Schulen über eine mangelnde Ausstattung von digitalen Geräten, das bemängeln alle Experten. Süß-Stepancik betont zwar, dass es KidZ Schulen gibt, die über eine relativ gute Ausstattung verfügen, doch davon gibt es leider nur 91 Schulen in ganz Österreich⁶⁷.

⁶⁷ <http://elsa20.schule.at/schulen/alle-kidz-schulen/> (8. Jänner 2017)

5.3.4 Erstellung der Lernvideos

Die am weitesten verbreitete Software zum Erstellen von Lernvideos ist unter den Interview-Partnern Camtasia Studio (siehe Kapitel 3.2.4). Kai Schmidt verwendet Adobe Premiere⁶⁸ und Stoll hat ursprünglich mit *Bandicam*⁶⁹ begonnen, hat aber mittlerweile auch auf Camtasia Studio gewechselt, da Bandicam in der kostenlosen Version auf 10 Minuten beschränkt ist und das Video zusätzlich mit einem Wasserzeichen versieht. Abgesehen davon musste er das Video anschließend noch mit dem *Windows Movie Maker*⁷⁰ nachbearbeiten. Camtasia Studio vereint diese Schritte in einem Programm. Fleischhacker hat bereits eine große Anzahl an Programmen ausprobiert (siehe Kapitel 5.2.2) und arbeitet im Moment mit Office Mix (siehe Kapitel 3.2.4).

Bezüglich Plattform haben alle Expertinnen und Experten angegeben, dass sich YouTube am besten bewährt hat, was aufgrund der Auswahl der Experten nicht verwunderlich war. Sebastian Schmidt und Stoll haben angegeben, dass sie ihre Videos früher auf Vimeo veröffentlicht haben, da sie dort mit einem Passwort versehen werden können. Damit auch fremde Schülerinnen und Schüler, aber auch andere Lehrende die Videos benutzen können, wurde nach einiger Zeit auf YouTube gewechselt. Stoll betont den gemeinsamen Bildungsgedanken und die Tatsache, dass es sehr motivierend ist, nicht nur von den eigenen Schülerinnen und Schülern Feedback zu erhalten, sondern auch von anderen Personen. Auch Kai Schmidt genießt das zum überwiegenden Teil positive Feedback auf seine Videos, stellt allerdings fest, dass YouTube sehr unübersichtlich ist. Aus diesem Grund betreibt er eine eigene Homepage⁷¹, wo er seine Videos nach Fächern und Themengebieten sortiert hat. Stoll bettet ebenfalls seine Videos in einer eigenen Homepage⁷² ein. In einer Newsbox wird jede Woche angegeben, wie weit die Lernenden im Moment fortgeschritten sein sollten. Das bedeutet, dass die Lehrkraft den roten Faden vorgibt.

Ob die Lehrperson im Video sichtbar sein sollte oder nicht, sind sich die Expertinnen und Experten uneinig. Nach Feedback von Lernenden und persönlicher Intuition hat Sebastian Schmidt beschlossen, sich selbst in den Videos zu zeigen.

⁶⁸ <http://www.adobe.com/at/products/premiere.html> (17. Jänner 2017)

⁶⁹ <http://www.bandicam.com> (17. Jänner 2017)

⁷⁰ <https://support.microsoft.com/de-at/help/14220/windows-movie-maker-download> (11. Jänner 2017)

⁷¹ <http://www.lehrer-schmidt.de> (25. Dezember 2016)

⁷² <http://www.180grad-flip.de/> (10. Jänner 2017)

Die Zeit, die die Lehrperson zum Erstellen eines Lernvideos benötigt, wird sehr unterschiedlich angegeben, was daraus resultiert, dass die Experten unterschiedliche Ansprüche für die Qualität der Videos haben. Köhler nimmt direkt im Unterricht mit Hilfe seines Tablets auf und hat demnach für das Erstellen eines Videos inkl. Hochladen einen Mehraufwand von nur zirka 10 Minuten. Stoll hingegen gibt an, dass er für ein Lernvideo inkl. Vor- und Nachbereitung sehr wohl bis zu 4 Stunden benötigt. Er bereitet zuerst PowerPoint-Folien für das gesamte Kapitel vor und nimmt anschließend die einzelnen Videos auf. Kai Schmidt liegt mit einer Arbeitszeit von 30-35 Minuten bis 2-3 Stunden je nach Aufwand des Themas im Mittelfeld. Er bereitet sich zuerst den Text vor und nimmt schließlich seine Berechnungen, die er mit Stift und Lineal auf Papier macht, auf. Dies ist ihm besonders wichtig, um „so nahe wie möglich am Schüler dran zu sein“. Besonderes Augenmerk wird darauf gelegt, dass der Lehrstoff so einfach wie möglich im Video erklärt wird. Durch diese Art der Aufnahme kann er auch die Benutzung von Zirkel und Lineal gut in Videos erklären.

Selbstverständlich müssen die Videos nach der Erstellung auch noch auf YouTube hochgeladen und bei Bedarf in eine Homepage oder Lernplattform eingebettet werden. Stoll betont, dass dies zwar ‚nebenbei geht‘, doch trotzdem einen enormen Zeitaufwand darstellt.

In Bezug auf die Videolänge geben Fleischhacker und Stoll eine optimale Länge von drei bis sechs bzw. sieben Minuten an. Stolls erste Videos waren mit 15 Minuten viel zu lang. Damals hat er in einem Video bereits bekannten Lehrstoff wiederholt, neuen Lehrstoff erläutert und anschließend noch eine Beispielaufgabe angeführt. Heute teilt er diese drei Elemente in drei verschiedene Videos auf und verlinkt sie gegenseitig. Die Videos über die Beispielaufgaben haben nun den Vorteil, dass Videos auch als Nachbereitung aufgegeben werden können. Kann eine Schülerin oder ein Schüler die Aufgabe im Unterricht nicht lösen, hat sie bzw. er die Möglichkeit, mit Hilfe des Videos zur korrekten Lösung zu gelangen.

Süss-Stepancik setzt 15 Minuten Videos auch nur im Hochschulbereich ein. Sie betont, dass diese Videos für die Sekundarstufe I viel zu lange wären.

5.3.5 Mathematik

Warum im Vergleich zu anderen Unterrichtsgegenständen so viele Mathematiker Flipped Classroom einsetzen, erklärt Stoll so, dass die Mathematik sehr linear aufgebaut ist, ein Thema auf dem anderen aufbaut und sie viele frontale Anteile beinhaltet. Kai Schmidt meint, dass er die Mathematik von der 1. bis zur 10. Schulstufe in zirka 500 Videos zu je 5 Minuten unterteilen kann. Dies ist in seinen anderen Fächern nicht so leicht möglich, da er dort für ein Thema meist länger als die bevorzugten 7-8 Minuten brauchen würde und auch die Themen nicht so einfach zu trennen sind. Abgesehen davon nimmt Kai Schmidt an,

dass „Mathematiker noch eher einen Hang zur Informatik haben als vielleicht die Germanisten“.

Sebastian Schmidt erzählt von der Osterhasen-Pädagogik. Das bedeutet, dass viele Mathematik-Lehrerinnen und -Lehrer so unterrichten, dass sie den Lernenden kleine Osterhasen-Häppchen, auf der Suche nach dem großen Osterei, geben. Erst am Schluss erfahren die Lernenden, warum sie sich eigentlich auf die Suche gemacht haben und diesen Weg gehen mussten. Dieses Vorgehen ist leider sehr oft mit Frontalunterricht gekoppelt, in dem viel zu viel erklärt wird. Sebastian Schmidt ist der Meinung, dass entdeckendes Lernen effizienter zum Lernerfolg führt. Dafür eignen sich die Videos sehr gut im Anschluss an das Entdecken, um den Sachverhalt noch einmal zu erläutern bzw. jenen verständlich zu erklären, die beim Entdecken nicht zum Ziel gekommen sind.

Süss-Stepancik hebt hervor, dass die Lernvideos sie entlasten. Durch ein Video kann sie schwierige Begriffe mit Hilfe von kurzen Geschichten erklären lassen oder beispielsweise erläutern, wie man mit einem Rechenschieber umgeht. Sie selbst besitzt keinen so großen Rechenschieber, um den Studierenden den Umgang damit zu zeigen. Mit Hilfe eines Videos ist dies problemlos möglich. Vor allem aber die Bedienung von Mathematik-Software lässt sich sehr gut mit Hilfe eines Videos erklären. In der Mathematik werden sehr häufig Computerprogramme wie beispielsweise GeoGebra verwendet. Süss-Stepancik betont allerdings, dass man die Erklärung der Software und mathematische Erklärungen nicht in einem Video vermischen sollte. Neben der Aufnahme mittels Dokumentenkamera lassen sich geometrische Konstruktionen sehr gut mit GeoGebra visualisieren, in denen die Konstruktion Schritt für Schritt abläuft, so Süss-Stepancik. Fleischhacker betont allerdings, dass der Transfer von einem Bildschirm aufs Papier für Lernende der Sekundarstufe I oft nicht so einfach ist und bevorzugt deswegen die Dokumentenkamera, bei der die Lernenden das Gezeigte eins zu eins nachmachen können.

Bei der Erstellung der Lernvideos in Mathematik sollte man auf jeden Fall bedenken, dass man nicht nur das fertige Tafelbild präsentiert. Die Entwicklung des Tafelbildes sei das Wichtige, erzählt Süss-Stepancik. Nicht alle Lernenden können gleichzeitig zuhören und mitschreiben. Durch ein Video wird dies allerdings möglich. In der Mathematik werden meist nur die mathematischen Ausdrücke notiert, aber selten die wörtlichen Erklärungen. In guten Videos ist aber genau das der Mehrgewinn. Man sieht die symbolische Mathematik und hört in einer Art Bildungssprache, wie Süss-Stepancik sie nennt, die Erklärung.

