

# Innovative Gestaltung und Einsatz von Erklärvideos im Informatikunterricht

Tamara Hochthurn, Jens Gallenbacher

**Abstract:** Erklärvideos bieten eine Möglichkeit, zeit- und ortsungebunden individuell im eigenen Tempo Inhalte zu erlernen. Ein Nachteil ist die oft passive Konsumentenhaltung von Schülerinnen und Schülern, die das Erklärvideo nur oberflächlich betrachten. Dieser Beitrag stellt einen Unterrichtsverlauf mit selbstentwickelten Erklärvideos zum Thema Binärsystem sowie Nutzung verschiedener Bastelkärtchen als Artefakte vor. Die Idee ist, dass die Lernenden durch den haptischen Einsatz der Bastelkärtchen während des Erklärvideos in eine aktive Rolle schlüpfen. In einer Vorstudie mit wenigen Schulklassen wurde der Unterschied der Kompetenzentwicklung mit und ohne Artefakte untersucht. Dazu wurde die Methode „Flipped Classroom“ in zweierlei Form angewandt. Zum einen als klassische Inverted Classroom Variante, bei der die Schülerinnen und Schüler als vorbereitende Hausaufgabe das Erklärvideo bearbeiteten. Zum anderen als In-Class-Flip, bei dem das Erklärvideo im Unterricht betrachtet wird. Die Artefakte hatten in den vorliegenden Ergebnissen einen kurzfristigen leicht positiven Effekt. Die Methode des klassischen Flipped Classrooms hatte einen leicht positiven Einfluss auf Nachhaltigkeit.

**Keywords:** Erklärvideo, Artefakte, Flipped Classroom, Inverted Classroom, In-Class-Flip

## 1 Einleitung

„Informatik für alle“ ist das Motto der diesjährigen INFOS. In der Schulpraxis ist dieses „für alle“ jedoch gar nicht so leicht umzusetzen. Ständig finden Sport-, Musikevents oder Exkursionen statt, weshalb einige Schülerinnen und Schüler im Informatikunterricht nicht anwesend sind. Einige sind zudem schlichtweg krank, sodass sie den Unterricht versäumen. Jene Lernende verpassen somit die neuen Inhalte und Informatikunterricht ist an diesem Punkt nicht „für alle“. Um zu gewährleisten, dass abwesende Schülerinnen und Schüler neuen Unterrichtsstoff begreifen und zu einer ihnen beliebigen Zeit selbstständig nacharbeiten können, bieten sich Erklärvideos an.

Neben diesem mehr strukturellen Problem haben wir es im Informatikunterricht mit meistens sehr heterogenen Lerngruppen zu tun. Auch hier bietet sich an, einerseits durch selbstgesteuertes Lernen „im eigenen Tempo“, andererseits durch individuelle Förderung mit zusätzlichen Einheiten per Video eine zusätzliche Form der Differenzierung durchführen zu können.

In einer empirischen Untersuchung an einem Gymnasium wurden Erklärvideos zum Thema Binärsystem für den Informatikunterricht einer zehnten Klasse entwickelt. Als Nachteil von Erklärvideos ist die passive Rolle der Schülerinnen und Schüler zu nennen, welche in einer Art Konsumentenhaltung nicht unbedingt aufmerksam das Erklärvideo schauen und mitdenken. Deshalb wurde die innovative Idee umgesetzt, mit Artefakten zu

arbeiten. Diese Artefakte waren die Punktekärtchen aus der Abenteuer Informatik Ausstellung sowie an die binäre Uhr der Ausstellung angelehnte Lämpchenkarten [Ga17]. Eine wichtige Frage ist, ob dieser aktive Einsatz von Artefakten während des Schauens des Erklärvideos einen Effekt auf die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler hat. Des Weiteren wurde untersucht, ob jene erfolgreicher sind, wenn sie die Erklärvideos als klassischen Flipped Classroom zu Hause anschauen, oder wenn sie an einem In-Class-Flip teilnehmen.

Aufgrund der geringen Teilnehmerzahl handelt es sich nur um eine Vorstudie und es lassen sich aus der Untersuchung noch keine allgemeingültigen Aussagen schließen.

