

# Einstellungen zum Flipped-Classroom-Konzept von Nachhilfeschülerinnen und Nachhilfeschülern in Mathematik

BIANCA WOLFF, HILDESHEIM & BORIS GIRNAT, HILDESHEIM

**Zusammenfassung:** Dieser Artikel stellt Ergebnisse einer Studie vor, die Beliefs von Nachhilfeschülerinnen und Nachhilfeschülern der Sekundarstufe I zum Mathematikunterricht und zum Konzept des Flipped-Classrooms im Mathematikunterricht nach einer Intervention mit diesem Lernkonzept untersucht. Dabei stehen leistungsschwächere Lernende, ein in der bisherigen Forschung als möglicherweise problematisch angesehener Personenkreis, bei der Umsetzung des Flipped-Classroom-Konzepts in der Sekundarstufe I im Vordergrund. Im Rahmen dieser Studie werden Interviewdaten mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet und die Ergebnisse als kontrastierende Fallanalyse dargestellt und ergänzend quantitativ betrachtet. Abschließend werden die auf den Flipped-Classroom bezogenen Kategorien der qualitativen Inhaltsanalyse unter Einbezug der Literatur und dem aktuellen Forschungsstand diskutiert. Dabei zeigt sich, dass die Nachhilfeschülerinnen und -schüler viele didaktische Potenziale des Konzepts erkennen und positiv aufgreifen.

**Abstract:** This article analyzes what beliefs tutoring students in secondary school hold about current mathematics teaching and the concept of Flipped Classroom in mathematics after having taken part in an intervention based in this concept. The focus is set on lower-performing learners, a group of individuals considered potentially problematic in previous research, when implementing the Flipped Classroom concept in secondary school. To investigate this issue, interview data are analyzed using a qualitative content analysis; the results are presented as a contrasting case analysis as well as they are considered quantitatively. Finally, the categories related to Flipped Classroom were discussed with reference to the literature and the current state of research. The results indicates that the tutoring students recognize and list many didactic potentials of the concept.

## 1. Einleitung

Der Flipped-Classroom als innovatives Unterrichtskonzept gewinnt zunehmend an Relevanz in modernen Lehr-Lern-Settings (vgl. Bhagat et al., 2016; Cevikbas & Kaiser, 2020; Lo & Hew, 2017). Unter dem Flipped-Classroom-Konzept versteht man das Umkehren der klassischen Unterrichtsaktivitäten der Erarbeitung und der Übung bzw. Vertiefung eines Themas, und zwar dergestalt, dass neue Inhalte zunächst selbstständig durch die Lernenden erarbeitet

werden und anschließend die gemeinsame Unterrichtszeit zur Übung und Vertiefung dieser Inhalte genutzt wird (Bergmann & Sams, 2012, S. 5; Schäfer et al., 2012, S. 5). Die Umkehrung des überlieferten Unterrichtsmodells bietet – so die Intention des Konzeptes – mehr Zeit für aktives Lernen und Problemlösen im Rahmen des Klassenunterrichts (Lo & Hew, 2017). Die didaktischen Vorteile, die sich daraus ergeben können, werden in der Literatur unter anderem in einem Anstieg der Lernmotivation im Mathematikunterricht (Bhagat et al., 2016a), in einem stärkeren Gefühl der Autonomie und Kompetenz (Dierdorp, 2021) und in einer verbesserten Förderung allgemeiner prozessbezogener Kompetenzen wie Selbstorganisation oder Zeitmanagement (Zickwolf & Kauffeld, 2019, S. 48) gesehen. Damit verbunden zeigte sich in manchen Studien auch eine signifikante Verbesserung der Lernleistung (Bhagat et al., 2016b; Jarrah & Baki Mohammed Diab, 2019; Katsa et al., 2016; Wei et al., 2020).

Die erhöhten Anforderungen des Konzepts an die Eigenständigkeit der Lernenden stellen einigen Studien zufolge insbesondere leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler vor Herausforderungen (Geiger et al., 2019; Wagner et al., 2021). So gaben Lehrkräfte in einer Interviewstudie von Spannagel und Werner (2018) an, „dass die Methode eine besondere Herausforderung für die schwächeren Schülerinnen und Schüler darstellt, [...] und es zum anderen häufig durch das Desinteresse am Fach zu einer Doppelde-motivation kommt“ (S. 57).

Das Fach Mathematik wird von vielen Lernenden als schwierig wahrgenommen (vgl. Haag & Götz, 2012) und ist zum Teil mit einer geringen bzw. innerhalb der Schullaufbahn abfallenden Motivation verbunden (vgl. Jansen et al., 2019). Außerdem ist Mathematik bei bezahlter Nachhilfe das am meisten in Anspruch genommene Unterrichtsfach (vgl. Bertelsmann Stiftung, 2016, S. 28). Im Mittelpunkt dieses Aufsatzes stehen Lernende, die bezahlte Nachhilfe im Fach Mathematik in Anspruch nehmen, da sich bei ihnen vermuten lässt, dass sie tendenziell zur Gruppe der leistungsschwächeren Lernenden gehören.

Der oben beschriebene Befund, dass das Flipped-Classroom-Konzept besonders leistungsschwächere Lernende vor Herausforderungen stelle, stammt aus Studien, die sich auf Aussagen von Lehrpersonen stützen. Anliegen des vorliegenden Aufsatzes ist es,

diese Einschätzung vonseiten Lernender zu überprüfen und ggf. zu spezifizieren. Aus diesem Grund werden in dieser Studie die Beliefs von Nachhilfeschülerinnen und Nachhilfeschülern erhoben, die Erfahrungen mit dem Flipped-Classroom-Konzept im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I gemacht haben.

## 2. Theoretischer Hintergrund

### 2.1 Flipped-Classroom-Konzept

#### 2.1.1 Aufbau

Die Grundidee des Flipped-Classrooms besteht darin, die traditionellen Rollen des Klassenunterrichtes und der Hausaufgaben zu vertauschen: Während es im herkömmlichen Unterricht üblich ist, neue Inhalte im Klassenverband zu erarbeiten und sie in den Hausaufgaben zu üben und zu vertiefen, erfolgt dies beim Flipped-Classroom umgekehrt (vgl. Bergmann & Sams, 2012, S. 5). Der Lehrstoff wird nicht zuerst im Plenum in Präsenz, sondern als Vorbereitung selbstständig zuhause erarbeitet. Die Hausaufgaben verfolgen den Zweck, neue Inhalte zu erlernen, statt diese zu festigen (vgl. Schäfer et al., 2012, S. 5). Da im Flipped-Classroom oftmals, aber nicht notwendigerweise digitale Medien eingesetzt werden, ermöglicht der Einbezug dieser Medien den Schülerinnen und Schülern über den Grundansatz des Flipped-Classrooms hinaus, mathematische Inhalte in ihrem individuellen Tempo und durch selbstgesteuerte Auswahl zu erarbeiten, da ein Zurückspulen, Wiederholen und Überspringen einzelner Aspekte möglich ist (vgl. Schäfer et al., 2012, S. 4). Diese Tätigkeiten erhöhen die Möglichkeiten, auf unterschiedliche Lernstände und Wissensniveaus einzugehen (vgl. Morisse, 2019, S. 101).