Stoll hat allerdings in seinen Fortbildungen, die er an diversen Institutionen hält, sehr wohl festgestellt, dass in den letzten Jahren immer mehr Lehrkräfte anderer Fächer Flipped Classroom einsetzen.

5.3.6 Sekundarstufe I versus Sekundarstufe II

In der Sekundarstufe I muss der Flipped Classroom gut geplant und organisiert werden, da sich alle Expertinnen und Experten einig sind. Süß-Stepancik empfiehlt, nicht von Anfang an den gesamten Unterricht für das ganze Schuljahr umzustellen, da Flipped Classroom einen enormen Arbeitsaufwand mit sich bringt. Besonders wenn Schülerinnen und Schüler in der Volksschule keine Vorkenntnisse über offenes Lernen und selbständiges Arbeiten haben, bedarf der Flipped Classroom einer guten und langsamen Einführung.

Sebastian Schmidt teilt die 10- bis 18-jährigen Lernenden in drei Gruppen ein: Die 15- bis 18-Jährigen lassen sich relativ leicht motivieren, selbständig zu arbeiten, da sie auf die Abschlussprüfung, also in Österreich die Matura, zusteuern und dabei eine gute Note erzielen wollen. Von dieser Altersgruppe kann man bereits selbständiges und verantwortliches Arbeiten verlangen. Die schwierigste Altersgruppe ist jene der 13- bis 14-Jährigen. Sebastian Schmidt stellt fest, dass sich diese Kinder mitten in der Pubertät befinden und sich nur berieseln lassen wollen. Sie sind am schwierigsten zu aktivieren. Er versucht sie damit zu motivieren, dass sie – abgesehen vom Videoschauen – keine Hausübung aufbekommen. Deutlich leichter geht es nach Sebastian Schmidts Erfahrungen, wenn man bereits in der 5. oder 6. Schulstufe mit dem Flipped Classroom beginnt. Die 10-Jährigen sind meist aus der Volksschule gewohnt, selbständig zu arbeiten, und entdecken mit Begeisterung.

Fleischhacker gefällt besonders gut, dass sich seine Lernenden der Unterstufe bereits kurz nach Veröffentlichung eines neuen Videos – ohne Aufforderung – gegenseitig die Links zu den Videos per WhatsApp schicken. Einige von ihnen schauen sich das Video dann bereits vor der geplanten Unterrichtsstunde an, wodurch das aktive Interesse zu erkennen ist.

Sebastian Schmidt gibt genauso wie Süß-Stepancik an, dass viele Lehrende glauben, dass der technische Zugang für Lernende der Sekundarstufe I zu schwierig ist. Sie trauen ihnen nicht zu, mit Smartphones, Lernplattformen etc. umgehen zu können. Auch vor den Reaktionen der Eltern haben viele Lehrpersonen Angst. Als eine weitere Hürde gibt Sebastian Schmidt an, dass Lernenden der Sekundarstufe I zu wenig Selbständigkeit zugetraut wird. All diese genannten Punkte kann er allerdings nicht bestätigen. Auch Süß-Stepancik betont, dass dies ein Irrtum ist – Lernende der Unterstufe beherrschen die Technik problemlos.

Fleischhacker ist ebenfalls der Meinung, dass es nur an den Lehrkräften liegt, dass Flipped Classroom in der Sekundarstufe I so wenig verbreitet ist:

„Ich glaube, es scheitert an uns selber, an uns Lehrern, weil wir es ganz einfach nicht ausprobieren wollen oder weil wir Angst davor haben, es [...] einzusetzen.“

Sebastian Schmidt setzt Flipped Classroom bereits ab der 5. Schulstufe ein und gibt an, die besten Erfahrungen in der 6. Schulstufe zu machen. Die 11-Jährigen sind am leichtesten für Mathematik, selbständiges Arbeiten und Videos zu begeistern. Auch Köhler bemerkt: „Je jünger die Schüler sind, umso begeisterter sind sie.“ Schüler der Sekundarstufe I arbeiten sehr gerne, um der Lehrperson zu gefallen und bemerken nicht, dass sie damit für sich selbst lernen, witzelt Köhler. Stoll betont, dass man Lernende, je jünger sie sind, desto sorgfältiger in Flipped Classroom einführen muss. Das selbständige Arbeiten muss trainiert werden.

Süss-Stepancik gibt zu bedenken, dass viele Erwachsene der Meinung sind, dass in der Volksschule und in der Sekundarstufe I noch mit Bleistift und Papier gearbeitet werden soll und die jungen Schülerinnen und Schüler noch nicht so viel vor dem Computer sitzen sollen. Mathematik soll angegriffen und begriffen werden. Diese Meinung teilt sie zwar auch, doch das eine schließt das andere nicht aus.

Im Gegensatz zu allen anderen hat Kai Schmidt in der Sekundarstufe II bessere Erfahrungen gemacht als in der Sekundarstufe I. Er nennt als möglichen Grund die Rolle des Handys. Durch Google Analytics⁷³ kann er sehr gut erkennen, wann wer wo und auf welchem Gerät seine Videos angesehen hat. Über die Hälfte seiner Videos werden auf Handys abgerufen. Er vermutet, dass Oberstufenschülerinnen und -schüler im Umgang mit dem Handy affiner sind als jede der Unterstufe. Abgesehen davon besitzen viele seiner Schülerinnen und Schüler in der Unterstufe noch kein Handy. Auch haben sich bereits Eltern über ihn beschwert, dass er nicht voraussetzen kann, dass sie zu Hause über einen Internet-Zugang verfügen. Angenommen Schülerinnen und Schüler der Unterstufe hätten die notwendigen Geräte und eine Internetverbindung zu Hause, dann würde er zu den Oberstufenschülerinnen und -schülern auch keinen Unterschied sehen, ganz im Gegenteil. Die Lernenden der Sekundarstufe I sind die dankbareren Schülerinnen und Schüler, weil sie viel mehr zu begeistern sind. Bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe II ist das größte Problem die direkte Konkurrenz zu Facebook, Playstation und dergleichen.

⁷³ <http://analytics.google.com> (14. Jänner 2017)

Die Einführung von Flipped Classroom dauert laut Sebastian Schmidt in der 6. Schulstufe nicht länger als in der 9. Schulstufe. „Die Neuntklässler suchen zwei Wochen lang Ausreden, die Sechstklässler haben zwei Wochen lang Probleme“, witzelt Sebastian Schmidt über seine Lernenden.

Köhler spricht einen wichtigen Punkt an, der die Handschrift betrifft: „Mathe muss durch die Hand. [...] Wenn man's selber tut, wenn man's selber hinschreibt, dann wird man schlauer, nicht anders.“ Damit möchte er ausdrücken, dass es ganz wichtig für die Lernenden ist, dass sie die Lernvideos nicht nur ansehen, sondern auch die Beispiele, die darin vorge-rechnet werden, mitschreiben. Einerseits dient die Mitschrift für Sebastian Schmidt als Kontrolle für das Ansehen und auf der anderen Seite wird der Lehrstoff laut Köhler erst durch das eigenständige Aufschreiben richtig verstanden.

Fleischhacker hat seine Videos so aufgebaut, dass die Lernenden in ihrem „schlauem Buch“, wie er es nennt, alles ganz genau mitschreiben müssen. Hierbei legt er Wert auf Ordnung und korrekten Übertrag vom Video ins Heft. Diese Mitschriften wertet er sehr stark als Hausübung bzw. Mitarbeit und sie dienen als Nachschlagewerk. Zusätzlich verfügen die Lernenden über ein ‚Übungsbuch‘, in dem gerechnet und experimentiert werden darf.

Auch Stoll gibt an, dass das analoge Arbeiten in der Schule sehr wichtig ist. Flipped Classroom verbindet die digitale mit der analogen Welt und nutzt diese sinnvoll. Durch die digitalen Elemente, also die Lernvideos, wird mehr Zeit für gemeinsames analoges Arbeiten mit Stift und Papier in der Gruppe lukriert.

Zusammenfassend geben Stoll und Süß-Stepancik an, dass es in der Sekundarstufe I besonders wichtig ist, Flipped Classroom schrittweise einzuführen. Als Erstes sollte man Videos gemeinsam im Unterricht ansehen und eventuell einmal ein Video gemeinsam produzieren, das anschließend als Nachbereitung verwendet wird. Auch Stoll gibt an, dass Flipped Classroom je jünger die Schülerinnen und Schüler sind, desto schwieriger ist, da diese Lehrmethode eine enorme Selbständigkeit erfordert. Die Technik stellt seiner Meinung nach für die Lernenden kein Problem dar. Süß-Stepancik gibt an, dass man bei Unterstufenschülerinnen und -schülern betonen muss, dass sie sich für das Ansehen der Videos einen ruhigen Ort suchen müssen. Sie benötigen im Vergleich zu älteren Lernenden eine genauere Anleitung, wo sie das Video finden und wo sich die Stopptaste befindet. Die Lehrkraft sollte auch betonen, wo und auf welche Art sich die Lernenden das Wichtigste notieren müssen.