## **2 Theoretischer Hintergrund**

### **2.1 Erklärvideos**

Erklärvideos sind im Sinne von [Wo15] „eigenproduzierte Filme, in denen erläutert wird, wie man etwas macht oder wie etwas funktioniert bzw. in denen abstrakte Konzepte erklärt werden.“ Diese Definition ist sehr offen, sodass es nicht verwunderlich ist, dass eine Fülle und Vielzahl von unterschiedlichen Erklärvideos beispielsweise auf YouTube zu finden sind. Diese lassen sich in unterschiedliche Typen einteilen. Es gibt zum Beispiel Screencasts, in denen ein Bildschirm aufgenommen wird, oder Erklärvideos, in denen eine Sprecherin oder ein Sprecher einen Vortrag hält [Br17; Sc16; Sc13b]. Für diesen Unterrichtsentwurf wurden Videos nach Art der Legetechnik [Fi18; Sc16; Sc13b; Sc13a] produziert. Die Charakteristik eines Legevideos ist, dass auf einem neutralen Hintergrund Bilder und Textbausteine bewegt und real gefilmt werden. Alternativ beziehungsweise ergänzend kann auch mit einem Stift etwas geschrieben werden. Ein Merkmal sind die sichtbaren Hände, die die Elemente bewegen, während eine Stimme aus dem Off passend dazu den Inhalt erklärt. Sogenanntes Storytelling bettet die Erklärungen in eine fiktive Rahmenhandlung ein [Sc16; Sc13b].

Ein entscheidender Vorteil von Erklärvideos ist die Selbststeuerung des Lernprozesses durch die Schülerinnen und Schüler. Diese haben die Möglichkeit das Erklärvideo anzuschauen wo und wann sie möchten. Außerdem kann dabei jeder in seinem eigenen Tempo vorgehen und gegebenenfalls vor- oder zurückspulen, wodurch eine gewisse Differenzierung unterstützt wird [Ab18; Br17; Ha17; St10].

Aus Sicht der Lehrkraft ist ein Nachteil hingegen der erhöhte Arbeitsaufwand für die Produktion von Erklärvideos [Fr16; St10]. Dieser relativiert sich allerdings dadurch, dass mit der Zeit auf einen Fundus auf öffentlichen Plattformen zugegriffen werden kann. Des Weiteren besteht die Gefahr, dass Schülerinnen und Schüler Erklärvideos als Freizeitfilme ansehen und in eine passive Haltung verfallen [Bü18; Fi18; We12].

## 2.2 Flipped Classroom

Um Erklärvideos im Unterricht einzusetzen, bietet sich die Methode des Flipped Classrooms, oder auch Inverted Classrooms, an. Dabei werden die gewöhnlichen Phasen der Stoffvermittlung durch die Lehrkraft im Unterricht und die anschließende Übungsphase, welche in der Regel als Hausaufgabe zu Hause von den Schülerinnen und Schülern bearbeitet wird, „vertauscht“ [Be12; Bü18; Fä16; Ha12b; Sc12]. Konkret eignen sich die Lernenden in der ersten Phase - der sogenannten Inputphase beziehungsweise Selbststudienphase - selbstständig neues Wissen an. Dies geschieht zum Beispiel mit Hilfe eines Erklärvideos. Anschließend findet in der Präsenzphase im Unterricht ein Üben und Vertiefen der neuen Inhalte statt [Be12; Bü18; Fä16; Fi17; Ha18; Ha12a; Ha12b; Sa12].

Ein zentraler Punkt im Flipped Classroom ist die Schülerzentrierung. In der Inputphase sind die Schülerinnen und Schüler selbst verantwortlich, sich den neuen Stoff anzueignen. Die Schülerzentrierung in der Präsenzphase variiert jedoch in ihrer Ausprägung in der Praxis stark. So sprechen einige Autorinnen und Autoren lediglich von einer eigenständigen Auswahl aus mehreren Aufgaben. Andere wiederum deuten die Schülerzentrierung im strengeren Sinne, sodass die Schülerinnen und Schüler den Unterricht in der Präsenzphase auch inhaltlich selbstständig gestalten, nachdem sie das Erklärvideo in der Inputphase betrachtet haben [Ab18; Be12; Fä16; Fi17; Go14; Sa12; Sc12].

Ein weiterer Vorteil der Flipped Classroom Methode ist ein effektiver Zeitgewinn im Unterricht, der sinnvolles Vertiefen, Üben, Anwenden oder individuelles Differenzieren ermöglicht [Bü18; Fä16; Fi17; Ha18; Ha12a; Sa12; Sc12; We12].

