



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Das umgedrehte Klassenzimmer – Traum oder  
Wirklichkeit?“

Mathematik unterrichten mit dem Flipped Classroom-Konzept

Verfasserin

Stefanie Schallert

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2015

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 190 406 299

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Mathematik, Psychologie und Philosophie

Betreut von:

Univ. Doz. Dr. Franz Embacher



## **Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich einigen Menschen meinen Dank aussprechen.

Meinem Betreuer, Prof. Dr. Franz Embacher, danke ich für die umfassende Unterstützung über die gesamte Dauer des Arbeitsverlaufs. Durch seine hilfreichen Ratschläge hat er viel zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen.

Ein besonderer Dank gilt meiner Familie, insbesondere meinen Eltern, auf deren uneingeschränkte Unterstützung ich mich immer verlassen konnte.

Des Weiteren möchte ich mich bei meinen ehemaligen Mathematiklehrern, Mag. Thomas Leimser und Mag. Roman Ilg bedanken, die mich stets motiviert haben, mich mit Mathematik zu beschäftigen.

Ein weiterer Dank geht an Mag. Christine Pöschl, die es mir ermöglicht hat, ihren umgedrehten Unterricht zu hospitieren. Dadurch habe ich erfahren, wie das Konzept in der Praxis umgesetzt werden kann, und wertvolle Erfahrung gesammelt.

Nicht zuletzt danke ich all denjenigen, die die vorliegende Diplomarbeit auf stilistische und orthografische Unzulänglichkeiten überprüft haben.



### **Eidesstattliche Erklärung**

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Wien, Mai 2015

A handwritten signature in cursive script that reads "Schallert Stefanie".

Schallert Stefanie



# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung .....	9
2. Allgemeines zum Flipped Classroom-Konzept .....	11
2.1. Was versteht man unter dem Flipped Classroom-Konzept? .....	11
2.2. Zielsetzung.....	12
2.3. Abgrenzung des Begriffs .....	13
2.4. Entstehung der Unterrichtsmethode .....	13
2.5. Einsatz des Inverted Classroom-Modells in der Hochschullehre.....	15
3. Unterrichten mit dem Flipped Classroom-Modell .....	19
3.1. Die Selbstlernphase des Flipped Classroom-Konzepts .....	19
3.2. Gestaltung der Präsenzphase .....	32
4. Die medialen Inhalte des Flipped Classroom.....	43
4.1. Materialienliste .....	43
4.2. Verwendungszweck von Videos beim umgedrehten Mathematikunterricht.....	44
4.3. Von Schülern beziehungsweise Schülerinnen erstellte Screencasts .....	45
4.4. Erstellung der medialen Inhalte .....	46
4.5. Bereitstellung der Screencasts beziehungsweise sonstiger Materialien .....	59
5. Didaktische Aspekte des Flipped Classroom-Modells .....	65
5.1. Aktive Auseinandersetzung mit den Lehrinhalten .....	65
5.2. Lernmotivation.....	66
5.3. Problemorientierte Lernumgebung .....	68
5.4. Kooperatives Problemlösen.....	69
5.5. Lernen mittels Videos.....	70
5.6. Differenzierung beziehungsweise Individualisierung.....	71
5.7. Metakognitives Lernen .....	73
5.8. Kompetenzorientiert unterrichten.....	74
6. Praxisbeispiel umgedrehter Mathematikunterricht .....	77
6.1. Allgemeine Informationen.....	77
6.2. Beschreibung der 1. Hospitationsstunde .....	78

6.3. Beschreibung der 2. Hospitationsstunde .....	80
6.4. Beschreibung der 3. Hospitationsstunde .....	83
7. Traum oder Wirklichkeit?.....	87
Quellenverzeichnis .....	91
Literaturverzeichnis.....	91
Internetressourcen.....	93
Abbildungsverzeichnis .....	95
Tabellenverzeichnis .....	97
Anhang.....	98
Zusammenfassung .....	98
Abstract .....	99
Lebenslauf.....	100



# 1. Einleitung

In Zeiten des 20. Jahrhunderts, in denen neue technische Errungenschaften Einzug in die Klassenzimmer hielten, entstanden auch neue Unterrichtsmethoden, wie beispielsweise das Modell des Flipped Classroom.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit werde ich mich näher mit dem Flipped Classroom-Konzept beschäftigen, wobei mein Hauptaugenmerk auf dem Unterricht in Schulen liegen wird. Die Anwendung in der Hochschullehre werde ich dabei nur am Rande behandeln.

Erstmals habe ich von der Methode des Flipped Classroom in einem Medienpädagogikseminar gehört, woraufhin ich mich aus Interesse begann, damit auseinanderzusetzen. Im Februar 2015 habe ich an der 4. Inverted Classroom Fachtagung an der Philipps-Universität Marburg teilgenommen. Dort habe ich einige Lehrende aus dem deutschsprachigen Raum kennen gelernt, die mit dem Modell des umgedrehten Unterrichts unterrichten. Im Rahmen von Fachvorträgen und Workshops habe ich zudem interessante Informationen über diese Unterrichtsmethode gesammelt.

In der vorliegenden Arbeit wird zunächst auf den Begriff des Flipped Classroom näher eingegangen und ein Abriss über den historischen Hintergrund geliefert, sowie Beispiele für die Verwendung in der Hochschullehre erläutert. Des Weiteren wird das Konzept genau beschrieben, sowie Anregungen für die Gestaltung der Selbstlern- und Präsenzphase gegeben. Dabei werde ich mich auf den Mathematikunterricht beschränken, um den Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht zu sprengen.

In einem weiteren Teil der Arbeit wird es um die Erstellung und Bereitstellung der medialen Inhalte gehen, die beim Unterrichten nach dem Flipped Classroom-Modell eine bedeutende Rolle spielen. Zudem werden einige didaktische Aspekte des Modells erläutert.

Abschließend wird versucht, anhand eines Praxisbeispiels die Frage „Das umgedrehte Klassenzimmer – Traum oder Wirklichkeit?“ zu klären. Im Zuge dessen wird über drei Hospitationsstunden berichtet.



## 2. Allgemeines zum Flipped Classroom-Konzept

### 2.1. Was versteht man unter dem Flipped Classroom-Konzept?

Beim Konzept des Flipped Classroom geht es, wie der Wortteil „to flip“ - auf Deutsch „umdrehen“ - schon besagt, grundlegend darum, den Theorieinput, der normalerweise in der Schule stattfindet, mit der Hausübungsphase zu vertauschen. Das heißt, dass die Schüler und Schülerinnen die „Hausübung“ in der Schule machen und die Theorie zu Hause vermittelt bekommen. Dies geschieht meist mittels sogenannter Screencasts. Darunter versteht man kurze Videosequenzen, die entweder von den Lehrenden selbst erstellt werden oder sich aus schon vorgefertigten Videos zusammensetzen.

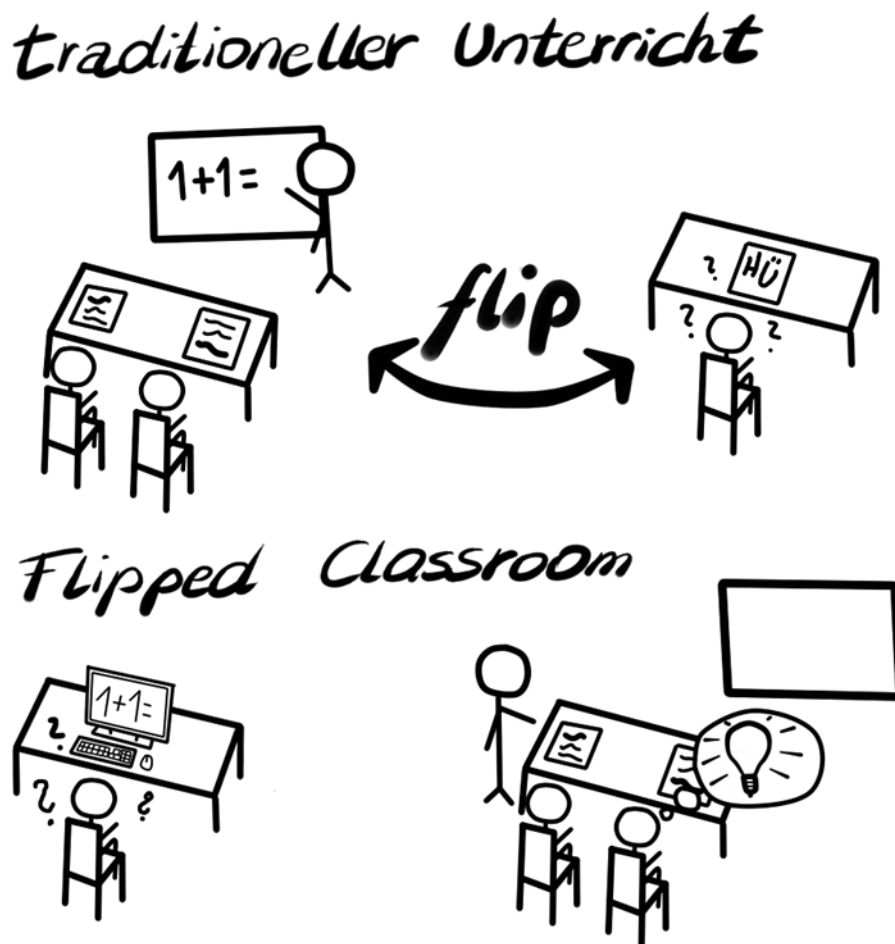


Abbildung 1: Veranschaulichung des Flipped Classroom-Konzepts

In der Fachliteratur sind verschiedene Definitionen zum Flipped Classroom zu finden, wobei es oft als Konzept oder Modell beschrieben wird. An anderer Stelle ist vom Flipped Classroom als Unterrichtsmethode die Rede.

Jeremy F. Strayer, der als einer der ersten seine Lehre umgedreht hat, stellt das Konzept wie folgt dar: „*The flipped classroom inverts traditional teaching methods, delivering instruction online outside of class and moving 'homework' into the classroom.*“<sup>1</sup>

Des Weiteren beschreiben Lage, Platt und Treglia das Modell so: „*Inverting the classroom means that events that have traditionally taken place inside the classroom now take place outside the classroom and vice versa.*“<sup>2</sup>

Durch die vorherige Auseinandersetzung mit den Theorieinhalten in einer Online-Phase fällt das Flipped Classroom-Konzept unter den Begriff des E-Learning, genauer noch unter Blended Learning. Unter Blended Learning versteht Baumgartner, dass sich Lernende in einer integrativen Mischung von Präsenzunterricht und betreuten E-Learning-Phasen Wissen, Fertigkeiten und Kompetenzen aneignen.<sup>3</sup>

## 2.2. Zielsetzung

Im Vordergrund des Flipped Classroom-Modells steht die Unterrichtsstunde selbst und nicht, wie von vielen zuerst angenommen wird, die Videos. Die aktive Auseinandersetzung mit diesen ist zwar Voraussetzung dafür, dass die Lernenden überhaupt am Unterricht teilnehmen können, jedoch dient dieses Konzept dazu, die Unterrichtszeit für die aktive Auseinandersetzung der Lernenden mit den Inhalten zu nützen. Jonathan Bergman und Aaron Sams halten die Lernerzentriertheit für den Kern dieses Modells und formulieren hierzu: „*redirecting attention away from the teacher and putting attention on the learner and the learning.*“<sup>4</sup>

Folgende Ziele sollen beim Unterrichten nach diesem Konzept nach J. Wesley Baker verfolgt werden (siehe auch didaktische Auseinandersetzung ab S.65):

- Reduzieren von Lehrervorträgen, um mehr Zeit für die Öffnung des Unterrichts zu haben.
- Der Fokus soll auf dem Verstehen und nicht dem bloßem Wiedergeben der Inhalte liegen.
- Schülern und Schülerinnen die Chance geben, ihren Lernprozess verantwortungsbewusst selbst zu steuern.
- Lernenden mehrere Möglichkeiten geben, in der Gruppe voneinander zu lernen.<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> zitiert nach URL: <http://www.knewton.com/flipped-classroom/> abgerufen am 29.04.15.

<sup>2</sup> Lage, Platt, Treglia (2000), S. 32.

<sup>3</sup> Baumgartner (2011), S. 282.

<sup>4</sup> Bergmann, Sams (2012), S. 11.

<sup>5</sup> Baker (2000), S. 9.

### 2.3. Abgrenzung des Begriffs

An dieser Stelle sei erwähnt, dass sich der Begriff des Flipped Classroom speziell auf die Institution Schule bezieht, wohingegen der Begriff des Inverted Classroom auf die Hochschullehre hinweist.

Des Weiteren werden in diesem Zusammenhang auch Begriffe wie beispielsweise *Pre-Vodcasting*, *Reverse Classroom Method* oder umgedrehter Unterricht verwendet. Das kommt daher, dass Lehrende auf der ganzen Welt diese Unterrichtsmethode in abgewandelter Form angewendet und sie oftmals anders bezeichnet haben. Hierbei sei erwähnt, dass bei der zusätzlichen Bereitstellung von Onlinematerial nicht die Rede vom Flipped Classroom ist, sofern die Lernenden sich nicht unbedingt im Vorhinein mit den Inhalten beschäftigen müssen. So wäre es möglich, dem Unterrichtsgeschehen auch ohne Auseinandersetzung mit dem Onlinematerial zu folgen, was nach dem Modell des Flipped Classroom nicht möglich wäre.<sup>6</sup>

Bei Modellen, die den Beinamen „Mastery“ enthalten, können Schüler und Schülerinnen, wenn sie eine Aufgabe gelöst haben, schon die nächste bearbeiten, ohne, dass das von der Lehrkraft zeitlich vorgesehen ist. Dadurch wird der Unterricht noch weiter geöffnet und die Lehrziele angepasst, um zu versuchen, allen Schülern und Schülerinnen erfolgreiche Lernprozesse zu gewährleisten.<sup>7</sup>

Eine weitere Abwandlung des umgedrehten Unterrichts stellt das *Semi Inverted-Modell* dar. Dieser Begriff geht auf Jürgen Handke, Professor an der Universität Marburg, zurück, der darunter versteht, dass nur eine halbe Vorlesung nach dem Inverted Classroom unterrichtet wird.<sup>8</sup>

### 2.4. Entstehung der Unterrichtsmethode

Im Hochschulbereich hat sich das Konzept früher verbreitet als in der Schule. Der Hauptgrund dafür könnte sein, dass die Hochschulen bezüglich der technischen Ausstattung den Schulen voraus waren und sich somit die Verbreitung der Videos als einfacher herausstellte. An den Hochschulen können Ansätze des Konzepts einerseits in Bereichen gefunden werden, wo Grundlagenwissen vermittelt wird und andererseits dort, wo es um die Anwendung des Erlernten geht. Insbesondere bei Einführungsvorlesungen hat sich der Aufwand der Erstellung von multimedialen Lerninhalten gelohnt, da diese immer wieder

---

<sup>6</sup> vgl. Handke, Sperl (2012), S. 5.

<sup>7</sup> Bergmann, Sams (2012), S. 51-76.

<sup>8</sup> zitiert nach URL: <http://magazin.sofatutor.com/lehrer/2014/03/07/unterricht-2-0-lehre-steht-kopf/> abgerufen am 29.04.2015.

abgehalten werden und die Inhalte daher immer wieder verwendet werden können. Heutzutage ist die Erstellung solcher Lerninhalte dank neuer technischer Fortschritte nicht mehr so aufwändig wie früher.<sup>9</sup>

Einer der ersten Professoren, die das Modell für ihre Lehre verwendet haben, war J. Wesley Baker. Er hat 1995, an einer privaten Universität in Ohio, den Studenten und Studentinnen seine PowerPoint-Folien auf einer Lernplattform zur Verfügung gestellt. Ausschlaggebend war für ihn die Erkenntnis, dass die Lernenden die Inhalte auswendig lernten und sich dadurch schwer getan haben, diese anzuwenden. Nachdem sich die Studierenden zu Hause mit den Inhalten auseinandergesetzt hatten, wurde in der Vorlesung das Wichtigste nochmals erklärt, das Wissen, beispielsweise in Gruppenarbeiten, angewendet und Fragen von Baker beantwortet. Bei einer Befragung von Baker stellte sich heraus, dass der Großteil der Studierenden der Meinung war, dass ihnen die persönliche Betreuung durch den Professor bei ihrem Lernprozess geholfen hat. Des Weiteren gaben viele an, dass das Arbeiten in der Gruppe das kritische Denken gefördert hat. Zwischen 1996 und 1998 stellte er das Konzept auf Konferenzen vor und 1998 begann er der Methode den Namen „The Classroom Flip“ zu geben.<sup>10</sup>

Zeitgleich haben Lage, Platt und Treglia von der Miami University in Ohio ein Modell namens „The Inverted Classroom“ entwickelt. Gleich wie bei Baker ging es hierbei darum, dass sich die Studierenden im Vorhinein mit den Onlinematerialien beschäftigten. In der Präsenzphase wurden anschließend Unklarheiten beseitigt, und in Gruppenarbeiten wurde das Wissen durch das gemeinsame Lösen von Aufgaben eingesetzt. Bei ihrem Modell wurden die Tätigkeiten, die normalerweise zu Hause ausgeübt wurden, mit denen in der Schule vertauscht. Ihrer Meinung nach bestehen durch die technischen Fortschritte nun neue Möglichkeiten, um zu lernen beziehungsweise Studierenden Wissen zu vermitteln.<sup>11</sup>

Mit Videoplattformen hat die Unterrichtsmethode des Flipped Classroom immer mehr Anwendung in der Schule gefunden, da den Lehrenden somit zahlreiche Materialien für ihren Unterricht zur Verfügung stehen. Die Khan Akademie, welche 2006 von Salman Khan gegründet wurde, ist wohl die bekannteste Videoplattform. Die Idee dafür hatte er, während er über das Internet Mathematiknachhilfe gab. Er fand es praktisch, die Erklärungen in ein Video zu verpacken und dieses auf YouTube zur Verfügung zu stellen. Seine Philosophie ist es, eine Plattform zur Verfügung zu stellen, mit deren Hilfe jeder kostenlos Zugang zu

---

<sup>9</sup> Handke, Sperl (2012), S. 5.

<sup>10</sup> Baker (2000), S. 9-17.

<sup>11</sup> Lage, Platt, Treglia, (2000), S. 30f.

Wissen hat. Diese Plattform bietet heute über 6500 Videos zu verschiedenen Themen (mehr Informationen dazu finden sich in der Materialienliste auf S.43).<sup>12</sup>

Die Bezeichnung Flipped Classroom, die nur im Schulkontext verwendet wird, wurde von Jonathan Bergmann und Aaron Sams geprägt. Diese zwei aus Nordamerika stammenden Lehrer haben das Konzept weltweit auf Konferenzen anderen Lehrkräften vorgestellt, wodurch es immer weiter verbreitet wurde und mehr Zuspruch erhielt. Im Jahr 2007 haben die beiden Chemielehrer begonnen, mit dem Konzept des Flipped Classroom zu unterrichten. Ausschlaggebend war ein Artikel über ein Programm, in dessen Rahmen PowerPoint-Folien und Audioaufzeichnungen aufgenommen und diese anschließend in ein Video konvertiert werden. Die zahlreichen Schüler und Schülerinnen, die beispielsweise wegen außerschulischer Aktivitäten fehlten, konnten die Videos auf der Homepage der Lehrer anschauen und somit dem Unterricht folgen. Bald aber schon schauten nicht nur diese ihre Videos, sondern ebenso Lernende auf der ganzen Welt, die sich auf eine Prüfung vorbereiteten, oder solche, die die Inhalte noch nicht ganz verstanden hatten. Zudem bekamen Jonathan Bergmann und Aaron Sams zahlreiche E-Mails von Lehrern und Lehrerinnen, die ihre Videos für den Unterricht verwendeten.<sup>13</sup>

## **2.5. Einsatz des Inverted Classroom-Modells in der Hochschullehre**

In der Hochschullehre erhält das Konzept des umgedrehten Unterrichts immer mehr Zuspruch. Einer der ersten Anwender im deutschsprachigen Raum war Christian Spannagel. Er hat seine Mathematikvorlesungen an der Universität Heidelberg ein Semester lang aufgenommen und sie im nächsten Semester seinen Studierenden zur Verfügung gestellt, sodass sie sich die Theorieinhalte eigenständig zu Hause erarbeiten konnten. Die Vorlesungszeit verwendet er, um auf Fragen einzugehen, zu diskutieren, Aufgaben zu lösen oder für Hörsaalspiele.<sup>14</sup>

Auch die Pädagogische Hochschule Zürich setzt seit einiger Zeit in Studiengängen wie Physik oder Informatik die Unterrichtsmethode des Inverted Classroom ein. Hierbei beschäftigen sich Studierende im Vorfeld mit den Theorieinhalten, zum Beispiel durch Lesen von Texten oder Schauen von Lernvideos. Weiters müssen sie online Kontrollfragen beantworten. Die Unterrichtszeit wird anschließend dafür genutzt, um offene Fragen zu beantworten, zu diskutieren oder Übungsaufgaben zu lösen. Das Inverted Classroom-Konzept ist bei den Studierenden und Dozenten gut angekommen, allerdings war nicht bekannt, wie sich diese Unterrichtsform auf die Kompetenzen der Studierenden auswirkt.

---

<sup>12</sup> Bergmann, Sams zitiert nach Johnson (2012), S. 4-5.

<sup>13</sup> Handke, Sperl (2012), S. 13-16.

<sup>14</sup> Handke, Sperl (2012), S. 8.

Deshalb wurde in einer Studie des Zentrums für Hochschuldidaktik und Erwachsenenbildung und der Abteilung Forschung und Entwicklung der Pädagogischen Hochschule Zürich untersucht, wie sich das Inverted Classroom-Konzept auf die Fach- und Methodenkonzepte von Studierenden, die die Vorlesung „Algorithmen und Datenstrukturen“ besuchten, auswirkte. Im Zuge dessen wurden im Sommersemester 2014 drei Klassen im Bachelorstudiengang Informatik verglichen, von denen zwei mit konventionellen Methoden und eine nach dem Inverted Classroom-Modell unterrichtet wurden.

Zusammenfassend folgen nun die wichtigsten Ergebnisse der Studie. Aus Sicht der Studierenden trägt die Unterrichtsform des Inverted Classroom zum Verständnis des Stoffs bei, wobei die Zeit für die Vor- und Nachbereitung beim Inverted Classroom deutlich höher war als bei den klassischen Unterrichtsformen. Die neue Unterrichtsmethode hat sich positiv auf die Fachkompetenz (allgemein und spezifisch im Bereich Algorithmen-Entwurf) sowie auf die Methoden-, Kommunikations- und Personalkompetenz ausgewirkt.<sup>15</sup>

*„Insgesamt kann ein positives Fazit für den Unterricht mit Flipped Classroom im Rahmen der Vorlesung ADS [Algorithmen und Datenstrukturen] gezogen werden. Der Unterricht entspricht hochschuldidaktischen Kriterien und er „funktioniert“ – der fachliche Kompetenzerwerb der Studierenden ist gut, Arbeits-, Lern und Kontrollstrategien werden gefördert, die Studierenden entwickeln eine positive Einstellung zum Lernen und haben Spass und Interesse am Fach.“<sup>16</sup>*

In Österreich wird an der Fachhochschule St.Pölten beispielsweise in den Studiengängen Physiotherapie, Diätologie und Informatik teilweise nach dem Inverted Classroom-Modell unterrichtet.

Ein Dozent, der seine Lehrveranstaltung im Bereich Physiotherapie ein Semester lang umgedreht hat, berichtet:

*„Aus meiner Sicht konnte das prinzipielle Ziel, mehr Raum für praktisches Arbeiten zu haben, erreicht werden. Im Vergleich zu den LV's [Lehrveranstaltungen] der letzten Jahre konnte die Zeit für praktisches Erarbeiten der LV Inhalte (paper case, Diskussion, Übungen gemeinsam erarbeiten, Therapiemanagement, etc.) um rund 50% gesteigert werden. Der Arbeitsaufwand war jedoch auch um mindestens diesen Prozentsatz höher.“*

Das Feedback von den Studierenden war dabei sehr gemischt. Einerseits gab es mehrere, die sich zum Unterrichten mit dem Inverted Classroom-Modell positiv äußerten, aber andererseits war einer der Hauptkritikpunkte, dass zu wenig Zeit für das praktische Arbeiten

---

<sup>15</sup>zitiert nach URL:

[http://engineering.zhaw.ch/fileadmin/user\\_upload/engineering/news/2014/Flipped\\_Classroom\\_Studie\\_der\\_PHZH\\_-\\_Zusammenfassung\\_-\\_ZHAW\\_School\\_of\\_Engineering.pdf](http://engineering.zhaw.ch/fileadmin/user_upload/engineering/news/2014/Flipped_Classroom_Studie_der_PHZH_-_Zusammenfassung_-_ZHAW_School_of_Engineering.pdf) abgerufen am 29.04.2014.

<sup>16</sup> Keck-Frei, Thormann (2014), S. 36.



zur Verfügung gestanden sei, obwohl, wie dem obigen Zitat entnommen werden kann, in diesem Semester 50 % mehr Zeit für die Anwendung zur Verfügung stand als in den Jahren zuvor. Zu bemerken ist hierbei jedoch, dass die Studierenden über diesen Vergleich nicht Bescheid wussten.<sup>17</sup>

Zum Abschluss dieses Kapitels eine Aussage eines Studenten an der Universität Karlsruhe zum Inverted Classroom: „*Man kann jetzt in der Vorlesung mitreden!*“<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> zitiert nach URL: <http://skill.fhstp.ac.at/2015/03/die-umsetzung-des-inverted-classroom-modells-im-fach-physiotherapie-in-der-orthopaedie-wirbelsaeule/> abgerufen am 15.04.2015.

<sup>18</sup> zitiert nach Handke, Sperl (2012), S. 135.



### 3. Unterrichten mit dem Flipped Classroom-Modell

Im folgenden Kapitel wird erläutert, wie mit dem Konzept des umgedrehten Unterrichts unterrichtet werden kann. Im Zuge dessen werden zunächst Überlegungen zur Gestaltung der Selbstlernphase sowie der Präsenzphase speziell im Mathematikunterricht angeführt. Eine genaue Vorgehensweise, wie das Modell anzuwenden ist, gibt es jedoch nicht, da es sich hierbei nicht um ein starres Konzept handelt. Daher kann es abgewandelt und auf die jeweilige Lernsituation angepasst werden. An dieser Stelle sei noch erwähnt, dass diese Unterrichtsmethode als Erweiterung des Repertoires einer Lehrkraft angesehen werden kann und nicht zwingend durchgehend angewendet werden muss.

#### 3.1. Die Selbstlernphase des Flipped Classroom-Konzepts

In der Selbstlernphase erfolgt die Auslagerung der Theorieinhalte, indem die Lernenden sich, beispielsweise mit Videos, Podcasts oder schriftlichem Material, zu Hause damit auseinandersetzen. Dabei geht es nicht nur darum, sich die Videos anzuschauen, sondern sich aktiv mit den Theorieinhalten zu beschäftigen. Wie dies geschehen kann, wird nun erläutert. Zuvor werden in Tabelle 1 mögliche Tätigkeiten der Lernenden in der Selbstlernphase angeführt.



Abbildung 2: Selbstlernphase

notwendig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Video anschauen, Text lesen oder Podcast anhören</li> </ul>
zusätzlich je nach Variante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehrerblog lesen</li> <li>• Fragen des Quiz beantworten</li> <li>• Learning App, zum Beispiel ein Kreuzworträtsel lösen</li> <li>• Schülerblog oder Lerntagebuch führen</li> <li>• Arbeitsblatt bearbeiten</li> <li>• Notizen machen beziehungsweise Fragen formulieren</li> </ul>

Tabelle 1: Tätigkeiten beziehungsweise Hausübung der Schüler und Schülerinnen in der Selbstlernphase

### 3.1.1. Anfertigung von Notizen

Gerade wenn diese Unterrichtsmethode die ersten Male verwendet wird, bietet es sich an, mit der Klasse zu besprechen, worauf man beim Ansehen der Videos achten sollte. Dabei ist es vorerst wichtig, zu betonen, dass man sich voll und ganz auf die Inhalte des Videos konzentriert und alle anderen Anwendungen auf dem Endgerät, mit dem das Video angesehen wird, schließt. Des Weiteren kann der Vorteil des Pausierens angesprochen werden. Dabei kann es gerade am Anfang hilfreich sein, ein paar Videos mit den Schülern und Schülerinnen zusammen anzusehen und an den Schlüsselstellen zu pausieren, um sich hier Notizen zu machen. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, wie Gedankengänge oder Fragen notiert werden können, wie beispielsweise das Erstellen eines Lerntagebuchs, auf das ich im Laufe dieser Arbeit noch genauer eingehen werde. An dieser Stelle möchte ich aber das Cornell-Notizen-System, bezogen auf das Ansehen der Videos, vorstellen, das Jonathan Bergmann und Aaron Sams ihren Lernenden beibringen. Dieses System kann den Schülern und Schülerinnen dabei helfen, ihre Gedanken während der Selbstlernphase schriftlich festzulegen, wobei sich der eine oder andere Schüler beziehungsweise Schülerin meiner Meinung nach dadurch ebenso eingeschränkt fühlen kann.<sup>19</sup>

Erfunden wurde dieses System von Walter Pauk, einem Professor an der Cornell Universität, Mitte des 20. Jahrhunderts. Grundlegend geht es um die Einteilung des Notizblatts in einen eigentlichen Notizbereich, ein Stichwortfeld und ein Feld, in dem Platz für Zusammenfassungen ist. Das Ganze kann dann in etwa so aussehen:

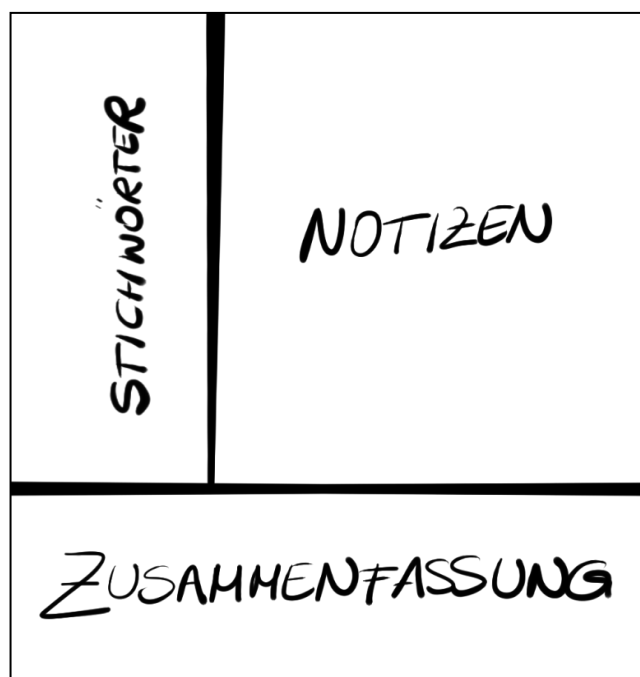


Abbildung 3: Cornell-Notizen-System

<sup>19</sup> vgl. Bergmann, Sams (2012), S. 80.