Die Auslagerung der Inhaltsvermittlung hat zur Folge, dass die Unterrichtszeit im Präsenzunterricht umfassender für das Üben, die Vertiefung und das Anwenden der zuvor gelernten Inhalte genutzt werden kann (vgl. Zickwolf & Kauffeld, 2019, S. 46). Daher lässt sich die Präsenzphase aktiver, interaktiver und individueller gestalten (vgl. Koeber & Zorn, 2018, S. 9; Lage et al., 2000, S. 32; Spannagel, 2015). Die Schülerinnen und Schüler haben dadurch die Gelegenheit, mehr Hilfe und Unterstützungsmöglichkeiten zu erhalten (vgl. Schäfer et al., 2012, S. 4). Dieses erfolgt insbesondere unter der Annahme, dass die gemeinsame Präsenzzeit zwischen Lernenden und Lehrenden kostbare Zeit sei, die wertvoller genutzt werden könne als durch das Vortragen von Fachinhalten (vgl. Morisse, 2019, S. 101).

Das Unterrichtskonzept wird in der Literatur bspw. auch durch die Begriffe „Inverted Classroom“ oder

„Flipped Learning“ bezeichnet. Diese können als Synonyme für den hier gebrauchten Begriff „Flipped-Classroom“ aufgefasst werden.

#### 2.1.2 Merkmale des Flipped-Classrooms

Die didaktischen Ziele des Flipped-Classrooms lassen sich wie folgt skizzieren: Zuerst geht es um ein selbstständiges Arbeiten und Lernen (vgl. Finkenberg & Trefzger, 2019, S. 78). Die dazu erforderlichen Kompetenzen werden für das zukünftige Privat- und Berufsleben der Lernenden als wichtig angesehen, sodass eine Förderung in der Schulzeit eine hohe Relevanz trägt. Das Konzept des Flipped-Classroom soll die Möglichkeit bieten, die Lernenden durch ein kontinuierliches und selbstständiges Lernen zu einem von Eigenverantwortlichkeit geprägten Lern- und Arbeitsstil zu führen (vgl. Morisse, 2019, S. 102). Daher werden die Inhalte des Unterrichts nicht in der gemeinsamen Präsenzphase vorgetragen oder erarbeitet, sondern vertieft, geübt und weiterentwickelt – mit dem Ziel, für diese Phase mehr Unterrichtszeit und Möglichkeiten für vielfältigere Aktivitäten bereitzustellen (vgl. Bergmann & Sams, 2012, S. 47 ff.). Der Schwerpunkt des Unterrichts rückt dabei von einer Lehrerzentrierung stärker zu einer Schülerzentrierung (Bergmann & Sams, 2012, S. 11; Schäfer et al., 2012, S. 10; Werner et al., 2021, S. 13). Zusätzlich kommt es durch das Konzept zu einer Individualisierung des Unterrichts (vgl. Bergmann & Sams, 2012, S. 6 f.), da die Lernenden besonders in der Inhaltserschließung individualisierter arbeiten können und nach Bedarf Hilfe durch die Lehrpersonen erhalten (vgl. Schäfer et al., 2012, S. 9).

Die Nutzung digitaler Medien ist keine Notwendigkeit, um das Konzept des Flipped-Classroom umzusetzen, da der „Kern des Konzepts [...] nicht der Einsatz digitaler Medien, sondern die sinnvolle Nutzung der Präsenzzeit“ (Werner et al., 2021, S. 14) ist. Dennoch bietet der Einsatz digitaler Medien wie bspw. Videos und Podcasts ganz im Sinne des Flipped-Classrooms eine gute Möglichkeit, Inhalte außerhalb der Unterrichtszeit erschließen zu lassen. Zusätzlich erlauben sie es, auch die Präsenzphase durch multimediales Lernen zu bereichern (vgl. Finkenberg & Trefzger, 2019, S. 78).

#### 2.1.3 Forschungsstand

Um einen Überblick über den Forschungsstand zum Flipped-Classroom zu erhalten, wurde die internationale Datenbank ERIC für wissenschaftliche Publikationen im Bildungsbereich des Institute of Education Sciences Washington D.C. konsultiert. Dort sind für den Zeitraum von 1992 bis zum 9. Mai 2023 1710 Ergebnisse bei der Suchanfrage *Flipped Classroom* zu finden. Von der Gesamtzahl der Ergebnisse stammen 226 aus der Sekundarstufe. Die Einschränkung der Suchanfrage auf *Flipped Classroom mathematics* ergab 172 Ergebnisse. Nach Anwendung des Filters

*Secondary Education* wurden noch 52 Ergebnisse ausgewiesen. Bei Verwendung der Synonyme *Inverted Classroom* als Suchanfrage erhält man insgesamt 97 Ergebnisse, beim *Flipped Learning* 1647, die sich nur geringfügig von jenen zum Flipped-Classroom unterscheiden. Diese Zahlen zeigen, dass der Forschungsschwerpunkt bisher auf der universitären Ebene liegt, wie es auch Katsa et al. (2016, S. 211) bestätigen.

Das Forschungsinteresse zum Flipped-Classroom lag in den letzten Jahren hauptsächlich auf der Lernwirksamkeit in verschiedenen Bildungseinrichtungen und unterschiedlichen Fächern, aber auch auf der Motivation und dem Fachinteresse. In der Mathematikdidaktik konnten vier Studien ausgemacht werden, die eine signifikante Verbesserung der Lernleistung von Lernenden, die nach dem Flipped-Classroom-Konzept unterrichtet wurden, zeigen (Bhagat et al., 2016b; Jarrah & Baki Mohammed Diab, 2019; Katsa et al., 2016; Wei et al., 2020). Speziell aus der Mathematikdidaktik der Sekundarstufe I lassen sich allerdings auch Studien finden, die keine signifikanten Veränderungen der Lernleistung der Schülerinnen und Schüler feststellen (Clark, 2015; Dierdorff, 2021). Auch die Meta-Meta-Analyse von Kapur et al. (2022) zeigt diese Uneinheitlichkeit. Hierbei wurden 46 Meta-Analysen analysiert und unterschiedliche Effekte in Bezug zur Lernleistung festgestellt.