Problematisch ist, wenn Schülerinnen und Schüler in der Inputphase das Erklärvideo nicht angeschaut haben und somit in der Präsenzphase ohne nötiges Vorwissen auftauchen. [Fi17; Go14; Ha12b; Sa12].

## 2.3 In-Class-Flip

Um diesen entscheidenden Nachteil zu umgehen, gibt es die Variante des In-Class-Flips. Bei diesem findet die erste Phase des Inverted Classrooms nicht zu Hause bei den Lernenden statt, sondern im Unterricht. Die Erarbeitung bleibt dennoch individuell in eigenem Tempo und nicht als von der Lehrkraft vorgegebener Inputvortrag [Bü18; Go14].

Ein Vorteil dieser Variante ist, dass die Schülerinnen und Schüler bei schwerwiegenden Problemen die Lehrkraft direkt fragen können. Zudem hat die Lehrkraft die Sicherheit, dass die Schülerinnen und Schüler das Erklärvideo wirklich anschauen und bearbeiten [Go14]. Andererseits verliert man den Vorteil des Zeitgewinns des klassischen Inverted Classrooms [Go14].

### 3 Unterrichtsablauf und Material

#### 3.1 Kompetenzen

Die durch die Unterrichtseinheit zu erwerbenden Kompetenzen wurden aus dem Lehrplan abgeleitet, in dem die grundlegende Kompetenz „Binäre Darstellung von Daten erläutern“ gefordert wird [Rh19]. Zur Überprüfung und Messung dieser Kompetenz wurden die folgenden spezifischen Kompetenzen gewählt: Die Schülerinnen und Schüler können ...

- ... eine mindestens sechsstellige Binärzahl in eine Dezimalzahl umwandeln.
- ... eine Dezimalzahl (mindestens bis 100) in eine Binärzahl umwandeln.
- ... ohne Hilfsmittel erklären, was eine Binärzahl ist und wie diese aufgebaut ist.

#### 3.2 Erklärvideoproduktion

Um diese Kompetenzen zu erreichen, wurden zunächst zwei Erklärvideos produziert. Dazu galt es zuerst die Artefakte auszuwählen. Die Wahl fiel auf die Punktekarten der Abenteuer Informatik Ausstellung sowie auf Lämpchenkarten, welche an die binäre Uhr der Ausstellung angelehnt sind [Ga17]. Zudem wurden Stift und Papier als Artefakte angesehen. Aufgrund des gewünschten Einsatzes der Artefakte bot sich die Erklärvideo Art der Legetechnik an, da so die Artefakte wirklich eingesetzt und verwendet werden konnten. Zuerst wurde dazu ein Storyboard geschrieben, welches für jede Szene den Sprechtext und die dazugehörigen Bilder und Aktionen beschreibt. Für das charakteristische Merkmal des Storytellings von Erklärvideos wurde eine fiktive Rahmengeschichte erfunden. Diese handelt von zwei Freunden, Anna und Ben, welche mit den Artefakten die binäre Uhr der Abenteuer Informatik Ausstellung erforschen.

Der Grundablauf ist bei beiden Erklärvideos identisch. Dadurch liegt der Unterschied lediglich im Einsatz der Artefakte. Dies bedeutet, dass in dem Erklärvideo mit Einsatz von Artefakten an einigen Stellen konkrete Handlungsanweisungen für die Schülerinnen und Schüler gegeben werden. Diese sind beispielsweise die benötigten Karten auszuschneiden, mit diesen Aufgaben zu lösen, sowie mit Stift und Papier die Stellenwerttabelle zu erstellen und sich zu überlegen, wie diese gebildet wird. Im Erklärvideo ohne Artefakte fallen diese Szenen weg, sodass die Schülerinnen und Schüler nicht aktiv am Erklärvideo teilnehmen. Damit jedoch die Lernenden ohne Artefakte nicht per se weniger Übungsaufgaben bekommen, rechnen sie im Anschluss an das Erklärvideo die gleichen Aufgaben als „Check-Up Aufgaben“.