Anschließend sollten nach diesem System folgende fünf Schritte durchgeführt werden:

1. Record: Im Notizbereich werden in dieser Phase während des Videos aussagekräftige Notizen gemacht, wobei hier die Möglichkeit besteht, das Video zu pausieren.
2. Reduce: Nachdem das Video zu Ende ist, sollten jetzt die zuvor gemachten Notizen dafür verwendet werden, Stichworte und Fragen zu formulieren und diese in den dafür vorgesehenen Bereich einzutragen. Daraufhin wird im unteren Bereich des Blatts eine kurze Zusammenfassung erstellt, die möglichst aus ganzen Sätzen besteht.
3. Recite: Nun geht es darum, sich das Ganze so gut wie möglich einzuprägen, indem die Seite mit den Notizen verdeckt wird und die Fragen aus dem Stichwortfeld in eigenen Worten beantwortet werden, um sicher zu stellen, dass die behandelten Inhalte verstanden wurden.
4. Reflect: Bei diesem Schritt stellt man sich Fragen zum Erinnerten, um so vorhandene Zusammenhänge zu erkennen. Zum Beispiel: Wie steht das in Verbindung zum schon Gelernten? Steckt vielleicht noch mehr dahinter, als das, was im Video besprochen wurde?
5. Review: Abschließend wird der dritte Schritt immer wieder wiederholt.<sup>20</sup>

Speziell auf die Selbstlernphase ausgelegt, können im dritten Schritt ebenso Fragen vorkommen, die in der Präsenzphase geklärt werden sollten und somit von den Schülern und Schülerinnen an dieser Stelle noch nicht beantwortet werden können. Falls in der Selbstlernphase große Verständnisprobleme auftreten, macht es in meinen Augen wenig Sinn, die Notizen immer wieder zu wiederholen. Ist dies der Fall, sollten die Notizen unbedingt mit in die Präsenzphase genommen werden, um die Fragen mit der Lehrperson durchzugehen. Die mitgebrachten Notizen können verwendet werden, um zu überprüfen, ob sich die Einzelnen mit den Videoinhalten zu Hause auseinandergesetzt haben. Dabei kann den Schülern und Schülerinnen freigestellt werden, welches System sie für die Notizerstellung verwenden. Das hier vorgestellte Modell soll nur eine Hilfe darstellen.

---

<sup>20</sup> zitiert nach URL: <http://www.notizbuchblog.de/2010/01/28/notizen-machen-mit-dem-cornell-system/> abgerufen am 25.02.2015.

### 3.1.2. Lerntagebuch

Der Einsatz eines Lerntagebuchs in der Selbstlernphase kann unter anderem zur Dokumentation des individuellen Lernfortschritts verwendet werden, indem beispielsweise aufgeschrieben wird, was die Schüler und Schülerinnen neues gelernt haben, wovon sie überrascht waren, welche Zusammenhänge für sie ersichtlich wurden und welche Fragen sich ihnen stellen. Somit wird die Reflexion des Lernprozesses gewährleistet, was sich bei offenen Unterrichtsformen als wichtig herausgestellt hat. Solch ein Lerntagebuch kann zusätzlich zur Lernreflexion kurze Zusammenfassungen mit den wichtigsten Inhalten der Screencasts beinhalten oder es wird zusätzlich ein Merkheft angelegt. Dabei kann auch in den Screencasts angemerkt werden, dass bestimmte Teile ins Merkheft zu übertragen sind oder in eigenen Worten vermerkt werden sollten. Lernenden, die Schwierigkeiten haben, ihre Gedanken in Worte zu fassen, kann auch die Chance gegeben werden, diese mit einer Skizze zum Ausdruck zu bringen. Der Lehrer oder die Lehrerin sollte verdeutlichen, dass es nicht schlimm ist, wenn falsche Skizzen oder Gedankengänge vermerkt werden, weil diese zum Lernprozess dazu gehören und nicht negativ in die Benotung mit einfließen. Jedoch sollten diese im Nachhinein noch richtig gestellt werden, was ebenso durch den Lehrer oder die Lehrerin direkt in der Präsenzphase oder durch regelmäßiges Absammeln der Hefte geschehen kann.

Durch die eben beschriebene Vorgehensweise wird im Unterricht der forschende Aspekt der Wissenschaft aufgezeigt. Auch Forscher selber stellen Hypothesen auf, die manchmal überarbeitet oder komplett verworfen werden.<sup>21</sup>

Des Weiteren kann die Lehrperson die Lernenden dazu ermutigen, ihre Gedanken auch während der Präsenzphase in ihrem Lerntagebuch festzuhalten. Was vermieden werden sollte sind reine Inhaltsangaben, die oft entstehen, wenn Schüler und Schülerinnen aufgefordert werden, ihre Überlegungen erst danach zu verschriftlichen. Lösungen zu konkreten Aufgaben aus der Präsenzphase haben im Lerntagebuch nichts zu suchen. Dafür sollte ein eigenes Heft oder eine Mappe angelegt werden.<sup>22</sup>

Wenn die Schüler und Schülerinnen sowohl in der Selbstlernphase als auch in der Unterrichtsstunde selbst einen Computer oder ein Tablet mit funktionierender Internetverbindung zur Verfügung haben, können die Lerntagebücher in Form eines Onlineblogs geführt werden. Was sich als besonders praktisch herausstellt, wenn im Nachhinein Korrekturen vorgenommen werden.<sup>23</sup>

---

<sup>21</sup> Kück (2014), S.17.

<sup>22</sup> Kück (2014), S.77.

<sup>23</sup> Kück (2014), S.78.

Im Folgenden werden die Vorteile, die das Führen eines Lerntagebuchs mit sich bringen, erläutert. Erstens wäre hier anzuführen, dass den Schülern und Schülerinnen bewusst wird, was es heißt, wirklich zu verstehen. Falls sie einen Begriff oder Sachverhalt nicht mit eigenen Worten beschreiben können, sollte ihnen klar werden, dass sie ihn nicht wirklich verstehen. Des Weiteren können sie mit Hilfe des Lerntagebuchs ihren Lernprozess besser nachvollziehen, indem sie zum Beispiel erkennen, welche Methoden schlussendlich zum richtigen Ergebnis geführt haben oder warum sich manche Ideen als falsch beziehungsweise als nicht zielführend erwiesen haben. Somit wird ferner auch die Lernstruktur sichtbar, und durch das schriftliche Festhalten im Lerntagebuch werden Problemlösungsstrategien besser elaboriert.<sup>24</sup>

Auf Grund des Vermerkens der wichtigsten Inhalte im Merkheft lernen die Schüler und Schülerinnen zu differenzieren, was für sie als unentbehrliche Information gilt und sie sich unbedingt merken sollten beziehungsweise welche im Video benannten Sachverhalte nicht so bedeutend sind. Gerade am Anfang kann es daher sinnvoll sein, die Lernenden anzuleiten, wie solch ein Eintrag ins Merkheft zu gestalten sei und was doch eher ins Lerntagebuch eingetragen werden sollte, falls diese zwei getrennt voneinander geführt werden. Die Lernreflexion kann anfangs noch durch Ankreuzfragebögen gemacht werden. In weiterer Folge dann mittels offener Leitfragen, wie etwa

*Was hat dich überrascht?*

*Wie lauten die im Screencast zentralen Begriffe für dich? Versuche, diese auch gleich in eigenen Worten zu beschreiben!*

*Welche Zusammenhänge kannst du zu bereits Gelerntem erkennen?*

*Was ist dir unklar oder verwirrt dich?*

Wenn die Klasse die eben erwähnten Hilfestellungen nicht mehr benötigt, können die Schüler und Schülerinnen ihre Lernreflexionen frei gestalten. Diese abgestuften Varianten der Lernreflexion helfen den Lernenden, ihren Lernprozess zu reflektieren und somit die Ergebnisse zu sichern, da die Ergebnissicherung in der Präsenzphase ansonsten eventuell zu kurz kommen kann.

Für die Lehrenden selbst kann sich durch diese Verwendung die Benotung vereinfachen, weil der Lernprozess besser nachvollzogen werden kann und in Folge dessen besser beurteilt werden kann, ob sich der Schüler oder die Schülerin ernsthaft mit den Inhalten

---

<sup>24</sup> Kück (2014), S.79.

auseinandergesetzt hat. Es bleibt im Regelfall nicht immer Zeit dafür, jeden oder jede in der Präsenzphase individuell zu betreuen.<sup>25</sup>

Zudem wird für die Lehrpersonen ersichtlich, ob die zu vermittelnden Inhalte durchdrungen wurden oder ob doch noch Erklärungsbedarf besteht. Das kann auch in Form eines kurzen Screencasts geschehen.

LERNTAGEBUCH

Dazu gehöriger Screencast : „Einführung in die komplexen Zahlen“

- Überrascht von weiterem Zahlenbereich ; hätte nicht gedacht, dass nach  $\mathbb{R}$  noch was kommt
- Endlich Wurzelziehen aus neg. Zahlen!! Wie genau aber noch nicht ganz gecheckt  $x = \sqrt{-9}$  ???
- Video nochmal geschaut : Also  $i^2 = -1$ , aber Wieso ???
- Die Gaußsche Zahlenebene sieht aus wie normales Koordinatensystem  
⇒ Zusammenhang nicht klar!! Ist also  $P(213)$  eine komplexe Zahl ?!

FRAGEN :

- 1) Wieso ist  $i^2 = -1$  ?
- 2) Ist  $P(213)$  eine komplexe Zahl ?
- 3) Wie funktioniert  $\sqrt{\quad}$ -ziehen aus neg. Zahlen ?
- 4) Ist  $\mathbb{C}$  der größte Zahlenbereich & Gibt es danach noch etwas ?




Abbildung 4: Beispiel eines Lerntagebucheintrags eines Schülers oder einer Schülerin

<sup>25</sup> Kück (2014), S.80.



MERKHEFT

N... nat. z.  
 Z... ganze z.  
 Q... rationale z.  
 R... reelle z.  
 C... komplexe z.

Q = Quotient  
 Zahlen können als Bruch geschrieben werden

Form v. komplexen Zahlen :  $z = a + bi$   
 ↑                    ↑  
 Realteil            Imaginärteil

$i^2 = -1$       imaginäre Einheit

Gaußsche Zahlenebene :

Abbildung 5: Beispiel eines Merkhafteintrags eines Schülers oder einer Schülerin

### 3.1.3. Blog

Blogs sind vereinfacht gesagt Webseiten, die Vorlagen bereitstellen, um Artikel oder Einträge zu erstellen, bearbeiten und zu löschen. Diese können beim umgedrehten Unterricht den Schülern und Schülerinnen dazu dienen, ihren Lernprozess zu dokumentieren, indem sie ihre Überlegungen dort festhalten. Vorteilhaft ist dabei, dass sie Korrekturen und Ergänzungen ohne großen Aufwand vornehmen können. Vor allem wenn der Klasse erlaubt wird, zum Beispiel ein Tablet-PC oder Smartphone im Unterricht zu verwenden, können die Blogs auch während der Präsenzphase ergänzt werden.

Ein Lehrerblog kann parallel zum Unterrichtsgeschehen geführt werden, um der Klasse wichtige Informationen bereitzustellen, wie beispielsweise Schularbeitstermine, Materialien, Zusammenfassungen oder Lösungen. Außerdem besteht die Möglichkeit, die Screencasts, die auf eine Videoplattform hochgeladen wurden, einzubetten, um festzuhalten welcher Screencast wann angeschaut werden muss. So wissen auch Schüler und Schülerinnen, die in der Schule gefehlt haben, was sie nachholen müssen. Des Weiteren ist für die Prüfungsvorbereitung erkennbar, welche Materialien zu welchen Themengebieten gehören.

Falls ein Whiteboard oder ein Computer mit Beamer in der Klasse zur Verfügung steht, bietet es sich an, den Blog während der Stunde aufzurufen, um die Lernenden auf die bereitgestellten Informationen aufmerksam zu machen. Die Inhalte des Blogs können auch kurz durchgegangen werden, damit allen klar ist, was zu tun ist. Somit wird die Transparenz und Struktur des Unterrichts aufgezeigt.<sup>26</sup>

Damit die Lernenden außerdem keine Informationen verpassen, können sie den RSS-Feed aktivieren, um per Mail bei Änderungen am Blog informiert zu werden.

Mit Wordpress können Blogs oder Webseiten auf zwei Arten erstellt werden. Es gibt die Möglichkeit, sich bei Wordpress anzumelden und einen Webauftritt gratis zu erstellen. Die Seite wäre dann über „NamedesBlogs.wordpress.com“ erreichbar. Alternativ kann Wordpress auch als Programm heruntergeladen werden und auf einem eigenen Webserver installiert werden. Das Programm an sich ist kostenlos, jedoch muss ein Webserver bereitgestellt werden. Dieser kann beispielsweise einfach intern für das Schulnetzwerk eingerichtet werden, oder extern im World Wide Web. Erstellt man die Webseite mit einem Wordpress-Account, werden die Daten auch auf Wordpress-Servern gespeichert. Verwendet man einen eigenen Server, so sind die Daten nur auf dem jeweiligen Server verfügbar und werden nicht bei Wordpress gespeichert.

Auf der Website <http://www.schulhomepage.de/cms/vergleich/wordpress-tutorial-und-anleitung-fuer-einsteiger-auf-deutsch-kostenlos-oder-vom-profi/> werden einige Video-Tutorials und Anleitungen für den Umgang mit Wordpress angeführt und miteinander verglichen.

#### **3.1.4. Quizerstellung mit Socrative**

Mit der Applikation Socrative kann zu den Screencasts zusätzlich ein Quiz zur Verfügung gestellt werden. Die Applikation ist im Apple App Store und im Android Play Store verfügbar und kann über ein Smartphone, Tablet oder Computer kostenlos heruntergeladen werden. Mit ihrer Hilfe erhält sowohl der oder die Lernende als auch die Lehrperson eine

---

<sup>26</sup> Kück (2014), S.87.

Rückmeldung über den Lernerfolg, da dieses Quiz nach dem Ansehen des Videos am Smartphone, Tablet oder Computer gemacht werden sollte. Weiters kann die Lehrperson auswählen, ob ein Excel-Bericht mit den abgegebenen Antworten per E-Mail zugeschickt werden soll. Dabei kann auch entschieden werden, ob die Schüler und Schülerinnen ihre Namen angeben müssen oder anonym bleiben sollen. Somit kann zudem kontrolliert werden, ob die Videos angeschaut wurden und auf welche Inhalte in der Präsenzphase noch besonders eingegangen werden sollte.

Die Applikation stellt verschiedene Quizarten, wie beispielsweise solche, bei denen die Lernenden selber zur nächsten Frage gelangen können, oder auch solche, die im Plenum in der Präsenzphase durchgeführt werden können, zur Verfügung. Bei Letzteren schickt die Lehrperson die Fragen nacheinander an die Endgeräte. Solch ein Quiz kann auch als Unterrichtseinstieg verwendet werden, um eine Verbindung von der Selbstlernphase zur Präsenzphase herzustellen.

Des Weiteren kann ausgewählt werden, ob eine oder mehrere Antwortmöglichkeiten richtig sind oder ein offenes Antwortformat verwendet werden soll. Auch innerhalb eines Quiz ist die Verwendung von verschiedenen Antwortformaten möglich. Somit ist es möglich, Antwortformate, die auch in der kompetenzorientierten Reifeprüfung vorkommen, in das Quiz einzubauen.

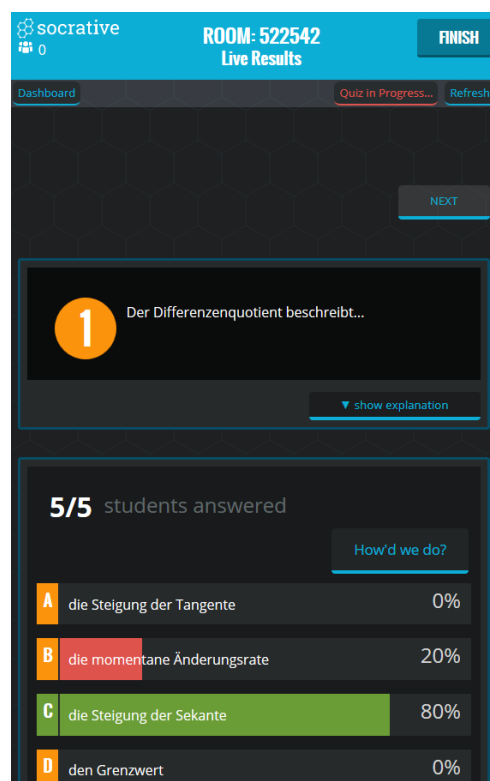
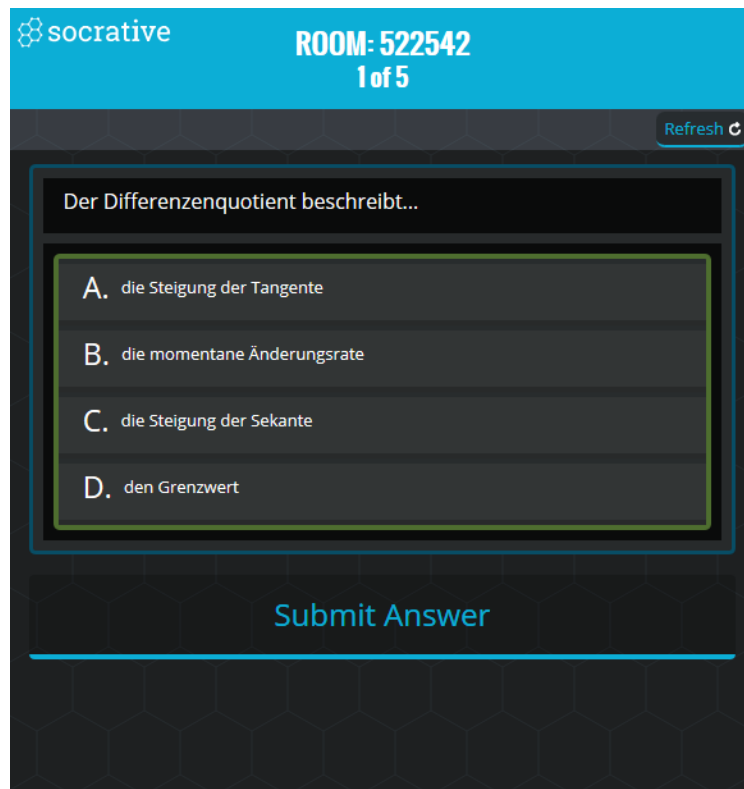


Abbildung 6: Lehreransicht bei der Durchführung eines Quiz in der Applikation



**Abbildung 7: Schüleransicht bei der Durchführung eines Quiz in der Applikation**

Bei guter Internetverbindung in der Schule kann das Quiz beispielsweise über Smartphones oder Tablets gemacht werden. Hierbei sehen die Schüler und Schülerinnen die Antwortmöglichkeiten am Display der Endgeräte. Zeitgleich sieht die Lehrperson, welche Antwort von wie vielen Lernenden abgegeben wurde. Durch die Verwendung der Applikation wird im Vergleich zum bloßen Aufzeigen der Gruppenzwang verhindert.

Bei mangelnder Internetverbindung in der Schule kann ein kostenpflichtiges Audience Response System verwendet werden. Darunter versteht man ein elektronisches Hilfsmittel, mit dem es möglich ist, über Funkverbindung das Publikum einzubinden.



**Abbildung 8: Audience Response System**

In Tabelle 2 werden die Audience Response Systeme den Endgeräten, wie zum Beispiel Smartphones, Tablets, Laptops etc. gegenübergestellt.

<b>Endgeräte der Lernenden</b>	<b>Audience Response Systeme</b>
Applikation ist kostenlos	Anschaffung kostenpflichtig
Nicht alle Lernenden haben ein solches Endgerät	Durch Anschaffung der Schule sollte allen Lernenden ein solches Gerät zur Verfügung stehen
Abhängig von der Internetverbindung in der Schule	Unabhängig von der Internetverbindung in der Schule
Lernende könnten von privaten Inhalten auf den Endgeräten abgelenkt werden	Ablenkung fast nicht möglich
Kann von den Lernenden in der Selbstlernphase benutzt werden	Kann nur in der Präsenzphase verwendet werden
Verschiedene Antwortformate	Verschiedene Antwortformate

**Tabelle 2: Vergleich von Audience Response Systemen und Endgeräten**

Es sei noch erwähnt, dass es in Deutschland Schulen gibt, die ihren Schülern und Schülerinnen anbieten, Endgeräte für eine begrenzte Zeit auszuleihen. Somit können alle in der Präsenzphase am Quiz teilnehmen.

### **3.1.5. Quizerstellung mit Camtasia Studio**

Mit Hilfe des kostenpflichtigen Programms Camtasia Studio ist es möglich, ein in den Screencast integriertes Quiz zu erstellen. Bei diesem kann man, wie bei der eben vorgestellten Applikation Socrative, ebenfalls auswählen, ob die Ergebnisse per E-Mail in Form einer Excel Liste zugeschickt werden sollen. Der Vorteil bei dieser Variante ist, dass die Schüler und Schülerinnen das Quiz nicht extra aufrufen müssen, sondern gleich im Video bearbeiten können.

### **3.1.6. Einbetten von Learning Apps Anwendungen in Screencasts**

Über [www.learningapps.org](http://www.learningapps.org) können kostenlos sogenannte Learning Apps, wie beispielsweise ein Kreuzworträtsel oder Quiz in den Screencast eingebaut werden. Dabei erfolgt eine Einblendung der Webanwendung, bei der das Video pausiert. Um zunächst die Apps zu erstellen, muss auf der Website ein Konto angelegt werden. Für die Bearbeitung eines bereits erstellten Screencasts bietet sich die Muster-App „Video mit Einblendung“ an. Dabei ist zu beachten, dass nur bei Videos, die vorher auf YouTube hochgeladen wurden, Stellen ausgewählt werden können, an denen die App eingeblendet werden soll.

Anschließend kann das hierdurch entstandene Video lediglich über die von „Learning Apps“ zur Verfügung gestellte Videoplattform veröffentlicht werden.<sup>27</sup>

The screenshot shows the 'LearningApps.org' website interface for creating an app. At the top, there is a navigation bar with the logo, a search bar, and buttons for 'Apps durchsuchen', 'Apps durchstöbern', 'App erstellen', and 'Anmelden'. Below this, the 'Titel der App' section has a text input field containing 'Kein Titel angegeben'. The 'Aufgabenstellung' section includes a text area for the task description. The 'Video' section has radio buttons for 'Audio' and 'Video'. The 'Fragen' section includes a 'Zeitpunkt der Anzeige' input field, a larger 'Einblendung' text area, and an 'App wählen' button. A '+ weiteres Element hinzufügen' button is also present. The 'Hilfestellung' section has a text area for hints. At the bottom right, there is a 'Fertigstellen und Vorschau anzeigen' button.

Abbildung 9: Ansicht bei Einbettung von Learning App in Screencast

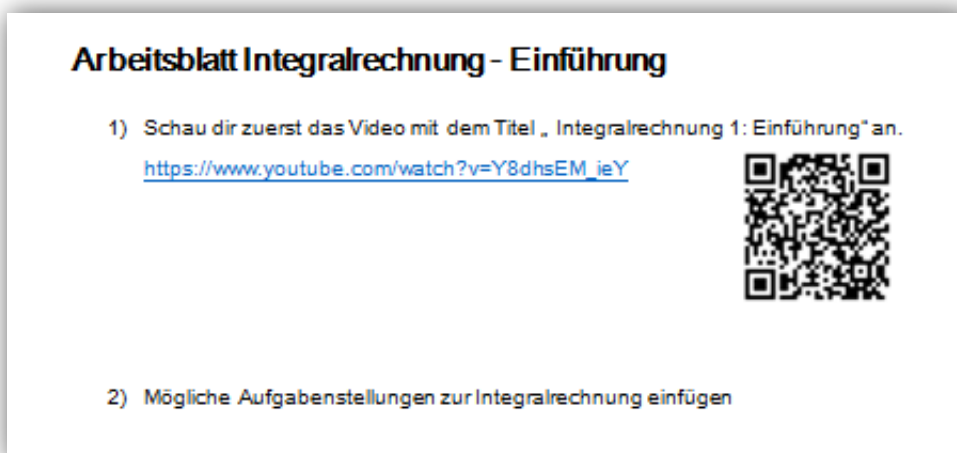
<sup>27</sup> Kück (2014), S.123.

### 3.1.7. Arbeitsblätter in der Selbstlernphase

Arbeitsblätter können passend zu den Screencasts erstellt werden und den Lernenden sowohl in der Selbstlernphase als auch in der Präsenzphase zur Verfügung gestellt werden. In der Selbstlernphase dient die Verwendung von Arbeitsblättern unter anderem zur Kontrolle, ob sich die Einzelnen vorweg mit den Inhalten zu Hause auseinandergesetzt haben. Zudem soll dadurch gewährleistet werden, dass sie sich aktiv mit den Screencasts beschäftigen und sich nicht nur berieseln lassen. Dabei möchte ich anmerken, dass es in der Selbstlernphase noch nicht darum geht, die Inhalte der Screencasts anzuwenden, daher macht es meines Erachtens nach wenig Sinn, Aufgaben auf das Arbeitsblatt zu geben, die eben genau darauf abzielen.


Bei der Erstellung eines solchen Arbeitsblatts kann es von Vorteil sein, sich die jeweiligen Kompetenzen, die die Klasse erreichen soll, vor Augen zu führen, um eventuell einige davon auch auf dem Arbeitsblatt anzugeben. Beispielsweise können die Kompetenzen in Form einer Checkliste auf dem Blatt angeführt werden, sodass die Schüler und Schülerinnen abhaken sollen, welche sie ihrer Meinung nach erlangt haben und welche hingegen noch ausbaufähig sind.

Praktisch ist es, bei Arbeitsblättern einen QR-Code, der direkt zum Video führt, anzugeben. Die Bearbeitung des Arbeitsblatts, ohne im Vorhinein den Screencast angeschaut zu haben, macht ohnehin keinen Sinn, weil dieser der Vermittlung der benötigten Inhalte dient. Die Screencasts können zudem dazu verwendet werden, Lösungshinweise zu einzelnen Aufgaben, bei denen Schwierigkeiten auftreten könnten, zur Verfügung zu stellen. Die Schüler und Schülerinnen können dann selber entscheiden, ob sie diese Hilfe in Anspruch nehmen wollen. Somit wird die Verantwortung für den Lernprozess von den Lehrenden auf die Lernenden übertragen.



**Arbeitsblatt Integralrechnung - Einführung**

1) Schau dir zuerst das Video mit dem Titel „Integralrechnung 1: Einführung“ an.  
[https://www.youtube.com/watch?v=Y8dhsEM\\_ieY](https://www.youtube.com/watch?v=Y8dhsEM_ieY)



2) Mögliche Aufgabenstellungen zur Integralrechnung einfügen

Abbildung 10: Beispiel der Einbettung eines Screencasts in ein Arbeitsblatt

### 3.1.8. Rechtliche Grundlage in Österreich

Laut dem österreichischen Schulunterrichtsgesetz gilt für Hausübungen Folgendes:

*„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. Bei der Bestimmung des Ausmaßes der Hausübungen ist auf die Belastbarkeit der Schüler, insbesondere auf die Zahl der Unterrichtsstunden an den betreffenden Schultagen, die in den übrigen Unterrichtsgegenständen gestellten Hausübungen und allfällige Schulveranstaltungen Bedacht zu nehmen. Hausübungen, die an Samstagen, Sonntagen oder Feiertagen oder während der Weihnachtsferien, der Semesterferien, der Osterferien, der Pfingstferien oder der Hauptferien erarbeitet werden müßten, dürfen - ausgenommen an den lehrgangsmäßigen Berufsschulen - nicht aufgetragen werden.“<sup>28</sup>*

Daraus schließe ich, dass die Hausübung Theorieinhalte beinhalten darf. Falls der oder die Lernende Fragen zu den in der Hausübung vorkommenden Inhalten hat, sieht es das Flipped Classroom-Konzept vor, dass die Lehrperson in der Präsenzphase Zeit hat, auf diese einzugehen.