Ein Anstieg der Motivation im Mathematikunterricht konnte hingegen in einigen Studien nachgewiesen werden (Bhagat et al., 2016b; Clark, 2015; Katsa et al., 2016; Larsen, 2015; Muir, 2015). Zwei Studien sind dabei explizit aus der Sekundarstufe I. In der Hochschule konnte eine Verbesserung des mathematischen Interesses berichtet werden (Hamidah & Kusuma, 2021). Ebenfalls an der Hochschule gaben Studenten an, dass sie durch das Konzept für die Mathematik ein besseres Fachverständnis erlangen konnten (Abar et al., 2019). Daten von Muir (2016) aus der Sekundarstufe II zeigten, dass die Schülerinnen und Schüler der Meinung waren, dass der Flipped-Classroom es ihnen im Mathematikunterricht ermögliche, ihr Lernen selbst zu steuern und ihre Ziele zu erreichen. Ein stärkeres Gefühl von Autonomie und Kompetenz durch den Flipped-Classroom konnte auch Dierdorff (2021) zeigen. Katsa et al. (2016) berichten darüber hinaus von einer besseren Nutzung der Unterrichtszeit während der Präsenzveranstaltungen.

Es zeigt sich Uneinigkeit darüber, für welche Gruppe von Lernenden das Unterrichtskonzept gut geeignet sein könnte. Wei et al. (2020) treffen die Aussage, dass der Flipped-Classroom-Ansatz in der Sekundarstufe I besonders für Schülerinnen und Schüler auf einem mittleren Mathematikniveau vorteilhafter sei als für leistungsstarke oder leistungsschwache Lernende. Im Gegensatz dazu zeigen die Ergebnisse aus

der Sekundarstufe I von Bhagat et al. (2016), dass besonders leistungsschwache Schülerinnen und Schüler mit dem Flipped-Classroom-Konzept bessere Leistungen zeigten als die Kontrollgruppe, während die Leistungen von Leistungsstarken und Lernenden auf einem mittleren Niveau als gleichbleibend beschrieben werden. In welchem Maß und Umfang sich hier die Unterschiede zwischen den verschiedenen Niveaus der Lernenden tatsächlich äußern, wird nicht näher angegeben. Im Projekt „Flip your class!“ konnten unter anderem die Beobachtungen gemacht werden, dass leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler eher auf Lernangebote des Flipped-Classrooms zurückgriffen, während leistungsschwächere dieses eher nicht getan sowie größere Verständnisschwierigkeiten bei der Nutzung der Videos offenbart hätten (Werner et al., 2021, S. 44). „Flipped Classroom zeigt aber auf jeden Fall deutlich schneller auf, wann diese Schülerinnen und Schülern an ihre Grenzen stoßen und sozusagen ›dichtmachen‹“ (Spannagel & Werner, 2018, S. 57). „In allen Interviews [wurde] erwähnt und dabei hervorgehoben, dass die Methode eine besondere Herausforderung für die schwächeren Schülerinnen und Schüler darstellt, da ihnen zum einen selbstständiges bzw. selbst organisiertes Arbeiten bzw. Lernen schwerfällt und es zum anderen häufig durch das Desinteresse am Fach zu einer Doppeldemotivation kommt“ (Spannagel & Werner, 2018, S. 58). Im Gegensatz dazu berichteten Lehrkräfte von Lernenden, „die selbstständiges Arbeiten favorisieren und gern verschiedene Zugangsmöglichkeiten nutzen: Diese blühten beim Einsatz der Methode zum Teil regelrecht auf“ (Spannagel & Werner, 2018, S. 57). Geiger et al. (2019) stellen ebenfalls das Bedenken auf, dass „leistungsstärkere SchülerInnen vom selbstgesteuerten Lernen mit Lernvideos [...] profitieren können, leistungsschwächere SchülerInnen möglicherweise überfordert“ (Geiger et al., 2019, S. 5) seien. Daraus entstünden Schwierigkeiten für den fortlaufenden Unterricht, die eine zusätzliche intensive Betreuung durch die Lehrkraft verlangten (vgl. Geiger et al., 2019, S. 5). In welchem Maß die hier angesprochenen unterschiedlichen Niveaus differenziert werden, wird in den Veröffentlichungen selten deutlich. Aus diesem Grund kann hier von einer vagen Begriffsdefinition von *leistungsschwach* und *leistungsstark* ausgegangen werden, die weitere Forschung bedingt.

Neben Einzelstudien gibt es mittlerweile Ergebnisse aus einer Meta-Meta-Studie zum Flipped-Classroom. Kapur et al. (2022, S. 4) weisen in dieser unter anderem auf uneinheitliche Umsetzungen des Flipped-Classroom-Konzepts hin, was die Vergleichbarkeit verschiedener Untersuchungen erschwert. Die Analyse kommt insgesamt eher zu einem negativen Gesamturteil zum Flipped-Classroom-Konzept und

schlägt ein eigenes Alternativmodell vor („Fail, Flip, Fix and Feed“).

Zusammenfassend lässt sich sagen: Der Forschungsstand zum Flipped-Classroom zeigt eine hohe Gesamtzahl von Treffern aus den Daten der ERIC-Datenbank, aber nur einen geringen Anteil in Bezug auf Sekundarstufe I und Mathematik. In der Mathematikdidaktik wurden sowohl positive als auch keine signifikanten Veränderungen in Bezug auf die Lernleistung der Schülerinnen und Schüler durch den Einsatz des Konzepts festgestellt. Weiterhin gibt es Hinweise auf eine Verbesserung der Motivation im Mathematikunterricht. Es gibt Bedenken hinsichtlich der Überforderung leistungsschwächerer Lernender sowie Sorgen über die Herausforderung durch das selbstgesteuerte Lernen und die Organisation der eigenen Arbeit. Daher besteht Uneinigkeit in Bezug auf die geeigneten Zielgruppen für das Flipped-Classroom-Konzept. Insbesondere leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler könnten auf verschiedenen Ebenen Probleme mit diesem Konzept haben. Es bedarf weiterer Untersuchungen, um die Hypothesen und Ergebnisse in Bezug auf den Flipped-Classroom zu untersuchen und ein umfassendes Verständnis des Konzepts zu entwickeln.