Süß-Stepancik erzählt von einer Bachelorarbeit, die sie betreut hat, bei der Flipped Classroom bereits in der Volksschule eingesetzt wurde. Auch dies war kein Problem, sondern

eine große Bereicherung für die Lernenden. Die Volksschulkinder haben sich die Videos zu Hause größtenteils mit ihren Eltern angesehen, was den tollen Nebeneffekt hatte, dass zu Hause über Mathematik gesprochen wurde. Im Unterricht wurde anhand eines Stationenbetriebs gelernt.

Alle Experten sind sich einig, dass Flipped Classroom kein ‚Allheilmittel‘ ist. Schülerinnen und Schüler, die ihre Hausübungen im traditionellen Unterricht nicht gemacht haben, machen sie in der Regel auch bei Flipped Classroom nicht. Sie werden weder Musterschülerinnen und -schüler, noch ‚1A-Mathematiker‘, doch sie gehen motivierter an die Aufgaben heran und erzielen einen größeren Lernerfolg als bei einem traditionellen Unterricht, stellt Fleischhacker fest.

5.3.7 Aufbau einer Unterrichtsstunde

In Deutschland ist das Doppelstunden-Prinzip sehr verbreitet. Sowohl Sebastian Schmidt und Stoll als auch Köhler geben an, dass sie sowohl Einzel-, als auch Doppelstunden in Mathematik haben.

Sebastian Schmidt gibt als Vorbereitung auf eine Doppelstunde ein Impulsvideo zum Zuhause-Ansehen auf. Als Impulsvideo bezeichnet er ein Video, das mit einer Aufgabenstellung endet. Im Unterricht werden anschließend 10 Minuten lang die Ergebnisse der Lernenden verglichen. Daraus ergibt sich ein Hefteintrag bzw. das Ziel der Stunde. Darauf folgt eine zirka 60 Minuten lange Übungsphase, in der die Schülerinnen und Schüler selbständig arbeiten. Zur Auflockerung werden ab und zu Kahoot-Quiz (siehe Kapitel 4.3.1) eingestreut. Lernende, die bereits rascher fertig sind, dürfen bei bettermarks (siehe Kapitel 4.3.1) zusätzlich Aufgaben am Computer machen, individuell passend zum Thema. Als Nachbereitung wird als Hausübung wieder ein Erklärvideo angeboten, damit alle Lernenden sicher zum Ziel kommen.

Bei Sebastian Schmidt arbeiten alle Lernenden im Gleichschritt an den Aufgaben, kein Mastery Learning. In den Übungsstunden, die zirka einmal pro Woche stattfinden, können langsamere Schülerinnen und Schüler nacharbeiten und schnellere an Transferaufgaben weiterarbeiten. Die Aufgaben sind so konzipiert, dass alle Lernenden innerhalb der Unterrichtszeit fertig werden sollten.

Kai Schmidt hat seine Unterrichtseinheiten sehr ähnlich aufgebaut. Auch bei ihm bekommen die Schülerinnen und Schüler Stunde für Stunde gesagt, welches Erklärvideo sie sich ansehen sollen und welcher Lehrstoff somit bis zur nächsten Unterrichtseinheit zu können ist. Er arbeitet sehr viel mit Wochenaufgaben, zu denen es Deadlines gibt, da es Lernende gibt, die mit der komplett freien Zeiteinteilung nicht klarkommen. Im Präsenzunterricht wird

dann zum Thema geübt. Somit ist genug Zeit, um ‚über mögliche Probleme oder Besonderheiten von Aufgaben im Unterricht zu sprechen‘ – dies wird in Einzel-, Partner- oder auch Gruppenarbeit erledigt. Ab und zu kommt es vor, dass sich mehrere Schülerinnen und Schüler die Videos nicht angesehen haben, dann spielt er ihnen das Video im Unterricht noch einmal vor, wobei er betont, dass dies eigentlich am Konzept vorbeigeht. Aufgaben, die in der Unterrichtszeit nicht erledigt wurden, müssen bei ihm als Hausübung fertig gemacht werden.

Köhler nimmt am Beginn der Unterrichtsstunde seinen Vortrag auf, was in etwa 10 Minuten in Anspruch nimmt. Anschließend wird in Einzel- und Gruppenarbeit geübt. Wenn erforderlich, wird in einer 90-minütigen Doppelstunde ein weiteres Übungsvideo aufgenommen. Hin und wieder verfasst Köhler auch am Ende einer Unterrichtseinheit ein zusammenfassendes Video. Auch Videos zu Themen außerhalb des regulären Lehrplans wie beispielsweise *schriftliches Dividieren durch riesengroße Zahlen*⁷⁴ oder *Grenzwertbetrachtung*⁷⁵ sind in seinen Unterrichtsstunden bereits aufgrund von Ideen seiner Schülerinnen und Schüler entstanden.

In der NMS Kinzerplatz sieht der Aufbau der Unterrichtsstunde bei Fleischhacker ebenfalls sehr ähnlich aus. Die Lernenden erhalten fast jede Unterrichtseinheit ein Video, dessen Lehrinhalt im sogenannten ‚schlauem Buch‘ verschriftlicht werden muss. Im Unterricht wird in drei verschiedenen Schwierigkeitsabstufungen geübt und vertieft. Da Fleischhacker in einer Integrationsklasse unterrichtet, sind immer mindestens zwei Lehrpersonen anwesend. Ab und zu werden sie sogar noch von einem Sonderschullehrer unterstützt. Durch diese große Präsenz an Lehrkräften können die Lernenden in mehrere Gruppen unterteilt werden und differenziertes Arbeiten ist möglich.

Bei Süß-Stepancik erhalten die Studierenden an der Hochschule zum Video, das den Unterricht vorbereitet, ein Arbeitsblatt auf dem sie die wichtigsten Inhalte notieren müssen. Im Präsenzunterricht wird verglichen, es werden Unklarheiten besprochen und anschließend auf das Video aufbauende Aufgabenstellungen bearbeitet. Den Studierenden empfiehlt sie für die zukünftige Unterrichtstätigkeit den In-Class Flip. Ist nur ein Beamer zur Verfügung, sollte zumindest dieser zum Präsentieren von Videos verwendet werden. Kann auf Tablets oder Computer zugegriffen werden, sollten diese für Partnerarbeit herangezogen werden.

⁷⁴ <https://youtu.be/pBcQJzeDsuM> (04. März 2017)

⁷⁵ <https://youtu.be/3X5Hv5XuRps> (04. März 2017)

Traurig gibt Süß-Stepancik zu, dass Praxislehrerinnen und -lehrer die Studierenden nicht immer diese neue Lehrmethode einsetzen lassen.

5.3.8 Mitarbeits- und Leistungs-Kontrolle

Sebastian Schmidt verlangt genauso wie Fleischhacker zu jedem Video einen Hefteintrag und testet mit einem Quiz, ob die Schülerin bzw. der Schüler das Video überhaupt angesehen hat. Bei diesem Quiz wird bei Sebastian Schmidt kein Wissen abgefragt, sondern durch einfache Fragen nur kontrolliert, ob das Video angesehen wurde. Fehlt das Quiz, aber der Hefteintrag ist vorhanden, so wird dezent darauf hingewiesen, dass das Quiz nachzuholen ist. Wird dreimal weder das Video angesehen noch der Hefteintrag gemacht und demnach auch das Quiz nicht ausgefüllt, werden sofort die Eltern informiert. Bei Köhler entfällt die Kontrolle, ob die Videos angesehen wurden, da diese nur als Nachbereitung auf freiwilliger Basis gedacht sind.

Kai Schmidt gibt an, dass er keine schriftliche Kontrolle benötigt, da er schnell bemerkt, wenn jemand das Video nicht angesehen hat. Er beginnt die Unterrichtsstunde sofort mit einem Arbeitsblatt. Wer mit den Aufgaben sofort beginnen kann, hat offensichtlich das Video angesehen und wer überhaupt keine Ahnung hat, was zu tun ist, hat es demnach nicht angesehen.

Stoll bot in den ersten Jahren neben seinen Videos Handouts an, die eine Art Lückentext zu den Videos beinhalteten. Somit hatte er sowohl die Kontrolle, ob die Videos angesehen wurden, als auch eine Mitschrift, in der man nachschlagen konnte. Diese Handouts wurden Stunde für Stunde ausgeteilt. Mittlerweile ist er dazu übergegangen, pro Kapitel ein ganzes Skriptum auszuteilen, welches QR-Codes zu den Videos und alle Aufgaben beinhaltet. Durch die QR-Codes verstärkt er das Arbeiten mit mobilen Geräten. Haben Schülerinnen oder Schüler die Videos nicht angesehen, lässt Stoll den Lehrstoff durch Mitschülerinnen und -schüler erklären. Zusätzlich bietet er mittlerweile Quiz im Wer-wird-Millionär-Stil über LearningApps (siehe Kapitel 4.3.1) an. So kann er online feststellen, wer was ausgefüllt bzw. verstanden hat. Im Skriptum sind alle Verweise zu den entsprechenden Übungsaufgaben vorhanden. Die Lernenden können selbst auswählen, ob sie lieber die eher leichteren Grundaufgaben bearbeiten wollen oder sofort zu den schwierigeren Prüfungsaufgaben wechseln möchten. In einer Tabelle wird vorgegeben, welches Lernziel in welcher Woche zu erreichen ist. Das Schulbuch findet in Stolls Unterricht kaum Verwendung. Dafür besitzt jeder Lernende ein Prüfungsheft, das die letzten zehn Abschlussprüfungen der Realschule beinhaltet. In diesem Heft sind die Endlösungen zur Kontrolle angegeben. Zusätzlich bietet Stoll die ausführlichen Lösungen im Unterricht an. Somit haben die Lernenden die Wahl

zwischen den ausführlichen Lösungen, den Mitschülerinnen und -schülern und der Lehrperson, um zur Endlösung zu gelangen.