### 3.2. Gestaltung der Präsenzphase

Unter Präsenzphase versteht man die Unterrichtsstunde in der Schule, bei der die Lehrenden anwesend sind. In dieser Phase geht es sowohl um das Üben und Festigen des zuvor Gelernten als auch darum, Fragen zu beantworten und Missverständnisse aufzuklären.

*„The Inverted Classroom is not just videos!“<sup>29</sup>*

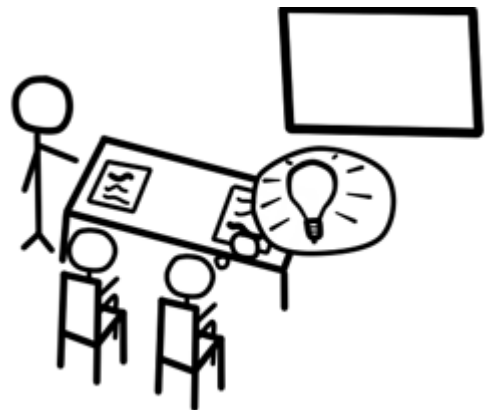


Abbildung 11: Präsenzphase

Dieses Zitat verdeutlicht meiner Meinung nach gut, dass beim Flipped Classroom die Präsenzphase mindestens genauso wichtig ist, wenn nicht sogar noch wichtiger als die Selbstlernphase. Ziel der Unterrichtsmethode ist es, die Präsenzphase effektiv zu nützen und die Lehrperson vielmehr als Coach anstatt als ein allwissende/r Lehrer oder Lehrerin anzusehen. Somit wird in gewisser Weise auch die Rolle der Lehrperson umgedreht.

<sup>28</sup> § 17 Abs. 2 des SchUG

<sup>29</sup> Sams zitiert nach Handke, Sperl (2012), S. 78.



Beim Flipped Classroom steht durch die Auslagerung des Theorieinputs mehr Zeit für die Beantwortung von Fragen und für Übungen zur Verfügung als bei herkömmlichen Unterrichtsmethoden. Am Anfang einer Stunde, die nach dem Flipped Classroom-Modell abgehalten wird, ist es ratsam, die wichtigsten Begriffe des zu Hause erfolgten Theorieinputs kurz zu wiederholen, um die Erinnerungen der Schüler und Schülerinnen aufzurufen, wobei beachtet werden sollte, dass dies nicht zu viel Zeit in Anspruch nimmt. Es geht nämlich nicht darum, nochmals alles zu besprechen, da sonst einige den Sinn der Selbstlernphase zu Hause nicht verstehen und unvorbereitet in die Klasse kommen. Der Unterrichtseinstieg kann, wie schon erwähnt, auch mit einem Quiz erfolgen. Wenn jedoch während der Übungsphase von der Lehrperson bemerkt wird, dass bestimmte Inhalte der Selbstlernphase von einem Großteil der Klasse nicht verstanden wurde, besteht die Möglichkeit, durch kurze Lehrvorträge die Missverständnisse zu beheben oder die Inhalte in einem Video gesondert noch einmal zu behandeln.

Die Gestaltung der Präsenzphase kann so unterschiedlich sein wie die Lehrenden selbst. Zu Bedenken ist, dass durch verschiedene Unterrichtsmethoden und Sozialformen diese Phase spannender gestaltet werden kann. Einige davon werden nun beschrieben.

notwendig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben bearbeiten</li> <li>• Unklarheiten klären</li> </ul>
zusätzlich je nach Variante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schülerblog oder Lerntagebuch führen</li> <li>• Skript bearbeiten</li> <li>• Arbeitsblatt bearbeiten</li> <li>• Bei Spielen oder Gruppenarbeiten mitmachen</li> </ul>

**Tabelle 3: Tätigkeiten der Schüler und Schülerinnen in der Präsenzphase**

### 3.2.1 Arbeitsblätter in der Präsenzphase

Arbeitsblätter können, genauso wie sie im traditionellen Unterricht verwendet werden, in der Präsenzphase des Flipped Classroom eingesetzt werden. Hinzu kommt bei dieser neuen Unterrichtsmethode jedoch, dass beispielsweise der Umgang mit Programmen wie GeoGebra oder dem Taschenrechner in der Selbstlernphase durch Screencasts erlernt werden kann und anschließend in der Präsenzphase durch ein interaktives Arbeitsblatt das zuvor Gelernte in der Schule - zum Beispiel im Computerraum oder mittels Tablets - angewendet wird, ohne dass zu viel Zeit in die Erklärung des Programms investiert werden muss. Falls in der Präsenzphase dann doch noch Probleme auftreten, kann die Lehrperson auf diese eingehen, falls dafür Zeit bleibt. Das hat meiner Meinung nach darüber hinaus die

Vorteile, dass die Schüler und Schülerinnen in ihrem eigenen Tempo den Erklärungen folgen können und immer wieder pausieren oder sogar zurückspulen können, wenn sie etwas nicht verstanden haben oder es für sie zu schnell war. Zudem tritt nicht das Problem auf, dass die Klasse nicht genau sehen kann, was der Lehrer oder die Lehrerin am Computer per Beamerübertragung mit der Maus genau macht.

### **3.2.2 Skript**

Die Methode des Flipped Classroom kann mit einem Skript kombiniert werden, um die Lernenden ein Thema selbständig im eigenen Tempo erarbeiten zu lassen. Ein Skript beinhaltet sowohl Aufgabenstellungen als auch kurze Zusammenfassungen der Videos. Zudem kann eventuell eine Checkliste der Kompetenzen hinzugefügt werden. Falls die Schüler und Schülerinnen einzelne Kompetenzen noch nicht haben, sollte die Lehrperson weitere Aufgaben zur Verfügung stellen, sodass sie die Chance bekommen, diese zu erlangen.

Der Unterschied zu Arbeitsblättern besteht darin, dass die Lernenden hier eine Vorgehensweise vorgegeben bekommen, wobei die Möglichkeit besteht, nach Lerntypen und Leistungsniveau zu differenzieren. Durch das Bereitstellen von verschiedenen Materialien kann auf verschiedene Lerntypen eingegangen werden. Im Skript sollten Hinweise zu den verschiedenen Quellen vorzufinden sein, sodass jeder oder jede entscheiden kann, auf welche Art und Weise die Theorievermittlung stattfindet. So kann beispielsweise zusätzlich zum Screencast eine Website oder Schulbuchseiten angegeben werden, mit deren Hilfe die Lernenden sich die Inhalte aneignen können, wie Abbildung 12 entnommen werden kann.

Ergänzend können, wie bei Arbeitsblättern, Screencasts eingesetzt werden, die Lösungshinweise für Aufgaben des Skripts beinhalten. An dieser Stelle möchte ich anmerken, dass solch ein Skript gleichzeitig in der Selbstlernphase und Präsenzphase verwendet werden kann, da die Hinweisvideos zu Hause angeschaut werden sollten, um die Zeit in der Präsenzphase effektiv zu nützen. Bei auftauchenden Fragen steht der Lehrer oder die Lehrerin in der Unterrichtsstunde zur Verfügung.

Bei manchen Themengebieten bietet es sich an, das Skript in mehrere in sich abgeschlossene Abschnitte zu unterteilen. Ein Beispiel dafür ist, das Thema „Komplexe Zahlen“ in „Erweiterung der Zahlenbereiche“, „Rechnen mit Komplexen Zahlen“ und „Grafische Darstellung“ zu gliedern. Am Ende jedes Abschnitts können Kompetenzen angegeben werden. Somit können die Schüler und Schülerinnen in eigener Verantwortung entscheiden, ob sie schon bereit sind, diesen Abschnitt abzuschließen und im Anschluss daran den Nächsten zu bearbeiten.

Da das Skript im eigenen Tempo durchgearbeitet wird, ist die Rede vom *Flipped Classroom Mastery-Konzept*. Im Zuge dessen erfolgt eine weitere Öffnung des Unterrichts. Durch Einsatz eines Skripts wird den Lernenden selbständige und verantwortungsbewusste Wissensaneignung ermöglicht.

Einerseits kann es jedoch Schüler und Schülerinnen geben, die sich in ihrer Kreativität eingeschränkt fühlen und andererseits solche, die von der vorgegebenen Struktur profitieren. Um mehr Freiraum zu gewährleisten, gibt es die Variante, ein Skript mit Projektaufgaben zu verwenden. Hierbei ist zu beachten, dass für schwächere Schüler und Schülerinnen außerdem Teilschritte eingefügt werden, sodass auch sie die Möglichkeit haben, sich mit einem solchen Skript besser auseinanderzusetzen zu können.<sup>30</sup>

## Komplexe Zahlen

### 1. Einführung in die komplexen Zahlen

Was sind denn komplexe Zahlen? Und was kann man mit denen anfangen? Welche Zahlenmengen gibt es überhaupt?

Um diese Fragen zu beantworten und die folgenden Aufgaben lösen zu können, kannst du aus folgenden Materialien wählen:

- Schau dir das Video „Einführung in die komplexen Zahlen“ an!
- Lies in deinem Schulbuch „Mathematik verstehen 7“ Seite 76-89 durch!
- Lies auf der folgenden Internetseite nach:

Abbildung 12: Beispiel eines Skriptausschnitts

### 3.2.3 Methodenvielfalt in der Präsenzphase

Das Modell des umgedrehten Unterrichts ermöglicht laut Christian Spannagel den Lehrenden viel Freiraum für die Gestaltung der Unterrichtsstunde.<sup>31</sup>

Deshalb werden an dieser Stelle beispielhaft ein paar Unterrichtsmethoden erläutert, die mit dem Konzept des Flipped Classroom kombiniert werden können. Zu bemerken ist hierbei aber, dass diese auch im konventionellen Unterricht, bei dem die Theorieinhalte nicht ausgelagert werden, verwendet werden können.

<sup>30</sup> Kück (2014), S. 62-67.

<sup>31</sup> Spannagel zitiert nach Handke, Kiesler, Wiemayer (2013), S. 119.

## **Stationenbetrieb**

Bei dieser Methode werden verschiedene Stationen im Klassenzimmer oder im ganzen Schulgebäude verteilt und ein Laufzettel ausgeteilt. Bei den einzelnen Stationen liegen Blätter mit der Aufgabenstellung auf, sodass die Schüler und Schülerinnen wissen, was zu tun ist. Man kann sie die Stationen in Gruppen oder alleine durchführen lassen. Die Methode des Stationenbetriebs eignet sich sehr gut, um die Schüler und Schülerinnen in ihrem eigenen Tempo arbeiten zu lassen und kann im Zuge der Anwendung eines *Flipped Classroom Mastery-Modells* zu einer weiteren Öffnung des Unterrichts führen. Dabei können Pflicht- und Zusatzaufgaben sowie der Schwierigkeitsgrad der einzelnen Stationen angegeben werden. Es ist ratsam, am Anfang der Stunde nochmals die zentralen Begriffe des aufgegebenen Videos im Plenum zu besprechen. Dafür können beispielsweise auch verschiedene Schüler und Schülerinnen aufgerufen und dazu aufgefordert werden, diese zu erklären. Es sollte aber darauf geachtet werden, dass dieser Teil der Stunde nicht zu viel Zeit in Anspruch nimmt. Während des Stationenbetriebs kann die Lehrperson auch versuchen, auf Verständnisprobleme einzugehen.

Es besteht auch die Möglichkeit, einen solchen Stationenbetrieb mittels QR-Codes und Smartphones oder Tablets durchzuführen. Dabei werden die Codes mit Hilfe der Geräte eingescannt, und die Aufgabenstellung erscheint am Display. Eine Applikation, die dies anbietet, heißt Actionbound.

## **Aktives Plenum**

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

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

geben, wenn die Diskussion ins Stocken gerät oder etwas Falsches unbemerkt an der Tafel für längere Zeit stehen bleibt.<sup>32</sup>

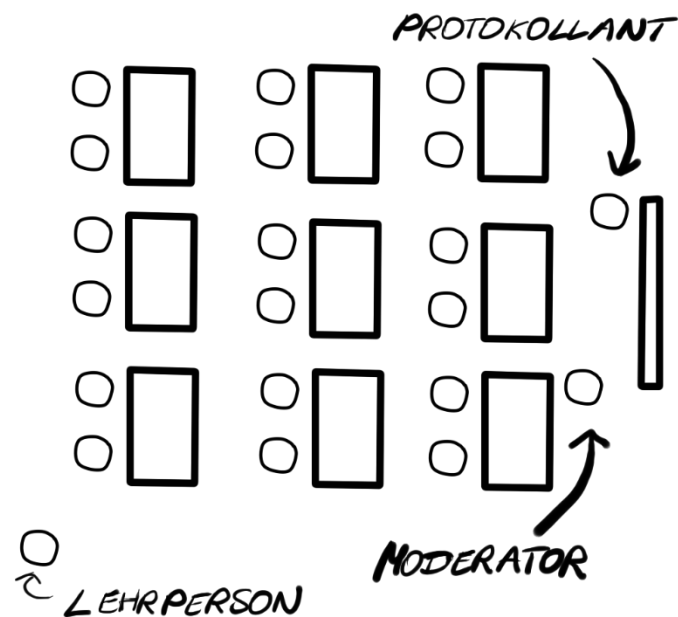


Abbildung 13: Aktives Plenum

Das Aktive Plenum soll dazu führen, dass die Studierenden das Gefühl bekommen, dass sie als Team für die Lösung der Aufgabe verantwortlich sind. Zudem werden im Gegensatz zu traditionellen Vorlesungen auch falsche Lösungswege besprochen, was vielmehr den wirklichen Erkenntnisprozessen entspricht.<sup>33</sup>

Kombiniert werden kann das Aktive Plenum mit der *Ich-Du-Wir-Methode*. Erfunden wurde diese 1981 von Frank Lyman, der sie *Think-Pair-Share* genannt hat. Die Methode besteht darin, dass zuerst alleine, dann in Partnerarbeit und anschließend im Plenum über eine Problemstellung nachgedacht und diskutiert wird. Das hat den Vorteil, dass die Studierenden nicht sofort eine Antwort liefern müssen, was Lehrpersonen jedoch oft erwarten. Nach der längeren Bedenkzeit trauen sich Studierende eher, ihre Gedanken mit dem ganzen Hörsaal zu teilen, als wenn prompt eine Antwort gefordert wird. Falls diese Methode ohne das Aktive Plenum angewendet wird, wird sie laut Spannagel oft vom Lehrer oder der Lehrerin geleitet, was dazu führen kann, dass die Lernenden sich untereinander weniger austauschen.<sup>34</sup>

Felix Fähnrich und Carsten Thein verwenden die Methode des Aktiven Plenums für die Bearbeitung umfangreicherer Aufgaben und Problemstellungen, die normalerweise im

<sup>32</sup> Spannagel zitiert nach Handke, Sperl (2012), S. 78.

<sup>33</sup> Spannagel zitiert nach Handke, Sperl (2012), S. 79.

<sup>34</sup> Lyman zitiert nach Handke, Kiesler, Wiemayer (2013), S. 114.

Unterrichtsgespräch gelöst werden. Zudem sind das meist Aufgaben, die für den Großteil der Klasse für die Selbsterarbeitung zu schwierig erscheinen.

Auch Sebastian Schmidt verwendet das Aktive Plenum und berichtet:

*„Es ist faszinierend zu beobachten, wenn Schüler selbst und wirklich ohne Hilfe des Lehrers im Klassenverband eine Aufgabe lösen. Sie erreichen die Lösung meist deutlich schneller, als durch ein L-S-G. Des Weiteren arbeiten viel mehr Schüler an der Lösung mit, als sie das mit mir als Anleiter gemacht hätten. Alle sind dennoch nicht dabei.“<sup>35</sup>*

### **Methode zur „Unterbindung der sozialen Faulheit“**

Bei dieser Methode geht es darum, Kleingruppen mit etwa sechs Schülern und Schülerinnen zu bilden und diese Aufgaben bearbeiten zu lassen. Dafür können entweder schon von der Lehrperson vorbereitete Arbeitsblätter verwendet werden oder diese können von der Klasse selbst erstellt werden. Falls sie von den Lernenden erstellt werden, ist zu beachten, dass die Schüler und Schülerinnen ganz oben die Aufgabenstellung zum Beispiel aus dem Schulbuch abschreiben und danach Markierungen auf dem Blatt anbringen, sodass jeder oder jede aus der Gruppe genügend Platz zum Rechnen hat. Die Arbeitsblätter sollten ungefähr wie Abbildung 14 aussehen.

AUFGABENSTELLUNG:  $1+ 1 =$

---

---

---

---

---

---

---

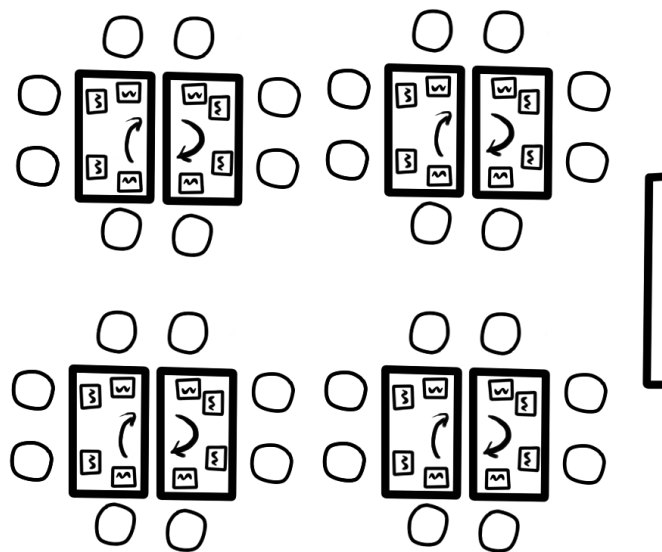
---

**Abbildung 14: Arbeitsblatt**

<sup>35</sup> Schmidt zitiert nach URL: <http://www.flippedmathe.de/mein-flipped-classroom/> abgerufen am 28.04.2015.

Wenn von einer Gruppengröße von sechs Lernenden ausgegangen wird, sollten sechs Arbeitsblätter erstellt werden, auf denen sich auch sechs verschiedene Aufgaben befinden sollten. Die Aufgaben müssen nicht unbedingt Rechenaufgaben sein. Es können genauso Aussagen aufgeschrieben werden und die Lernenden sollen begründen, warum diese wahr oder falsch sind. Des Weiteren können sowohl Erklärungen als auch Skizzen von verschiedenen Inhalten der Videos verlangt werden.

Die Durchführung der Gruppenarbeit erfolgt so: Jedes Gruppenmitglied erhält ein Arbeitsblatt und beginnt dann ganz unten auf dem Blatt, die Aufgabe alleine still zu bearbeiten. Nach der Fertigstellung wird das Blatt an der Markierung umgeknickt und an das nächste Gruppenmitglied im Uhrzeigersinn weitergegeben, sodass dieses ebenfalls die Aufgabe lösen kann. Das wird solange durchgeführt, bis alle Mitglieder alle umherwandernden Aufgaben gelöst haben. Danach werden die Blätter aufgefaltet und die Ergebnisse verglichen. Nun kann auch darüber diskutiert werden, wer wie zu welchem Ergebnis gekommen ist, wobei der Lehrer oder die Lehrerin eventuell eingreifen und die Ergebnisse richtig stellen muss.



**Abbildung 15: Durchführung der Methode**

Die Vorteile dieser Methode liegen meines Erachtens nach darin, dass die soziale Faulheit unterbunden wird und die Schüler und Schülerinnen zum Diskutieren motiviert werden. Es kann bei der Durchführung der Methode außerdem dazu kommen, dass falsche oder andere, vielleicht auch umständlichere, Lösungswege, Erklärungen oder Skizzen thematisiert werden. Anmerken möchte ich an dieser Stelle jedoch noch, dass die Gruppenarbeit bei einer erstmaligen Durchführung ausführlich erklärt werden sollte. Ansonsten kann es zu Verwirrung kommen und viel Zeit in Anspruch nehmen.

## Divide and Fight

Das ist ein Spiel, bei dem die Klasse in zwei Gruppen, oftmals in linke und rechte Seite der Sitzordnung, unterteilt wird. Anschließend werden entweder mittels eines Projektors nacheinander Aufgaben an die Wand projiziert oder mündlich gestellt. Wenn ein Schüler oder eine Schülerin eine Antwort weiß, ruft er oder sie diese heraus. Bei einer richtigen Antwort erhält die dazugehörige Gruppe einen Punkt. Die Gruppe, die am Ende der Stunde am meisten Punkte hat, gewinnt. An dieser Stelle sei angemerkt, dass die soziale Faulheit nicht unterbunden wird und somit nicht alle zum Mitdenken angeregt werden.<sup>36</sup>

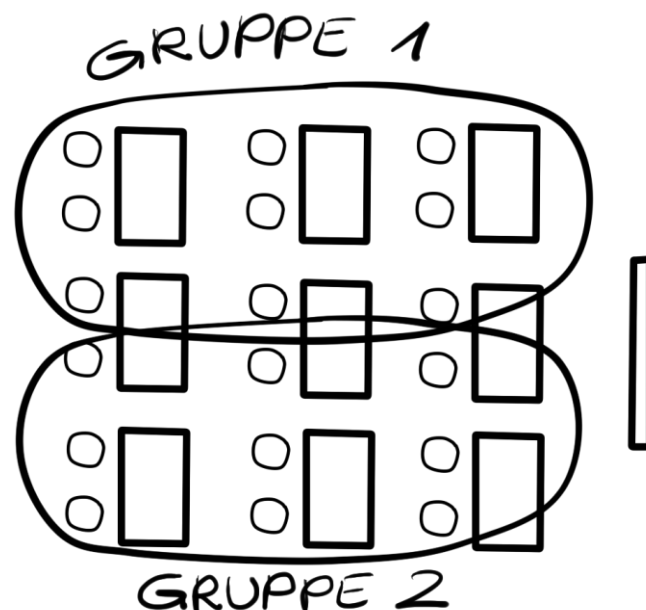


Abbildung 16: Gruppeneinteilung bei Divide and Fight

## Reihenrotation

Ein anderes Spiel ist das Spiel der Reihenrotation. Dabei müssen sich die Schüler und Schülerinnen in Reihen mit gleich vielen Personen aufteilen. Dann wird von der Lehrperson eine Aufgabe gestellt und alle beginnen zu rechnen oder zu überlegen, wobei nur die Person, die ganz am Rand sitzt, die Lösung nennen darf. Falls jemand in der Mitte oder am anderen Ende der Reihe zu einer Lösung kommt, muss diese von einem zum anderen weiter geflüstert werden. Nachdem die Person ganz am Rand die richtige Lösung heraus gerufen hat, muss diese aufstehen und sich an das andere Ende der Reihe setzen und alle anderen rutschen einen Platz weiter. Beim Herausrufen einer falschen Antwort darf nicht weiter gerutscht werden. Gewonnen hat die Gruppe, die als erstes wieder in Ausgangsposition ist.

<sup>36</sup> Spannagel zitiert nach Handke, Kiesler, Wiemayer (2013), S. 117.



Durch die Rotation und das Weitersagen der Lösung wird gewährleistet, dass alle zum Mitspielen animiert werden und nicht nur die Person, die am Rand sitzt, rechnet.<sup>37</sup>

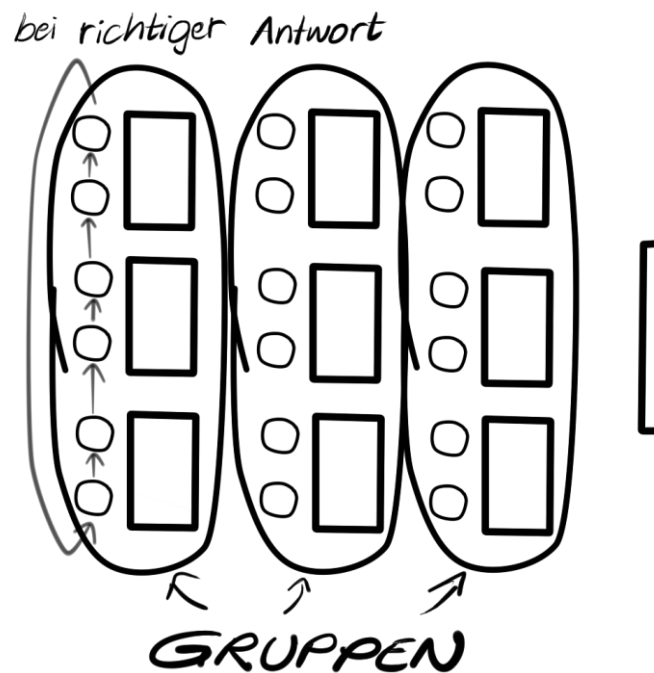


Abbildung 17: Gruppeneinteilung bei Reihenrotation

<sup>37</sup> zitiert nach URL: [http://wikis.zum.de/zum/PH\\_Heidelberg/Bausteine/Reihenrotation](http://wikis.zum.de/zum/PH_Heidelberg/Bausteine/Reihenrotation) abgerufen am 27.02.2015.



## 4. Die medialen Inhalte des Flipped Classroom

Die medialen Inhalte, um die es in diesem Teil der Arbeit gehen wird, nehmen beim Flipped Classroom eine wichtige Rolle ein, da mit ihnen die Auslagerung der Theorieinhalte ermöglicht werden kann. Dabei gilt es aber zu beachten, dass die Pädagogik die Technologie antreiben soll und nicht umgekehrt, weil der Fokus bei Anwendung dieses Modells nicht auf einem technikzentrierten Unterricht liegen sollte. Wie schon erwähnt, stehen laut der Meinung von Jonathan Bergmann und Aaron Sams beim umgedrehten Unterricht nämlich die Lernenden im Zentrum.<sup>38</sup>

### 4.1. Materialienliste

Bevor man beginnt, neue multimediale Lehrinhalte zu erstellen, kann es sich lohnen, im Internet nach bereits vorhandenen Materialien zu suchen. Falls man fündig geworden ist und eventuell auch einiges in eigene Videos einbauen möchte, sollte man jedoch das Urheberrechtsgesetz beachten (siehe S.63).

Im Folgenden werden einige Webseiten angegeben, die Materialien für den umgedrehten Mathematikunterricht bereitstellen.

**<http://www.fliptheclassroom.de/>**

Auf dieser Website werden von Carsten Thein und Felix Fähnrich, die Mathematik an einem deutschen Gymnasium mittels des Flipped Classroom unterrichten, Lernvideos zu verschiedenen Themengebieten der Mathematik zur Verfügung gestellt. Dabei sind ihre Videos auch auf YouTube zu finden. Nebenbei sei erwähnt, dass sie mit ihrem Projekt „Flip the Classroom“ 2014 einen Nachwuchswettbewerb für innovative Unterrichtsideen gewonnen haben.<sup>39</sup>

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

Unter dem angeführten Link sind Videos von Sebastian Stoll, der ebenfalls seinen Mathematikunterricht an einer deutschen Schule umgedreht hat, zu finden. Ein interner Bereich für die Klassen von Sebastian Stoll ist jedoch durch ein Passwort geschützt. Daher können nicht alle Videos abgespielt werden.

---

<sup>38</sup> Bergmann, Sams zitiert nach Handke, Sperl (2012), S. 18.

<sup>39</sup> zitiert nach URL:

[http://www2.klett.de/sixcms/detail.php?id=1790676&template=pr\\_pressemeldung\\_detail](http://www2.klett.de/sixcms/detail.php?id=1790676&template=pr_pressemeldung_detail) abgerufen am 11.04.2015.

**<http://www.flippedmathe.de/>**

Ein weiterer deutscher Lehrer, der Mathematik nach dem Flipped Classroom lehrt, ist Sebastian Schmidt. Seiner Homepage können neben allgemeinen Informationen zum umgedrehten Unterricht auch seine Umsetzung des Konzepts entnommen werden. Seine Videos lädt er über die Videoplattform Vimeo hoch. Sie können unter dem Link <https://vimeo.com/album/2673202> gefunden werden.

**<https://www.youtube.com/channel/UCcluSySSKRbxEjmNBtLNNow>**

Auf diesem YouTube Kanal veröffentlicht Frank Schumann, Mathematiklehrer aus Deutschland, zahlreiche Mathematikvideos.

**<https://de.khanacademy.org/>**

Auf der Videoplattform von Salman Khan stehen zahlreiche Videos zu verschiedenen Fächern zur Verfügung. Unter dem angeführten Link können die deutschsprachigen Videos gefunden werden, wobei diese Videos auf den englischsprachigen Versionen basieren und ins Deutsche übersetzt wurden. Über YouTube können die Videos auch abgespielt und der Kanal „KhanAcademyDeutsch“ abonniert werden, um beim Hochladen eines neuen Videos informiert zu werden.