## 2.2 Beliefs

Die vorgestellten Studien beschäftigen sich nicht allein mit den Zusammenhängen zwischen dem Einsatz des Flipped-Classrooms und der Mathematikleistung, sondern auch – insbesondere im Fall der Motivation – mit Überzeugungen, Einstellungen, Affekten oder Emotionen, die das Lernen von Mathematik betreffen. Auch wenn die Terminologie in der Mathematikdidaktik nicht einheitlich ist, werden mentale Phänomene, die im Zusammenhang zur Mathematik und zum Lernen von Mathematik stehen, oftmals unter dem Begriff *Beliefs* zusammengefasst (vgl. Grigutsch et al., 1998; Girnat, 2016, S. 52 ff.). Auch im Fall des Flipped-Classrooms können Beliefs Hinweise auf Vorzüge oder Herausforderungen geben, mit denen Schülerinnen und Schüler konfrontiert sind und die einen Einfluss auf ihr Lernen und ihre Mathematikleistung haben können (vgl. Gläser-Zikuda et al., 2022, S. 74).

Beliefs werden allgemein als mentale Phänomene angesehen, die zur Erklärung beitragen, wie Schülerinnen und Schüler Mathematik wahrnehmen und erlernen (vgl. Leder & Forgasz, 2002; Lipnevich et al., 2011; Multon et al., 1991). Beliefs sind ein zentraler und wiederkehrender Forschungsgegenstand, sodass wir diesen Sammelbegriff für affektive, emotionale und kognitive Persönlichkeitsmerkmale im Folgenden detaillierter darstellen. Der Begriff der Beliefs selbst kann dabei unterschiedlich aufgefasst werden, sodass kein einheitlich definiertes Konzept existiert (vgl.

Schwarz, 2013). Die Grundidee kann damit beschrieben werden, dass „jedes Individuum Situationen und andere Personen wahrnimmt und hieraus Einschätzungen und Vorstellungen über ihre Wahrnehmung, ihr Denken und ihre Gefühle inklusive etwaiger Veränderungen entwickelt“ (Stoppel, 2019, S. 10). Das Beliefs-System kann dabei sowohl bewusste als auch unbewusste Beliefs beinhalten (vgl. Stoppel, 2019, S. 10). Grigutsch et al. (1998, S. 5) fassen Beliefs als Einstellungen auf, die „eine gelernte, aber nicht zwingenderweise bewusste, zeitlich überdauernde Bereitschaft, in konsistenter Weise auf Personen, Objekte und Ideen zu reagieren“ ist. Dies wird mit dem Drei-Komponenten-Modell als ein System aus Kognition, Affekt und Handlungsbereitschaft beschrieben, in dem die einzelnen Elemente in einer wechselseitigen Beziehung zueinanderstehen (vgl. Grigutsch et al., 1998, S. 6 f.).

Beliefs zur Mathematik und zum Mathematiklernen werden vorrangig von Erfahrungen aus dem Mathematikunterricht beeinflusst (Grootenboer & Marshman, 2016). Diese werden auf unterschiedliche Weise kategorisiert. Op't Eynde et al. (2002) versuchten, ein Modell zu entwickeln: Die mathematikbezogenen Beliefs werden dabei in Beliefs über mathematische Bildung, selbstbezogene Beliefs und Beliefs über den sozialen Kontext eingeteilt (vgl. Abb. 1).

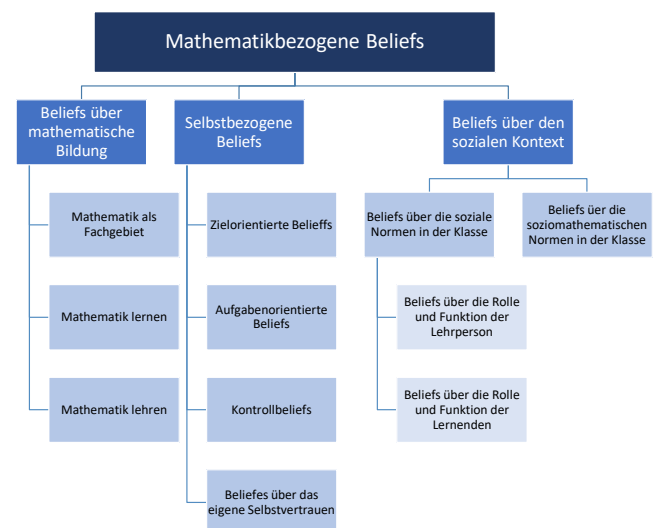


Abb. 1: Categoriesystem mathematikbezogener Beliefs nach Op't Eynde et al. (2002).

Die Beliefs über mathematische Bildung werden weiterhin in drei Arten untergliedert. Die Beliefs über Mathematik als Fach beinhalten dabei Aussagen wie bspw. „Mathematische Probleme haben nur eine richtige Lösung“ (Op't Eynde et al., 2002, S. 29). Darüber hinaus werden die Beliefs über das Mathematiklernen betitelt, welche Annahmen über eben diese Tätigkeit umfassen. Als eine Beispielaussage

nennen Op't Eynde et al. (2002), dass Mathematiklernen Auswendiglernen sei. Die letzte Kategorie in dieser Klasse sind Beliefs über das Mathematiklernen. Diese umfassen die Annahmen darüber, wie Mathematik unterrichtet werden sollte, und was die Lehrkraft im Mathematikunterricht tut (vgl. Op't Eynde et al., 2002, S. 29).

Weiterhin lassen sich auch die selbstbezogenen Beliefs auf Grundlage des sozio-kognitiven Modells, das Motivation in Erwartung, Wert und Affekt unterscheidet, in mehrere Arten aufgliedern. Zielorientierte Überzeugungen beschreiben, aus welchem Grund Aktivitäten im Mathematikunterricht ausgeübt werden. Unter die aufgabenorientierten Beliefs werden Aussagen eingeordnet, welche den Wert der Tätigkeit des Mathematiklernens beschreiben. Die Kontrollbeliefs umfassen Vorstellungen der Lernenden, inwiefern diese einen Einfluss auf die zu lernenden Inhalte haben. Abschließend gibt es noch Beliefs über das eigene Selbstvertrauen, welche die Auffassungen der Lernenden beinhalten, etwas zu schaffen oder zu verstehen (vgl. Op't Eynde et al., 2002, S. 30; Girnat & Hascher, 2021, S. 527).