Die beiden Erklärvideos findet man unter [http://www.abenteuerinformatik.de/video/binaer\\_mit.mp4](http://www.abenteuerinformatik.de/video/binaer_mit.mp4) und [http://www.abenteuerinformatik.de/video/binaer\\_ohne.mp4](http://www.abenteuerinformatik.de/video/binaer_ohne.mp4).

### 3.3 Unterrichtsablauf

Im Unterricht werden die Videos mit Flipped Classroom eingesetzt. In der Selbststudienphase betrachten dabei die Schülerinnen und Schüler das jeweilige Erklärvideo entweder mit oder ohne Artefakte. In der anschließenden Präsenzphase findet dann eine identische Stationenarbeit statt. Es sei angemerkt, dass dabei inhaltlich wenig Schülerzentrierung vorhanden ist, da die Stationen vorgegeben sind. Es gibt sieben Stationen, bei denen zwei Pflicht sind, um die grundlegenden Umrechenarten zu üben. Danach haben die Lernenden die Möglichkeit frei aus den Stationen auszuwählen. Es wird darauf geachtet, dass die Stationen möglichst unterschiedliche Lerntypen ansprechen. So ist die dritte Station spielerisch angelegt, da es sich um zwei verschieden schwere Memorys aus Binärzahl-Dezimalzahl Paaren handelt. Die Schülerinnen und Schüler können also ihrem geschätzten Leistungsstand entsprechend auswählen, welche Variante sie zum Üben verwenden. Für die vierte Station wurde ein weiteres kurzes Erklärvideo zum „Finger Binärsystem“ produziert, welches auf [http://www.abenteuerinformatik.de/video/finger\\_binaer.mp4](http://www.abenteuerinformatik.de/video/finger_binaer.mp4) zu finden ist. Jeder Finger stellt bei diesem eine andere Zweierpotenz dar, was in dem Erklärvideo veranschaulicht wurde. Die zwei Zustände Eins und Null werden durch einen ausgestreckten oder nicht ausgestreckten Finger dargestellt. Hierbei werden haptisch lernende Schülerinnen und Schüler angesprochen, da sie mit den eigenen Fingern binär zählen lernen. Dieses Zählen wird in Station fünf noch näher beleuchtet. Dazu wurde eine Stellenwerttabelle als Arbeitsblatt erstellt, in die die Schülerinnen und Schüler die Binärzahlen zu den Dezimalzahlen eins bis 20 schreiben und Regelmäßigkeiten erforschen sollen. Wieder eher spielerisch ist die sechste Station. Dabei geht es um einen Zaubertrick, der sich das Binärsystem zu Nutze macht. Die Lernenden erhalten dazu ebenfalls aus der Abenteuer Informatik Ausstellung die passenden Zauberkarten und erfahren das, was eine Freiwillige oder ein Freiwilliger beim Zaubertrick auch gesagt bekommt [Gal7]. Anschließend sollen sie knobeln und gemeinsam ausprobieren, wie der Trick funktioniert. In der letzten Station schließlich geht es um die Addition von Binärzahlen, die die Schülerinnen und Schüler herleiten sollen.

Während der Stationenarbeit liegen die Lösungen am Pult, sodass die Schülerinnen und Schüler selbstverantwortlich ihre eigenen Ergebnisse kontrollieren. Ebenso gibt es bei einigen Stationen gestaffelte Tippkarten, die schrittweise helfen. Diese Elemente dienen der Selbstverantwortlichkeit und Eigenständigkeit der Schülerinnen und Schüler.

Gegen Ende der Präsenzphase sind zehn Minuten zur Besprechung im Plenum eingeplant. An zwei Beispielen werden die grundlegenden Umrechenarten gemeinsam zusammengefasst, sowie allgemein beschrieben, was eine Binärzahl ist. Dazu wird parallel ein Tafelbild mit den beiden Musterlösungen erstellt.

Neben der klassischen Inverted Classroom Methode wird ebenfalls ein In-Class-Flip verwendet. Dazu bekommen alle Lernenden einen Computer und Kopfhörer, damit ein individuelles Lernen möglich ist. Die Präsenzphase findet direkt im Anschluss an die Selbststudienphase statt. Die beiden Durchführungen unterscheiden sich lediglich in der Inputphase, die anschließende Stationenarbeit in der Präsenzphase ist identisch. Es wurde

darauf geachtet, dass beide Gruppen in der Präsenzphase eine identische Zeitspanne für die Stationen zur Verfügung hatten, um sonst entstehende Vorteile einer längeren Übungszeit auszuschließen.