Süss-Stepancik fällt auf, dass Lehrpersonen eher dazu neigen, Lernenden, die ein Lernvideo nicht angesehen haben, dieses noch schnell im Unterricht ansehen zu lassen, damit sie im Unterricht mitkommen. Das ist ein anderes Verhalten, als Lehrende bei traditionellen Hausübungen an den Tag legen.

Mit Hilfe eines Aufgabenpools, der abgearbeitet werden muss, wird laufend eruiert, ob die Lernenden den Lehrstoff verstanden haben. Die Aufgaben kommen laut Experten aus unterschiedlichen Quellen. Kai Schmidt erstellt einen Großteil seiner Aufgaben selbst, verwendet aber auch Aufgaben aus dem Schulbuch. Die Prüfungshefte zu den Abschlussprüfungen in Deutschland werden auch bei Kai Schmidt als Übungsaufgaben herangezogen.

Neben Kahoot-Quiz, Aufgaben bei bettermarks und weiteren Arbeitsblättern durch die der aktuelle Wissensstand kontrolliert wird, betont Sebastian Schmidt, dass man beim Flipped Classroom so nah am Schüler bzw. der Schülerin ist, dass man jederzeit mitbekommt, wo die Probleme sind.

Kai Schmidt verweist auf die Schulkommunikationssoftware iServ (siehe Kapitel 4.3.1), welche in seiner Schule eingesetzt wird, für die ihm aber derzeit noch das technische Verständnis fehlt, um online Aufgaben zu geben. Mit Hilfe dieser Software wäre es möglich, Hausübungen digital zu verteilen und wieder einzusammeln. iServ wird auch in Österreich vertrieben und bietet ähnliche Funktionen wie Office 365 mit OneNote⁷⁶. Kai Schmidt wünscht sich allerdings sehr wohl eine Möglichkeit der Eigenkontrolle durch Lernende: „Also ich würde [...] am liebsten noch viel, viel mehr begleiten und in dem Lernprozess teilnehmen als dieses ewige Korrigieren. Das ärgert mich immer so ein bisschen.“ Auf der anderen Seite stellt Kai Schmidt fest, dass er die Tests und die dazugehörigen Noten eigentlich nicht benötigt, da er ohnehin im Unterricht sieht, wer den Lehrstoff verstanden hat und wer nicht. Ohne Test bedarf es einer anderen Art der Mitarbeitsaufzeichnung, die Kai Schmidt mit Hilfe der Handy- bzw. iPad-Apps *TeacherTool*⁷⁷ bzw. *LehrerApp*⁷⁸ löst. Die App *Tapucate*⁷⁹ wäre das Pendant zu TeacherTool für Android Geräte. Während des Unterrichts wischt die Lehrperson über das Smartphone und notiert somit laufend positive und negative Mitarbeit.

⁷⁶ <http://www.onenote.com> (28. Jänner 2017)

⁷⁷ <http://www.teachertool.de> (28. Jänner 2017)

⁷⁸ <http://www.lehrerapp.de> (28. Jänner 2017)

⁷⁹ <http://www.apenschi.de> (28. Jänner 2017)

Kai Schmidt macht darauf aufmerksam, dass er so die fairsten Mitarbeitsnoten erhält, da er mit Hilfe dieser App wirklich in jeder Unterrichtseinheit notieren kann, wer wie gut mitarbeitet. Durch das automatische Zusammenrechnen kann zu jeder Zeit der aktuelle Notenstand abgelesen werden.

Süss-Stepancik merkt ebenfalls an, dass die Lehrperson anhand von Hausübungen laufend sieht, ob Lernziele erreicht wurden. Abgesehen davon bekommt man beim Zusehen im Unterricht mit, ob die Lernenden den Lehrstoff verstanden haben. In Österreich sind zwar neben den Schularbeiten keine Tests, die benotet werden, erlaubt, doch es besteht die Möglichkeit einer unbenoteten Lernzielkontrolle nach jedem Themenblock, um den Lernenden Rückmeldung zu geben, ob sie den Lehrstoff verinnerlicht haben, so Süss-Stepancik.

Seitdem die interviewten Pädagoginnen und Pädagogen Lernvideos in ihrem Unterricht einsetzen, haben alle eine Leistungssteigerung feststellen können. Köhler gibt an, dass sich seine guten Schülerinnen und Schüler ‚weiter verbessert‘ und die schlechten ‚drastisch verbessert‘ haben.

5.3.9 Wünsche

Kai Schmidt und Stoll würden sich für ihren Unterricht ein stabiles WLAN und eine entsprechende technische Ausstattung wünschen. Hätten alle Schülerinnen und Schüler Handys oder iPads, könnten flottere schon das nächste Video ansehen, während andere noch an ihren Aufgaben arbeiten. Abgesehen davon wäre es möglich, den Unterricht beispielsweise durch Kahoot-Quiz aufzulockern.

Abgesehen davon bittet Kai Schmidt um mehr Akzeptanz von Flipped Classroom unter den Kollegen. Leider werden Lehrende, die Flipped Classroom einsetzen, oft nur belächelt oder gar gemobbt, wie Köhler angibt. In Österreich dürfte die Situation etwas besser sein, da Fleischhacker angibt, dass die Akzeptanz in seinem Umfeld sehr groß ist. Selbst Kolleginnen und Kollegen, die schon länger im Dienst sind, sind an Flipped Classroom interessiert und bitten ihn um Unterstützung.

Für die Zukunft würde sich Kai Schmidt wünschen, dass qualitativ hochwertige Lernvideos von einer zentralen Stelle für alle Schulen angeboten werden, damit nicht jede einzelne Lehrperson eigene Videos produzieren muss.

Süss-Stepancik wünscht sich überdies ein gesamtes Mathe-Labor mit sowohl digitalen als auch analogen Lernmaterialien.

6 Fazit – Beantwortung der Forschungsfragen

Was versteht man unter Flipped Classroom?

Flipped Classroom ist eine Lehrmethode, die in den letzten Jahren starke Verbreitung gefunden hat. Da nahezu alle Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I über ein digitales Gerät verfügen, es eine große Anzahl an frei verfügbaren Lehrvideos im Internet gibt und auch die Erstellung von Videos durch die Lehrperson sehr einfach geworden ist, ist diese Lehrmethode so populär geworden.

Bei Flipped Classroom wird der Lehrstoff anstatt im Unterricht zu Hause mit Hilfe von Lernvideos den Lernenden nähergebracht. Dadurch hat die Lehrkraft im Unterricht mehr Zeit, um auf die individuellen Bedürfnisse und Probleme der Lernenden einzugehen, den Lehrstoff zu üben und zu vertiefen. Ziel ist es, für gemeinsames Lernen, Anwenden und Vertiefen Zeit zu gewinnen. Diese Version der Lehrmethode wird Flipped Classroom 101 genannt. Wird das Video nicht zuhause, sondern in der Schule angesehen, wird von einem In-Class Flip gesprochen.

Das zielerreichende Lernen im eigenen Tempo steht bei Flipped Mastery Classroom im Vordergrund, einer Erweiterung des Flipped Classrooms. Dabei geht es um die Motivation der Schülerinnen und Schüler, um die Erziehung zu selbständigem Arbeiten und um die Förderung entsprechend der jeweiligen Bedürfnisse. Der Lernprozess soll sichtbar und belegbar werden, was durch regelmäßiges Feedback möglich ist.

Wo kommt Flipped Classroom her und warum wird Flipped Classroom vorrangig im Hochschulbereich und der Highschool, also der Sekundarstufe II eingesetzt?

Flipped Classroom hat seinen Ursprung im Hochschulbereich Amerikas und wird auch vorrangig auf der Hochschule eingesetzt. Da Hochschul-Vorlesungen meist nur frontal vorgelesen werden, bietet sich das Flippen an, da dadurch in der Präsenzveranstaltung Zeit und Raum für Gespräche und Diskussionen ist.

In den letzten Jahren haben immer mehr Lernpersonen in der Sekundarstufe II begonnen ihren Unterricht umzudrehen, aber es gibt nach wie vor sehr wenig Lehrkräfte, die Flipped Classroom bereits in der Sekundarstufe I einsetzen. Grund dafür dürfte das Vorurteil sein, dass Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I noch nicht über ausreichendes technisches Know-how verfügen bzw. zu wenig Eigenständigkeit beim Lernen vorweisen. Die befragten Experten sind sich allerdings einig, dass es in der heutigen Zeit kein Problem darstellt, bereits mit 10- bis 14-Jährigen mit Lernvideos zu arbeiten.

Welche Vorteile und Herausforderungen ergeben sich durch Flipped Classroom?

Selbstverständlich ist es nicht immer einfach, wenn man mit digitalen Geräten arbeitet: Der Akku des Smartphones ist leer, der Link funktioniert nicht oder die Eltern verbieten das Surfen im Internet, weil sich ihr Kind nicht entsprechend benommen hat. Auch bei der Erstellung der Lernvideos wird man immer wieder auf die eine oder andere technische Komplikation stoßen. Durch diese ‚Kleinigkeiten‘ sollte man sich allerdings nicht von dieser Lehrmethode abbringen lassen, denn Flipped Classroom ist mehr als nur Video-Schauen. Der Fokus liegt auf dem Unterricht, denn Videos können Freiräume schaffen, werden den Unterricht aber nicht ersetzen. Das Arbeiten im eigenen Tempo, die individuelle Förderung, das aktive und erforschende Lernen und Finden des eigenen Lernwegs stehen im Vordergrund. Die Lehrperson rückt zwar in den Hintergrund, da der Fokus auf dem Lernen bzw. dem Lernziel liegt, doch die Lehrperson ist dennoch der wichtigste Bestandteil eines Flipped Classrooms, denn Schülerinnen und Schüler brauchen Vorbilder, eine führende Hand, ermutigende Worte und ‚Menschlichkeit‘.