Die dritte Kategorie der Beliefs über den sozialen Kontext wird ebenfalls untergliedert. Diese lassen sich zunächst in Beliefs über die sozialen Normen in der eigenen Klasse und Beliefs über soziomathematische Normen in der eigenen Klasse einteilen. In den Beliefs über die sozialen Normen in der eigenen Klasse kann erneut eine Aufteilung in die Beliefs über die Rolle und Funktion der Lehrperson sowie Beliefs über die Rolle und Funktion der Lernenden stattfinden. Diese beinhalten Wahrnehmungen von Schülerinnen und Schülern über die eigene Rolle und die Rolle der Lehrkraft im Lehr- und Lernprozess des Mathematikunterrichts. Die Beliefs über soziomathematische Normen der eigenen Klasse fassen dabei die Lernkultur innerhalb der Klasse zusammen (vgl. Op't Eynde et al., 2002, 31 f.).

Beliefs werden im schulischen Kontext oftmals dazu erhoben, um das Wahrnehmen und Erlernen von Mathematik zu erklären. Dabei hat sich gezeigt, dass negative Emotionen mit geringeren Schulleistungen korrelieren und umgekehrt, dass es einen Zusammenhang zwischen positiven Emotionen und höheren Leistungen gibt (Mega et al., 2014; Pekrun et al., 2017). Nach Huber und Helm (2020) ist die Fähigkeit, selbstgesteuert lernen zu können, als prognostisch für positive sowie negative Emotionen anzusehen. Selbstgesteuertes Lernen bedingt, dass Lernende eine gewisse Kontrolle über den Lernprozess besitzen. Diese kann zu einem Gefühl von mehr Autonomie und Zufriedenheit führen. Allerdings erfordert diese Kontrolle auch bestimmte Voraussetzungen,

sodass Schwierigkeiten bei der Organisation des Lernens auch Stress und das Gefühl von Überforderung auslösen können.

Wenn Lernende eine niedrige Selbstwirksamkeitserwartung haben und daher nicht daran glauben, erfolgreich lernen zu können, können negative Emotionen wie Selbstzweifel, Angst und Frustration auftreten. Im Gegensatz dazu kann das Vorhandensein einer hohen Selbstwirksamkeitserwartung im Lernprozess zu positiven Emotionen wie Selbstzufriedenheit und Stolz führen. Des Weiteren sind im Rahmen des selbstgesteuerten Lernens Misserfolge und Rückschläge unvermeidlich. Das Nichterreichen von Zielen oder das Auftreten von Hindernissen während des Lernprozesses kann bei Lernenden Enttäuschung und Entmutigung hervorrufen. Gleichzeitig machen Fortschritte und Erfolge sich dadurch besonders bemerkbar, was zu Freude und Stolz führen kann. Dies sind Aspekte, welche für das Arbeiten nach dem Flipped-Classroom-Konzept eine fundamentale Rolle spielen. Aufgrund dieser Ausgangslage ist es besonders von Interesse, welche Beliefs Nachhilfeschülerinnen und Nachhilfeschüler zum Flipped-Classroom im Mathematikunterricht besitzen.

### 3. Präzisierung der Forschungsfrage

Bei der Betrachtung des Forschungsstands zum Flipped-Classroom zeigen sich uneinheitliche Ergebnisse. So belegen einige Ergebnisse signifikante Verbesserungen der Lernleistungen gegenüber dem herkömmlichen Unterricht (Bhagat et al., 2016b; Jarrah & Baki Mohammed Diab, 2019; Katsa et al., 2016; Wei et al., 2020). Es finden sich aber auch Studien, die keine signifikanten Veränderungen der Lernleistungen feststellen können (Clark, 2015; Dierdorp, 2021). Des Weiteren berichten einige Autoren und Autorinnen davon, dass das Unterrichtskonzept besonders für leistungsschwächere Lernende zu Herausforderungen führen kann (Geiger et al., 2019; Wagner et al., 2021; Spannagel & Werner, 2018). Im Gegensatz dazu geben Bhagat et al. (2016) an, dass insbesondere leistungsschwache Lernende mit dem Flipped-Classroom bessere Leistungen erzielten als im traditionellen Mathematikunterricht. Insgesamt zeigt sich die Beweislage als nicht stark genug, um fundierte Aussagen über den Flipped-Classroom in der Sekundarstufe und speziell im Mathematikunterricht treffen zu können (Wagner, 2020; Fung et al., 2021). Mertens et al. (2019, S. 6) sprechen zudem explizit von einem Bedarf an qualitativer Forschung, weshalb die Entscheidung getroffen wurde, eine explorative Studie zu einer möglichen Problemgruppe, den leistungsschwächeren Lernenden, durchzuführen.

Im Allgemeinen gilt der Zusammenhang, dass Bildungsprozesse von Kindern und Jugendlichen günstiger verlaufen, wenn diese von positiven Emotionen begleitet werden (vgl. Gläser-Zikuda et al., 2022, S. 74). Beliefs beeinflussen dabei, wie eine Person Herausforderungen, Ziele und Erfolge wahrnimmt und angeht. Damit spielen sie eine zentrale Rolle in der psychologischen Grundlage der Leistung. Da gezeigt werden konnte, dass die Emotionen der Lernenden zwischen den Unterrichtsfächern variieren, werden die Lern- und Leistungsemotionen üblicherweise fachspezifisch erhoben (Goetz et al., 2006).

Die Untersuchung der Beliefs von Schülerinnen und Schülern wird daher als wesentlicher Beitrag dazu angesehen, ein umfassendes Verständnis des Flipped-Classroom-Konzepts und seiner Auswirkungen zu erlangen. Die Einstellungen der Lernenden gegenüber dem Konzept können bspw. ihre Lernmotivation beeinflussen. Außerdem können diese Hinweise dazu liefern, dass spezifische Anpassungen des Flipped-Classroom-Konzepts erforderlich sind, um den individuellen Bedürfnissen und Vorlieben gerecht zu werden. Besonders relevant ist zudem, dass die Beliefs auf potenzielle Herausforderungen bei der Implementierung des Flipped-Classroom-Konzepts hinweisen können sowie als ein Indikator für Leistung angesehen werden.