Alle Materialien der Stationenarbeit und die genauen Unterrichtsabläufe sind unter [http://www.abenteuer-informatik.de/download/flippedclassroom\\_binaersystem.zip](http://www.abenteuer-informatik.de/download/flippedclassroom_binaersystem.zip) zur Nutzung im eigenen Unterricht zu finden.

### **3.4 Empirische Untersuchung**

Untersucht wurde, ob sich der Einsatz von Artefakten im Vergleich ohne Artefakte positiv auf die Kompetenzentwicklung der Lernenden auswirkt. Außerdem war die Frage, ob das Schauen des Erklärvideos als Hausaufgabe beim klassischen Flipped Classroom erfolgsversprechender ist oder das Schauen im Unterricht beim In-Class-Flip.

Dazu wurden vier Parallelkursen eines städtischen Gymnasiums die unterschiedlichen Varianten zugewiesen. Es gab also jeweils einen Kurs mit dem klassischen Inverted Classroom mit Einsatz von Artefakten und ohne Artefakte, sowie jeweils einen In-Class-Flip Kurs mit und ohne Artefakte.

Um zu überprüfen, ob die Schülerinnen und Schüler bereits das Binärsystem kennen wurde ein Vortest durchgeführt. Neun Wochen später fand dann die eigentliche Doppelstunde mit der Stationenarbeit statt und in der Stunde darauf ein angekündigter erster Nachttest. Dieser war von den Aufgabentypen identisch mit denen des Vortests. Die erste Aufgabe bestand aus jeweils zwei Umrechenaufgaben einer Binärzahl in eine Dezimalzahl, während die zweite Aufgabe die Umrechnung zweier Dezimalzahlen in Binärzahlen war. Die dritte Aufgabe fragte nach einer möglichst genauen Beschreibung was eine Binärzahl ist und wie diese aufgebaut ist. Zwei Wochen nach dem ersten Nachttest fand die Kursarbeit der Schülerinnen und Schüler statt. Dabei wurde jeweils eine Umrechenart gestellt sowie die Transferaufgabe ein neues Stellenwertsystem zu einer anderen Basis zu beschreiben und eine Dezimalzahl darin darzustellen. Fünf Wochen nach dieser Kursarbeit, also insgesamt sieben Wochen nach dem ersten Nachttest, wurde ein zweiter unangekündigter Nachttest durchgeführt.

## **4 Ergebnisse**

Trotz der geringen Teilnehmerzahl von 53 Schülerinnen und Schülern mit dementsprechend kleiner statistischer Relevanz, lassen sich folgende Tendenzen ablesen: Das Fazit des Vortests war, dass keine Schülerin und kein Schüler die Aufgaben absolut richtig lösen konnte. Es gab insgesamt fünf Schülerinnen und Schüler in allen Kursen, die jedoch ein gewisses Vorwissen zeigten. Dadurch ergab sich für den Kurs mit dem

klassischen Flipped Classroom ohne Artefakte<sup>1</sup> von zwölf möglichen Punkten eine durchschnittliche Gesamtpunktzahl von 0,83. Beim In-Class-Flip ohne Artefakte<sup>2</sup> wurden im Durchschnitt 0,85 Punkte erzielt, beim In-Class-Flip mit Artefakten<sup>3</sup> 0,53 sowie beim klassischen Flipped Classroom mit Artefakten<sup>4</sup> 0 Punkte.

Im folgenden Diagramm ist die anschließende Entwicklung der Schülerinnen und Schüler zwischen dem ersten und dem zweiten Nachtest dargestellt.