## **4.2. Verwendungszweck von Videos beim umgedrehten Mathematikunterricht**

Verwendet werden können Videos in der Selbstlernphase des Mathematikunterrichts folgendermaßen:

- Einführungen in Themengebiete
- Unterstützung zu einem Skript, das hauptsächlich in der Präsenzphase bearbeitet wird
- Hinweise beim Lösen von Arbeitsblättern in der Präsenzphase, wobei diese auch individuell für die Lerngruppe erstellt werden können
- Schularbeitsverbesserungen: Bei der Verbesserung mittels Videos muss von der Lehrperson ein Video erstellt werden, in dem die Lösungen der Schularbeit erläutert werden. Bei Schularbeiten, die nach dem Modell der kompetenzorientierten Zentralmatura abgehalten werden, kann dies von Vorteil sein, weil auf die Antworten von Multiple Choice Aufgaben oder Zuordnungsaufgaben verbal genauer eingegangen werden kann.

- Erklärungen, die den Umgang mit Programmen wie GeoGebra oder dem Taschenrechner beinhalten
- Veranschaulichungen oder Simulationen

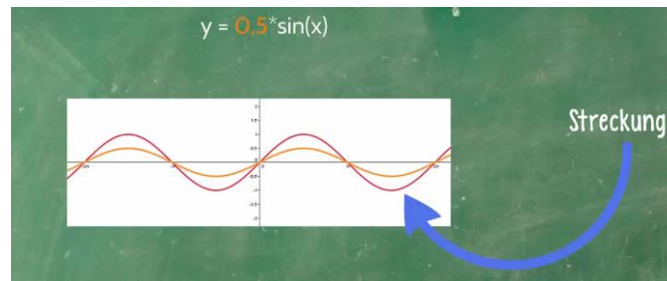


Abbildung 18: Veranschaulichung mit GeoGebra in einem Screencast

#### 4.3. Von Schülern beziehungsweise Schülerinnen erstellte Screencasts

Es besteht bei der Öffnung des Unterrichts mit dem Flipped Classroom-Konzept auch die Möglichkeit, die Lernenden selber Videos produzieren zu lassen. Diese können Erklärungen für Mitschüler und Mitschülerinnen beinhalten und als Ergebnissicherung oder Vertiefung von Themen dienen, wobei es sich nicht um professionell erstellte Videos handeln muss. Zu beachten ist, dass der Umgang mit der Software erst erlernt werden muss und Lehrende anfangs viel Zeit dafür investieren müssen.

Lehrmaterialien, die von der Klasse erstellt wurden, bieten sich für eine Ergebnissicherung an, weil die Schüler und Schülerinnen dabei versuchen, ihre Gedanken und Ideen zu visualisieren. Um die Inhalte des Videos zu veranschaulichen, kann es hilfreich sein, Grafiken zu verwenden. Beispielsweise kann zuerst eine Präsentation erstellt und diese im Nachhinein vertont werden (für technische Details hierzu siehe S.53), aber das bloße Ablesen eines Texts aus dem Schulbuch oder einer Internetquelle gewährleistet oftmals keinen nachhaltigen Lerneffekt. Dahingegen sollen sich die Lernenden das geforderte Vokabular aneignen und versuchen die Zusammenhänge in eigenen Worten darzustellen. Hierfür müssen die Inhalte jedoch zuvor verstanden worden sein, ansonsten wird es nicht möglich sein, Zusammenhänge oder Begriffe frei zu erklären. Durch unterschiedliche Erklärungen können die Lernenden voneinander profitieren und eventuell auch falsche Ausdrucksweisen besprechen. Des Weiteren können sie sich die Inhalte besser merken, da sie sich intensiv bei der Erstellung des Videos mit diesen auseinandergesetzt haben.

Die Lehrperson steht für Rückfragen zur Verfügung und soll so gut wie möglich dafür sorgen, dass alle Gruppenmitglieder an der Erstellung beteiligt sind.

Falls in den von der Klasse erstellten Videos die Lernenden zu sehen sind, müssen bei Veröffentlichung die Rechte am eigenen Bild beachtet werden (siehe S.63).<sup>40</sup>

Daniel Bernsen, Geschichtelehrer aus Deutschland, hat einige seiner Unterrichtsstunden nach dem Konzept des umgedrehten Unterrichts abgehalten. Inspiriert dadurch haben sich seine dreizehnjährigen Schüler und Schülerinnen beim Arbeiten an einem europäischen Comeniusprojekt dafür entschieden, ihre Gruppenarbeiten den anderen Schulen mittels englischer Videos zu präsentieren. Bernsen berichtet, dass er in all seinen Jahren der Lehrtätigkeit selten so viel Begeisterung und Engagement seitens der Lernenden gesehen hat. Das Highlight war für ihn, alle Videos zusammen mit der Klasse anzuschauen. Er berichtet zudem, dass sich durch das Flipped Classroom-Modell seine Rolle als Lehrer geändert hat. Nun begleitet und unterstützt er seine Schüler und Schülerinnen während des Lernprozess, indem er versucht, sie zu motivieren und ihnen wenn nötig hilft. Im Zuge dessen beschreibt er seine Rolle als Lehrer als eine Art „GPS for the learner“.<sup>41</sup>

Dirk Weidemann sieht die Schülerscreencasts als eine Möglichkeit an, individuelle Förderung (siehe S.71) zu gewährleisten. Bei einem Projekt im Englischunterricht beobachtete er, dass die Lernenden gerne Lehrmaterialien für ihre Mitschüler und Mitschülerinnen erstellten und im Stande waren, nicht nur die Verantwortung für ihren eigenen Lernprozess, sondern auch für andere zu übernehmen. Seiner Meinung nach kann es für den Lernerfolg nützlich sein, die Verantwortung an die Lernenden abzugeben.<sup>42</sup>

Er stützt sich dabei auf die Aussage *„Die Zusammenarbeit mit anderen, die unterschiedliche Stile und Ansichten haben, verbessert Lernen. Die, die Arbeit machen, sind die, die lernen.“*<sup>43</sup>

## **4.4. Erstellung der medialen Inhalte**

### **4.4.1. Video aus schon bestehenden Videos mittels Windows Movie Maker erstellen**

Dies stellt eine einfache Möglichkeit dar, Videos für die Selbstlernphase zu produzieren, da nicht unbedingt selber welche aufgezeichnet werden müssen. Hierfür kann zum Beispiel das Programm Windows Movie Maker, das kostenlos erhältlich ist, verwendet werden. Mit Hilfe dieses Programms können ausgewählte Videos geschnitten beziehungsweise bearbeitet werden, um sie anschließend zu einem Video zusammen zu fügen. Auf die genaue Vorgehensweise wird im Folgenden eingegangen.

---

<sup>40</sup> vgl. Kück (2014), S. 77-78.

<sup>41</sup> Bernsen zitiert nach Handke, Kiesler, Wiemayer (2013), S. 117.

<sup>42</sup> Weidemann zitiert nach Handke, Kiesler, Wiemayer (2013), S. 161.

<sup>43</sup> Green, Green (2005), S. 26.

1. Downloaden der Videos mittels eines Hilfsprogramms: Beispielsweise gibt es viele Freeware-Programme, um YouTube Videos herunterzuladen. Bei Verwendung von eigenen Videos müssen diese über die Registerkarte „Startseite“ → „Videos und Fotos hinzufügen“ importiert werden.

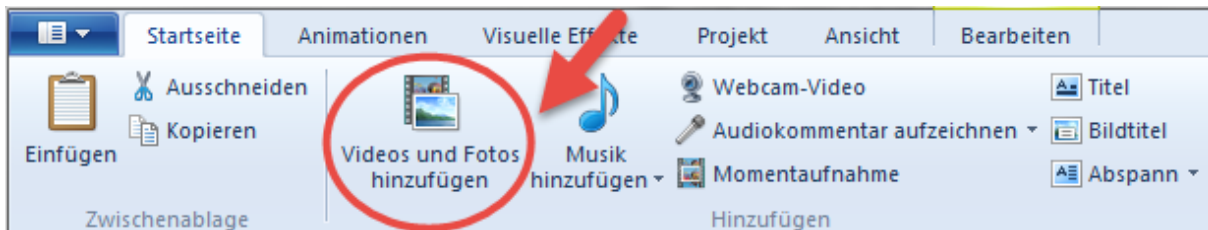


Abbildung 19: Videos und Fotos hinzufügen unter Registerkarte „Startseite“

Je nach Videogröße kann dieser Vorgang bis zu mehreren Minuten andauern. Währenddessen kann das Video noch nicht bearbeitet werden.

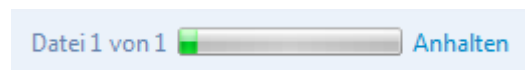


Abbildung 20: Ladebalken bei Download eines Videos

2. Titel einfügen: Zunächst kann ein Titel unter „Startseite“ → „Titel“ eingefügt werden. Hierbei handelt es sich um ein Standbild, das hinsichtlich der Hintergrundfarbe, der Animation und des Textes selbst gestaltet werden kann. Natürlich kann auch die Dauer der Einblendung variiert werden. Diese Funktion kann ferner dazu verwendet werden, Aufgabenstellungen einzublenden.

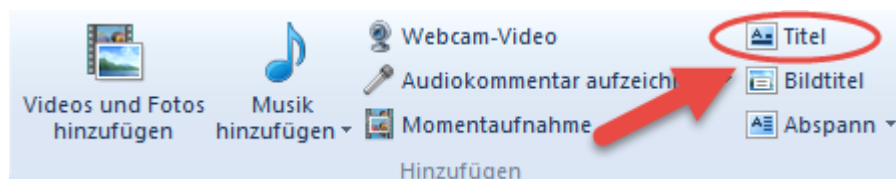


Abbildung 21: Titel einfügen

3. Anmerkungen/Untertitel erstellen: Des Weiteren besteht die Möglichkeit, Anmerkungen bzw. Untertitel einzufügen. Nachdem die Registerkarte „Startseite“ → „Bildtitel“ ausgewählt wurde, öffnet sich ein Feld, in das der gewünschte Text eingegeben werden kann. Die Dauer der Einblendung kann auch hier eingestellt werden.

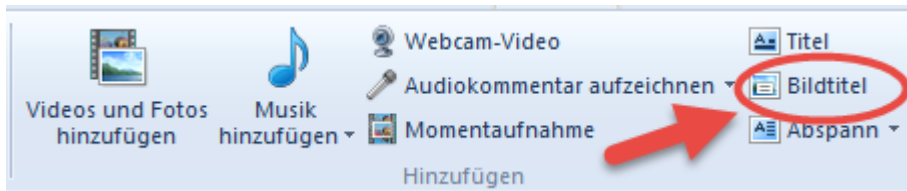


Abbildung 22: Anmerkung beziehungsweise Untertitel erstellen

4. Abspann hinzufügen: Am Ende des Videos kann noch ein Abspann angehängt werden, indem man wiederum in der Registerkarte „Startseite“ auf „Abspann“ klickt. Alles Weitere ist ähnlich wie beim Einfügen eines Titels.

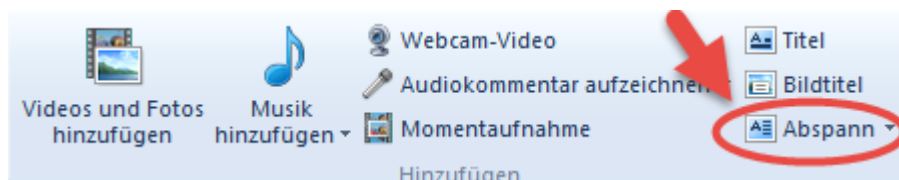


Abbildung 23: Abspann einfügen

5. Ausschnitt teilen: Nach Betätigung der rechten Maustaste öffnet sich ein Auswahlfenster, bei dem die Option „Teilen“ ausgewählt werden sollte, um die einzelnen Videosequenzen voneinander zu trennen. Anschließend können die nicht verwendeten Sequenzen ganz einfach gelöscht werden. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis nur mehr die gewünschten Videoinhalte übrig sind. Diese können nun aneinander gereiht und eventuell verschoben werden.

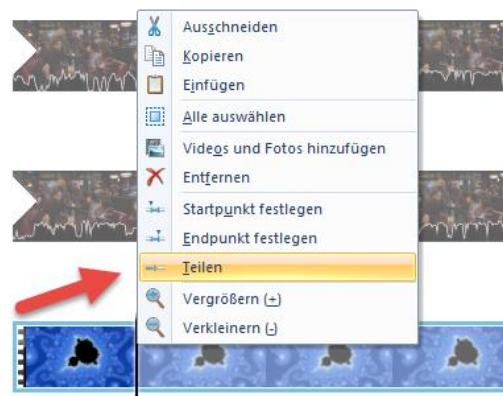


Abbildung 24: Ausschnitt teilen



6. Übergangsanimation einfügen: Bei den Teilungspunkten besteht noch die Möglichkeit, unter der Registerkarte „Animationen“ die Übergänge zu verändern.
7. Videoausschnitt bearbeiten: Die Geschwindigkeit und Lautstärke der einzelnen Videoausschnitte können unter „Bearbeiten“ eingestellt werden.

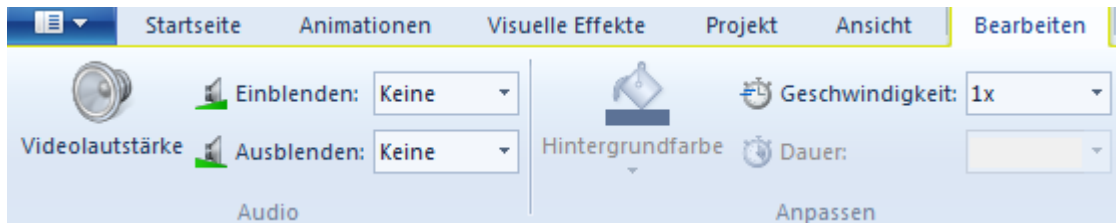


Abbildung 25: Videoausschnitt bearbeiten

8. Projekt speichern: Um die einzelnen Videosequenzen noch weiterhin bearbeiten zu können, ist es ratsam, diese hin und wieder unter „Projekt speichern“ abzuspeichern. Falls der Computer abstürzt, sind so nicht alle Daten verloren. Anzumerken ist hierbei noch, dass das Video in dieser abgespeicherten Form nicht von der Klasse angeschaut werden kann. Die dafür notwendige Konvertierung findet erst im nächsten Schritt statt.

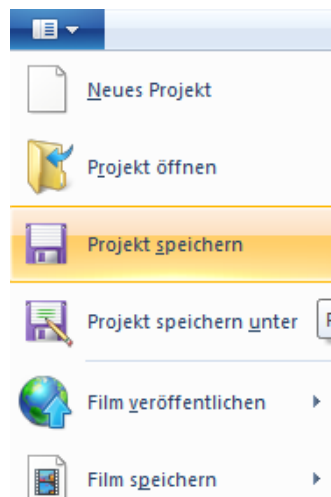


Abbildung 26: Projekt speichern

9. Video exportieren: Wenn das Video fertiggestellt ist, kann es exportiert werden, indem man „Film speichern“ auswählt. Anschließend kann es der Klasse zur Verfügung gestellt werden. Windows Movie Maker bietet hierfür ebenso an, das Video gleich über soziale Netzwerke zu teilen oder es auf YouTube hochzuladen, worauf ich im weiteren Verlauf dieses Kapitels noch näher eingehen werde. Der Export kann je nach Videolänge etwas Zeit in Anspruch nehmen.

#### 4.4.2. Schritte der eigenen Materialerstellung

Einige der Lehrenden, die nach dem Flipped Classroom-Modell unterrichten, beginnen zunächst einmal, Videos oder Podcasts von anderen zu verwenden. Mit der Zeit merken sie jedoch, wie viel sie an den meisten Videos oder Podcasts abändern müssten, um diese auf die Lernsituation anzupassen. So erstellen manche Lehrpersonen speziell zu dem in der Schule verwendeten Lehrbuch Screencasts, die sich auch auf die Schulbuchaufgaben beziehen.

Zudem hat sich laut Alexandra Kück gezeigt, dass die Schüler und Schülerinnen die von der eigenen Lehrperson erstellten Inhalte besser verarbeiten können, weil diese beispielsweise an das Vokabular der Lernenden adaptiert wurden. Oftmals verstehen Schüler und Schülerinnen die Fachsprache, die in anderen Lernvideos oder Podcasts verwendet wird, nicht. Beispielsweise gibt es unterschiedliche Bezeichnungen in Deutschland und Österreich, die zu Verwirrungen führen können. Erfahrungsgemäß schlagen sie diese Begriffe auch nicht nach. In Folge dessen können sie dem Geschehen nur schwer folgen, sodass einzelne Teile des Videos oder Podcasts sowie Zusammenhänge nicht begriffen werden.<sup>44</sup>

Daher beginnen Lehrpersonen, ihre eigenen Videos oder Podcasts zu produzieren, wobei viele im Speziellen Screencasts erstellen. Wie dies erfolgen kann und welches Equipment dafür benötigt wird, wird nun erläutert.

### Planung

#### Welches Medium stellt die zu vermittelnden Inhalte am besten dar?

Als Erstes sollte man sich laut Jonathan Bergmann und Aaron Sams die Frage stellen, ob ein Video, Podcast oder Text die passendste Form der Inhaltsvermittlung darstellt. Dabei betonen sie, dass die Theorieninhalte nicht unbedingt mittels Screencasts ausgelagert werden müssen.<sup>45</sup>

Beispielsweise hat Gabi Reinmann Podcasts verwendet, um eine Vorlesung im Rahmen des Studiengangs Medien und Kommunikation umzudrehen. Dabei hat sie die Podcasts in eine möglichst realitätsnahe Situation eingebettet und sie in Dialogform gestaltet. Zusätzlich zu den Podcasts hat sie Textmaterial zur Verfügung gestellt, da das Audiomaterial nicht alle prüfungsrelevanten Inhalte enthielt. Die Podcasts sollten zum Textmaterial hinführen und die Lernenden dazu motivieren, die Texte zu lesen.<sup>46</sup>

---

<sup>44</sup> Kück (2014), S. 70.

<sup>45</sup> Bergmann, Sams (2012), S. 41.

<sup>46</sup> zitiert nach URL: [http://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2009/09/Konzept-Podcast-VL-09\\_10.pdf](http://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2009/09/Konzept-Podcast-VL-09_10.pdf) abgerufen am 30.04.2015.

### Welche Inhalte können mit technischen Hilfsmitteln realisiert und aus der Präsenzphase entfernt werden, um diese aufzuwerten?

Ist die Frage nach dem Medium geklärt, muss die Lehrperson sich mit den Inhalten der Materialien auseinandersetzen, wobei es ratsam ist, darauf zu achten, bei Videos oder Podcasts eine Länge von 5-10 Minuten nicht zu überschreiten, denn *„die Aufmerksamkeitsspanne von Jugendlichen liegt in der Regel zwischen 15 und 30 Minuten. Bei Schülern mit Lernschwierigkeiten auch deutlich darunter.“*<sup>47</sup>

Zudem sollte bedacht werden, dass sich die Lernenden aktiv mit den Inhalten auseinandersetzen sollen. Dabei ist es gut möglich, dass ein Video mehrmals angeschaut oder pausiert werden muss. Oftmals sind die Schüler und Schülerinnen auch noch dazu angehalten, beispielsweise ein Quiz oder Notizen zu machen. Daher wird die eben erwähnte Aufmerksamkeitsspanne schnell einmal überschritten.<sup>48</sup>

Weiters sollte, um die Klasse nicht zu überfordern, in einem Video oder Podcast nur ein Themengebiet angesprochen werden. Falls andere Aspekte angesprochen werden, können diese kurz erwähnt und eventuell auf ein anderes Video verwiesen werden, in dem diese ausführlich behandelt werden. Somit wird auch die Nachbearbeitung von Begriffen und Themen, die noch nicht durchdrungen wurden, ermöglicht. Damit die Lernenden die Videos oder Podcasts Themengebieten zuordnen können, bietet es sich, an die Videos oder Podcasts dem Gebiet entsprechend zu benennen und eventuell Nummern zu vergeben.<sup>49</sup>

### Wie werden die Inhalte strukturiert?

Bei der Planung kann es von Vorteil sein, das Video oder den Podcast zu strukturieren, um sich bei der anschließenden Aufnahme leichter zu tun. Es gibt Lehrende, die sich ein Drehbuch schreiben und im Vorfeld genau überlegen, was sie sagen wollen und welche Beispiele behandelt werden sollen. Dahingegen gibt es auch andere, die der Meinung sind, dass das Video bei dieser Vorgehensweise nicht genug lebendig wirkt. Daher nehmen diese eine Grundstrukturierung vor und entwickeln die Inhalte dann erst bei der Aufzeichnung, wobei der Screencast jederzeit angehalten und über die weitere Vorgehensweise nachgedacht werden kann. Nebenbei erwähnt kann es hilfreich sein, zum Beispiel für Videos Überschriften und Grafiken im Vorhinein vorzubereiten.

---

<sup>47</sup> Kück (2014), S. 74-75.

<sup>48</sup> Kück (2014), S. 75.

<sup>49</sup> Kück (2014), S. 74.

## Aufnahme des Videos

Es gibt verschiedene Aufzeichnungsformate für Videos (auf die Details der technischen Erstellung wird ab Seite 53 näher eingegangen):

- Aufzeichnung der vortragenden Lehrperson an der Tafel: bei dieser Form der Aufnahme sei bemerkt, dass es als störend empfunden werden kann, wenn die vortragende Person den größten Teil der Zeit mit dem Rücken zur Kamera steht.
- Aufzeichnung der Mitschrift an einem Tablet-PC oder an einem Grafiktablett
- Aufzeichnung eines Screencasts am PC eventuell unter Verwendung von einem Präsentationsprogramm



Abbildung 27: Grafiktablett

Nach Erfahrungsberichten aus Amerika und Deutschland hat es sich bewährt, Videos für die Schule in einer Art von Teamteaching zu produzieren. Bei dieser Videovariante wird von einem Split-Screen-Verfahren (siehe S.58) gesprochen. Darunter wird verstanden, dass zum eigentlich aufgenommenen Bild ein zusätzlicher Bildschirm eingeblendet wird, bei dem zwei Lehrpersonen zu sehen sind, die die Inhalte in einem Dialog erklären. Jonathan Bergmann und Aaron Sams formulieren hierzu, dass einer von ihnen in die Schülerrolle schlüpft und der andere sich als Experte ausgibt. Diese Form des Dialogs kommt bei ihren Klassen sehr gut an, was sie darauf zurückführen, dass es interessanter ist, so einem Gespräch zu folgen, als einer Lehrperson alleine zuzuhören. Sie führen hierbei als Beispiel an, dass man im Radio auch öfters zwei verschiedene Stimmen reden hört.<sup>50</sup>

## Bearbeitung des Videos

In welchem Ausmaß und ob das aufgenommene Video überhaupt bearbeitet wird, kann individuell entschieden werden. Unter der Verwendung von Videoschnittprogrammen können Fehler herausgeschnitten werden, sodass es nicht nochmal neu aufgezeichnet werden muss. Des Weiteren können im Nachhinein Animationseffekte, Titelbilder sowie Einblendungen mit Aufgabenstellungen eingefügt werden (siehe S.46).

Jonathan Bergmann und Aaron Sams raten, hierbei jedoch immer zu bedenken: „*Do I need this video perfect, or do I need it Tuesday?*”<sup>51</sup>

<sup>50</sup> vgl. Bergmann, Sams (2012), S. 45.

<sup>51</sup> Bergmann, Sams (2012), S.43.

### 4.4.3. Equipment zur Videoerstellung

#### Software zur Erstellung von Screencasts

Screencast-Recorder halten vereinfacht gesagt alles fest, was auf dem Computerbildschirm geschieht, daher kommt auch der Name Screencast. Falls mit der Software beispielsweise auch Tafelbilder gestaltet werden möchten, bietet sich die Verwendung einer Screencast-Software an. Bei dieser ist der Recorder lediglich eine Funktion innerhalb des Programms. Bei Aufnahme mit diesem wird alles aufgezeichnet, was auf der Oberfläche dieser Software passiert.<sup>52</sup>

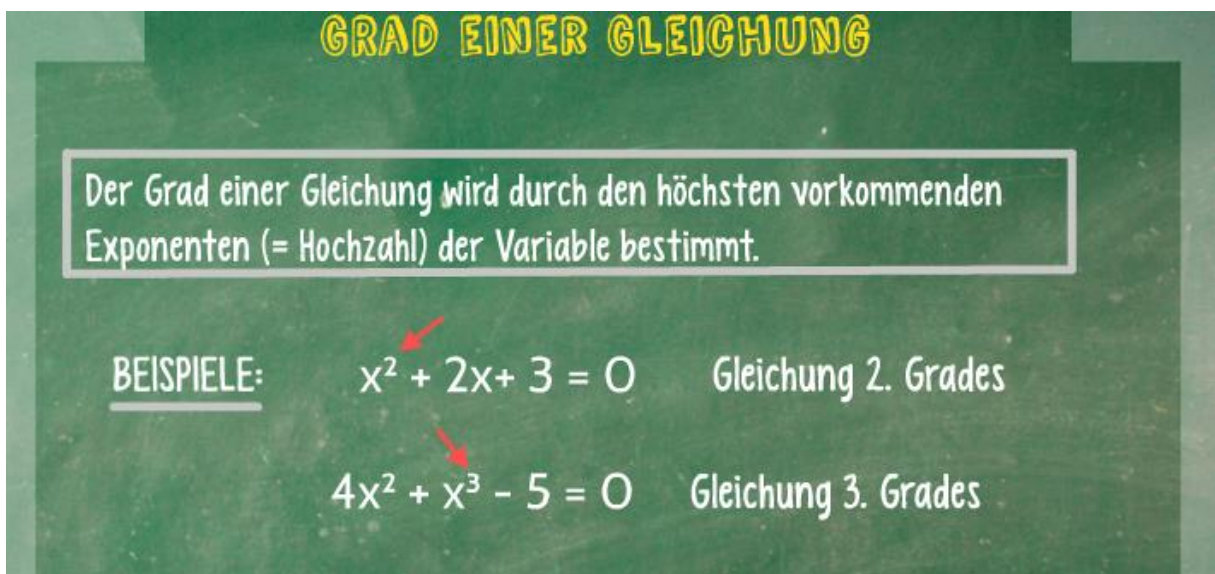


Abbildung 28: Tafelbild eines Screencasts

Es gibt zahlreiche sowohl kostenlose als auch kostenpflichtige Programme, die das Aufzeichnen ermöglichen. Aus der Fülle der Angebote muss die Lehrperson dasjenige aussuchen, mit der sie oder er am besten zurechtkommt und ihren oder seinen Anforderungen entspricht.

Es ist wenig sinnvoll, eine Vielzahl von Programmen und Geräten, die hierfür verwendet werden können, aufzulisten, weil sich die Technik fortlaufend entwickelt. Dennoch wird auf ein paar ausgewählte im Folgenden näher eingegangen, um einen Überblick über die momentane Lage zu geben.

<sup>52</sup> Kück (2014), S. 94.

## ScreenCast-O-Matic

Hierbei handelt es sich um einen Online-Screencast-Recorder, der das Geschehen auf dem Bildschirm aufnimmt. Falls das Entstehen eines Tafelbilds aufgezeichnet werden sollte, bietet es sich an, zuvor eine Präsentation mit Hilfe einer Präsentationssoftware wie PowerPoint, Prezi oder OneNote zu erstellen und diese anschließend mit dem Recorder aufzunehmen, indem die Präsentation abgespielt wird.

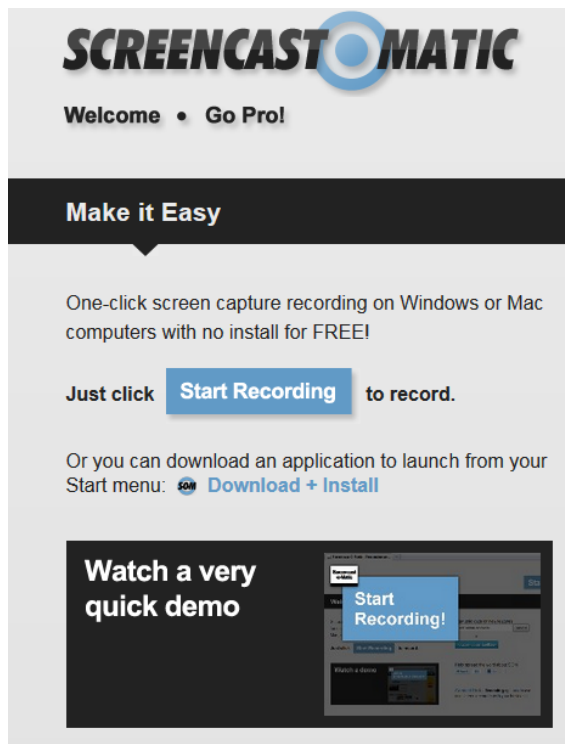


Abbildung 29: Browseransicht von ScreenCast-O-Matic

Über die Website *www.screencast-o-matic.com* kann über den Browser, sofern dieser Java unterstützt, ein Screencast erstellt werden. Das hat den Vorteil, dass das Programm nicht extra heruntergeladen werden muss. Bei der kostenlosen Version können die Videos höchstens 15 min lang sein. Unter *www.youtube.com/flippedclassroom001* kann ein Video mit dem Namen „Screencast mit ScreenCast-O-Matic“ aufgerufen werden, bei dem genauer erklärt wird, wie ein Screencast mit diesem Programm aufgezeichnet wird.<sup>53</sup>

## ScreenCasts mit PowerPoint aufzeichnen

Das von Microsoft entwickelte Präsentationsprogramm PowerPoint ermöglicht es, erstellte Präsentationen aufzuzeichnen. Da der Recorder jedoch in das Programm eingebunden ist,

---

<sup>53</sup> vgl. Kück (2014), S. 95.

können während der Aufnahme keine anderen Programme, wie zum Beispiel GeoGebra, geöffnet und aufgenommen werden.