Das Ziel dieses Beitrags ist es daher, Beliefs zum Mathematikunterricht und dem Konzept des Flipped-Classrooms von Schülerinnen und Schülern zu erheben, welche Nachhilfe im Fach Mathematik in Anspruch nehmen. Diese Analyse soll eine Aussage über das Ausmaß an Akzeptanz des Unterrichtskonzepts unter den Lernenden liefern. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden Interviews durchgeführt, um die aktuellen Einstellungen und Herausforderungen der Lernenden bezüglich des Mathematikunterrichts sowie ihre Einstellungen zum Flipped-Classroom zu erfassen. Mithilfe dieser Vorgehensweise soll die folgende Forschungsfrage untersucht werden:

*Welche Beliefs zeigen Nachhilfeschülerinnen und Nachhilfeschüler im Fach Mathematik zum Konzept des Flipped-Classrooms?*

## 4. Empirische Studie

### 4.1 Stichprobe

Als Stichprobe für diese Untersuchung wurde sich für Schülerinnen und Schüler entschieden, die im Rahmen eines Nachhilfeinstituts Nachhilfe im Fach Mathematik in Anspruch nehmen. Diese Lernenden haben bereits diverse Erfahrungen im Mathematikunterricht gesammelt, welche dazu geführt haben, sich für Nachhilfe in Mathematik anzumelden. Daher

können die Einblicke in Ihre Überzeugungen und Einstellungen besonders relevant sein. Innerhalb der Gruppe der Nachhilfeschülerinnen und Nachhilfeschüler können verschiedenste Erfahrungen vorliegen, sodass diese viel Potential für differenzierte Erkenntnisse liefern. Zusätzlich sehen Schülerinnen und Schüler, die Nachhilfe aufsuchen in einem Unterrichtsfach, einen subjektiven Bedarf darin zusätzliche Unterstützung zum schulischen Unterricht zu erhalten. Daher können Nachhilfeschülerinnen und Nachhilfeschüler tendenziell als leistungsschwach angesehen werden. Es ist zu beachten, dass die Gründe für Nachhilfe vielfältig sein können; jedoch ist die Wahrscheinlichkeit in einem solchen Umfeld hoch, auf Lernende zu stoßen, die Probleme im Fach Mathematik haben, weshalb dieser Rahmen für die Studie ausgewählt wurde. Bei jeder Person wird die letzte Note im Mathematikunterricht angegeben und damit geprüft, ob die Vermutung berechtigt ist, dass es sich um eine eher leistungsschwächere Schülerin oder einen leistungsschwächeren Schüler handelt. Zusätzlich werden Selbstauskünfte zur eigenen Mathematikleistung und zur Motivation, Nachhilfe zu nehmen, erhoben. Beliefs können den Lernprozess und die daraus resultierende Leistung beeinflussen, daher können diese Ansichten der Lernenden besonders interessant sein.

Die Stichprobe umfasst fünf Lernende, die in einem Nachhilfeinstitut Mathematiknachhilfe in Anspruch nehmen. Die Lernenden sind zwischen 12 und 14 Jahren alt und besuchen die sechste bis achte Klasse. Bezüglich der letzten Zeugnisnoten im Fach Mathematik zeigt sich die Stichprobe als heterogen. Diese liegen zwischen zwei (gut) und sechs (ungenügend).



Abb. 2: Schematische Darstellung der Durchführung der Forschung im Nachhilfeinstitut.



Mit den Lernenden wurde an zwei Standorten des Nachhilfeinstituts für vier Tage im Rahmen eines Ferienkurses nach dem Flipped-Classroom-Konzept Mathematikunterricht gestaltet sowie ein Interview durchgeführt (vgl. Abb. 2).

#### 4.2 Erhebungsmaterialien

Auf Grundlage des im Kapitel 2.1 beschriebenen Konzepts wurden Materialien für drei Unterrichtsstunden zu dem Thema lineare Gleichungen erstellt. Die Wahl des Themengebiets ist darauf zu begründen, dass lineare Gleichungen ein grundlegendes mathematisches Konzept darstellen, welches innerhalb der Schullaufbahn mehrmals auftritt. Speziell das Umformen einfacher Gleichungen wird im Kerncurriculum der Realschule als Basiskompetenz aufgeführt (Niedersächsisches Kultusministerium, 2020, S. 14). Daraus folgt, dass sich dieses Thema anbietet, um mit einer jahrgangsgemischten Lerngruppe Unterricht zu einem gemeinsamen Thema zu gestalten. Zusätzlich dazu zeigt sich, dass Algebra im Allgemeinen und lineare Gleichungen im Besonderen für viele Lernenden problembehaftet sind (Fischer, Hefendehl-Hebeker & Prediger 2010, S. 1; Malle, 1993). MacGregor und Stacey (1997, S. 16) stellen darüber hinaus fest, dass Fehlvorstellungen zum Variablenverständnis eher bei älteren Lernenden auftreten, da algebraische Konzepte und Methoden mit der Zeit in Vergessenheit geraten. Daher eignen sich lineare Gleichungen besonders als Wiederholungsthema und bieten innerhalb eines Ferienkurses die Möglichkeit, Grundlagen zu festigen und eine solide Basis für weitere mathematische Konzepte zu entwickeln.

**Input zum Thema Gleichungen**

Beschäftige dich selbstständig mit folgenden Materialien zum Thema Gleichungen, sodass du im Anschluss die Frage: „Was sind Gleichungen und wofür werden sie genutzt?“ beantworten könntest.

**Videos:**

- Duden Lernattack: Gleichungen was ist das und wozu brauchen wir sie?  
[https://www.youtube.com/watch?v=mm4ZVu9a\\_hY](https://www.youtube.com/watch?v=mm4ZVu9a_hY)
- Daniel Jung: Gleichung aus einem Text erstellen  
<https://www.youtube.com/watch?v=RhBQExelsjs>
- MathemaTrick: Gleichung aufstellen aus Text  
<https://www.youtube.com/watch?v=LTPbEF-PvXU>

**Texte:**

- Lernattack:  
<https://lernattack.de/mathematik/gleichungen>
- Mathebibel:  
<https://s.gwdg.de/1vCt7x>

Abb. 3: Ausschnitt aus einer Selbstlernphase: Angebote zur Inhaltsvermittlung des Themas Gleichungen aufstellen.

Der Kurs beginnt mit einer Selbstlernphase, in welcher den Lernenden verschiedene Videos und Texte zur Erarbeitung des thematischen Inhalts zur Verfügung stehen (vgl. Abb. 3). In jeder Selbstlernphase gibt es zu Anfang eine Abfrage des benötigten Vorwissens mittels einiger Aufgaben und dazu passender

Videos und Texte, um dies ggf. nachzuarbeiten. Zum Abschluss einer solchen Selbstlernphase können Wissensfragen beantwortet werden, um sich selbst zu überprüfen, inwieweit das Lernangebot verstanden wurde. Außerdem gibt es die Möglichkeit der Selbsteinschätzung über den Grad des Verstehens des Themas sowie der Reflexion des angebotenen Materials (vgl. Abb. 4).