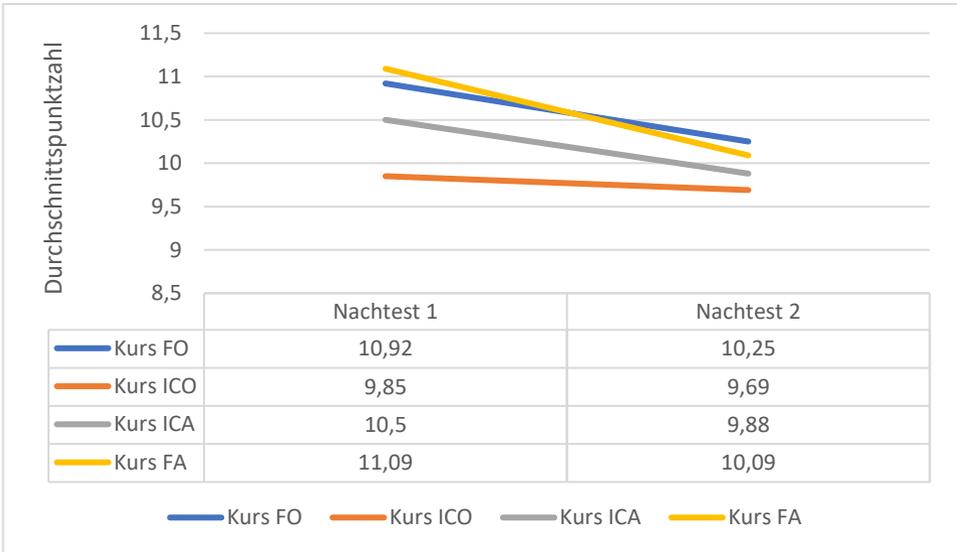


Abb. 1: Entwicklung der durchschnittlichen Punktzahl zwischen dem ersten und zweiten Nachtest

Bereits beim ersten Nachtest erzielten die Lernenden mit dem klassischen Flipped Classroom ein leicht besseres Ergebnis als jene mit dem In-Class-Flip. Außerdem gab es die Tendenz, dass innerhalb einer Flipped Classroom Variante der Kurs mit Artefakten eine leicht höhere Punktzahl erreichte. Jedoch gilt nicht pauschal die Aussage, dass Lernende mit Artefakten ein besseres Ergebnis erzielten als Lernende ohne Artefakte.

Im Vergleich dazu schnitten alle Kurse im zweiten Nachtest im Durchschnitt etwas schlechter ab als im Ersten. Die Ergebnisse befinden sich aber auf etwa einem Niveau zwischen 9,6 und 10,2. Dennoch waren die Kurse mit dem klassischen Inverted Classroom auch beim zweiten Nachtest noch leicht besser als die In-Class-Flip Kurse. Allerdings gilt nicht mehr pauschal die Tendenz, dass innerhalb der einzelnen Flips die Kurse mit Artefakten besser waren.

<sup>1</sup> Dieser Kurs wird im Folgenden Kurs FO benannt.

<sup>2</sup> Dieser Kurs wird im Folgenden Kurs ICO benannt.

<sup>3</sup> Dieser Kurs wird im Folgenden Kurs ICA benannt.

<sup>4</sup> Dieser Kurs wird im Folgenden Kurs FA benannt.

Die Ergebnisse der Kursarbeit unterstützen das Ergebnis des ersten Nachttests und weisen darauf hin, dass die beim ersten Nachttest erzielten Ergebnisse kein Zufall waren. So sind auch dort die identischen Tendenzen erkennbar wie beim ersten Nachttest. Der Vorsprung der Kurse mit Artefakten im Vergleich zu der direkten Flip Variante ohne Artefakte ist jedoch nicht bei allen Teilaufgaben so deutlich wie beim ersten Nachttest. Bei der Transferaufgabe ist diese Tendenz am meisten ausgeprägt. Besonders hervorzuheben ist, dass die Transferaufgabe von dem Kurs FA mit 2,18 von 4 Punkten am besten gelöst wurde, während danach der Kurs FO mit 1,79 auf gleicher Höhe mit dem Kurs ICA mit 1,71 Punkten folgt. Der Kurs ICO schließlich erzielte lediglich 1 von 4 Punkten.

## 5 Interpretation der Ergebnisse

Zuerst lässt sich festhalten, dass alle Schülerinnen und Schüler im Vergleich zum Vortest eine deutliche Kompetenzentwicklung gezeigt haben. Sowohl beim ersten Nachttest als auch beim Zweiten wurde im Durchschnitt eine erfreulich hohe Punktzahl erreicht. Dennoch gab es wohl den Effekt des Vergessens, da der zweite Nachttest in allen Kursen etwas schlechter war als der erste Nachttest.