Nicht zu unterschätzen ist selbstverständlich der enorme Zeitaufwand, den die Vorbereitung und das Erstellen der Videos in Anspruch nimmt. Doch durch das Hinzufügen der Lehrmethode Flipped Classroom zu anderen Unterrichtsprinzipien wie Frontalunterricht, Entdeckendes Lernen, Lernen durch Lehren, Projektarbeit etc. kann ein moderner Unterricht mit den aktuell vorhandenen Mitteln stattfinden.

Tätigkeiten, die in der Freizeit bereits selbstverständlich sind, werden in den Unterricht integriert. Orts- und Zeitunabhängig kann jede Lernende und jeder Lerner den Lehrstoff mittels Video erklärt bekommen und zusätzlich ist im Unterricht genug Zeit um Defizite nachzuholen, Verständnisschwierigkeiten zu beseitigen und zu differenzieren.

Für mich ist vor allem das eigenständige und selbstverantwortliche Lernen ein wichtiges Ziel, das unsere Schülerinnen und Schüler erreichen sollten.

Wie kann Flipped Classroom im Mathematikunterricht eingesetzt werden?

Der klassische Flipped Classroom sieht vor, dass sich die Lernenden am Nachmittag als Vorbereitung auf die nächste Unterrichtseinheit ein Lernvideo ansehen, das sie von ihrer Lehrkraft zur Verfügung gestellt bekommen. Im Unterricht besteht die Möglichkeit, dass alle an den gleichen Aufgaben arbeiten oder aber auch nach Schwierigkeitsgraden abgestufte, individuelle Aufgaben lösen. Es ist nicht unbedingt erforderlich vorzugeben, wann ein Lehrstoff zu beherrschen ist, allerdings sollte das Lernziel klar formuliert werden. Bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I ist es allerdings zu empfehlen, Wochenpläne anzugeben, da sie teilweise noch Schwierigkeiten mit der selbständigen Zeiteinteilung haben.

Um Lernvideos im Unterricht einsetzen zu können, bedarf es eines durchdachten Konzeptes. Es kommt sehr auf die Ausstattung der Schule und der Lernenden an, auf welche Art und Weise Flipped Classroom eingesetzt werden kann. Auf der einen Seite besteht die Möglichkeit, die Lernvideos gemeinsam im Unterricht anzusehen. Dies wird allerdings nur zu Beginn als Einführung empfohlen, um zu lernen, worauf man beim Ansehen eines Lernvideos achten sollte, oder als Teil eines Stationenbetriebs. Der Vorteil des In-Class Flip ist, dass zu Hause keine technische Ausstattung erforderlich ist.

Der traditionelle Flipped Classroom sieht vor, dass sich die Lernenden die Videos zu Hause auf ihren Smartphones, Tablets oder PCs ansehen und dazu eine Mitschrift anfertigen. Zu Beginn der Unterrichtsstunde wird der Lehrstoff kurz besprochen und Fragen geklärt. Anschließend beginnt die Übungsphase, in der die Lernenden in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit an ihren Aufgaben arbeiten.

Flipped Classroom bietet sich vor allem deswegen so gut für den Mathematikunterricht an, weil die Themen sehr leicht in kleine ‚Portionen‘ geteilt und in kurze Videos verpackt werden können.

Zur Überprüfung der Lernziele oder einfach nur zur Kontrolle, ob Videos angesehen wurden, können Quiz eingesetzt werden. Dadurch erhält die Lehrperson einen Überblick über den aktuellen Wissensstand der Schülerinnen und Schüler und kann somit gezielt auf Wissenslücken eingehen. Diese Quiz können sowohl analog als auch digital stattfinden. Analoge Quiz, auch Lernzielkontrollen genannt, haben den Nachteil, dass die Lehrperson sie erst korrigieren muss. Findet das Quiz mit Hilfe eines digitalen Gerätes statt, kann das Ergebnis sofort eingesehen und darauf reagiert werden. Für digitale Quiz stehen eine Reihe von Applikationen zur Verfügung. Nicht bei allen ist es erforderlich, dass die Lernenden ein digitales Gerät zur Verfügung haben müssen.

Im Mathematik-Lehrplan der Unterstufe sind z. B. Konstruktionen von geometrischen Figuren angegeben. Diese können Schülerinnen und Schüler anhand eines Lernvideos besser umsetzen als im traditionellen Unterricht, da sie die einzelnen Konstruktionsschritte in ihrem eigenen Tempo ausführen können. Hier gibt es keine Lehrperson, die zu schnell vorgeht oder gerade vor der Konstruktion steht, wie es bei Erklärungen an Schultafeln häufig der Fall ist. Bei Verständnisschwierigkeiten ist im Unterricht genug Zeit, um individuell auf diese einzugehen.

Auch anwendungsbezogene Beispiele können mittels Video besser visualisiert werden und Schülerinnen und Schüler fragen sich dann hoffentlich nicht mehr so oft wofür sie das alles lernen müssen.

Warum wird Flipped Classroom derzeit kaum in der Sekundarstufe I eingesetzt? Ist diese Methode für die Sekundarstufe I nicht anwendbar?

Verfügen die Lernenden über entsprechende digitale Geräte und einen Internetzugang, ist es durchaus empfehlenswert, bereits in der Sekundarstufe I den klassischen Flipped Classroom einzusetzen. In den Interviews mit Experten hat sich herausgestellt, dass Flipped Classroom – nach einer entsprechenden Einführung – problemlos in der Sekundarstufe I möglich ist.

Lehrende, die es noch nicht ausprobiert haben, geben an, dass sie Angst haben, dass 10- bis 14-jährige Schülerinnen und Schüler noch nicht selbständig genug arbeiten können und technisch noch nicht ausreichend versiert sind. Dies deckt sich mit den Aussagen jener, die Flipped Classroom bereits einsetzen. Sie behaupten, dass Lehrpersonen, die Flipped Classroom in der Unterstufe nicht ausprobieren, einem Irrtum erliegen. Denn die jüngeren Schülerinnen und Schüler sehen sich meist die Videos mit einer viel größeren Begeisterung an als ältere und die Technik stellt überhaupt keine Hürde dar.

Worauf man in der Sekundarstufe I allerdings Acht geben sollte, ist, dass die Lernenden am Anfang bedeutend mehr Anleitung benötigen als ältere Schülerinnen und Schüler.

Zusammenfassend kann man sagen, dass Flipped Classroom in der Sekundarstufe I eine Bereicherung für den Unterricht ist und die Umsetzung nur vom Willen der Lehrperson abhängt. Die jungen Schülerinnen und Schüler sind mit großer Begeisterung bei der Sache und die technischen Hürden sind nach wenigen Wochen gemeistert.

Welche Vor- und Nachbereitungen sind bei jungen Schülerinnen und Schülern erforderlich?

Je jünger die Lernenden sind, desto genauer muss man ihnen erklären, wie man mit Lernvideos umgeht und was von ihnen erwartet wird. 10- bis 14-Jährige muss man darauf hinweisen, dass man sich durch ein Lernvideo nicht nur ‚berieseln‘ lassen soll, sondern aktiv mitarbeiten muss. Dies bedeutet, dass explizit darauf hingewiesen werden muss, dass ein Video gestoppt, wiederholt und vorgespielt werden kann. Eine Mitschrift ist ein unverzichtbarer Bestandteil des Flipped Classrooms mit Lernvideos. Eine genaue Erklärung, was in welches Heft zu notieren ist bzw. was die Lehrperson von den Lernenden erwartet, ist erforderlich.

Der Unterricht sollte gut geplant sein, das bedeutet, dass den Lernenden klar sein muss, was in der Unterrichtseinheit von ihnen erwartet wird. Dies lässt sich durch Wochenpläne oder Arbeitsblätter realisieren.

Um einen reibungslosen Ablauf im Schuljahr zu gewährleisten, ist es unerlässlich, den Eltern die Lehrmethode zu erläutern. Somit steigt deren Interesse und vor allem die Akzeptanz des digitalen Mediums.

Auf der anderen Seite sind die 10- bis 14-Jährigen viel leichter als ältere Schülerinnen und Schüler zu motivieren, selbständig zu arbeiten und zu erforschen. Eine große Zahl von Schülerinnen und Schülern kennt diese Art zu arbeiten aus der Volksschule, wo sehr oft in Stationenbetrieb gearbeitet wird. Dadurch, dass für sie das Smartphone meist eine neue Errungenschaft ist, empfinden sie es als aufregend und spannend. Sie sind stolz, mit ihrem Gerät auch für die Schule arbeiten zu dürfen. Durch die Integration spielerischer Elemente in die Lerneinheiten steigt die Motivation noch mehr.

In Deutschland besitzen 97 % aller 12- bis 19-Jährigen ein eigenes Smartphone. Dieser hohe Prozentsatz wird auch in Österreich von Lehrkräften bestätigt. Durch die große Verbreitung und die Tatsache, dass auch Schülerinnen und Schüler der Unterstufe bereits gut mit ihren Geräten umgehen können, liegt es nahe, Flipped Classroom bereits in der Sekundarstufe I einzusetzen.