Die Selbstlernphase können die Lernenden im Nachhilfeinstitut, vergleichbar mit einem Lernbüro, frei bearbeiten. Anschließend findet eine sechzigminütige gemeinsame Unterrichtsstunde statt, die mit einem Quiz zur Erfassung des Wissensstandes zum jeweiligen Inhalt beginnt. Die weitere Unterrichtszeit wird mit Üben und Vertiefen in Stationsarbeit, kooperativen Lernarrangements und verschiedenen weiteren Übungsaufgaben verbracht.

**Teste dein Wissen**

- In einer Gleichung gibt es immer ein Gleichheitszeichen.  
 Wahr       Falsch
- Welche der Ausdrücke sind Gleichungen?  
  $30+27-z$       $3a+4 = 10$       $4y = 2-x$       $15 > b+3$       $2(x+3)$
- Die beiden Seiten einer Gleichung haben den gleichen Wert.  
 Wahr       Falsch
- Ordne zu: „Das Doppelte einer Zahl“ ausgedrückt als Term lautet ...  
 2        $2x$         $2+x$         $x^2$

Selbsteinschätzung	Stimmt gar nicht	Stimmt eher	Neutral	Stimmt eher	Stimmt genau
Ich habe das Thema verstanden					
Ich fühle mich im Umgang mit dem Thema sicher					
Ich fand die angebotenen Materialien verständlich					
Ich konnte gut mit den angebotenen Materialien arbeiten					

Abb. 4: Ausschnitt aus der Selbstlernphase: Selbstüberprüfung und Selbstreflexion des Gelernten.

Die erste Selbstlern- und Präsenzphase thematisiert die Frage *Was sind Gleichungen?* und behandelt das Aufstellen von Gleichungen aus Texten im Sinne der symbolischen Algebra. Die zweite Selbstlern- und Präsenzphase beschäftigt sich mit der Frage *Wie kann ich Gleichungen lösen?* und umfasst Äquivalenzumformungen einfacherer linearer Gleichungen ohne Klammern und mit einer Lösung. Zum Abschluss führt die dritte Selbstlern- und Präsenzphase diese beiden Fertigkeiten zusammen, indem Textaufgaben durch das Aufstellen und Umformen von Gleichungen gelöst werden. Um der heterogenen Lerngruppe gerecht zu werden, ist das Material sowohl qualitativ als auch quantitativ differenzierend aufgebaut (Bruder et al., 2015).

#### 4.3 Interviewleitfaden

Nach der Intervention wurde ein Gespräch in der Gruppe zur Reflexion geführt und aufgezeichnet. Der Leitfaden wurde in Anlehnung an Kühn und Koschel entwickelt (Kühn & Koschel, 2018).

Leitfaden:

**Einstieg:** *Was fällt euch spontan zum Mathematikunterricht in der Schule ein?*

### 1. Mathematikunterricht

- *Welche Einstellung habt ihr zum Mathematikunterricht?*
- *Wie sind eure bisherigen Erfahrungen im Mathematikunterricht?*
- *Wie motiviert seid ihr im Mathematikunterricht?*
- *Was ist im Mathematikunterricht für euch wichtig?*
- *Was gefällt euch am Mathematikunterricht in der Schule aktuell nicht?*

### 2. Flipped-Classroom

- *Was fällt euch spontan zum Flipped-Classroom ein?*
- *Welche Einstellung habt ihr zum Flipped-Classroom-Konzept?*
- *Wie sind eure Erfahrungen zum Flipped-Classroom-Konzept?*
- *Was hat euch gut oder schlecht am Flipped-Classroom gefallen?*
- *Wie war es für euch mit dem Flipped-Classroom-Material zu arbeiten?*
  - *Speziell in der Selbstlernphase*

### 3. Flipped-Classroom in der Schule

- *Könntet ihr euch vorstellen nach dem Flipped-Classroom-Konzept in der Schule unterrichtet zu werden?*
- *Was denkt ihr, würde sich für euch ändern, wenn ihr in der Schule nach dem Flipped-Classroom-Konzept unterrichtet werdet?*
- *Würde euch der Flipped-Classroom motivieren oder demotivieren?*

**Abschluss:** *Zum Abschluss würde ich ein kurzes Blitzlicht vorschlagen. Könntet ihr vielleicht noch in ein bis zwei Sätzen ein abschließendes Fazit zum Flipped-Classroom ziehen? Das kann sich bspw. auf Vorteile oder Nachteile von Flipped-Classroom beziehen oder die damit verbundenen Chancen oder Herausforderungen. Was kommt euch da in den Sinn?*

Um das Thema offen und mit einem lebensweltorientierten *Einstieg* zu beginnen, zu welchem es allen Beteiligten möglich ist, Erfahrungen zu schildern, wird eine Frage zum Mathematikunterricht in der Schule verwendet (vgl. Kühn & Koschel, 2018, S. 102 f.). Dabei handelt es sich um eine assoziative Frage, bei der spontane Ideen zu einem Thema erhoben werden sollen. Dies eignet sich besonders zum Beginn einer

Diskussion, da so ein erster Eindruck über relevante Aspekte möglich ist (vgl. Kühn & Koschel, 2018, S. 123).

Im Hauptteil gibt es drei Themenblöcke: Mathematikunterricht, Flipped-Classroom im Allgemeinen und Flipped-Classroom in der Schule.

Der erste Themenblock (*1. Mathematikunterricht*) schließt an die Warm-up-Phase an. Anknüpfend an die Assoziationen, sollen hier die Einstellungen und Erfahrungen der Teilnehmenden zum Mathematikunterricht erfasst werden. Im weiteren Verlauf werden Einstellungsfragen zum Mathematikunterricht gestellt, um reflektierte Argumentationen und Begründungen zu erhalten, auch wenn dabei zu erwarten ist, dass die Antworthaltung distanzierter und auf einer allgemeineren Ebene geschehen kann (vgl. Kühn & Koschel, 2018, S. 124).

Der zweite Themenblock (*2. Flipped-Classroom*) ist an den ersten Themenblock angelehnt aufgebaut, um über erzählgenerierende Fragen Assoziationen, Einstellungen und Erfahrungen in möglichst ausführlichen Beiträgen durch die Teilnehmenden erheben zu können.

Der dritte Themenblock (*3. Flipped-Classroom in der Schule*) beginnt mit einer projektiven Frage, bei welcher die Teilnehmenden das im Zentrum stehende Thema aus der Perspektive Schulunterricht betrachten sollen. Das Ziel ist es insbesondere, Ansichten von einer vermeintlichen Problemgruppe des Unterrichtskonzepts zu sammeln.