Es ist anzuraten, die Präsentation zu animieren, um die Entstehung des Tafelbilds zu veranschaulichen. Die Vertonung kann nach der Aufzeichnung der Präsentationsfolien gemacht werden. Solche Videos wirken dabei nicht so lebendig, als solche, die gleich schon beim Entstehungsprozess vertont werden. Wohingegen das Filmen einer fertigen Präsentation den Vorteil mit sich bringt, dass der Screencast vorbereitet werden kann und das Tafelbild nicht während der Aufzeichnung entsteht.<sup>54</sup>

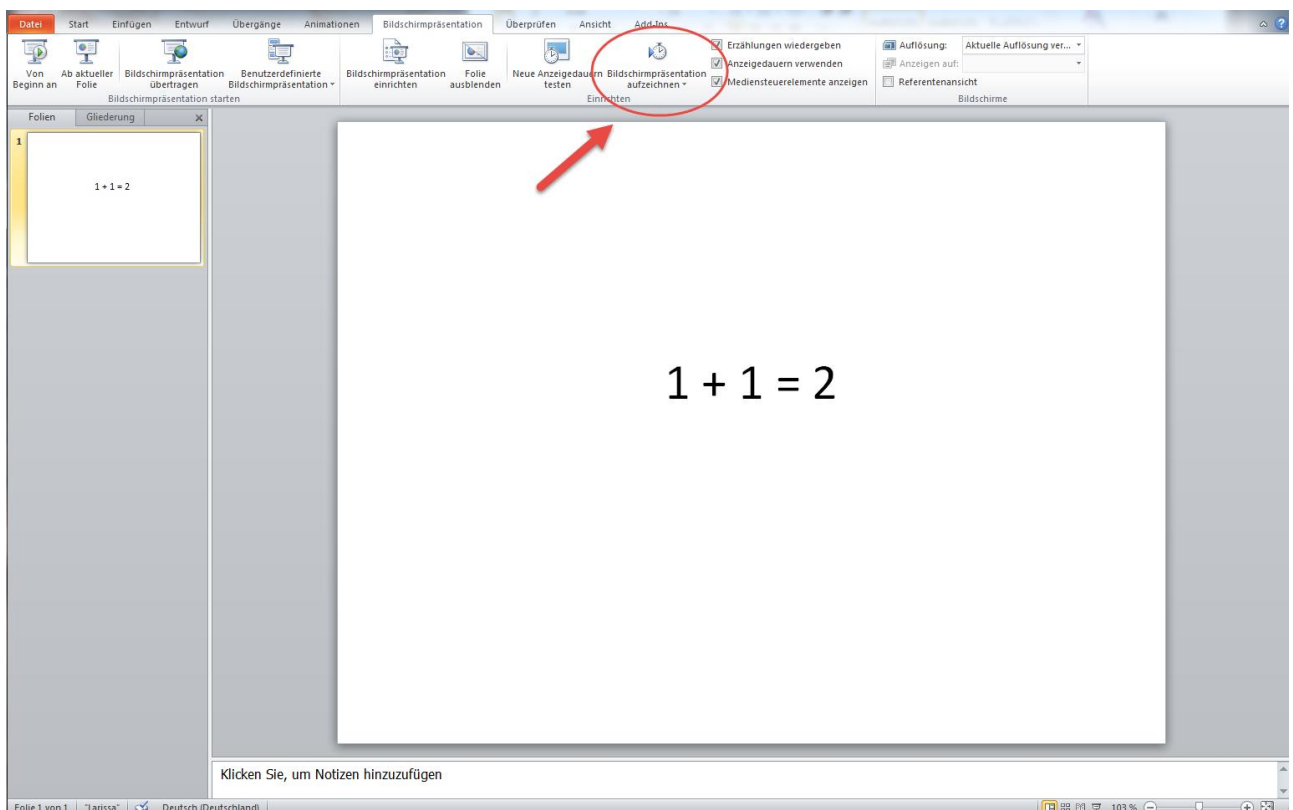


Abbildung 30: Screencast mit PowerPoint aufzeichnen

## Debut Video Capture

Debut Video Capture ist ein weiterer Screencast Recorder, bei dem im Gegensatz zum Screencast-O-Matic die Vollversion kostenlos heruntergeladen werden kann und die Videolänge nicht begrenzt ist. Die Software ist für Windows und Apple Computer verfügbar. Weiters kann bei dieser Software der Aufnahmebereich ausgewählt werden. Dieser Bereich ist bei der Aufzeichnung des Screencasts aber leider nicht mehr ersichtlich. Das kann für Verwirrung sorgen, weil man nicht weiß, ob das Gewünschte aufgenommen wird.

Nach der Aufnahme können die Videofiles auf dem eigenen Computer gespeichert und somit auch noch verändert werden.

<sup>54</sup> vgl. Kück (2014), S. 101-102.

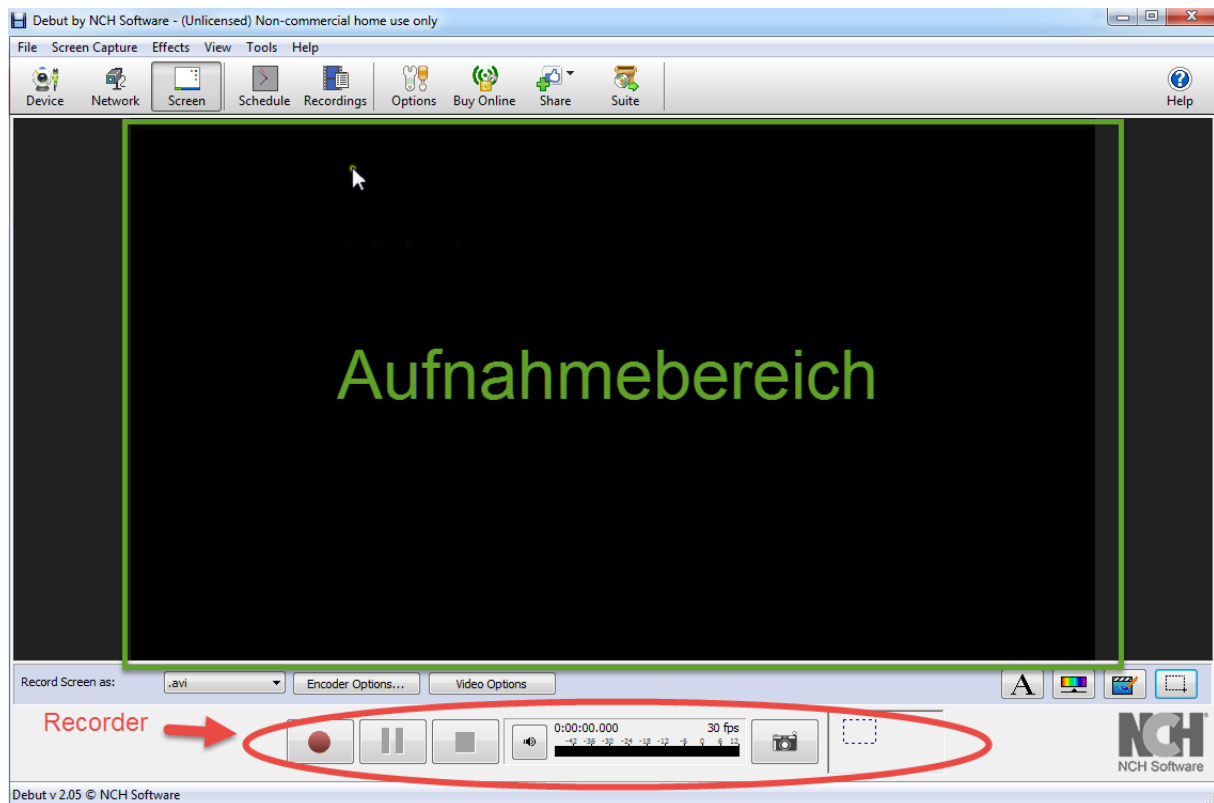


Abbildung 31: Ansicht von Screencast Recorder Debut Video Capture

## Screencast mit einem Tablet-PC aufzeichnen

Das Aufzeichnen mit einem Tablet-PC hat den Vorteil, dass mit dem Finger oder einem Stift wie auf einer Tafel geschrieben werden kann. Gleichzeitig kann dazu erklärt und mit einer Screencast-Software aufgenommen werden.

## Tablet-PC mit Betriebssystem Windows

Geräte, die Windows 8 oder ältere Versionen verwenden, können alle bisher angeführten Programme für die Screencasterstellung verwenden. Außerdem können Präsentationen, Bilder, Dokumente etc., die mit PowerPoint, Word oder OpenOffice erstellt wurden, in den Screencast eingebunden werden, was sich als vorteilhaft herausstellen kann.

## Tablet-PC mit Betriebssystem Android

Aufgrund der Änderungen der Zugriffsberechtigungen gibt es ab Android 5.0 Applikationen, mit denen Screencasts nun einfach erstellt werden können. Derzeit ist es aber noch nicht möglich, den Screencast sofort bei der Aufnahme zu vertonen. Jedoch kann das Gesprochene über das Mikrophon des Tablet-PCs aufgenommen und im Nachhinein mit der Bildschirmaufnahme verknüpft werden.



Mit den kostenlosen Applikationen „Ilos Screen Recorder –Lollipop“ und „Lollipop Screen Recorder“ ist es möglich, auf Androidgeräten Bildschirminhalte aufzuzeichnen.<sup>55</sup>

## Explain Everything

Mit Hilfe dieser Applikation können nur Screencastinhalte, die auf der Oberfläche der Applikation aufscheinen, aufgezeichnet werden. Daher können andere Bildschirminhalte, die sich nicht in der Applikation darstellen lassen, nicht aufgenommen werden. Sobald die Applikation geschlossen wird, wird auch die Aufnahme beendet. Des Weiteren ist es nur möglich, den ganzen Bereich des Bildschirms aufzunehmen und nicht nur einzelne Teile davon.

Explain Everything ist im Google Playstore für Androidgeräte, sowie im Appstore für 2,65 € (Stand April 2015) erhältlich.

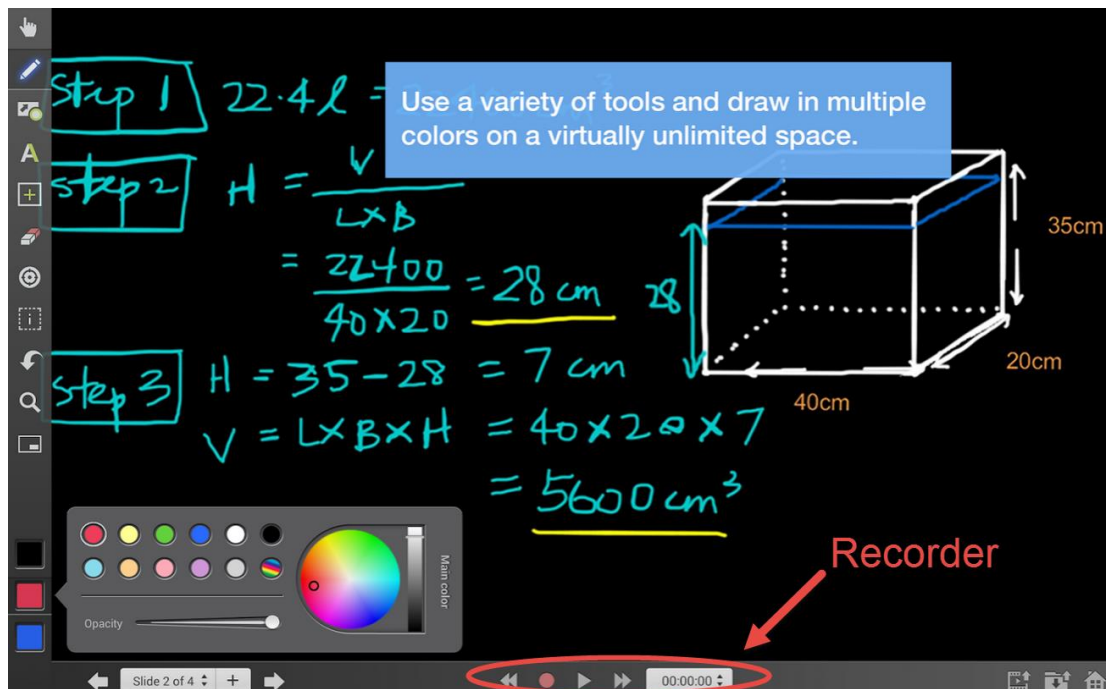


Abbildung 32: Ansicht der Applikation Explain Everything

Wie aus Abbildung 32 ersichtlich ist, wird bei dieser Applikation auf eine Tafelfläche, die auch „Slide“ genannt wird, geschrieben, wobei der Screencast auch in diese Tafelflächen unterteilt wird. Beim Hochladen kann entschieden werden, ob alle Slides oder nur einzelne Tafelflächen für den eigentlichen Screencast verwendet werden sollen. Hochgeladen werden kann der Screencast über den Menüunterpunkt „Upload-Tools“ auf YouTube, Google Drive, Evernote oder Dropbox (Bereitstellung der Inhalte siehe S.59).

<sup>55</sup> vgl. URL: <http://www.giga.de/downloads/android-5.0-lollipop/news/android-5.0-lollipop-bildschirm-aufzeichnung-screencast-und-spiegelung-mirroring-ohne-root-moeglich/> abgerufen am 11.01.2015.

Falls der handschriftlich festgehaltene Text nicht leserlich sein sollte, besteht die Möglichkeit, Textpassagen über die Tastatur einzugeben.<sup>56</sup>

## **Tablet-PC mit Betriebssystem Apple iOS**

Im Applestore stehen mehrere Applikationen zur Verfügung, mit denen Bildschirminhalte auf dem iPad aufgenommen werden können.

### **Audio**

Jonathan Bergmann und Aaron Sams, die schon mehrere Jahre Videos selber produzieren, raten zunächst, falls vorhanden, das interne Mikrofon eines Computers zu verwenden, sich die Aufnahme anzuhören und selbst darüber zu urteilen, ob man mit der Qualität zufrieden ist. Ihrer Erfahrung nach sind diese qualitativ nicht sehr hochwertig. Ein weiterer Nachteil ist zudem, dass das Klicken einer Maus oder von Tasten hörbar ist. Wen dies stört, sollte sich ein externes Mikrofon kaufen oder eine Screencast-Software, wie beispielsweise Camtasia Studio, verwenden, mit der es möglich ist, derartige Hintergrundgeräusche im Nachhinein zu entfernen. Zu bemerken ist hierbei, dass die Audioqualität von Gerät zu Gerät sehr unterschiedlich sein kann. Mit der Veränderung der Audioeinstellungen des Geräts kann manchmal auch eine Verbesserung der Aufnahme erzielt werden.<sup>57</sup>

### **Kamera**

Für die Erstellung von Screencasts ist keine Kamera nötig, da der PC lediglich den Bildschirminhalt aufzeichnet. Beim sogenannten Split-Screen-Verfahren, bei dem die Lehrperson durch einen zweiten Bildschirm im eigentlichen Bild zu sehen ist, wird eine Kamera benötigt. Hierbei kann eine eingebaute Webcam verwendet werden. Falls solche nicht vorhanden ist, muss eine externe Webcam oder digitale Videokamera verwendet werden. Damit könnten zum Beispiel auch Experimente im naturwissenschaftlichen Unterricht oder Projekte der Lernenden gefilmt werden.

---

<sup>56</sup> vgl. Kück (2014), S. 105-106.

<sup>57</sup> vgl. Bergmann, Sams (2012), S. 39.

## **4.5. Bereitstellung der Screencasts beziehungsweise sonstiger Materialien**

In diesem Abschnitt soll es darum gehen, wie die Materialien, die für die Selbstlernphase benötigt werden, den Lernenden zur Verfügung gestellt werden können. Dabei wird im Speziellen darauf eingegangen, wie Videos bereitgestellt werden können, da zum Beispiel Bilder oder Texte einfacher verbreitet werden können als Videos.

### **4.5.1. Speichermedien**

Screencasts können über Speichermedien wie USB-Sticks, externe Festplatten oder CDs bereitgestellt werden, indem die Daten darauf gespeichert und anschließend in der Klasse verteilt werden. Diese Variante der Bereitstellung ist technisch am einfachsten umsetzbar, jedoch auf Grund der Verteilung sehr aufwändig. Des Weiteren könnte die Menge des zur Verfügung stehenden Speicherplatzes ein Problem darstellen. Beispielsweise kann bei einer großen Anzahl von Screencasts der Speicherplatz überschritten werden. Dabei ist zu bedenken, dass für die Vorbereitung auf Prüfungen, Tests oder Schularbeiten alle relevanten Screencasts abrufbar sein sollten. Zudem können abwesende Lernende nicht auf die Materialien zugreifen. Dieses Problem tritt bei anderen Möglichkeiten der Bereitstellung nicht auf. Ferner ist es nicht möglich, bei auftretenden Fragen in der Präsenzphase, Screencasts beziehungsweise auf diese Fragen, noch am selben Tag bereitzustellen.

Außerdem sollte darauf geachtet werden, dass die Screencasts im mp4 Format weitergegeben werden, damit die Schüler und Schülerinnen beim Abspielen zu Hause keine Probleme haben. Hinsichtlich dessen sollte den Lernenden empfohlen werden den VLC-Player oder Windows Media Player zu verwenden, weil diese viele gängige Formate wie mp4, wmv oder avi abspielen können.

#### **4.5.1.1. Online-Speicher**

##### **Dropbox**

Eine weitere Variante, Screencasts zu verteilen, stellen Cloudspeicher und Fileserver dar. Als Erstes wäre hier Dropbox als eines der bekanntesten Cloudspeicher zu nennen. Hierfür muss jeder Schüler oder jede Schülerin einen Account anlegen, um Zugang zu den Materialien zu erhalten. Einerseits besteht die Möglichkeit, dass die Lehrperson den gewünschten Ordner freigibt. Das kann entweder im Webinterface von Dropbox oder über das am eigenen Computer installierte Programm Dropbox erfolgen. Dabei hat jeder Benutzer, für den der Ordner freigegeben wurde, Vollzugriff. Das heißt, dass jeder die Inhalte

löschen oder verändern kann. Wenn ein Benutzer also ein Video per Drag and Drop in einen privaten Ordner zieht, kopiert er den Ordner nicht, sondern verschiebt ihn. Also ist dieser nicht mehr in der Dropbox verfügbar. Jedoch bietet Dropbox auch einfache Funktionen zur Wiederherstellung gelöschter Dateien an. Jede Veränderung im Ordner wird chronologisch protokolliert und kann im Webinterface verfolgt werden.

Andererseits kann der Ordner, in dem sich die relevanten Materialien befinden, auch über einen Link freigegeben werden. Dieser Link kann beispielshalber sowohl per E-Mail verschickt als auch in der Schule an die Tafel geschrieben werden. Bei dieser Variante sind die Zugreifenden nicht berechtigt, Änderungen am Ordner vorzunehmen. Wenn neue Lernunterlagen oder Screencasts in den Ordner hochgeladen werden, stehen diese Materialien gleich zur Verfügung, ohne dass ein neuer Link erneut verbreitet werden muss.

## **Lokales Netzwerk**

Wenn eine Schule über ein lokales Netzwerk verfügt, kann ein Fileserver oder ein Netzwerkordner beziehungsweise eine Netzwerkfestplatte freigegeben werden. Die Schüler können sich dann in diesem Netzwerk anmelden und haben Zugang zu den jeweiligen Ressourcen. Manche Schulserver arbeiten mit Lernplattformen wie Moodle, bei der virtuelle Klassenräume geschaffen werden können, indem von der Lehrperson Kurse angelegt werden. Im Gegensatz zur vorher beschriebenen Verwendung eines Cloudspeichers besteht hierbei die Möglichkeit, die Daten verschlüsselt abzuspeichern, was für Lehrpersonen, die nicht wollen, dass ihre Materialien öffentlich zugänglich sind, die bessere Variante der Bereitstellung darstellt.

### **4.5.1.2. Online Videoportale**

#### **YouTube**

Um Videos auf YouTube hochladen zu können, muss zunächst mit einer Gmail-Adresse ein Konto und ein Kanal erstellt werden. Das bringt den Vorteil mit sich, dass Schüler und Schülerinnen den Kanalnamen im Browser „[www.youtube.com/kanalname](http://www.youtube.com/kanalname)“ eingeben können und alle Videos aufgelistet werden. YouTube erzeugt beim Hochladen einen zum Video passenden Link, der an die Klasse beispielsweise per E-Mail weitergegeben oder in einem Blog veröffentlicht werden kann. Wenn die Schüler und Schülerinnen den Kanal der Lehrperson abonniert haben, werden sie beim Hochladen eines neuen Videos immer darüber informiert. Falls aus Datenschutzgründen nicht erwünscht wird, dass sich die Lernenden bei YouTube anmelden, kann das Video als „gelistet“ hochgeladen werden. Hierbei wird schon während des Hochladens ein Link ausgegeben, der an die

Klasse weitergegeben werden kann. Bis auf den Kanalbesitzer oder die Kanalbesitzerin hat man nur durch diesen Link Zugriff auf das hochgeladene Video. Außerdem kann die Lehrperson die Werbeeinblendung umgehen, indem ein weiterer Link zu einem hochgeladenen Video auf der Website <http://safeshare.tv> erzeugt wird. Dafür muss der YouTube-Link in das Eingabefeld der Website, wie in Abbildung 33 ersichtlich, eingegeben werden.



Abbildung 33: Browseransicht von safeshare.tv

Über YouTube lassen sich Videos öffentlich, privat sowie mit eingeschränktem Zugang zur Verfügung stellen. Wird beim Hochladen nichts anderes angegeben, wird das Video standardmäßig veröffentlicht. Ansonsten kann zwischen der eben beschriebenen gelisteten und der privaten Hochladung entschieden werden. Zudem können bis zu 50 einzelne Nutzer und Nutzerinnen angegeben werden, die Zugriff zu den Videos haben sollen.<sup>58</sup>

Weiters kann YouTube Links ausgeben, die auf einen bestimmten Zeitpunkt im Video verweisen, was hilfreich sein kann, wenn die Lehrperson auf etwas Bestimmtes hinweisen möchte, was sich die Lernenden genauer anschauen sollen. Es besteht auch die Möglichkeit, in Kommentaren auf genaue Zeitpunkte hinzuweisen, indem zum Beispiel „2:13“ geschrieben wird.

<sup>58</sup> vgl. Kück (2014) S. 114.

Einer der größten Vorteile, der durch die Verwendung von YouTube gegeben ist, stellen die nachträglichen Anmerkungen dar, die beispielsweise durch eine Sprechblase im Video erscheinen. Dadurch können Fehler im Nachhinein ausgebessert werden.<sup>59</sup>

Manche Programme, mit denen Screencasts erstellt werden können, verfügen über eine Option, das Video gleich auf YouTube zu veröffentlichen.

## Vimeo

Vimeo ist genauso wie YouTube eine Videoplattform, die vermehrt von Künstlern und Künstlerinnen verwendet wird. Die Anmeldung bei Vimeo gestaltet sich einfacher als bei YouTube, weil keine Google Mail Adresse für die Kanalerstellung angegeben werden muss. Wenn man sich für die kostenlose Version von Vimeo entscheidet, hat man nur begrenzt Speicherplatz zur Verfügung, was bei YouTube nicht der Fall ist.

Bei Vimeo können Lehrpersonen für Videos Passwörter setzen. Um Zugriff zu diesen Videos zu erhalten, muss das Passwort eingegeben werden. Somit sind die Videos nicht für die Öffentlichkeit zugänglich, jedoch aber für die Schüler und Schülerinnen. Videos können über Vimeo auch veröffentlicht und Kanäle können so wie bei YouTube abonniert werden. Außerdem können vorab Adressen angegeben werden, an die der Videolink, sobald das Video hochgeladen wurde, geschickt werden soll.<sup>60</sup>

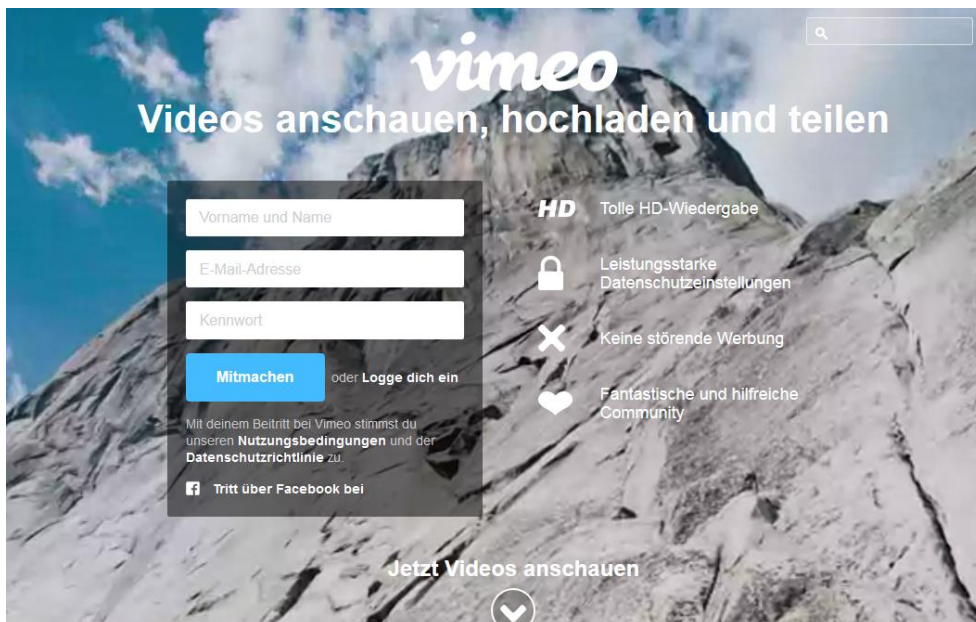


Abbildung 34: Ansicht der Startseite des Videoportals Vimeo

<sup>59</sup> Loviscach zitiert nach Handke, Sperl (2012), S. 31.

<sup>60</sup> vgl. Kück (2014) S. 116-117.

#### **4.5.1.3. Website**

Durch die Einbindung von Videos beispielsweise in die eigene Website oder die der Schule können Videos online angesehen werden, ohne sie auf den eigenen PC herunterladen zu müssen. Falls von der Lehrperson erwünscht, wird der Download der Videos erschwert, wenn die Videos von einem eigenen Videosever gestreamt werden, weil das Herunterladen hierbei mit einem größeren technischen Aufwand verbunden ist. Ansonsten können die Videos auch über die eben beschriebenen Videoplattformen auf einer Website aufgerufen werden.<sup>61</sup>

#### **4.5.1.4. Blog**

Über einen Blog können unter anderem die Screencasts bereitgestellt werden. Praktisch ist bei dieser Variante, dass eine Kommentarfunktion zur Verfügung steht. Weitere Informationen zur Verwendung eines Blogs im Zuge des Unterrichtens mit dem Flipped Classroom Konzept sind auf Seite 25 zu finden.

### **4.6. Urheberrecht**

Bei der Verwendung von zum Beispiel Bildern, Texten, Aufgaben oder Videosequenzen von anderen muss das Urheberrecht, womit die Rechte der Urheber oder der Urheberin am eigenen Werk bezeichnet werden, beachtet werden.

Nach Bestimmungen der freien Werknutzung für den Schul- und Unterrichtsgebrauch (insbesondere § 42 Abs 6 UrhG) dürfen Materialien, falls sie keine Inhalte aus Schulbüchern enthalten und alle Quellen richtig angegeben wurden, von Lehrpersonen für Unterrichtszwecke verwendet werden. Dabei müssen keine weiteren Berechtigungen eingeholt werden, wenn sie einer Lerngruppe für einen klar definierten Zeitraum beispielsweise über eine Lernplattform, einen Datenträger oder mit Passwortschutz über den schuleigenen Server bereitgestellt werden. Sobald die Inhalte jedoch veröffentlicht werden, unterliegen sie den urheberrechtlichen Bestimmungen für die Veröffentlichung von Werken.

Unter Veröffentlichung wird dabei verstanden, dass eine größere Menge von Personen über das Internet, zum Beispiel über Blogs, Videoplattformen oder FTP-Servern, Zugriff auf die Materialien hat. In diesem Fall muss vom Verfasser oder der Verfasserin für die Verwendung eine Berechtigung eingeholt werden. Oftmals muss hierfür nicht persönlich Kontakt aufgenommen werden, sondern es reichen die Informationen, die auf einer Website unter Impressum oder den Copyrightbestimmungen angeführt werden, aus. Wenn der Klasse nicht die Inhalte selbst, sondern Links dazu zur Verfügung gestellt werden, muss der Rechteinhaber oder die Rechteinhaberin nicht zuerst um Erlaubnis gefragt werden. Es wird nämlich davon

---

<sup>61</sup> vgl. Handke, Sperl (2012), S. 31.

ausgegangen, dass bei der Veröffentlichung von Inhalten auf einer Website der Verfasser oder die Verfasserin damit einverstanden ist, dass Nutzer und Nutzerinnen durch einen Link auf ihre Website gelangen. So können auch Videos, die beispielsweise auf die Videoplattform YouTube hochgeladen wurden, mittels Links an die Schüler und Schülerinnen weitergegeben werden.<sup>62</sup>

Creative Commons ist ein Lizenzierungssystem, das ermöglichen will, die urheberrechtlichen Schwierigkeiten, die bei der Verbreitung von Werken im Internet auftreten können, zu minimieren. Dadurch sollen möglichst viele Verfasser und Verfasserinnen ihre Inhalte, unter Einhaltung der von ihnen festgesetzten Bedingungen, zur Verbreitung freigeben.