Wie sieht der rechtliche Rahmen in Österreich aus?

Die Gesetze in Österreich geben an, dass Hausübung in einem Maß zu geben ist, dass diese innerhalb von vier Wochenstunden zu erledigen ist. Abgesehen davon muss sie von den Lernenden selbständig ohne zusätzliche Hilfe zu bewältigen sein. Da das Notieren von Lehrinhalten aus einem drei bis sieben Minuten langen Video mit Sicherheit innerhalb dieses Zeitrahmens liegt und alleine zu bewältigen ist, liegt kein gesetzlicher Konflikt vor.

Zusammenfassung

Die Interviews mit den Experten zu Flipped Classroom waren sehr spannend, da meine Interviewpartnerinnen und -partner teilweise unterschiedliche Ansätze hatten, aber in den wichtigsten Punkten übereinstimmten. Sehr überrascht hat mich die Tatsache, dass Flipped Classroom problemlos bereits in der Sekundarstufe I einsetzbar ist und diese Schülerinnen und Schüler bereits über die erforderlichen Kompetenzen verfügen.

Nach einer genauen Instruktion durch die Lehrperson wie man ein Video zielführend ansieht, schaffen es Lernende der Sekundarstufe I eine Mitschrift zu einem Lernvideo zu Hause anzufertigen. Das damit erworbene Wissen kann sofort im Unterricht eingesetzt werden. Dabei ist für mich das Besondere, dass Schülerinnen und Schüler beginnen über Mathematik zu sprechen. Eine Diskussion über das Gelernte kann bereits zu Unterrichtsbeginn entstehen und es bleibt trotzdem noch ausreichend Zeit schriftliche Übungsaufgaben durchzuführen.

Diese dürfen meiner Meinung nach nicht vernachlässigt werden, da viele Lerntypen durch das Aufschreiben und Skizzieren den Lehrstoff erst richtig verinnerlichen. Durch bloßes Ansehen von Videos werden Schülerinnen und Schüler mathematische Aufgaben nicht bewältigen können. Erst durch eigenständiges Lösen möglichst vieler Übungsaufgaben wird der Lehrstoff gefestigt und steht den Lernenden langfristig zur Verfügung.

Für meine Untersuchung hätte es mich gefreut, wenn ich mehr österreichische Lehrerinnen bzw. Lehrer motivieren hätte können, mir ein Interview zu geben. Eine intensivere Suche abseits von Facebook, Twitter und YouTube, hätte mir dabei eventuell helfen können.

Auch eine Umfrage unter Schülerinnen und Schülern, wie sie Flipped Classroom empfinden wäre sehr informativ gewesen.

Im nächsten Schritt freue ich mich schon auf die Untersuchungsergebnisse der Pädagogischen Hochschule Heidelberg über Flipped Classroom im Schulbereich, aber auch das Feedback meiner Schülerinnen und Schüler der 5. Klasse (9. Schulstufe), mit denen ich dieses Schuljahr Flipped Classroom erstmals erprobe. Auch die Informationen der 6. ICM-Konferenz in Marburg, die im Februar 2017 stattgefunden hat, werden für weitere Adaptationen des Flipped Classrooms Anregungen bieten.

Abschließend sei festzuhalten, dass der Einsatz von Flipped Classroom auch für die Sekundarstufe I für sinnvoll erachtet wird und es wünschenswert wäre, wenn es in Österreich mehr Lehrerinnen und Lehrer wagen würden, sich mit ihren Schülerinnen und Schülern auf diese spannende Reise zu begeben.

7 Literaturverzeichnis

- Artworx. (Juni 2015). *Social Media in Österreich 2015*. Abgerufen am 20. November 2016 von artworx: <http://www.artworx.at/social-media-in-oesterreich-2015-2/>
- Baker, J. (2000). The "Classroom Flip": Using Web Course Management Tools to Become the Guide by the Side. In J. Chambers (Hrsg.), *Selected Papers from the 11th International Conference on College Teaching and Learning* (S. 9 - 17). Jacksonville: Florida Community College.
- Baumgartner, P., Brandhofer, G., Ebner, M., Gradingner, P., & Korte, M. (2015). Medienkompetenz fördern – Lehren und Lernen im digitalen Zeitalter. In *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2015* (S. 95-131). Graz: Laykam.
- Berchem, A. (6. Oktober 2006). *Google kauft YouTube*. Abgerufen am 5. Jänner 2017 von Zeit Online: <http://www.zeit.de/online/2006/41/google-tube>
- Bergmann, J. (2012). *What IS the Flipped Class?* Abgerufen am 5. Jänner 2017 von Flipped Learning - Simplified with Jon Bergmann: <http://www.jonbergmann.com/what-is-the-flipped-class/>
- Bergmann, J. (2016). *BAm!radio*. Abgerufen am 26. Juli 2016 von QuotED: <http://www.bamradionetwork.com/quoted/viewquote/228-there-is-no-single-strategy-that-works-in-every-classroom-for-every-teacher-and-for-each-student-however-flipped-learning-is-adaptable-to-your-style-methods-and-circumstances#>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012a). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. Arlington: ISTE.
- Bergmann, J., & Sams, A. (1. Oktober 2012b). Before you flip, consider this. *Phi Delta Kappan*, vol. 94, 2, S. 25.
- Bergmann, J., & Sams, A. (Mai 2014a). Flipped Learning - Gateway to student engagement. *Learning&Leading with technology*, Vol. 41 No. 7, S. 18-23.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2014b). *Flipped Learning - Gateway to student engagement*. Washington: ISTE.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2015). *Flipped Learning For Math Instruction*. Arlington: ISTE.
- Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The Flipped Classroom: A Survey of the Research. *120th ASEE Annual Conference & Exposition*. Abgerufen am 20. Juli 2016 von <http://www.studiesuccessho.nl/wp-content/uploads/2014/04/flipped-classroom-artikel.pdf>
- Bloom, B., Engelhart, M., Furst, E., Hill, W., & Krathwohl, D. (1974). *Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich*. Weinheim: Beltz.
- Boles, C., Curtiss, E., Hanson, P., Ingold, S., Johnson, S., Kelly, D., . . . Bardsley, J. (2014). *The Flipped Classroom: An introduction to technology and teaching techniques*. Missoula: Phyllis J. Washington College of Education and Human Sciences.
- Bundesministerium für Bildung. (24. Jänner 2017). *Schule 4.0. – jetzt wird's digital*. Abgerufen am 26. Februar 2017 von <https://www.bmb.gv.at/schulen/schule40/index.html>
- Diez, M. (06. Februar 2016). Der Unterricht steht Kopf. *Südwest Presse*. Abgerufen am 15. November 2016 von http://www.swp.de/ulm/lokales/ulm_neu_ulm/der-unterricht-steht-kopf-11841036.html

- Döbeli Honegger, B. (2016). *Mehr als 0 und 1 - Schule in einer digitalisierten Welt*. Bern: hep.
- Education Group. (2016). *Oö. Kinder-Medien-Studie 2016*. Linz: Education Group GmbH.
- Feierabend, S., Plankenhorn, T., & Rathgeb, T. (2016). *JIM 2016: Jugend, Information, (Multi-) Media*. Stuttgart: mpfs.
- Fischer, M., & Spannagel, C. (2012). Lernen mit Vorlesungsvideos in der umgedrehten Mathematikvorlesung. In J. Desel, J. Haake, & C. Spannagel (Hrsg.), *DeLFI 2012: Die 10. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e.V.* (S. 225-237). Bonn: Köllen.
- Freisleben-Teutscher, C. F., & Haag, J. (Hrsg.). (2016). *Das Inverted Classroom Modell - Begleitband zur 5. Konferenz Inverted Classroom and Beyond 2016*. Brunn am Gebirge: ikon.
- Gonzalez, J. (2014). *Modifying the Flipped Classroom: The "In-Class" Version*. Abgerufen am 9. Oktober 2016 von Edutopia: <http://www.edutopia.org/blog/flipped-classroom-in-class-version-jennifer-gonzalez>
- Großkurth, E.-M., & Handke, J. (Hrsg.). (2014). *The Inverted Classroom Model - The 3rd German ICM-Conference – Proceedings*. Berlin: Walter de Gruyter.
- Großkurth, E.-M., & Handke, J. (Hrsg.). (2016). *Inverted Classroom and Beyond - Lehren und Lernen im 21. Jahrhundert*. Marburg: Tectum.
- Habermehl, A. (24. Oktober 2016). *Modern und medienbasiert: Zu Gast im „flipped classroom“*. Abgerufen am 15. November 2016 von Südwest Presse: http://www.swp.de/ulm/nachrichten/politik/modern-und-medienbasiert_-zu-gast-im-flipped-classroom_-13870863.html
- Handke, J., & Sperl, A. (Hrsg.). (2012). *Das Inverted Classroom Model - Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz*. München: Oldenburg.
- Handke, J., Kiesler, N., & Wiemeyer, L. (Hrsg.). (2013). *The Inverted Classroom Model - The 2nd German ICM-Conference Proceedings*. München: Oldenburg.
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning - A Synthesis Of Over 800 Meta-Analyses Relating To Achievement*. Abingdon: Routledge.
- Hesse, F. (13. Mai 2015). *Inverted Classroom*. Abgerufen am 21. Juni 2016 von https://www.e-teaching.org/lehrszenarien/vorlesung/inverted_classroom
- Ipsos. (2014). *Gründe für die Nutzung von YouTube in Österreich im Jahr 2013*. Abgerufen am 20. November 2016 von Statista GmbH: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/305008/umfrage/gruende-fuer-die-nutzung-von-youtube-in-oesterreich/>
- Jäger, K., & Atkins, K. (2016). Audience Response Systeme - Motivation, Lernstandsüberprüfung und Feedback im Inverted Classroom. In E.-M. Großkurth, & J. Handke (Hrsg.), *Inverted Classroom and Beyond - Lehren und Lernen im 21. Jahrhundert* (S. 45-56). Marburg: Tectum.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). *NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition*. Austin: New Media Consortium.
- Khan, S. (2013). *Die Khan Academy - Die Revolution für die Schule von morgen*. München: Riemann.
- Klovert, H. (04. Dezember 2015). Lehrerprotokolle: Das sagen technikbegeisterte Pädagogen. *Spiegel Online*. Abgerufen am 15. November 2016 von