Interessant ist die Abstufung der Ergebnisse im ersten Nachttest. Diese sind ein Indiz dafür, dass sich die Schülerinnen und Schüler mit dem klassischen Flipped Classroom zu Hause intensiver mit den Erklärvideos befasst haben als jene im In-Class-Flip, wodurch sie ein besseres Ergebnis erzielten. Diese Tendenz ist in allen drei Überprüfungen vorhanden.

Die Hypothese, dass die Nutzung von Artefakten eine bessere Kompetenzentwicklung begünstigen, lässt sich so jedoch in den vorliegenden Ergebnissen nicht bestätigen. Allerdings war beim ersten Nachttest die Tendenz vorhanden, dass immerhin im direkten Vergleich der Kurs ICA besser war als ICO und der Kurs FA besser war als der Kurs FO.

Dass der Kurs FA bei der Kursarbeit das beste Ergebnis erzielte, deutet zudem darauf hin, dass es möglich ist, dass die Verbindung von klassischem Flipped Classroom und Einsatz von Artefakten ein tieferes Verständnis bei den Schülerinnen und Schülern fördert.

## 6 Fazit

Auch wenn in den vorliegenden Ergebnissen der empirischen Untersuchung keine bahnbrechenden Effekte beim Einsatz mit Artefakten feststellbar waren, hat das vorgestellte Konzept dennoch seine Berechtigung. Die Methode des Flipped Classrooms bzw. In-Class-Flips in Verbindung mit den Erklärvideos und Artefakten ist eine gelungene Methode, die auf überwiegend große Begeisterung der Lernenden gestoßen ist.

Konkret die Nutzung der Artefakte spricht besonders die haptisch, enaktiv lernenden Schülerinnen und Schüler an, welche oft im alltäglichen Unterricht eher zu kurz kommen. Denkbar ist es, dass man den Lernenden beide Erklärvideos als Optionen zur Verfügung

stellt, sodass noch mehr der Forderung nach Eigenständigkeit nachgegangen wird. Dann haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit sich bewusst auszusuchen, ob sie lieber aktiv oder lieber passiv ein Erklärvideo betrachten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es für ein signifikant relevantes Ergebnis wünschenswert wäre, wenn an mehreren Schulen die Unterrichtssequenzen in der beschriebenen Form eingesetzt werden, um eine größere Stichprobe zu erhalten. Zudem wäre es sehr spannend zu sehen, welche Kompetenzen die Lernenden nach einem wesentlich längeren Zeitraum noch vorzeigen können und ob dann die Artefakte oder die Flip-Varianten vielleicht deutlichere Effekte erzielen. Es besteht also noch Forschungsbedarf. Die Pilotstudie hat aber dennoch ergeben, dass es sich um eine innovative, schüleraktivierende Methode handelt, die sinnvoll im Unterricht eingesetzt werden kann.

## Literaturverzeichnis

- [Ab18] Abila, C.; Schallert, S.: SchülerInnenaktivierende Methoden in der Präsenzphase. In (Buchner, J. et al. Hrsg.): *Inverted Classroom. Vielfältiges Lernen Begleitband zur 7. Konferenz Inverted Classroom and Beyond 2018* FH St. Pölten, 20. & 21. Februar 2018, 2018; 15-19.
- [Be12] Bergmann, J.; Sams, A.: *Flip your classroom. Reach every student in every class every day.* International Society for Technology in Education, Eugene, Or, Alexandria, Va, 2012.
- [Br17] Brehmer, J.; Becker, S.: "Erklärvideos". ... als eine andere und/oder unterstützende Form der Lehre. Georg-August-Universität Göttingen, 2017.
- [Bü18] Bülls, O.; Freisleben-Teutscher, C.; Buchner, J.: Potentiale interaktiver Videos für das Inverted Classroom Model. In (Buchner, J. et al. Hrsg.): *Inverted Classroom. Vielfältiges Lernen Begleitband zur 7. Konferenz Inverted Classroom and Beyond 2018* FH St. Pölten, 20. & 21. Februar 2018, 2018.
- [Fä16] Fährnich; Thein: *Differenzieren mit Erklärvideos. Mehr Zeit im Unterricht*, 2016.
- [Fi18] Finger, A.; Wiegmann, J.: Biodiversität vor der Haustür: Einsatz von Simpleshows im Biologieunterricht. In (Meßinger-Koppelt, J.; Maxton-Küchenmeister, J. Hrsg.): *Naturwissenschaften digital. Toolbox für den Unterricht.* Joachim Herz Stiftung Verlag, Hamburg, 2018; S. 60–63.
- [Fi17] Finkenberg, F.; Trefzger, T.: *Flipped Classroom im Physikunterricht in der Oberstufe*, Dresden, 2017.
- [Fr16] Frank, C.: Handlungsorientierung im besten Sinne. Erklärvideos im Unterricht. In *Pädagogik*, 2016; S. 23–25.
- [Ga17] Gallenbacher, J.: *Abenteuer Informatik. IT zum Anfassen für alle von 9 bis 99 - vom Navi bis Social Media.* Springer, Berlin, 2017.