Über <http://search.creativecommons.org> können gezielt Inhalte, die dieser Lizenz unterliegen, gesucht werden. Hierbei soll erwähnt sein, dass auch bei der Verwendung von Personen, die ihre Bilder oder Videos frei zur Verfügung stellen oder unter einer Creative Commons-Lizenz veröffentlicht haben, zitiert werden müssen.

Es gibt sechs verschiedene Lizenzen, wobei die einfachste Art verlangt, den Namen des Urhebers oder Urheberin anzugeben. Bei den anderen wird zum Beispiel festgelegt, dass die Inhalte zwar kopiert, aber nicht verändert werden dürfen.<sup>63</sup>

Falls selber erstellte E-Learning-Sequenzen veröffentlicht werden, können auch für diese Datenschutz sowie Urheberrechtsbestimmungen relevant werden. Zu beachten ist hierbei, wenn andere Personen darin vorkommen, das Recht am eigenen Bild (§ 78 UrhG). Dieses untersagt die Veröffentlichung von Bildmaterial bei Verletzung der Interessen der abgebildeten Personen.

Aus rechtlicher Sicht muss bei der Veröffentlichung von Screencasts, bei denen Lernende gefilmt wurden, zuerst das Einverständnis der Eltern beziehungsweise der Schüler und Schülerinnen eingeholt werden.<sup>64</sup>

---

<sup>62</sup> vgl. BMUKK (2010), S. 17.

<sup>63</sup> vgl. BMUKK (2010), S. 17-18.

<sup>64</sup> BMUKK (2010), S. 14.



## 5. Didaktische Aspekte des Flipped Classroom-Modells

Im Folgenden werden verschiedene unterrichtsmethodische Aspekte allgemein erläutert und anschließend im Hinblick auf das Flipped Classroom-Modell genauer untersucht. Hierfür werden auch einige Erfahrungsberichte von Lehrern und Lehrerinnen, die nach diesem Konzept unterrichten, sowie Meinungen von Didaktikern und Didaktikerinnen herangezogen.

### 5.1. Aktive Auseinandersetzung mit den Lehrinhalten

Nach Ansätzen der Lernpsychologie sollten die Schüler und Schülerinnen sich mit den zu lernenden Inhalten gründlich auseinandersetzen, um somit das Gelernte besser abrufen zu können. Neben Gedächtnishilfen tragen die Veranschaulichung der Inhalte durch Grafiken und Bilder erheblich dazu bei. Speziell auf den Mathematikunterricht bezogen haben Davis und Hersh auf Grund neurophysiologischer Befunde betont, die räumlichen, visuellen, kinästhetischen und nichtverbalen Aspekte des Denkens zu beachten, weil *„es besser ist für die Mathematik, wenn die beiden Gehirnhälften mit ihren Möglichkeiten zusammenwirken, sich ergänzen und gegenseitig stärken“*.<sup>65</sup>

Durch die Verwendung von Videos besteht die Möglichkeit, den Schülern und Schülerinnen Veranschaulichungen und Grafiken zur Verfügung zu stellen. Dabei betont Reichwein, dass die Videobetrachtung ein aktiver Prozess sein sollte.<sup>66</sup>

Bei Felix Fähnrich und Carsten Thein, zwei Mathematiklehrern aus Deutschland, die mit dem Flipped Classroom-Konzept unterrichten, müssen sich die Schüler und Schülerinnen das Video nicht nur anschauen, sondern es durch Erstellung eines Hefteintrags auch bearbeiten. Hierfür sind die von den zwei Lehrern erstellten Videos in Einleitung, Regel und Aufgabe eingeteilt. In der Unterrichtsstunde selbst wird dann geübt und die Inhalte werden vertieft.

Der Prozess der Selbsterarbeitung der Inhalte setzt laut Gasser ein, wenn die Lernenden anfangen, sich selbst Fragen zu stellen und Vermutungen zu entwickeln. Hierbei geht es seiner Meinung nach darum, dass Fehler und Missverständnisse herangezogen werden, um daraus zu lernen und die Vermutungen durch aktive Auseinandersetzung zu überprüfen. Nach eventueller Verwerfung der Vermutungen und Aufstellung neuer Annahmen entwickeln sich langsam „objektivere“ Einsichten, die sich zum Beispiel durch eine mathematische Formel ausdrücken lassen. Bei aktiven Lernprozessen soll nach Gassner die Frage „Wie wird eine aktive Auseinandersetzung mit den Lehrinhalten gewährleistet?“ im Vordergrund stehen. Dabei können offene Unterrichtsformen dazu beitragen, selbsttätige und

---

<sup>65</sup> Davis, Hersh (1985), S. 332.

<sup>66</sup> Reichwein zitiert nach Sander, Gross, Hugger (2008), S.19.

selbstwirksame Lernprozesse zu entwickeln. Er weist auch darauf hin, dass das eigenständige Erarbeiten der Schüler und Schülerinnen viel Unterrichtszeit in Anspruch nimmt und deshalb gut überlegt sein muss, welche Lerninhalte sich die Schüler und Schülerinnen selbst aneignen sollen.<sup>67</sup>

Felix Fähnrich und Carsten Thein finden, dass durch die Auslagerung der Theorieinhalte durch das Modell des umgedrehten Unterrichts, die Möglichkeit besteht, den Lernenden mehr Raum für die Erarbeitung des Wissens zur Verfügung zu stellen. Somit wird ihrer Meinung nach aktivierender und schülerzentrierter Unterricht gewährleistet.

*„Zeit für die Schüler, Zeit zum Differenzieren, Zeit für schwierige Aufgaben, Zeit zum Üben. Wir sind im Unterricht nicht mehr gestresst. Wir schaffen uns Muße im Unterricht. Heute wird oft vergessen, wie wichtig Zeit und Muße gerade im Mathematikunterricht sind.“<sup>68</sup>*

Bei einer Befragung haben die Schüler und Schülerinnen der zwei Lehrer angegeben, nun viel mehr Zeit in die Hausübung zu investieren. Sie würden sich nun aktiv mit den Inhalten auseinandersetzen, da sie sonst dem Unterricht nicht mehr folgen können. Daher würden sie den Sinn der Hausaufgaben einsehen.<sup>69</sup>

## 5.2. Lernmotivation

Mehrere Studien belegen, dass das Interesse an Schule mit steigendem Alter der Schüler und Schülerinnen sinkt. Dabei gehört das Unterrichtsfach Mathematik zu den eher unbeliebten Schulfächern, was Woolnough darauf zurückführt, dass *„diese Fächer von vielen jungen Leuten als sehr schwierig, mit Lehrstoff überladen, langweilig und wenig aktive Beteiligung fordernd beurteilt werden.“<sup>70</sup>*

Sebastian Schmidt, Lehrer an einer deutschen Realschule, der mit dem Flipped Classroom-Modell unterrichtet, berichtet bezüglich steigender Lernmotivation:

*„Ich sehe, wie Schüler lernen (wollen), sich verbessern und wie ich mit wenig Aufwand im Unterricht auch bei den Schülern Anerkennung für ein Fach wie Mathematik entfachen kann. Was will man als Lehrer mehr...“<sup>71</sup>*

---

<sup>67</sup> Gasser (2001), S. 170.

<sup>68</sup> zitiert nach URL: <http://bildungsklick.de/a/92245/flip-the-classroom-mit-erklavideos-fuer-mehr-freiraeume-im-unterricht/> abgerufen am 15.04.2015

<sup>69</sup> zitiert nach URL: <http://bildungsklick.de/a/92245/flip-the-classroom-mit-erklavideos-fuer-mehr-freiraeume-im-unterricht/> abgerufen am 15.04.2015.

<sup>70</sup> Woolnough zitiert nach Seel (2000), S. 280.

<sup>71</sup> Schmidt zitiert nach URL: <http://www.flippedmathe.de/mein-flipped-classroom/> abgerufen am 15.04.2015.

Roth geht nach seiner „*pädagogischen Auswertung der Psychologie des Lernens*“ davon aus, dass Lehrintentionen zuerst auf die Lernmotivation der Lernenden abzielen müssen, um Neugier und Interesse zu wecken. Erst dadurch kann der Lernprozess angestoßen werden.<sup>72</sup>

Lehrende können beispielsweise durch die Veränderung des Unterrichtsstils nur kurzzeitig auf die Motivation der Schüler und Schülerinnen einwirken. Dahingegen haben Trainingsprogramme, wie zum Beispiel das „Origin Training“, einen längerfristigen Effekt auf die motivationalen Dispositionen der Lernenden. Bei solchen Trainingsprogrammen geht es darum, den Schülern und Schülerinnen das Gefühl zu vermitteln, sie seien für ihren Lernprozess selber verantwortlich und können diesen sehr wohl beeinflussen. Insbesondere wird beim „Origin Training“ davon ausgegangen, dass das Erleben persönlicher Verursachung Voraussetzung für die Entstehung sowie Entwicklung von Lernmotivation ist.<sup>73</sup>

Bei der Vertauschung der Lernphasen nach dem Flipped Classroom-Modell müssen sich die Schüler und Schülerinnen verantwortungsbewusst und selbstständig die Lehrinhalte aneignen. Dabei sollte beachtet werden, dass auch die leistungsschwächeren Lernenden Erfolgserlebnisse haben können. Das kann beispielsweise durch Bereitstellung von Aufgaben mit unterschiedlichen Schwierigkeitsstufen erreicht werden. Treten beim Lösen der Aufgaben Probleme auf, kann die Lehrperson in der Präsenzphase näher auf diese eingehen. So spricht Dirk Weidemann davon, dass durch die Selbststeuerung des Lernprozesses, im Zuge des Unterrichtens mit dem Flipped Classroom-Konzepts, die Schüler und Schülerinnen motiviert werden.<sup>74</sup>

Zudem besteht beim Flipped Classroom die Möglichkeit, den Unterricht abwechslungsreicher zu gestalten, indem unterschiedliche Methoden in der Präsenzphase angewendet werden. Somit soll das Interesse der Klasse geweckt werden. Was Christian Spannagel, der mit dem *Inverted Classroom-Modell* Mathematik an der Universität Heidelberg unterrichtet, bestätigt.<sup>75</sup>

Die folgenden beiden Aussagen beziehen sich darauf, wie Unterrichten mit dem Flipped Classroom-Konzept unter Anwendung neuer Medien die Lernmotivation der Schüler und Schülerinnen fördern kann.

*„Flipping speaks the language of today’s student.“<sup>76</sup>*

Schüleraussage: *„Da geht Schule nicht an meinem Alltag vorbei, sondern da verstehe ich sie, das mache ich im Alltag auch.“<sup>77</sup>*

---

<sup>72</sup> Roth zitiert nach Seel (2000), S. 273.

<sup>73</sup> Seel (2000), S. 287.

<sup>74</sup> vgl. Handke, Sperl (2012), S. 61.

<sup>75</sup> Spannagel zitiert nach Handke, Kiesler, Wiemayer (2013), S. 119.

<sup>76</sup> Sams, Bergmann (2012), S. 20.

Carsten Thein meint, dass sich Schüler und Schülerinnen heutzutage oft über Videos erkundigen, wenn sie in ihrem Alltag etwas nicht wissen. Laut ihm sind also Videos, ein wichtiger Bestandteil ihres Informationsgewinns.

Des Weiteren berichten Felix Fähnrich und Carsten Thein, dass unter Verwendung der Kommentarfunktion bei ihren Videos die Lernenden einander öfters Fragen beantworten und zu diskutieren beginnen. Als sie noch mit konventionellen Methoden unterrichteten, ist es ihnen nicht einmal gelungen, sehr gute Schüler und Schülerinnen zu motivieren, sich in ihrer Freizeit mit Mathematik zu beschäftigen. Außerdem ermöglicht das Internet weniger kommunikativen Lernenden, mit anderen in Kontakt zu treten und einander zu helfen. Nach Felix Fähnrich und Carsten Thein fördere das eben Beschriebene die Atmosphäre in der Klasse, was aus lernpsychologischer Sicht selbstbestimmtes, intrinsisch motiviertes Lernen begünstigen kann.<sup>78</sup>

Carsten Thein und Felix Fähnrich ist es wichtig, ihren Schülern und Schülerinnen einen motivierenden Zugang zur Mathematik zu ermöglichen. Dafür wollen sie in ihrem Unterricht, genügend Zeit für die Übungsphase zur Verfügung stellen, um den Lernenden selbständiges und selbstorganisiertes Arbeiten besser zu ermöglichen. Ferner ist es ihnen ein Anliegen, dass die Schüler und Schülerinnen sich auch an schwierigen Aufgaben versuchen.

### 5.3. Problemorientierte Lernumgebung

Bezugnehmend auf Piaget wird davon ausgegangen, dass Lernen nicht von außen erzwungen werden kann, jedoch kann durch eine an die Lernenden angepasste Umgebung der Lernprozess unterstützt werden.<sup>79</sup>

Solche Lernumgebungen sollen den Schülern und Schülerinnen Hilfestellungen bieten, sie jedoch nicht von außen zu stark beeinflussen. Daher soll die Möglichkeit bestehen, dass der oder die Lernende selber entscheidet, wann Hilfe angenommen wird.

*„Beim Üben, wo die Schüler wirklich Probleme haben, hilft ihnen niemand. Wir sagen: Die Probleme gehören in den Unterricht, dann können wir als Lehrer helfen.“<sup>80</sup>*

In diesem Sinne lassen die zwei Lehrer aus Deutschland ihre Schüler und Schülerinnen oftmals Aufgaben alleine oder in Kleingruppen lösen, wobei die dazugehörigen Lösungen zum selbständigen Kontrollieren im Klassenzimmer aufliegen. Sie als Lehrer begleiten die

---

<sup>77</sup> zitiert nach URL: <http://bildungsklick.de/a/92245/flip-the-classroom-mit-erklavideos-fuer-mehr-freiraeume-im-unterricht/> abgerufen am 15.04.2015.

<sup>78</sup> vgl. Seel (2000), S. 287.

<sup>79</sup> Piaget zitiert nach Seel (2000), S. 354.

<sup>80</sup> Fähnrich, Thein zitiert nach URL: <http://bildungsklick.de/a/92245/flip-the-classroom-mit-erklavideos-fuer-mehr-freiraeume-im-unterricht/> abgerufen am 15.04.2015.

Lernenden bei ihrem Lernprozess und haben dabei eine unterstützende Funktion, indem sie beim Auftreten von Fragen und Unklarheiten zur Verfügung stehen.

Beim Unterrichten nach dem Flipped Classroom-Modell können zu den Aufgaben beziehungsweise speziellen Themengebieten zusätzlich passende Screencasts als Hilfestellung zur Verfügung gestellt werden. Dadurch kann individuell entschieden werden, ob die Hilfestellungen in Anspruch genommen werden oder nicht.

Ramsey Musallam, ein Chemielehrer, der mit dem Flipped Classroom unterrichtet, rät Lehrern und Lehrerinnen, nur dann Hilfe anzubieten, wenn sie wirklich benötigt wird. Nur so könne man den Lernenden den Freiraum lassen, ihre eigenen Ideen und Gedankengänge zu entwickeln.<sup>81</sup>

Bei problemorientierten Lernumgebungen geht es zudem um generatives Lernen. Darunter versteht Wittrock, dass die zuvor gelernten Inhalte auch auf neue Problemsituationen angewendet und nicht nur wiedergegeben werden können. Das soll durch Bereitstellung von authentischen Aufgaben, die in Alltagskontexte eingebettet sind, erreicht werden.<sup>82</sup>

Um eine Vielzahl neuer Aufgabenstellungen bearbeiten zu können, sollen Lernumgebungen mehrere Perspektiven einer Problemlösung aufzeigen und Lernende dazu ermutigen, Neues auszuprobieren. Somit wird auch das Selbstvertrauen der Schüler und Schülerinnen gestärkt.<sup>83</sup>

## 5.4. Kooperatives Problemlösen

Schon seit Längerem wird über die Effektivität, Probleme in Gruppen zu lösen, und welchen Lernertrag die Lernenden davon haben sollen, diskutiert. Dazu wurden auch zahlreiche Studien durchgeführt. Untersuchungen von Brenner et. al (1997) und Ploetzner et al. (1999) ergaben, dass kooperative und zielgeleitete Gruppenarbeiten von der Lehrperson strukturiert und organisiert werden müssen. Ansonsten sei die Effektivität des kooperativen Problemlösens nicht gewährleistet.<sup>84</sup>

Jonathan Bergmann und Aaron Sams haben, durch die zur Verfügung stehende Zeit in der Unterrichtsstunde im Flipped Classroom, beobachtet, dass die Lernenden in Gruppenarbeiten viel voneinander lernen können. Dabei haben sie des Öfteren Schüler und Schülerinnen, die mit den gleichen Problemen zu kämpfen hatten, in eine Gruppe eingeteilt.<sup>85</sup>

---

<sup>81</sup> Musallam zitiert nach Handke, Kiesler, Wiemayer (2013), S. 141.

<sup>82</sup> Wittrock zitiert nach Gasser (2001), S. 154.

<sup>83</sup> Seel (2000), S. 366.

<sup>84</sup> Seel (2000), S. 343f.

<sup>85</sup> Bergmann, Sams (2012), S. 27.

Des Weiteren hat sie erstaunt, dass die Lernenden von sich aus begonnen haben, Lerngruppen zu bilden und einander zu unterstützen. Laut Jonathan Bergmann und Aaron Sams hat ein Großteil ihrer Schüler und Schülerinnen realisiert, dass sie von anderen profitieren können und sie schneller vorankommen, wenn sie zusammen arbeiten.<sup>86</sup>

Ebenso erzählt Sebastian Schmidt: *„Gleichzeitig profitieren die schwächeren Schüler von den Klassenkameraden. Hätten sie bei einer Hausaufgabe frühzeitig aufgegeben, haben sie nun vielfältige Möglichkeiten, zum richtigen Ergebnis zu kommen.“*<sup>87</sup>

Dahingegen hat Brian Bennet, ein Lehrer aus Südkorea, wahrgenommen, dass bei der Öffnung des Unterrichts durch Anwendung des Flipped Classroom-Modells, nicht immer alle Gruppen produktiv gearbeitet haben.<sup>88</sup>

## 5.5. Lernen mittels Videos

Eine Studie der Universität in Michigan belegt, dass sich die Bereitstellung von Videos förderlich auf den Lernprozess der Lernenden auswirkt, wobei in dieser Studie die Screencasts zusätzlich zu der Lehrveranstaltung zur Verfügung gestellt wurden. Dabei haben 75% der Studierenden die Videos zum Lernen benutzt. Das zeigt, auch wenn die Videos nicht verpflichtend angeschaut werden müssen, werden sie, insofern sie als nützlich angesehen werden, von einem Großteil trotzdem verwendet.<sup>89</sup>

Dahingegen hat die Hattiestudie im Jahr 2009 gezeigt, dass Lernerfolg nicht zwingend durch die bloße Verfügbarkeit von Videos herbeigeführt wird. Es wurde argumentiert, dass die Videos mit schriftlichem Material kombiniert werden sollen, da sonst nur visuelle Lerntypen angesprochen werden.<sup>90</sup>

Nach Felix Fähnrich und Carsten Thein können mittels Screencasts Vorgehensweisen und das Zustandekommen von Lösungen gezeigt und dadurch besser nachvollzogen werden, was sie im Unterrichtsfach Mathematik als sehr wichtig ansehen. Darin sehen sie den größten Vorteil gegenüber schriftlichem Material.

*„Auf dem Papier stehen mehrere Gleichungen untereinander, manchmal liegt zwischen dem einen Ist-gleich-Zeichen und dem anderen Ist-gleich-Zeichen ein Riesensprung. Ein Video*

---

<sup>86</sup> Bergmann, Sams (2012), S. 84-85.

<sup>87</sup> Schmidt zitiert nach URL: <http://www.flippedmathe.de/mein-flipped-classroom/> abgerufen am 15.04.2015.

<sup>88</sup> Bennet zitiert nach Bergmann, Sams (2012), S. 84-85.

<sup>89</sup> zitiert nach URL: <http://chronicle.com/blognetwork/castingoutnines/2013/04/04/data-on-whether-and-how-students-watch-screencasts/> abgerufen am 11.04.2015.

<sup>90</sup> Hattie zitiert nach Handke, Kiesler, Wiemayer (2013), S. 59.

*kann so etwas langsam erarbeiten, Schritt für Schritt, wie wir als Lehrer das Thema auch im Unterricht entwickelten. Die Schüler sehen das, sie bekommen nichts vorgeknallt.“<sup>91</sup>*

Ähnlicher Meinung ist ein Dozent, der Höhere Mathematik an der Hochschule Karlsruhe lehrt. Seiner Meinung nach bilden sich mathematische Fähigkeiten erst durch Anwendungen aus. Daher sollte viel Zeit für die Übungsphase aufgewendet werden, was für ihn durch die Methode des umgedrehten Unterrichts ermöglicht wird. Zudem meint er, dass sich das schrittweise Entwickeln für die Wissensvermittlung im Unterrichtsfach Mathematik eignet und gerade durch die Verwendung von Videos unterstützt wird.<sup>92</sup>

Jörn Loviscach lehrt an einer deutschen Fachhochschule Informatik und Mathematik mit dem Inverted Classroom-Modell. Er entgegnet dem oft genannten Nachteil, dass beim Schauen der Videos nicht sofort auf Fragen geantwortet werden kann, dass es ihm durch die Kommentarfunktion von YouTube binnen weniger Stunden möglich ist auf diese Fragen zu antworten.<sup>93</sup>

Falls der Aufwand zu groß wird, immer nachzuschauen, ob Fragen gestellt wurden, können auch Onlinesprechstunden eingerichtet werden. In dieser bestimmten Zeit ist die Lehrperson online, um etwaige Fragen zu den Videos zu beantworten.<sup>94</sup>

Abschließend sei noch angeführt, dass nach Jonathan Bergmann und Aaron Sams die Frage „Wann genau brauchen mich die Lernenden in ihrem Lernprozess von Angesicht zu Angesicht?“ weitaus wichtiger ist, als sich zu überlegen, wann im Unterricht überall Videos eingesetzt werden können.

## **5.6. Differenzierung beziehungsweise Individualisierung**

Laut dem Pädagogen Hilbert Meyer wird die individuelle Förderung von Lernenden durch *„Freiräume, Geduld und Zeit, durch innere Differenzierung und Integration, durch individuelle Lernstandsanalysen und abgestimmte Förderpläne [sowie] besondere Förderung von Schülern aus Risikogruppen“* ermöglicht.<sup>95</sup>

Dirk Weidemann legt in seinem Artikel *„Das ICM als Chance für die individuelle Förderung von Schülern?“* dar, dass die Lehrperson beim Unterrichten nach diesem Modell besser auf den jeweiligen Leistungsstand und das jeweilige Lerntempo eingehen kann, indem für die Selbstlernphase unterschiedliche Lehrmaterialien zur Verfügung gestellt werden. *„Dabei ist es zudem denkbar, verschiedene Lernstrategien und –präferenzen der Schüler zu*

---

<sup>91</sup> Fähnrich, Thein zitiert nach URL: <http://bildungsklick.de/a/92245/flip-the-classroom-mit-erklervideos-fuer-mehr-freiraeume-im-unterricht/> abgerufen am 15.04.2015.

<sup>92</sup> zitiert nach Handke, Sperl (2012), S. 130.

<sup>93</sup> Handke, Sperl (2012), S. 33.

<sup>94</sup> Kück (2014), S. 32.

<sup>95</sup> Meyer (2004), S.17f.

*berücksichtigen, indem bei den zur Verfügung gestellten Dateien einzelne Lernkanäle (z.B. durch ein Video) besonders stark angesprochen werden.“<sup>96</sup>*

Für die Differenzierung nach Lerntypen bietet es sich an, ein Skript bereit zu stellen, bei dem sich die Schüler und Schülerinnen aussuchen können, mit welchen Materialien sie sich die Theorie aneignen wollen (mehr Informationen zum Arbeiten mit einem Skript sind auf S.34 zu finden). Zudem können die Lernenden das Skript in ihrem Tempo durcharbeiten. Von der Lehrperson können zusätzlich Videos, als Hilfestellungen für spezielle Aufgaben, zur Verfügung gestellt werden.<sup>97</sup>

Ein eigenständiges Vorarbeiten sowie verpasste Unterrichtseinheiten aufzuholen, indem beispielsweise die dazugehörigen Videos angeschaut werden, ist beim umgedrehten Unterricht auch möglich.

Carsten Thein und Felix Fähnrich unterteilen ihre Aufgaben in die Schwierigkeitsgrade leicht, mittel und schwer, sodass die Lernenden ihrem Wissenstand entsprechend üben können. Sebastian Schmidt berichtet bezüglich individualisiertem Unterricht:

*„Durch die viel mehr stattfindenden Dialoge habe ich zu jeder Zeit den Leistungsstand der Klasse im Blick und kann entsprechend reagieren. [...] Ich kann mich mindestens 30 Minuten lang um die Lösung von Aufgaben, um vereinzelt Feedback, um lernschwache Schüler und um den Lernerfolg vieler Schüler kümmern.“<sup>98</sup>*

Durch die elektronische Auswertung, beispielsweise eines Quiz oder einer Learning App Anwendung (nähere Informationen hierzu ab S.26), hat die Lehrperson schon vor der Präsenzphase einen groben Überblick über den Wissenstand der einzelnen Lernenden, sofern die Schüler und Schülerinnen die Aufgaben natürlich selber gelöst haben.

Abschließend schreibt Dirk Weidemann in seinem Artikel, dass durch die Auslagerung bestimmter Theorieinhalte in der Unterrichtsstunde mehr Zeit für die individuelle Förderung einzelner Lernender zur Verfügung steht. Hierbei betont er aber, dass nur durch die bloße Verwendung der Unterrichtsmethode des Flipped Classroom die individuelle Förderung nicht per se gegeben ist. *„Dieses Plus an Förderung ist vielmehr abhängig von der Kombination qualitativ hochwertiger Materialien mit einem guten Begleitkonzept, das in der Präsenzphase aktivierende bzw. motivierende Aufgabenstellungen ermöglicht.“<sup>99</sup>*

---

<sup>96</sup> Weidemann zitiert nach Handke, Kiesler, Wiemayer (2013), S. 61.

<sup>97</sup> vgl. Kück (2014), S. 25.

<sup>98</sup> Schmidt zitiert nach URL: <http://www.flippedmathe.de/mein-flipped-classroom/> abgerufen am 15.04.2015.

<sup>99</sup> Weidemann zitiert nach Handke, Kiesler, Wiemayer (2013), S. 62.



## 5.7. Metakognitives Lernen

Metakognitives Lernen beschreibt die Fähigkeit, sich mit den eigenen Denkprozessen auseinanderzusetzen und zielt darauf ab, selbstkontrolliertes Lernen zu fördern. Metakognition wird in der Schule als sehr wichtig angesehen, da von den Schülern und Schülerinnen verlangt wird, sich viel Wissen in kurzer Zeit aneignen zu müssen, diese jedoch meistens nicht über die nötigen Lernstrategien dafür verfügen. Die grundlegende pädagogische Idee dahinter geht auf Paris und Winograd zurück, die behaupten, dass im Allgemeinen Lernende ihr Lernen verbessern können, wenn sie ihren Lernprozess durch Selbstbeobachtung beziehungsweise Selbstkontrolle reflektieren. Dabei können Lehrpersonen durch die Vermittlung von effektiven Lern- und Problemlösungsstrategien selbstkontrolliertes Lernen fördern.<sup>100</sup>

Der Literatur kann entnommen werden, dass bereits Kinder im Volksschulalter metakognitive Handlungen entwickeln können. Schneider hat in einer Studie vorgelegt, dass Kinder durch spezifische Lehrmaßnahmen angeleitet werden können, die Effektivität bestimmter Lernstrategien zu beurteilen. Zudem sind sie dadurch im Stande, zu begründen, warum genau sie diese ausgewählt haben, um ihre Lernleistung zu verbessern.

In einer anderen Studie, durchgeführt von Zimmerman et al. (1996) wurden ältere Schüler und Schülerinnen daraufhin untersucht, wie die Selbstbeobachtung bei der Bearbeitung von Hausaufgaben angewendet werden kann. Diese Selbstkontrolle führt laut der Studie zu einer Verbesserung der Lernstrategien. Im Rahmen der Studie wurde den Lernenden Zeitplanung und Management, Textverständnis und Zusammenfassen, Anfertigung von Notizen im Unterricht, Antizipation und Vorbereitung von Tests und Schreiben von Texten den Lernenden erfolgreich beigebracht.<sup>101</sup>

Bezugnehmend auf das Konzept des umgedrehten Unterrichts gibt es verschiedene Varianten, die Schüler und Schülerinnen zu selbstkontrolliertem Lernen anzuleiten. Beim Arbeiten mit einem Skript (siehe S.34) kann den Lernenden verschiedene Materialien zur Verfügung gestellt werden, mit Hilfe welcher sie sich das nötige Wissen aneignen können. Dabei muss ihnen bewusst werden, bei welchem Zugang sie am meisten lernen.<sup>102</sup>

Mit dem Cornell-Notizen-System (genauere Beschreibung auf S.20) und dem Anlegen eines Lerntagebuchs (siehe S.22) können die Lernenden versuchen, ihre Lernprozesse nachzuvollziehen. Durch die Führung eines Lerntagebuchs wird laut Tina Hascher die aktive

---

<sup>100</sup> Winograd zitiert nach Seel (2000), S. 238.