- <http://www.spiegel.de/fotostrecke/digitales-lernen-lehrer-geben-tipps-fuer-schulen-fotostrecke-132572-2.html>
- Kück, A. (2014). *Unterrichten mit dem Flipped Classroom-Konzept: Das Handbuch für individualisiertes und selbstständiges Lernen mit neuen Medien*. Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr.
- Lehrplan der AHS-Unterstufe (Teile 1-3). (2004). Wien: Bundesministerium für Bildung.
- Lehrplan Mathematik. (2000). Wien: Bundesministerium für Bildung.
- Lehrplan Realschule. (2007). München: Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung.
- Loviscach, J. (2012). Videoerstellung für und Erfahrungen mit dem ICM. In J. Handke, & A. Sperl (Hrsg.), *Das Inverted Classroom Model* (S. 25-37). München: Oldenburg.
- Meuser, M., & Nagel, U. (1991). ExpertInneninterviews - vielfach erprobt, wenig bedacht: ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In D. Garz, & K. Kraimer, *Qualitativ-empirische Sozialforschung : Konzepte, Methoden, Analysen* (S. 441-471). Opladen: Westdeutscher.
- Mey, G., & Mruck, K. (2007). Qualitative Interviews. In G. Naderer, & E. Balzer, *Qualitative Marktforschung in Theorie und Praxis: Grundlagen, Methoden und Anwendungen* (S. 249-278). Wiesbaden: Gabler.
- Niegemann, H. M., Hessel, S., Hochscheid-Mauel, D., Aslanski, K., Deimann, M., & Kreuzberger, G. (2004). *Kompendium E-Learning*. Berlin: Springer.
- Pauk, W., & Owens, R. (2014). *How to study in college*. Boston: Wadsworth.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*, 9(5), S. 1-6.
- Rechenzentrum Multimediadienste (Hrsg.). (2017). *Lernvideoarten*. Abgerufen am 27. Jänner 2017 von Universität Würzburg: <https://www.rz.uni-wuerzburg.de/fileadmin/42010000/multimedia/Lehrvideoarten.pdf>
- Rubin, H. J., & Rubin, I. S. (2012). *Qualitative Interviewing - The Art of Hearing Data*. Thousand Oaks: SAGE.
- Rummler, K., & Wolf, K. D. (2012). Lernen mit geteilten Videos: aktuelle Ergebnisse zur Nutzung, Produktion und Publikation von online-Videos durch Jugendliche. In W. Sützl, F. Stalder, R. Maier, & T. Hug, *MEDIEN – WISSEN – BILDUNG: Kulturen und Ethiken des Teilens* (S. 253-266). Innsbruck: university press.
- Sams, A. (2012). Der "Flipped" Classroom. In J. Handke, & A. Sperl, *Das Inverted Classroom Model - Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz* (S. 13-23). München: Oldenburg.
- Schäfer, A. M. (2012). Das Inverted Classroom Model. In J. Handke, & A. Sperl (Hrsg.), *Das Inverted Classroom Model - Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz* (S. 3-11). München: Oldenburg.
- Schmid, S. (2016). Flipped Classroom - Neue Medien für den Unterricht. *DIDAKTIKPLUS Didaktische Materialien und Anregungen für den Unterricht, No.1*, S. 22.
- Schön, S., & Ebner, M. (2013a). *Gute Lernvideos... so gelingen Web-Videos zum Lernen!* Norderstedt: Books on Demand GmbH.
- Schön, S., & Ebner, M. (11. März 2013b). *Was ist ein gutes Lernvideo?* Abgerufen am 30. Jänner 2017 von Medienpädagogik Praxis Blog: <https://www.medienpaedagogik-praxis.de/2013/03/11/was-ist-ein-gutes-lernvideo/>

- Schön, S., & Ebner, M. (April 2014). Zeig doch mal! - Tipps für die Erstellung von Lernvideos in Lege- und Zeichentechnik. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung (ZFHE) - Videos in der (Hochschul-)Lehre*, Jg.9/Nr.3, S. 41-49.
- Schröder, H. (2002). *Lernen - Lehren - Unterricht: Lernpsychologische und didaktische Grundlagen*. München: Oldenburg.
- Schulunterrichtsgesetz (SchUG). (2016). In *BGBI 472/1986 idF BGBI 56/2016*.
- Söser, K. (17. Dezember 2016). *Stifteingabe im Mathematik-Unterricht*. Abgerufen am 29. Jänner 2017 von <http://www.kurtsoeser.at/2016/12/17/stifteingabe-im-mathematikunterricht/>
- Sozialdemokratische Partei Österreichs. (2017). *Plan A - Das Programm für Wohlstand, Sicherheit & gute Laune*. Wien: SPÖ. Abgerufen am 29. Jänner 2017 von <https://download.headroom.at/meinplana/planA.pdf>
- Spannagel, C. (2012). Selbstverantwortliches Lernen in der umgedrehten Mathematikvorlesung. In J. Handke, & A. Sperl, *Das Inverted Classroom Model - Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz* (S. 73-81). München: Oldenburg.
- Sperl, A. (2016). Qualitätskriterien von Lernvideos. In E.-M. Großkurth, & J. Handke (Hrsg.), *Inverted Classroom and Beyond - Lehren und Lernen im 21. Jahrhundert* (S. 101-117). Marburg: Tectum.
- Statistik Austria. (2016a). *Ausstattungsgrad der Haushalte - Bundesländerergebnisse 2014/15*. Abgerufen am 29. Jänner 2017 von http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/soziales/ausstattung_privater_haushalte/059000.html
- Statistik Austria. (2016b). *Bildung in Zahlen 2014/15*. Wien: Österreich.
- Statistik Austria. (2016c). *Personen nutzen Mobiltelefon, Laptop, Netbook oder Tablet für den Internetzugang unterwegs 2016*. Abgerufen am 29. Jänner 2017 von http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/informationsgesellschaft/ikt-einsatz_in_haushalten/022210.html
- Steffens, U. (2013). Die Hattie-Studie. In *Impulse Saarland*. Saarbrücken: GEW.
- Stöcklin, N., Steinbach, N., & Spannagel, C. (2014). Computerunterstützte Gamification von Unterrichtseinheiten: Erste Erfahrungen mit QuesTanja. In C. Rensing, & S. Trahasch (Hrsg.), *Proceedings der Pre-Conference - Workshops der 12. e-Learning Fachtagung Informatik* (S. 270-277). Freiburg: nur online verfügbar. Abgerufen am 21. Jänner 2017 von <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.663.1463&rep=rep1&type=pdf#page=271>
- Stoll, C. (April 2007). Als Rechenschieber noch geschoben wurden. *Spektrum der Wissenschaft*, S. 92-99.
- Talbert, R. (2012). Inverted Classroom. *Colleagues*, 9(1), S. 18-19.
- Taschner, R. (12. Jänner 2017). Das Schulfach Digitale Kompetenz gibt es schon: Es heißt Mathematik. *Die Presse*. Abgerufen am 27. Jänner 2017 von http://diepresse.com/home/meinung/quergeschrieben/rudolftaschner/5152512/Das-Schulfach-Digitale-Kompetenz-gibt-es-schon_Es-heisst-Mathematik
- Watters, A., Long, P. D., & Eshleman, K. (2012). *7 things you should know about flipped classroom*. Abgerufen am 9. Oktober 2016 von Educause: <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/eli7081.pdf>

Weidlich, J., & Spannagel, C. (2014). Die Vorbereitungsphase im Flipped Classroom. In K. Rummler (Hrsg.), *Lernräume gestalten - Bildungskontexte vielfältig denken* (S. 237-248). Münster: Waxmann.

YouTube Statistik. (2016). Abgerufen am 20. November 2016 von <https://www.youtube.com/yt/press/de/statistics.html>

Zierer, K. (2014). *Kernbotschaften aus John Hatties Visible Learning*. Berlin: Konrad-Adenauer-Stiftung e.V.

8 Anhang

8.1 Interviewleitfaden

Einleitung

- Wie lange arbeitest du schon mit Flipped Classroom? Was war der Auslöser?
- Was fasziniert dich am meisten bei Flipped Classroom?
- Mit welchen (mobilen) Geräten sind deine SchülerInnen ausgestattet?
- Wie hast du deinen Flipped Classroom eingeführt bzw. den Eltern erklärt?

Technik

- Welche Software verwendest du zum Erstellen der Videos?
- Wie lange brauchst du zum Erstellen eines Lernvideos im Durchschnitt?