- [Go14] Gonzalez, J.: Modifying the Flipped Classroom: The "In-Class" Version. <https://www.edutopia.org/blog/flipped-classroom-in-class-version-jennifer-gonzalez>, 2014. 13.10.2018.
- [Ha12a] Handke, J.: ICM-Effekte in der Hochschullehre. In (Handke, J.; Sperl, A. Hrsg.): Das Inverted Classroom Model. Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz. De Gruyter, Berlin/Boston, 2012; S. 139–148.
- [Ha12b] Handke, J.: Voraussetzungen für das ICM. In (Handke, J.; Sperl, A. Hrsg.): Das Inverted Classroom Model. Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz. De Gruyter, Berlin/Boston, 2012; 39-52.
- [Ha17] Handke, J.: Handbuch Hochschullehre Digital. Leitfaden für eine moderne und mediengerechte Lehre. Tectum Verlag, Baden-Baden, 2017.
- [Ha18] Hahn, H.; Puschner, N.: Von der Präsenzvorlesung zu "Mini-Lectures" - Umsetzung eines Inverted-Classroom-Szenarios. In (Kortenkamp, U.; Kuzle, A. Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2017. Vorträge auf der 51. Tagung für Didaktik der Mathematik vom 27.02.2017 bis 02.03.2017 in Potsdam, 2018; S. 369–372.
- [Rh19] Rheinland-Pfalz Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur. Lehrplan Informatik Grund- und Leistungsfach, ohne Jahresangabe. Zugriff über: <http://lehrplaene.bildung-rp.de/gehezu/startseite.html?keyword=informatik>, Stand 10.05.2019.
- [Sa12] Sams, A.: Der "Flipped" Classroom. In (Handke, J.; Sperl, A. Hrsg.): Das Inverted Classroom Model. Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz. De Gruyter, Berlin/Boston, 2012; S. 13–23
- [Sc12] Schäfer, A. M.: Das Inverted Classroom Model. In (Handke, J.; Sperl, A. Hrsg.): Das Inverted Classroom Model. Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz. De Gruyter, Berlin/Boston, 2012; S. 3–11.
- [Sc13a] Schön, S.; Ebner, M.: Gute Lernvideos. ... so gelingen Web-Videos zum Lernen! Books on Demand, Norderstedt, 2013.
- [Sc13b] Schön, S.: Klappe zu! Film ab! - Gute Lernvideos kinderleicht erstellen. In (Pauschenwein, J. Hrsg.): Lernen mit Videos und Spielen. Tagungsband zum 12. E-Learning-Tag der FH Joanneum am 18.9.2013. Graz, 2013; S. 3–9.
- [Sc16] Schlegel, F. Schlegel, F.: Erklärvideos im Unterricht. Einstieg in die Filmbildung mit YouTube-Formaten. - Workshop für Lehrkräfte und MedienberaterInnen -. Film + Schule NRW, Münster, 2016.
- [St10] Stelmes, C.; Linckels, S.; Meinel, C.: Digitale Videos im Unterricht. Die "YouTube-Generation" lernt Judo mit E-Videos. In LOG IN, 2010; S. 22–28.
- [We12] Weidmann, D.: Das ICM als Chance für die individuelle Förderung von Schülern? In (Handke, J.; Sperl, A. Hrsg.): Das Inverted Classroom Model. Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz. De Gruyter, Berlin/Boston, 2012; 53-70.
- [Wo15] Wolf, K. D.: Video-Tutorials und Erklärvideos als Gegenstand, Methode und Ziel der Medien- und Filmbildung. In (Hartung, A. et al. Hrsg.): Filmbildung im Wandel. new academic press, Wien, 2015; S. 121–131.