<sup>101</sup> Zimmerman zitiert nach Seel (2000), S. 239.

<sup>102</sup> vgl. Kück (2014), S. 22.

Lernzeit, in der sich die Lernenden mit den Inhalten auseinandersetzen, verlängert und der Lernprozess gleichzeitig unterstützt.<sup>103</sup>

Des Weiteren können die Schüler und Schülerinnen ihr Wissen mit Hilfe eines Quiz überprüfen (weitere Informationen auf S.26).

Sebastian Schmidt unterrichtet aktuell Schüler und Schülerinnen zwischen 11 und 13 Jahren an einer deutschen Realschule nach einem abgewandelten Modell des Flipped Classroom. Er nennt dieses Prinzip *half-flipped*, wobei nur die Abschreibphase aus dem Unterricht ausgelagert wurde, um mehr Zeit für Übungsphasen zu haben. Dabei werden die Theorieinhalte nicht wie beim klassischen umgedrehten Unterricht vorbereitet, sondern nachbereitet. Hierfür müssen die Lernenden das am Ende des Screencasts entstandene Tafelbild in ihr Heft übertragen. Meist macht Sebastian Schmidt am Anfang jeder Unterrichtsstunde einen kurzen Theorieinput. Hierbei wird die Klasse dazu angehalten, nicht mitzuschreiben, sondern gut aufzupassen, um seinen Erklärungen besser folgen zu können. Den Rest der Stunde wird dann geübt, und als Hausübung wird der Hefteintrag mittels des Videos erstellt, sowie Übungen mit den zur Verfügung gestellten Lösungen verglichen und eventuell verbessert. Daher kontrollieren sich die Lernenden teilweise bei der Hausübung auch selbst, wobei Sebastian Schmidt betont, dass er nicht immer in der Präsenzphase Zeit dafür findet, zu überprüfen, ob dies auch wirklich geschehen ist.

Seiner Meinung nach seien Schüler und Schülerinnen in diesem Alter meist noch nicht so eigenständig, daher müsse er sie behutsam zum selbstständigen Arbeiten führen. Zudem findet er, dass Kinder in diesem Alter den Lehrervortrag noch brauchen und daher das Video als Theorieinput alleine nicht reichen würde. Ab einem Alter von 15 Jahren unterrichtet er nach dem Flipped Classroom, indem sich die Klasse ausschließlich durch ein Video und ein Quiz auf die Präsenzphase vorbereitet. Nach einem kurzen Einstieg, bei dem offene Fragen im Plenum geklärt werden, wird den Rest der Stunde geübt. Dadurch ist nach Sebastian Schmidt noch mehr Zeit für die Übungsphasen vorhanden, so wird auch die Fähigkeit, selbstständig und verantwortungsbewusst zu arbeiten, noch mehr von den Lernenden gefordert.<sup>104</sup>

## 5.8. Kompetenzorientiert unterrichten

Immer weniger liegt der Fokus beim Unterrichten auf der Vermittlung von Inhalten, sondern vielmehr auf der Förderung der Entwicklung von Kompetenzen. An dieser Stelle ist eine

---

<sup>103</sup> Hascher (2007), S. 295-301.

<sup>104</sup> Schmidt zitiert nach URL: <http://www.flippedmathe.de/mein-flipped-classroom/> abgerufen am 28.04.2015.

Definition des Begriffs Kompetenz vom BIFIE (Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation und Entwicklung des österreichischen Schulwesens) angeführt, wobei es in der Literatur mehrere Definitionen des Begriffs zu finden gibt.

*„Unter Kompetenzen werden hier längerfristige kognitive Fähigkeiten verstanden, die von Lernenden entwickelt werden können und sie befähigen, bestimmte Tätigkeiten in variablen Situationen auszuüben, sowie die Bereitschaft, diese Fähigkeiten und Fertigkeiten einzusetzen.“*<sup>105</sup>

Demnach ist es wichtig, dass Schüler und Schülerinnen lernen, Kompetenzen eigenständig hervorzubringen und das hierdurch erworbene Wissen auf neue Problemsituationen anwenden zu können.

Nach Alexandra Kück fördert das Modell des umgedrehten Unterrichts die eben angesprochenen Fähigkeiten, weil ihrer Meinung nach im Flipped Classroom die Anwendung im Mittelpunkt steht. Sie rät, Kompetenzraster zur Verfügung zu stellen, um den Lernzuwachs zu erkennen. Insbesondere beim Arbeiten mit einem Skript schlägt sie vor, die Schüler und Schülerinnen am Anfang des Themengebiets und nach dessen Abschluss den Kompetenzraster ausfüllen zu lassen, um die zwei ausgefüllten Kompetenzraster miteinander vergleichen zu können. So wird der Lernzuwachs auch für den Schüler oder die Schülerin ersichtlich. Ferner weist sie darauf hin, dass Lehrpersonen bei der Erstellung eines Skripts darauf achten sollten, bei jedem Abschnitt die jeweiligen Kompetenzen, zum Beispiel als Abschlussaufgabe, zu überprüfen.<sup>106</sup>

---

<sup>105</sup> Standards für die mathematischen Fähigkeiten österreichischer Schülerinnen und Schüler am Ende der 8. Schulstufe (2007), S.9.

<sup>106</sup> Kück (2014), S. 26.



## 6. Praxisbeispiel umgedrehter Mathematikunterricht

In diesem Abschnitt wird ein Praxisbeispiel eines umgedrehten Mathematikunterrichts an einer österreichischen Schule beschrieben. Hierfür wird über drei Hospitationsstunden der Autorin berichtet.

### 6.1. Allgemeine Informationen

Die Hospitationen wurden am Don Bosco Gymnasium in Niederösterreich bei Mag. Pöschl Christine durchgeführt. Beobachtet wurde eine sechste Klasse, die seit einem Jahr im Unterrichtsfach Mathematik teilweise nach dem Konzept des Flipped Classroom unterrichtet wird. Es besuchen 25 Schüler und Schülerinnen diese Klasse, wobei es sich um ein Realgymnasium handelt und diese vier Stunden Mathematik in der Woche haben.



Abbildung 35: Don Bosco Gymnasium

Die Auslagerung der Theorieinhalte erfolgt mittels Screencasts, die von der Lehrerin fortlaufend erstellt werden. Bereitgestellt werden die Inhalte über die Lernplattform Moodle. Teil der Hausübung ist das Übertragen von Folien des Screencasts in das Schulübungsheft. Zur besseren Orientierung sind die Videos durchnummeriert und benannt mit „XY. Schulübung“.

In der Präsenzphase werden von der Lehrerin verschiedene Unterrichtsmethoden angewendet, wie zum Beispiel Gruppenarbeiten oder die Methode des Aktiven Plenums. Den Unterrichtseinstieg stellt meist ein fünfminütiger Vortrag dar. Hierbei fasst ein Schüler oder eine Schülerin die Inhalte des letzten Videos zusammen und präsentiert diese mittels einer PowerPoint-Präsentation. Die restliche Unterrichtszeit wird für das Üben und Vertiefen der Inhalte verwendet, was Christine Pöschl als sehr wichtig erachtet. Laut der Lehrerin kann durch das Flipped Classroom-Konzept viel Zeit zum Üben und Vertiefen der Inhalte gewährleistet werden, weswegen sie unter anderem mit dieser Methode öfters unterrichtet. Falls jedoch die Informationsdichte des Videos zu hoch war, kann es sein, dass nicht jede Stunde ein Video als Hausübung aufgegeben wird und je nach Bedarf in den nächsten Unterrichtsstunden noch weiter geübt wird. Ein weiterer Grund, wieso Christine Pöschl ihren Unterricht umdreht, besteht darin, dass es in der Klasse einerseits einige sehr gute Schüler und Schülerinnen gibt, aber andererseits auch viele, die sich nicht so leicht tun im

Unterrichtsfach Mathematik. Ihrer Meinung nach kann sie durch die Verwendung des Flipped Classroom-Konzepts besser als bei herkömmlichen Unterrichtsmethoden ihren Unterricht so gestalten, dass er möglichst allen gerecht wird.

## 6.2. Beschreibung der 1. Hospitationsstunde (22.04.2015 10:25 – 11:15)

Nach einer kurzen Begrüßung wurde Organisatorisches besprochen. Das Thema der Stunde lautete „Lagebeziehung von Geraden und Ebenen im Raum“. Um die Verbindung zwischen Selbstlernphase zur Unterrichtsstunde zu schaffen, hielt eine Schülerin einen zehnminütigen Vortrag über das Thema des letzten Screencasts, das da lautete *Lagebeziehung von Geraden und Ebenen im Raum*, unter Verwendung einer PowerPoint-Präsentation. Aufgefallen ist mir dabei, dass die Schülerin frei gesprochen hat, und erst gegen Ende wurden von der Lehrerin Fragen gestellt und auf besonders wichtige Inhalte hingewiesen. Anschließend wurde von der Lehrperson gefragt, ob die Klasse noch Fragen zu den im Screencast vorkommenden Inhalten hat. Da sich niemand gemeldet hat, fuhr die Lehrerin fort, indem sie bekannt gab, dass ein Aktives Plenum (allgemeine Beschreibung der Methode des Aktiven Plenums auf S.36) durchgeführt wird. Deshalb wurde ein Moderator oder eine Moderatorin sowie ein Schreiber beziehungsweise eine Schreiberin gebraucht. Nachdem sich zwei Freiwillige gefunden hatten, gab die Lehrerin der Moderatorin zwei Schulbuchseiten an, aus denen sie sich die vorzurechnenden Aufgaben aussuchen konnte. Bevor sich die Lehrerin zurückzog, betonte sie „*Es darf und soll jeder seinen Beitrag leisten*“ und übergab mit folgenden Worten die Verantwortung an die Moderatorin „*Du bist jetzt die Lehrerin*“, worauf die Moderatorin antwortete „*Oha, ich bin Lehrerin.*“

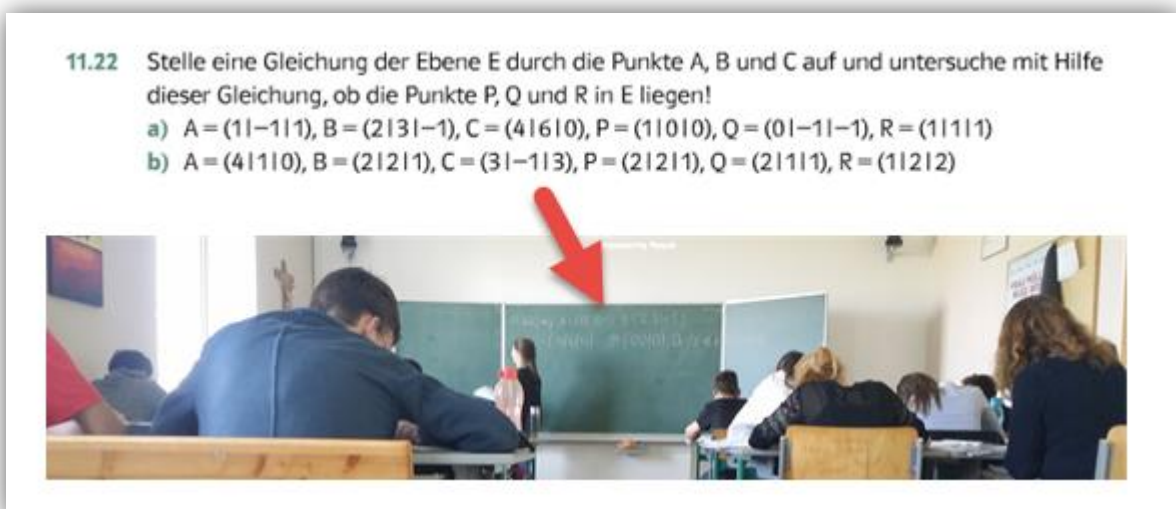


Abbildung 36: Tafelbild beim Aktiven Plenum

Die von der Moderation ausgesuchte Aufgabe wurde von der Schreiberin an der Tafel notiert, wie Abbildung 36 entnommen werden kann. Daraufhin folgte die Frage der Moderatorin an die ganze Klasse „*Was ist der erste Schritt, den wir machen?*“.

Im weiteren Bearbeitungsprozess der Aufgabe fiel mir auf, dass die Moderatorin auch immer wieder Rückfragen stellte und zum Mitdenken anregte, indem sie bestimmte Mitschüler und Mitschülerinnen ansprach und zum Beispiel nachfragte: „*Wieso verwendest du das Kreuzprodukt?*“ oder bestimmte Personen aufforderte, zu erläutern, was denn jetzt gerade an der Tafel berechnet werde. Außerdem fasste sie zwischenzeitlich die Ergebnisse des Prozesses immer wieder zusammen und sprach auch allgemein über die Inhalte wie beispielsweise „*Also die gegenseitige Lage bestimmt man durch...*“ Meinem Erachten nach ging es bei der Bearbeitung der Aufgabenstellung nicht nur um die bloße Vorgehensweise, sondern es wurden auch deren Hintergründe besprochen.

Die Lehrerin hielt sich die ganze Zeit über im Hintergrund. Am Anfang des Aktiven Plenums ging sie noch durch die Reihen und kontrollierte, ob die Folien des Videos in die Schulübungshefte übertragen wurden. Danach setzte sie sich auf einen freien Stuhl zwischen die Lernenden und übertrug für die Moderatorin oder die Schreiberin den an der Tafel entstandenen Rechenweg in deren Hefte, sodass diese zwei zu Hause nicht nachschreiben mussten. Wenn jedoch von der Schreibweise her etwas nicht passte, mischte sie sich ein und wies daraufhin. Einmal sprach sie eine Schülerin explizit an was man mit dem Vektor noch machen könnte, woraufhin diese Schülerin antwortete, dass der Vektor „noch gekürzt werden kann“.

- 11.45** Bestimme die gegenseitige Lage und gegebenenfalls den Schnittpunkt der Ebene  $E$  und der Geraden  $g$ !
- a)  $E$  geht durch  $A = (6|4|-2)$ ,  $B = (1|-3|1)$ ,  $C = (0|0|0,5)$ ,  $g = PQ$  mit  $P = (-4|-5|8)$ ,  $Q = (-6|-9|8)$
- b)  $E$  geht durch  $A = (4|-1|3)$ ,  $B = (2|0|1)$ ,  $C = (0|-3|2)$ ,  $g = PQ$  mit  $P = (5|-5|-9)$ ,  $Q = (5|-4|-10)$

**Abbildung 37: Aufgabenstellung 11.45**

Nachdem die erste Aufgabe gelöst wurde, fragte die Lehrerin: „*Wer möchte so wie [Name der Schülerin] ein Beispiel vorzeigen und zeigen wie cool er den Stoff verstanden hat?*“. Kurz darauf meldete sich ein Schüler freiwillig, der nun die Aufgabe hatte, den Rechenweg an der Tafel festzuhalten. Die Moderatorin begann den Bearbeitungsprozess damit, den Schreiber zu fragen, wie er die Aufgabe angehen würde. Dieser antwortete darauf, dass nicht nur er arbeiten müsse und gab die Frage weiter an seine Mitschüler und Mitschülerinnen, worauf

diese miteinander zu diskutieren begannen. Beobachtet habe ich hierbei, dass auch die Lernenden in der letzten Reihe, die anfangs meiner Meinung nach nicht bei der Sache waren, interessiert ihre Meinungen preisgaben. Zudem halfen die Schüler und Schülerinnen einander. Der Schreiber wusste nicht, wieso das Kreuzprodukt verwendet wird, daraufhin fragte die Moderatorin: *„Wann verwenden wir denn immer das Kreuzprodukt?“* und leitete ihn somit an, sich seine Frage letztendlich selber zu beantworten.

Gegen Ende der Stunde wurde die Klasse unruhiger, deshalb griff die Lehrerin ein und forderte alle zum Mitdenken auf. Zudem wies sie darauf hin, dass keine Geradengleichung an der Tafel stehen würde. Die Klasse griff diese Anmerkung auf und kam kurz darauf auch schon zur Lösung.

Nach der Bearbeitung der zwei Aufgaben wurde die Stunde mit dem Hinweis, dass am Abend ein neues Video verfügbar sein und dieses als Hausübung aufgegeben wird, geschlossen. Zudem betonte die Lehrerin, dass die Lernenden, die bei der letzten Schularbeit eine negative Note geschrieben haben, zusätzliche zum Video Aufgaben zu Hause rechnen müssen. Auf Grund dessen gab sie diesen Schülern und Schülerinnen noch zwei Buchseiten an, von denen sie sich die Aufgaben selber aussuchen konnten.

### **6.3. Beschreibung der 2. Hospitationsstunde (27.04.2015 10:25 – 11:15)**

Am Anfang der Unterrichtsstunde wurde Organisatorisches bezüglich einer Sprachwoche geklärt. Danach merkte die Lehrerin an, dass der Schüler, der eigentlich für die Zusammenfassung am Anfang der Stunde eingeteilt gewesen wäre, sich entschuldigt habe und sie deshalb diese Präsentation jetzt übernehmen würde. Anschließend fragte sie nach, wer das Video nicht angeschaut und den Hefteintrag deswegen auch nicht erstellt hat. Fünf der Lernenden meldeten sich per Handzeichen. Daraufhin betonte die Lehrerin, dass sie das nicht gut findet und stellte einem Schüler die Frage:

*„Wie willst du dann heute mitkommen, wenn du die Hausübung nicht machst? Ich habe da extra die Beispiele im Video durchgerechnet.“*

Kurz darauf erklärte sie in ungefähr fünf Minuten die Abstandsberechnung im Raum mittels der Folien des Screencasts. Dabei ging sie nicht genau auf jeden Rechenschritt ein. Hin und wieder wies sie auf wichtige Sachverhalte hin und veranschaulichte diese mittels vorgefertigter Skizzen. Besonders aufgefallen ist mir dabei, dass sie im Screencast zwischen den verschiedenen Aufgaben differenziert und beispielsweise schwierige Aufgaben als „Königsaufgabe“ bezeichnet hat.





**Abbildung 38: Präsentation mittels PowerPoint**

Für die Übungsphase war bei dieser Unterrichtsstunde eine Gruppenarbeit geplant, wobei immer drei Lernende miteinander Aufgaben bearbeiten mussten. Laut einer Aussage der Lehrerin orientierte sie sich bei der Gruppeneinteilung an einem Auswahlverfahren, das beim Fußball auch mehrmals durchgeführt wird. Hierfür hat sie in drei Schüsseln die Namen der guten, mittel guten und nicht so guten Rechner und Rechnerinnen der Klasse auf kleine Zettel geschrieben und jeweils in eine Schüssel gegeben. Dann wurde von Christine Pöschl ein Schüler ausgewählt, der die Gruppen auslöste. Dabei zog er für jede Gruppe je einen Namen nacheinander aus den drei Schüsseln. Die Gruppen fanden sich gleich nach Aufrufen der Namen zusammen, wodurch es für kurze Zeit laut wurde. Daraufhin notierte die Lehrerin drei Nummern von Aufgaben aus dem Schulbuch und es wurde sehr leise in der Klasse, da die Schüler und Schülerinnen zu rechnen begannen.

- 11.70** Zeige, dass die Gerade  $g$  parallel zur Ebene  $E$  ist und ermittle den Abstand dieser Geraden von  $E$ !
- a)  $g = \{X \in \mathbb{R}^3 \mid X = (-2 \mid 3 \mid -5) + t \cdot (3 \mid 2 \mid 1) \wedge t \in \mathbb{R}\}$ ,  $E: x - y - z = 4$
  - b)  $g = \{X \in \mathbb{R}^3 \mid X = (2 \mid 6 \mid 5) + t \cdot (1 \mid 2 \mid 0) \wedge t \in \mathbb{R}\}$ ,  $E: 2x - y - z = 7$
  - c)  $g = \{X \in \mathbb{R}^3 \mid X = (1 \mid 4 \mid 4) + t \cdot (2 \mid 1 \mid 2) \wedge t \in \mathbb{R}\}$ ,  $E: 3x - 4y - z = 2$
  - d)  $g = \{X \in \mathbb{R}^3 \mid X = t \cdot (8 \mid -5 \mid 5) \wedge t \in \mathbb{R}\}$ ,  $E: -5x + 3y + 11z = 11$
  - e)  $g = \{X \in \mathbb{R}^3 \mid X = (-2 \mid 6 \mid 5) + t \cdot (1 \mid 2 \mid 2) \wedge t \in \mathbb{R}\}$ ,  $E: y - z = -2$
- Hinweis: jeder Richtungsvektor von  $g$  steht normal auf jeden Normalvektor von  $E$ .

**Abbildung 39: Aufgabenstellung 11.70**

- 11.73** Berechne die Höhen des Dreiecks ABC!
- a)  $A = (3 \mid -5 \mid -2)$ ,  $B = (4 \mid 3 \mid 2)$ ,  $C = (-6 \mid -11 \mid -8)$
  - b)  $A = (0 \mid 1 \mid 1)$ ,  $B = (5 \mid 4 \mid 4)$ ,  $C = (-6 \mid 0 \mid 0)$

**Abbildung 40: Aufgabenstellung 11.73**

Nach etwa fünf Minuten wies die Lehrerin darauf hin, dass zusammenarbeiten nicht hieße, dass jeder alleine arbeitet, wodurch ich beobachtete, dass die Lernenden kurze Zeit später

begannen, über die Aufgaben zu diskutieren. Währenddessen erklärte die Lehrerin an der Tafel vorne einer Schülerin etwas. Anschließend lief sie durch die Reihen und beantwortete immer wieder Fragen, wenn bei den Schülern und Schülerinnen Unklarheiten auftraten. Nachdem keine Fragen mehr gestellt wurden, beschäftigte sie sich an dem in der Klasse zur Verfügung stehenden Computer mit GeoGebra, da sie in der nächsten Unterrichtsstunde einige Veranschaulichungen mittels dieses Programms geplant hatte.

Manche Lernenden hatten einen Laptop vor sich stehen, um ihre Rechnungen anhand von GeoGebra zu veranschaulichen und ihre Rechnungen grafisch zu überprüfen.

Etwa nach der Hälfte der Zeit schrieb Christine Pöschl die Lösungen zu den Aufgaben an die Tafel, was kurzzeitig für Verwirrung sorgte, da nicht klar war, was die Zahlen an der Tafel zu bedeuten hatten.

Aufgefallen ist mir, dass es Gruppen gab, die viel schneller voran kamen als andere. Zudem kam es mir so vor als ob nicht nur einer oder eine die Aufgabe gelöst hat und die anderen abgeschrieben haben, sondern, dass sie auch wirklich verschiedene Ansichten diskutiert haben. Manche äußerten jedoch, dass sie die Meinungen der anderen stören würden und sie schneller vorankommen würden, wenn sie alleine rechnen dürften.

Gegen Ende der Stunde fingen die Gruppen an, sich mit anderen Gruppen auszutauschen, um zum richtigen Ergebnis zu kommen.

Weiters konnte ich beobachten, dass wenn die einzelnen Gruppen nicht mehr weiter wussten, sie in ihren Mitschriften zum Screencast nachschauten und dort meist fündig wurden, sodass sie die Aufgabe mit Hilfe der Schulübungsmitschrift, die Teil der Hausübung ist, lösen konnten.

Auf Anfrage eines Schülers habe ich einer Gruppe auch kurz geholfen. Der Schüler stellte mir zunächst keine konkrete Frage, sondern sagte, dass seine Gruppe an dieser Stelle der Rechnung nicht mehr weiterkäme, wobei sich herausstellte, dass er von der Schreibweise seiner Mitschülerin verwirrt war und deshalb nicht mehr weiter gerechnet hatte. Speziell in dieser Gruppe habe ich beobachtet, dass einer der Schüler sich zurückzog, da sein Mitschüler und seine Mitschülerin heftig zu diskutieren begannen. Er rechnete alleine weiter, ohne sich an der Diskussion zu beteiligen.

Kurz vor dem Läuten gab Christine Pöschl bekannt, dass die Aufgaben, die nicht mehr zu lösen geschafft wurden, zu Hause fertig gerechnet werden müssen, wobei mir aufgefallen ist, dass es nur sehr wenige Gruppen gab, die mit allen Aufgaben fertig wurden. Ein Video wurde bis zur nächsten Stunde nicht aufgegeben.

Nach der Stunde erklärte mir die Lehrerin, dass sie ihnen kein Video aufgegeben hat, weil sie in der nächsten Stunde noch mehr üben müssen und es ihrer Meinung nach keinen Sinn hat, bereits mit dem Stoff fort zu fahren.

#### **6.4. Beschreibung der 3. Hospitationsstunde (04.05.2015 10:25-11:15)**

Am Anfang der Unterrichtsstunde wurde eine Schülerin etwa 25 Minuten lang geprüft.

Christine Pöschl forderte die anderen Schüler und Schülerinnen auf, mitzuarbeiten.

*„Es darf sich jeder selbst prüfen, ob er das kann.“*

Die Prüfungsangabe wurde mittels eines Beamers an die Wand projiziert. Kurz darauf begann die Schülerin an der Tafel zu rechnen. Der Prüfungsstoff war *Folgen und Reihen*.

Der Rest der Klasse war sehr unruhig und meiner Ansicht nach haben nur wenige mitgerechnet. Einige hatten auch einen Laptop vor sich stehen, mit dem sie sich anderweitig beschäftigt haben. Die Lehrerin versetzte auch einen Schüler in die erste Reihe, da er sich lautstark mit seinem Nachbarn unterhalten hatte.

Nach der Prüfung wurde noch Geld für eine bevorstehende Klassenfahrt abgesammelt, worauf es in der Klasse sehr laut wurde.

Um den Übergang von der Selbstlern- zur Präsenzphase zu schaffen, präsentierte ein Schüler die 66.Schulübung zum Thema *Gleichungssysteme mit drei Variablen*. Die Lehrerin betonte zuvor *„5 min nicht länger – kurz und knackig“*. Daraufhin fragte der Schüler: *„Was soll ich denn alles erklären?“* worauf Christine Pöschl antwortete: *„Das kannst du dir aussuchen.“*

Kurze Zeit nach Beginn der Präsentation unterbrach die Lehrerin den Schüler und stellte ihm eine Frage zu den Koeffizienten der Gleichung. Anschließend betonte sie:

*„Das könnt ihr eh rechnen. Geh nicht allzu genau auf einzelne Rechenschritte ein, sondern erkläre nur die Vorgehensweise.“*

Hin und wieder wies sie auf sprachliche Ungenauigkeiten, wie beispielsweise *„zwei Gleichungen werden eliminiert“* hin und forderte den Schüler auf, diese richtig zu stellen. Zudem betonte sie, dass in der Unterrichtsstunde die Beispiele, die im Video vorgerechnet wurden, nicht nochmals gerechnet werden, sondern neue Beispiele bearbeitet werden.

Weiters ist der Schüler die Lagebeziehungen von 3 Ebenen, jedoch ohne Skizzen, durchgegangen. Daraufhin zeigte die Lehrerin anhand eines Hefts, dass das Arbeitsblatt, das auf der Lernplattform Moodle zu finden ist, ausgedruckt und eingeklebt werden sollte,

sodass die Schüler und Schülerinnen die verschiedenen Lagebeziehungen von Ebenen nicht selber zeichnen müssen.

Nach Ende der Präsentation fragte eine Schülerin: „Wie erkenne ich, dass sie sich in einem Punkt schneiden und wann erkenne ich, dass es keine Schnittgerade ist?“ Christine Pöschl antwortete darauf zunächst, dass genau das im Video von ihr angesprochen worden sei und sie gedacht hätte, dass sie nicht noch einmal so ein Beispiel vorrechnen müsse. Da noch mehrere Lernende die gleiche Frage stellten, erklärte die Lehrerin den Sachverhalt an der Tafel in wenigen Minuten nochmals.

Danach notierte sie drei Beispiele, die in den letzten 15 Minuten der Unterrichtsstunde bearbeitet werden sollten, an der Tafel. Anschließend rief sie einen Schüler auf, der die Aufgabe an der Tafel vorrechnen sollte. [Nach der Stunde erwähnte Christine Pöschl mir gegenüber, dass sie sich in dieser Unterrichtsstunde dagegen entschieden hätte, die Lernenden alleine Beispiele lösen zu lassen, da es ihrer Meinung nach keinen Sinn gehabt hätte, weil die Klasse sehr aufgeregt gewesen sei.]