Mathematik in der Sekundarstufe I

- Es gibt sehr viele Mathematiker, die Flipped Classroom einsetzen. Was ist das Besondere bzw. was sind die Schwierigkeiten beim Fach Mathematik?
- Warum ist Flipped Classroom im Hochschulbereich und in der Sekundarstufe II so verbreitet, findet allerdings in der Sekundarstufe I kaum Anwendung?
- Was ist für dich der Unterschied zwischen der Sekundarstufe I und der Sekundarstufe II? Wo liegen die Herausforderungen in der Sekundarstufe I? Wie beginnt man? Was muss man beachten?
- Wie oft setzt du Flipped Classroom in der Sekundarstufe I ein? Welches Material wird zusätzlich zur Vor- bzw. Nachbereitung zur Verfügung gestellt?
- Sind die Videos in eine Plattform eingebunden oder rufen die SchülerInnen die Videos über YouTube ab?

Didaktik

- Wie kontrollierst du, ob die Videos angesehen wurden?
- Wird nur der Inhalt der Videos abgefragt oder auch zusätzliche Verständnisfragen gestellt?
- Machst du statistische Erhebungen, ob deine SchülerInnen die Videos auch ansehen?
- Was machst du, wenn SchülerInnen die Videos nicht ansehen?
- Wie kontrollierst du den Lernerfolg?
- Hast du dir Gedanken über den rechtlichen Rahmen gemacht? Ist es in Österreich/Deutschland erlaubt, neuen Stoff als Hausübung aufzugeben?
- Arbeiten alle Schülerinnen und Schüler an einem Tag immer an den gleichen Aufgaben?
- Müssen SchülerInnen, die in der Stunde mit den Übungsaufgaben nicht fertig geworden sind, diese als HÜ fertig machen?

Abschluss

- Was würdest du dir für deinen Unterricht wünschen, wenn du einen Wunsch offen hättest?

8.2 Interviewpartner

Björn Köhler

Experte für Mathematik, Physik und Chemie Lernvideos auf YouTube

Mail: row-k@onlinehome.de

Schule: Gymnasium in Mecklenburg-Vorpommern

Schulstufen: 5. – 12. Schulstufe

Plattformen: <http://www.youtube.com/user/rowk11>
<http://www.xx-yy.de>

Videoanzahl auf YouTube: 539 Videos (Stand: 23. Dezember 2016)

Abonnenten: 6 581 Abonnenten (Stand: 23. Dezember 2016)

Aufrufe: 1 077 303 Aufrufe (Stand: 23. Dezember 2016)

Björn Köhler ist gelernter Flugzeug-Ingenieur und unterrichtet an einem Gymnasium in Mecklenburg-Vorpommern, Deutschland, Mathematik, Physik und Chemie. Im Unterschied zu den anderen Interviewpartnern zeichnet er seine Lernvideos erst im Unterricht auf und bietet diese als Nachbereitung und Wiederholung an.

Befragungsart: Skype-Interview

Michael Fleischhacker

Experte für Flipped Classroom in der Unterstufe (NMS)

Mail: michael.fleischhacker@hotmail.com

Schule: NMS Kinzerplatz, Wien

Schulstufen: 5. – 8. Schulstufe

Plattform: https://www.youtube.com/channel/UC4FmX2u_86VYSi2pZidUa2g

Videoanzahl auf YouTube: 20 Videos veröffentlicht (Stand: 03. Februar 2017)

Abonnenten: keine Angabe

Aufrufe: keine Angabe

Michael Fleischhacker ist gelernter Tischler und hat als zweiten Bildungsweg das Lehramt für die NMS in Mathematik und Deutsch absolviert. Auf seinem YouTube Kanal hat er nur 20 Mathematik-Videos der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Weitere Videos sind nur für seine eigenen Schülerinnen und Schüler abrufbar. Ein Teil der Videos ist auch nur auf Office Mix veröffentlicht.

Befragungsart: Skype-Interview

Kai Schmidt

Experte für Lernvideos zu den Themen Mathematik, Politik und Physik auf YouTube

Mail: mail@lehrer-schmidt.de

Schule: Grund- und Hauptschule Gildehaus in Niedersachsen

Schulstufen: 1. – 10. Schulstufe

Plattformen: <http://www.lehrer-schmidt.de/mathematik-videos/>

<https://www.youtube.com/channel/UCy0FxmGGUIRnkcCoNZUNRQQ>

Videoanzahl auf YouTube: 488 Videos (Stand: 22. Jänner 2017)

Abonnenten: 3 741 Abonnenten (Stand: 22. Jänner 2017)

Aufrufe: 454 996 Aufrufe (Stand: 22. Jänner 2017)

Kai Schmidt ist seit 2007 Lehrer und unterrichtet seit 2015 an der Grund- und Hauptschule Gildehaus in Niedersachsen, wo er auch Konrektor ist. Nach dem Grundschullehramt hat er noch Physik studiert und unterrichtet mittlerweile nur noch an der Hauptschule Mathematik, Politik und Physik. Flipped Classroom setzt er seit dem Sommer 2016 ein.

Befragungsart: Skype-Interview

Sebastian Schmidt

Experte für Flipped Classroom auf YouTube

Mail: sebastianschmidt@flippedmathe.de

Schule: Inge-Aicher-Scholl-Realschule in Neu-Ulm, Bayern

Schulstufen: 5. – 10. Schulstufe

Plattformen: <https://twitter.com/FlippedMathe>

<http://www.youtube.com/dahugo82>

<http://www.flippedmathe.de>

Videoanzahl auf YouTube: 475 Videos (Stand: 04. November 2016)

Abonnenten: 980 Abonnenten (Stand: 04. November 2016)

Aufrufe: 222 291 Aufrufe (Stand: 04. November 2016)

Sebastian Schmidt ist Mathematik- und Religionslehrer in Bayern und unterrichtet an der Inge-Aicher-Scholl-Realschule in Neu-Ulm. Er ist einer der ersten, der im schulischen Bereich regelmäßig Erklärvideos in seinem Unterricht eingesetzt hat. Seine Erfahrungen teilt er auf seiner Homepage www.flippedmathe.de. Auf YouTube findet man mittlerweile knapp 500 Lernvideos von ihm.

Befragungsart: Skype-Interview

Sebastian Stoll

Experte für Mathematik Lernvideos auf YouTube

Mail: info@180grad-flip.de

Schule: Realschule Baden-Württemberg

Schulstufen: 8. – 10. Schulstufe

Plattformen: <https://twitter.com/180gradflip>

<https://www.youtube.com/channel/UCge5loR9wYKLHfK4er0ennQ>

<http://www.180grad-flip.de>

Videoanzahl auf YouTube: 171 Videos (Stand: 22. Jänner 2017)

Abonnenten: 358 Abonnenten (Stand: 22. Jänner 2017)

Aufrufe: 63 899 Aufrufe (Stand: 22. Jänner 2017)

Sebastian Stoll ist Realschullehrer in Baden Württemberg und hat Flipped Classroom im März 2014 kennengelernt. Er arbeitet seit dem Schuljahr 2014/15 selbst nach diesem Konzept. Seine Videos stellt er nicht nur auf YouTube zur Verfügung, sie sind auch auf seiner Homepage www.180grad-flip.de eingebettet.

Befragungsart: Skype-Interview

Evelyn Süss-Stepancik

Expertin für Flipped Classroom im Hochschulbereich der Lehrerinnen- und Lehrer-Ausbildung

Mail: evelyn.stepancik@ph-noe.ac.at

Schule: Pädagogische Hochschule Niederösterreich

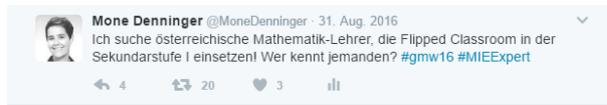
Schulstufen: Ausbildung für Lehrende im Primar- und Sekundarbereich

Evelyn Süss-Stepancik unterrichtet an der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich und setzt Flipped Classroom in der Lehrerinnen- und Lehrerausbildung ein. Sie ist ebenfalls Expertin im Einsatz von GeoGebra im Mathematik-Unterricht.

Befragungsart: Skype-Interview

8.3 Tweets

Tweet von Sebastian Schmidt:

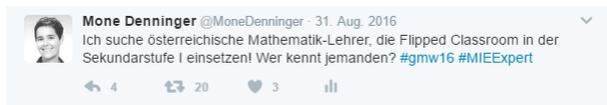


@MoneDenninger die Kollegin aus Wien?
 @habmichgern flippedmathe.de/fc-community/m...

09:02 - 31. Aug. 2016

Leider war auf der verlinkten Seite nur eine einzige Österreicherin zu finden, die sich auf meine Interviewanfrage nicht zurückmeldete.

Tweet von beat rueedi:



@MoneDenninger nadeln im Heuhaufen sind vermutlich einfacher zu finden 😎

GEFÄLLT
1

17:50 - 31. Aug. 2016

Tweet von Doris:



@MoneDenninger @hingeSCHMIDet und @Josef_Buchner können vl weiterhelfen

GEFÄLLT
2

14:49 - 31. Aug. 2016

Josef Buchner kannte nur einen einzigen Mathematik-Lehrer einer NMS, den er mir vermittelt hat. Das Interview mit Michael Fleischhacker habe ich sehr genossen.

Trotz einiger Retweets konnten leider keine weiteren Österreicher gefunden werden.



#flipmich #flipclass

Mone Denninger @MoneDenninger
 Ich suche österreichische Mathematik-Lehrer, die Flipped Classroom in der Sekundarstufe I einsetzen! Wer kennt jemanden? #gmw16 #MIEExpert

GEFÄLLT
1

11:38 - 2. Sep. 2016