**11.87** Bestimme die gegenseitige Lage und den Durchschnitt der Ebenen  $E_1$ ,  $E_2$  und  $E_3$ !

a) $E_1: x - 2y = 6,$	$E_2: y + 3z = 11,$	$E_3: x - z = 0$
b) $E_1: 2x + 2y - 2z = 5,$	$E_2: -2x - y - 2z = -5,$	$E_3: 4x + 4y + 4z = 5$
c) $E_1: 2x + 2y - 10z = 5,$	$E_2: 2x + 2y = 5,$	$E_3: 2x + 2y + 2z = 5$
d) $E_1: 3x - 2y + z = 5,$	$E_2: 5x - 3y + 2z = 8,$	$E_3: 2x - y + z = 4$
e) $E_1: x + y - z = 1,$	$E_2: y - z = 2,$	$E_3: -x - y + z = 1$
f) $E_1: 2y + z = 3,$	$E_2: 2x - z = 1,$	$E_3: x + y = 2$

Abbildung 41: Aufgabenstellung 11.87

Der aufgerufene Schüler wusste nicht sofort, was zu tun ist. Woraufhin ein paar seiner Mitschüler und Mitschülerinnen aufzeigten. Die Lehrerin nahm keinen oder keine von diesen dran, sondern versuchte, den Schüler an der Tafel anzuleiten. Dieser kam jedoch auch dadurch nicht weiter, worauf die Lehrerin anmerkte, dass er wohl vorher nicht aufgepasst hätte. Daraufhin löste ein Schüler, der sich freiwillig gemeldet hatte, die Aufgabe. Dabei merkte die Lehrerin an, dass die Bezeichnung der Lage dreier Ebenen durch den Begriff „Kartenhaus“ keine offizielle mathematische Bezeichnung sei.

Beim zweiten Beispiel forderte sie einen Schüler, der eine der letzten Schulübungen gut präsentiert hatte auf, vorzurechnen. Nachdem die Angabe von der Lehrerin angesagt wurde, korrigierten ihn seine Mitschüler und Mitschülerinnen, dass die Angabe fehlerhaft war.

Meinem Erachten nach dachte der Großteil der Klasse mit. Zwischendurch wurden Fragen gestellt wie beispielsweise „Das war für mich zu schnell, wie kommt er auf  $x = 4$ ?“ oder „Gehört bei der Lösung nicht  $-2$ ?“. Manchmal wurde es daraufhin lauter, da die Schüler und Schülerinnen zu diskutieren begannen. Oftmals wurden ebenso andere Rechenwege erklärt, wobei die Lehrerin auf umständlichere Rechenwege hinwies.

**11.87** Bestimme die gegenseitige Lage und den Durchschnitt der Ebenen  $E_1$ ,  $E_2$  und  $E_3$ !

- |    |                           |                           |                         |
|----|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| a) | $E_1: x - 2y = 6,$        | $E_2: y + 3z = 11,$       | $E_3: x - z = 0$        |
| b) | $E_1: 2x + 2y - 2z = 5,$  | $E_2: -2x - y - 2z = -5,$ | $E_3: 4x + 4y + 4z = 5$ |
| c) | $E_1: 2x + 2y - 10z = 5,$ | $E_2: 2x + 2y = 5,$       | $E_3: 2x + 2y + 2z = 5$ |
| d) | $E_1: 3x - 2y + z = 5,$   | $E_2: 5x - 3y + 2z = 8,$  | $E_3: 2x - y + z = 4$   |
| e) | $E_1: x + y - z = 1,$     | $E_2: y - z = 2,$         | $E_3: -x - y + z = 1$   |
| f) | $E_1: 2y + z = 3,$        | $E_2: 2x - z = 1,$        | $E_3: x + y = 2$        |

Abbildung 42: Aufgabenstellung 11.87

Nebenbei sei erwähnt, dass ich beobachtet habe, dass einige mit Laptop die Ebenen mittels des Programms GeoGebra dargestellt haben.

Kurz vor Ende der Stunde erklärte Christine Pöschl noch, wie eine Schnittgerade berechnet werden kann, da einige Fragen dazu gestellt wurden. Danach bemerkte ein Schüler: „Das sind eh einfache Beispiele!“

An diesem Tag wurde, wegen des bevorstehenden Auslandsaufenthalts, keine Hausübung aufgegeben.

Erwähnen möchte ich noch, dass Christine Pöschl mir in der Pause vorher erzählte, dass einige Schüler und Schülerinnen gerade an einer Sportveranstaltung teilnehmen und deshalb nicht anwesend sind. Die verpassten Videos müssen nachgeschaut und die Mitschriften dazu in das Schulübungsheft übertragen werden, wobei sie nicht immer kontrolliert, ob das auch wirklich gemacht wurde. Sie findet, dass beim Flipped Classroom verantwortungsbewusstes Lernen gefordert wird und sie deshalb nicht alles kontrolliert. Bei Schülerinnen, die negative Noten haben, kontrolliert sie jedoch, ob die Folien des Screencasts übertragen wurden, um rechtfertigen zu können, wieso sie den Schüler oder die Schülerin negativ beurteilt.



## 7. Traum oder Wirklichkeit?

Der größte Vorteil, der sich beim Unterrichten mit dem Flipped Classroom-Konzept ergibt, ist im Sinne von Hilbert Meyers Kriterien für guten Unterricht, ein „Mehr an echter Lernzeit“. Diese gewonnene Zeit muss jedoch von der Lehrperson ausgenutzt werden. Meiner Meinung nach ist durch die bloße Auslagerung der Videoinhalte noch kein Lernerfolg der Schüler und Schülerinnen gegeben, da durch die Videos zwar Theorie vermittelt wird, aber die Lehrperson in der Unterrichtsstunde Unklarheiten beseitigen sollte, sodass das Wissen elaboriert werden kann. Demnach werden ferner die Lehrenden keinesfalls durch die Verwendung des Flipped Classroom-Konzepts ersetzt. Ich finde, sie werden wichtiger denn je, wobei es didaktischer und fachlicher Kompetenzen seitens der Lehrpersonen bedarf, um Fragen der Schüler und Schülerinnen beantworten zu können. Hierbei sehe ich gerade für neu eintretende Lehrer und Lehrerinnen, die noch wenig Unterrichtserfahrung mitbringen, ein Problem. Oftmals haben erfahrene Lehrpersonen ein besseres Gefühl dafür, welche Themengebiete im Speziellen den Lernenden Probleme bereiten und können differenzieren, welche Lehrinhalte wichtig sind. Das kann sich gerade auch bei der Erstellung der medialen Inhalte für die Selbstlernphase bemerkbar machen, weil im Zuge der Erstellung geklärt werden muss, welche Inhalte angesprochen werden.

Speziell bei der Verwendung von Videos in der Selbstlernphase besteht ein Vorteil darin, dass diese mehrmals angeschaut oder pausiert werden können. Dadurch soll den Lernenden ermöglicht werden, sich in ihrem Lerntempo die Theorieinhalte anzueignen. Des Weiteren können sich abwesende Schüler und Schülerinnen auch die Videos anschauen, wobei sie allerdings die Vertiefung und Reflexion, die in der Unterrichtsstunde passiert, verpassen. Auch wenn die Lehrperson nicht am Unterrichtsgeschehen teilnehmen kann, können die Lernenden im Vorhinein dazu angehalten werden, sich mit den Inhalten auseinanderzusetzen, um in der supplieden Unterrichtsstunde dann selbstständig zu üben. Hierfür bietet sich das Führen eines Lehrerblogs an, um der Klasse die dafür notwendigen organisatorischen Informationen bereitzustellen (weitere Informationen zur Verwendung eines Blogs auf S.25).

Ein großes Problem, das jedoch allgemein bei der Auslagerung von den Theorieinhalten besteht, ist, dass die Schüler und Schülerinnen nicht unmittelbar nachfragen können, wenn sie etwas nicht verstehen. Durch Kommentarfunktionen unter Videos oder Einrichtung von Onlinesprechstunden kann ermöglicht werden, Fragen noch vor der Präsenzphase zu klären. Ansonsten sollte den Lernenden beigebracht werden, ein Lerntagebuch zu führen oder ein System, wie sie ihre Notizen festhalten können. Dabei haben die Lernenden in der Selbstlernphase genug Zeit, um ihre Fragen zu formulieren, was auch ein Vorteil sein kann.

Ob die Lehrenden in der Unterrichtsstunde dann genügend Zeit haben, um auf jede einzelne Frage einzugehen, sei dahingestellt. Ich sehe die individuelle Förderung bei einer Klassengröße von 25 Schülern und Schülerinnen als schwierig an, was sich bei den hospitierten Unterrichtsstunden auch herausgestellt hat. Außerdem ist eine individuelle Inhaltsvermittlung durch Videos, Texte oder Podcasts nicht gegeben, außer es werden Materialien speziell für einzelne Schüler und Schülerinnen produziert, was aber mit großem Aufwand verbunden ist und meiner Meinung nach im Schulalltag nicht realisierbar ist. Jedoch kann ich mir vorstellen, dass falls die Lehrperson in der Präsenzphase wahrnimmt, dass mehrere Lernende die gleichen Fragen stellen, zusätzliche Materialien zu bestimmten Sachverhalten erstellt werden.

Der Erstellungsaufwand von Videos, Podcasts oder Arbeitsblätter, die für die Selbstlernphase benötigt werden, kann sehr hoch sein. Jedoch berichten mehrere Lehrpersonen, dass diese Inhalte, wenn sie für die Lernsituation noch passen, mehrere Jahre verwendet werden können. Somit würde sich der Aufwand relativieren. Ich finde, dass gerade auch im Hinblick auf die standardisierte Reifeprüfung in Österreich Materialien, die auf diese zugeschnitten wurden, immer wieder herangezogen werden können.

Bei der Bereitstellung der Materialien über das Internet ist eine funktionierende Internetverbindung Voraussetzung für den Zugriff. Ein Lehrer aus Deutschland berichtete mir, dass seine Schüler und Schülerinnen, die zu Hause über keine Internetanbindung verfügen, sich nach der Schule zu einer Art „Public Viewing“ treffen, sich seine Lehrvideos zusammen anschauen und anschließend darüber diskutieren. Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass die Hausübung noch in der Schule mit den eventuell dort zur Verfügung stehenden Computern gemacht wird.

Ein weiterer Nachteil, der sich bei der Auslagerung durch neue Medien ergeben kann, ist, dass Schüler und Schülerinnen, von denen die meisten sowieso schon viel Zeit vor digitalen Endgeräten verbringen, durch diese Bereitstellung der Theorieinhalte zusätzlich noch dazu angehalten werden, sich mit diesen zu beschäftigen. Sebastian Schmidt, ein Lehrer, der seinen Unterricht umgedreht hat, entgegnet dem, dass seiner Meinung nach die Verantwortung hierbei bei den Eltern liegen würde.

Falls sich die Schüler und Schülerinnen im Vorhinein nicht mit den Inhalten auseinandersetzen, können sie dem Unterricht nicht folgen. Ist dies der Fall, besteht einerseits die Möglichkeit, dass ein Lernender oder eine Lernende, die die Inhalte im besten Fall auch verstanden hat, sich bereit erklärt, sie demjenigen oder derjenigen zu erklären. Wie in den Hospitationsberichten (ab S.77) beschrieben wird, handhabt Christine Pöschl das so, dass am Anfang jeder Unterrichtsstunde ein Schüler oder eine Schülerin kurz die im Video behandelten Inhalte zusammenfasst. Jedoch wird nicht im Detail auf gewisse Sachverhalte



eingegangen. An dieser Stelle möchte ich anmerken, dass es von den meisten Experten als nicht sinnvoll erachtet wird, die ganze im Video behandelte Theorie nochmals zu erklären. Ansonsten kann es dazu kommen, dass die Lernenden nicht einsehen, wieso sie sich zwingend mit den Inhalten im Vorfeld auseinandersetzen sollen, wenn sowieso in der Präsenzphase alles nochmals wiederholt wird.

Jonathan Bergmann und Aaron Sams lassen Lernende, die das Video vor der Unterrichtsstunde nicht angeschaut haben, dieses an einem Computer in der Klasse anschauen, während die Lehrer in der Klasse den anderen helfen. Nach Jonathan Bergmann und Aaron Sams haben diese Lernenden bemerkt, dass sie dadurch wertvolle Unterrichtszeit verschwenden und die nicht gemachten Aufgaben dann zu Hause alleine fertig machen müssen. Als wichtig erachtet wird, dass den Schülern und Schülerinnen bewusst wird, dass sie sich zuvor mit den Inhalten auseinandersetzen müssen, um dem Unterrichtsgeschehen folgen zu können.

Es gibt Möglichkeiten, wie zum Beispiel die Einbindung von Aufgaben oder Quizfragen in einen Screencast, mit denen Lehrpersonen bezwecken können, dass Lernende sich aktiv mit den Inhalten auseinandersetzen. Die Variante, bei der die Schüler und Schülerinnen als Hausübung zusätzlich einzelne Teile des Screencasts lediglich abschreiben müssen, erachte ich als nicht sinnvoll, da hierbei die Folien auch einfach ins Heft übertragen werden können, ohne sich zuvor mit den Inhalten des Videos beschäftigt zu haben. Werden hingegen bei einem Quiz auch offene Fragen gestellt, stellt es sich als nicht mehr so einfach heraus, die Antworten von Klassenkameraden und Klassenkameradinnen abzuschreiben.

Beim umgedrehten Unterricht werden die Schüler und Schülerinnen dazu angehalten, ihre Lernprozesse selber zu steuern. Dadurch kann die Lernmotivation gesteigert werden. Da für die Lernenden die Möglichkeit besteht, in ihrem Lerntempo und eventuell ihrem Lerntyp entsprechend sich in der Selbstlernphase auf den Unterricht vorzubereiten, können sie sich in der Präsenzphase einbringen. Somit können auch Lernende, die sonst in der Unterrichtsstunde nicht mitkommen, Erfolgserlebnisse haben.

Ferner werden die Schüler und Schülerinnen dazu angeleitet, verantwortungsbewusst zu arbeiten. Dabei muss die Lehrperson einerseits, wie ich finde, Maßnahmen setzen, um sie zum verantwortungsbewussten Arbeiten anzuleiten, andererseits muss den Lernenden aber auch genügend Freiraum gegeben werden, um Verantwortungsbewusstsein zu entwickeln.

Bei meinen Hospitationen ist mir aufgefallen, dass einige Lernende Frontalunterricht einforderten, da sie mit der Öffnung des Unterrichts im Zuge des Flipped Classrooms meiner Meinung nach überfordert waren. In Gruppenarbeiten haben diese Schüler und Schülerinnen abgewartet, bis die anderen Gruppenmitglieder zu einem Ergebnis gekommen sind, das sie dann einfach abgeschrieben haben. Ich hatte den Eindruck, dass es ihnen zu anstrengend

ist, selber nachzudenken und sie keine Lust hatten, sich mit den Aufgaben auseinanderzusetzen.

Zudem hat mir ein Schüler nach der Durchführung des Aktiven Plenums bei einer der Hospitationsstunden erzählt, dass er diese Methode des Bearbeitungsprozesses als verwirrend empfindet, wenn alle ihre Rechenwege preisgeben. Er fände es übersichtlicher, wenn die Rechnung von der Lehrerin an der Tafel gerechnet wird. Auf der einen Seite gibt es sicherlich Schüler und Schülerinnen, die in kooperativen Auseinandersetzungen viel lernen, jedoch gibt es auf der anderen Seite auch welche, die sich verwirren lassen und lieber alleine arbeiten wollen. Das ist, wie ich finde, aber kein Problem, das speziell mit dem Flipped Classroom-Modell zu tun hat, sondern allgemein bei offenen Unterrichtsmethoden auftreten kann.

Meinem Erachten nach kann der umgedrehte Mathematikunterricht in der Wirklichkeit funktionieren, es hängt jedoch ganz stark davon ab, wie dieser von der Lehrperson gestaltet wird. Vor allem die Gestaltung der Präsenzphase sehe ich als wichtig an, um individualisiertes, selbstständiges und verantwortungsbewusstes Lernen zu gewährleisten. Nur die bloße Wissensvermittlung außerhalb der Schule reicht noch lange nicht, um einen „guten“ Flipped Classroom zu schaffen. Dabei muss abgewogen werden, ob die Auslagerung durch die medialen Inhalte verglichen mit herkömmlichen Unterrichtsformen einen didaktischen Mehrwert bietet.

Es sei noch erwähnt, dass ich im Zuge des Entstehungsprozesses der vorliegenden Arbeit einige Lehrpersonen kennen gelernt habe, die ihren Unterricht umgedreht haben, und all diese haben das Konzept auf die jeweilige Lernsituation angepasst. Eine signifikante Verbesserung im Speziellen bei den Noten konnten die meisten dabei nicht feststellen, aber sie haben bei einem Großteil der Lernenden eine erhöhte Lernmotivation und eine Verbesserung der Sozialkompetenz beobachtet.

Abschließend sei noch eine Schüleraussage angeführt, die ich im Laufe meiner Hospitationen gehört habe.

*„Bei dieser neuen Unterrichtsmethode muss man im Mathematikunterricht so viel nachdenken.“*

# Quellenverzeichnis

## Literaturverzeichnis

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

Baumgartner, P. (2011). *Taxonomie von Unterrichtsmethoden – ein Plädoyer für didaktische Vielfalt*. Münster, New York, Berlin, München: Waxmann.

Bergmann, J., Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Washington, DC: ISTE.

Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung des österreichischen Schulwesens (Hrsg.). (2011). *Praxisbuch Mathematik AHS Oberstufe. Auf dem Weg zur standardisierten kompetenzorientierten Reifeprüfung*. Teil 1. Graz: Leykam Buchverlagsgesellschaft m.b.H. Nfg & Co. KG.

Davis, P.J., Hersh, R. (1985). *Erfahrung Mathematik*. Basel: Birkhäuser.

Gasser, P. (2001). *Lehrbuch Didaktik*. Bern: h.e.p. Verlag.

Green, N., Green, C. (2005). *Kooperatives Lernen im Klassenraum und im Kollegium. Das Trainingsbuch*. Seelze: Klett-Kallmeyer.

Handke, J., Sperl, A. (Hrsg.) (2012). *Das Inverted Classroom Model: Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz*. München: Oldenbourg Verlag.

Handke, J., Kiesler, N., Wiemayer, L. (Hrsg.) (2013). *The Inverted Classroom Model: The 2nd German ICM-Conference-Proceedings*. München: Oldenbourg Verlag.

Handke, J. (2012). *Voraussetzungen für das ICM*. In: Handke, J./Sperl, A. (Hrsg.). 2012. *Das Inverted Classroom Model: Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz*. München: Oldenbourg Verlag. 39-52.

Hascher, T. (2007). *Lerntagebuch und Portfolio – Ermöglichung echter Lernzeit*. In: Gläser-Zikuda, Michaela/Hascher, Tina (Hrsg.). *Lernprozesse dokumentieren, reflektieren und beurteilen. Lerntagebuch und Portfolio in Bildungsforschung und Bildungspraxis*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt: 295-301.

Keck Frei, A., Thomann, G. (2014) .*Begleitstudie FlippedClassroom ZHAW Informatik (Ergebnisbericht)*. Pädagogische Hochschule Zürich.

Kück, A. (2014). *Unterrichten mit dem Flipped Classroom-Konzept: Das Handbuch für individualisiertes und selbständiges Lernen mit neuen Medien*. Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr.

Lage, M., Platt, G., Treglia, M. (2000). *Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment*. In: Journal of Economic Education, 31(1), S. 30-43.

Loviscach, J. (2012). *Videoerstellung für und Erfahrungen mit dem ICM*. In: Handke, J./Sperl, A. (Hrsg.). 2012. *Das Inverted Classroom Model: Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz*. München: Oldenbourg Verlag. 25-38.

Malle, G. K. (2011). *Mathematik verstehen 6* (1.Auflage Ausg.). Wien: ÖBV.

Meyer, H. (2004). *Was ist guter Unterricht?* Berlin: Cornelsen Scriptor.

Johnson, L. (2012). *Effect off the flipped classroom model on a secondary computer applications course: student and teacher perceptions, questions and student achievement*. Unpubl. doctoral diss., Louisville University, Kentucky.

Sander, U., Gross, F., Hugger, K. (Hrsg.) (2008). *Handbuch Medienpädagogik*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

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

Schäfer, A. (2012). *Das Inverted Classroom Modell*. In: Handke, J./Sperl, A. (Hrsg.). 2012. *Das Inverted Classroom Model: Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz*. München: Oldenbourg Verlag. 3-12.

Seel, N.M. (2000). *Psychologie des Lernens: Lehrbuch für Pädagogen und Psychologen*. München: Ernst Reinhardt-Verlag.

Spannagel, C. (2012). *Selbstverantwortliches Lernen in der umgedrehten Mathematikvorlesung*. In: Handke, J./Sperl, A. (Hrsg.). 2012. *Das Inverted Classroom Model: Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz*. München: Oldenbourg Verlag. 73-81.

Weidemann, D. (2012). *Das ICM als Chance für die individuelle Förderung von Schülern*. In: Handke, J./Sperl, A. (Hrsg.). 2012. *Das Inverted Classroom Model: Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz*. München: Oldenbourg Verlag. 53-70.

## Internetressourcen

Android Softwareupdate:

<http://www.giga.de/downloads/android-5.0-lollipop/news/android-5.0-lollipop-bildschirm-aufzeichnung-screencast-und-spiegelung-mirroring-ohne-root-moeglich/> abgerufen am 11.04.2015.

Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur (2010). *Recht in virtuellen Lernumgebungen*. Abgerufen am 29.04.2015 von

[https://www.saferinternet.at/uploads/tx\\_simaterials/Recht\\_in\\_virtuellen\\_Lernumgebungen\\_1012.pdf](https://www.saferinternet.at/uploads/tx_simaterials/Recht_in_virtuellen_Lernumgebungen_1012.pdf)

Cornell-Notizen-System:

<http://www.notizbuchblog.de/2010/01/28/notizen-machen-mit-dem-cornell-system/> abgerufen am 25.02.2015

Fachhochschule St.Pölten:

<http://skill.fhstp.ac.at/2015/03/die-umsetzung-des-inverted-classroom-modells-im-fach-physiotherapie-in-der-orthopaedie-wirbelsaeule/> abgerufen am 11.04.2015.

Hörsaalspiele:

[http://wikis.zum.de/zum/PH\\_Heidelberg/Bausteine/](http://wikis.zum.de/zum/PH_Heidelberg/Bausteine/) abgerufen am 28.02.2015.

Interview mit Felix Fähnrich und Carsten Thein:

<http://bildungsklick.de/a/92245/flip-the-classroom-mit-erklavideos-fuer-mehr-freiraeume-im-unterricht/> abgerufen am 15.04.2015.

Learning Apps:

<http://www.learningapps.org> abgerufen am 28.04.2015.

Reinmann, G. (2009). *Podcast-Vorlesung*. Abgerufen am 30.04.2015 von [http://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2009/09/Konzept-Podcast-VL-09\\_10.pdf](http://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2009/09/Konzept-Podcast-VL-09_10.pdf)

Safeshare:

<http://safeshare.tv> abgerufen am 26.04.2015.

Screencast-O-Matic:

<http://www.screencast-o-matic.com> abgerufen am 28.04.2015.

Strayer, J.F. (kein Datum). *The Flipped Classroom Infographic*. Abgerufen am 29.04.2015 von <http://www.knewton.com/flipped-classroom/>

Studie der Universität Michigan:

<http://chronicle.com/blognetwork/castingoutnines/2013/04/04/data-on-whether-and-how-students-watch-screencasts/> abgerufen am 26.04.2015.

Studie der Pädagogischen Hochschule Zürich:

[http://engineering.zhaw.ch/fileadmin/user\\_upload/engineering/news/2014/Flipped\\_Classroom\\_Studie\\_der\\_PHZH\\_-\\_Zusammenfassung\\_-\\_ZHAW\\_School\\_of\\_Engineering.pdf](http://engineering.zhaw.ch/fileadmin/user_upload/engineering/news/2014/Flipped_Classroom_Studie_der_PHZH_-_Zusammenfassung_-_ZHAW_School_of_Engineering.pdf) abgerufen am 26.04.2015.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Veranschaulichung des Flipped Classroom-Konzepts .....	11
Abbildung 2: Selbstlernphase .....	19
Abbildung 3: Cornell-Notizen-System .....	20
Abbildung 4: Beispiel eines Lerntagebucheintrags eines Schülers oder einer Schülerin.....	24
Abbildung 5: Beispiel eines Merkhefteintrags eines Schülers oder einer Schülerin.....	25
Abbildung 6: Lehreransicht bei der Durchführung eines Quiz in der Applikation .....	27
Abbildung 7: Schüleransicht bei der Durchführung eines Quiz in der Applikation .....	28
Abbildung 8: Audience Response System .....	28
Abbildung 9: Ansicht bei Einbettung von Learning App in Screencast .....	30
Abbildung 10: Beispiel der Einbettung eines Screencasts in ein Arbeitsblatt .....	31
Abbildung 11: Präsenzphase.....	32
Abbildung 12: Beispiel eines Ausschnitts eines Skripts .....	35
Abbildung 13: Aktives Plenum .....	37
Abbildung 14: Arbeitsblatt.....	38
Abbildung 15: Durchführung der Methode .....	39
Abbildung 16: Gruppeneinteilung bei Divide and Fight .....	40
Abbildung 17: Gruppeneinteilung bei Reihenrotation .....	41
Abbildung 18: Veranschaulichung mit GeoGebra in einem Screencast .....	45
Abbildung 19: Videos und Fotos hinzufügen unter Registerkarte „Startseite“ .....	47
Abbildung 20: Ladebalken bei Download eines Videos.....	47
Abbildung 21: Titel einfügen .....	47
Abbildung 22: Anmerkung beziehungsweise Untertitel erstellen .....	48
Abbildung 23: Abspann einfügen.....	48
Abbildung 24: Ausschnitt teilen.....	48
Abbildung 25: Videoausschnitt bearbeiten.....	49
Abbildung 26: Projekt speichern .....	49
Abbildung 27: Grafiktablett (Foto: Stefanie Schallert) .....	52
Abbildung 28: Tafelbild eines Screencasts .....	53
Abbildung 29: Browseransicht von Screencast-O-Matic .....	54
Abbildung 30: Screencast mit PowerPoint aufzeichnen .....	55
Abbildung 31: Ansicht von Screencast Recorder Debut Video Capture .....	56
Abbildung 32: Ansicht der Applikation Explain Everything .....	57
Abbildung 33: Browseransicht von safeshare.tv .....	61
Abbildung 34: Ansicht der Startseite des Videoportals Vimeo.....	62
Abbildung 35: Don Bosco Gymnasium .....	77

Abbildung 36: Tafelbild beim Aktiven Plenum (Foto: Stefanie Schallert).....	78
Abbildung 37: Aufgabenstellung 11.45 (Malle 2011, S. 186).....	79
Abbildung 38: Präsentation mittels PowerPoint (Foto: Stefanie Schallert) .....	81
Abbildung 39: Aufgabenstellung 11.70 (Malle 2011, S. 191).....	81
Abbildung 40: Aufgabenstellung 11.73 (Malle 2011, S. 192).....	81
Abbildung 41: Aufgabenstellung 11.87 (Malle 2011, S. 197).....	84
Abbildung 42: Aufgabenstellung 11.87 (Malle 2011, S. 197).....	85



## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Tätigkeiten beziehungsweise Hausübung der Schüler und Schülerinnen in der Selbstlernphase.....	19
Tabelle 2: Vergleich von Audience Response Systemen und Endgeräten.....	29
Tabelle 3: Tätigkeiten der Schüler und Schülerinnen in der Präsenzphase .....	33

# Anhang

## Zusammenfassung

Diese Diplomarbeit befasst sich mit dem Konzept des umgedrehten Unterrichts und besteht aus einem theoretischen und praktischen Teil.

Im einführenden Kapitel wird zunächst der Begriff des Flipped Classroom erklärt und die Geschichte des Modells sowie die Anwendung in der Hochschullehre erläutert. Anschließend folgt der Hauptteil, der sich mit dem Unterrichten nach dem Modell beschäftigt, wobei im Speziellen auf die Anwendung im Mathematikunterricht eingegangen wird. Hierfür werden verschiedene Methoden und Anregungen für das Umdrehen des Unterrichts beschrieben.

Im Weiteren geht es um die medialen Inhalte, die Voraussetzung für das Unterrichten nach dem Flipped Classroom-Konzept sind. Im Zuge dessen wird beschrieben, wie diese erstellt und verwendet werden können. Anschließend folgt die didaktische Auseinandersetzung mit dem Modell des umgedrehten Unterrichts. Unter anderem werden in diesem Abschnitt die aktive Auseinandersetzung mit den Inhalten und die Lernmotivation behandelt.

Abschließend wird ein Praxisbeispiel angeführt, indem über drei hospitierte Unterrichtsstunden berichtet wird.

## **Abstract**

This diploma thesis is dealing with the flipped classroom model and is divided into a theoretical and practical part.

In the introductory chapter the term flipped classroom is explained and the history of the model, as well as its application in universities is outlined. The main part of the thesis deals with teaching according to this model, in particular in math school. Various methods are described, which can be combined with the concept of the flipped classroom.

Furthermore the thesis deals with the material essential to implement the flipped classroom model, such as videos, podcasts, and readings. Thus it is described how such material is prepared, and used. This is followed by the basics of how to teach within the model. Among other things this chapter discusses the aspects of students' active involvement and their motivation.

Finally an empirical example of three teaching lessons observed by the author is given.

## **Lebenslauf**

### **PERSÖNLICHE DATEN**

Vor- und Nachname: Stefanie Schallert

Geburtsdatum: 11.12.1992

Staatsbürgerschaft: Österreich

---

### **AUSBILDUNG**

1999 – 2004 Volksschule Schoren, Dornbirn

2003 – 2007 BRG-Unterstufe, Dornbirn

2007 – 2011 BRG-Oberstufe, Dornbirn

2011 – 2015 Lehramtsstudium (UF Mathematik, UF Psychologie und Philosophie) an der  
Universität Wien