Zum *Abschluss* soll die Bedeutung der benannten Aspekte zusammengefasst und genannt werden.

### 4.3 Auswertungsmethode

Ausgehend von der Forschungsfrage, den aus der Literaturrecherche gewonnenen Anknüpfungspunkten zur Interpretation und dem erhobenen Datenmaterial, wird zur Auswertung eine qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring durchgeführt. Hierbei scheint eine zusammenfassende Interpretationstechnik mit einer systematischen Kategorisierung des Materials durch induktive Kategorienbildung zweckmäßig (vgl. Mayring & Fenzl, 2014, S. 547). Dafür wurden die Interviews zunächst nach Dresing und Pehl inhaltlich-semantic transkribiert (Dresing & Pehl, 2018). Da bei der Auswertung eine inhaltsanalytische Erfassung von subjektiven Sichtweisen stattfindet, fiel die Entscheidung auf diese Transkriptionsregeln (vgl. Dresing & Pehl, 2020, S. 847).

Die zu analysierenden Bereiche des Mathematikunterrichts und des Flipped-Classrooms sowie die Einstellungen, Motivation, Veränderungen und Schwierigkeiten können als deduktive Oberkategorien für die qualitative Inhaltsanalyse verstanden werden,



welche aufgrund der Struktur des Fragebogens vorgegeben waren. Diese Oberkategorien wurden durch die Auswertung induktiv ausdifferenziert, ergänzt und mit Unterkategorien versehen (vgl. Mayring & Fenzl, 2014, S. 544). Zusätzlich ergaben sich induktiv in beiden Bereichen die Oberkategorie *Lehrkraft* sowie beim Flipped-Classroom die Kategorie *Selbstlernphase*.

Nach der Vorgehensweise der induktiven Kategorienbildung (vgl. Mayring & Fenzl, 2014, S. 550) wurden anschließend vor der Arbeit am Material die Kategoriendefinitionen, die Analyseeinheiten und das Abstraktionsniveau festgelegt. Als Abstraktionsniveau sollten alle konkreten Äußerungen im Material, welche Beliefs zum Mathematikunterricht und dem Flipped-Classroom betreffen, kodiert werden. Eine Kodiereinheit stellt dabei mehrere Wörter mit Sinnzusammenhang zu Beliefs dar. Die Kontexteinheiten betreffen die gesamten Antworttexte, welche zu einer der Fragen zum Mathematikunterricht und im Flipped-Classroom sowie deren Einstellungen, Veränderungen und Motivation aus dem Fragebogen gegeben wurden. Die Auswertungseinheit stellt die Transkripte der Interviews dar. Mehrfachzuordnungen von Material zu unterschiedlichen Kategorien, wenn unterschiedliche Aspekte aufzeigt wurden, waren dabei zulässig. Mehrfachnennungen von Kategorien einer Person wurden jedoch nicht gezählt (vgl. Mayring & Fenzl, 2014, S. 553). Bei der Vorgehensweise waren zwei Personen an der Kategorieneinordnung beteiligt. Zusätzlich wurden zwei Personen mit dem Raten beauftragt. Zur Bestimmung der Interraterreliabilität wurde Cohens Kappa benutzt. Der Wert lag bei 0,81. Die Übereinstimmung der Rater kann als gut angesehen werden (vgl. Landis & Koch, 1977)

Die einzelnen Lernenden werden als Fallstudien analysiert, um dabei insbesondere aufschlussreiche individuelle Ergebnisse zu untersuchen (vgl. Flick, 2021, S. 177 f.). Die Kategorisierung der individuellen Fallstudien wird als Fallkontrastierung in den zusammenfassenden Ergebnissen dargestellt, um eine Übersicht über Divergenzen im Fallmaterial zu gewinnen (vgl. Flick, 1990, S. 188). Daher werden gleiche Kategorien, welche bei vorangegangenen Einzelfällen bereits behandelt wurden, nicht erneut beschrieben, sondern lediglich neue Kategorien ausführlich eingeführt.

## 5. Ergebnisse: Individuelle Fallstudien

Nachfolgend werden anhand der Person A die Kategorien durch Textbeispiele entwickelt und erläutert. Die nachfolgenden Fälle, Person B bis E, stellen eine Ergänzung dar und werden entsprechend der Fallkontrastierung kürzer behandelt. Eine Übersicht über das

gesamte Kategoriensystem sowie die verwendeten Abkürzungen ist im Anhang zu finden.

### 5.1 Auswertung Person A

Die Lernende identifiziert sich mit dem weiblichen Geschlecht, ist 14 Jahre alt und besucht die 8. Klasse. Ihre letzte Zeugnisnote in Mathematik war eine Vier (ausreichend). In der Oberkategorie *Einstellung Mathematikunterricht* werden aufgrund der Aussage „am Anfang ging es natürlich, da war ja noch alles relativ einfach, aber es wird halt immer komplizierter, deswegen sinken die Noten halt auch“ (3, 15, AA) die Kategorien EM\_3 *Abhängigkeit von Noten* und EM\_4 *Entwicklungstendenz negativ* gebildet, da einerseits der Erfolg im Mathematikunterricht und die eigene Kompetenz anhand der Noten gemessen werden und andererseits sie ihre Entwicklungstendenz aufgrund zunehmender Schwierigkeit als negativ beschreibt. Zur Oberkategorie *Lehrkraft* zeigen sich zwei konträre Ausprägungen. Die Schülerin beschreibt ihre Lehrkraft und dessen Erklärungen als negativ und nicht verständlich. Deswegen sitze sie im Unterricht oft stumm da und wisse nicht, was sie machen solle (vgl. 3, 2, AA). Aus dieser Aussage wird die Kategorie LM\_1 *Erklärungen negativ* gebildet. Des Weiteren wird die gesamte Lehrerpersönlichkeit als negativ dargestellt, weshalb eben diese Kategorie LM\_3 eingeführt wird. Hier sei das Auftreten langweilig, sodass die Schülerin, wenn die Lehrkraft unterrichtet, „fast einschläft“ (3, 74, AA). Zusätzlich dazu hat die Lehrkraft der Schülerin vor zwei Jahren die demotivierende Prognose „die nächsten Jahre sehe ich schwarz für dich“ (3, 18, AA) bezüglich ihrer Leistungen in Mathematik gestellt. Die Schülerin erzählt aber auch von einer positiven Lehrerpersönlichkeit aus vergangenen Jahren. Als positive Aspekte werden dabei die Grundeinstellung, die Herangehensweise an ein Thema, die Erklärweise sowie das Eingehen auf Fragen aufgeführt (vgl. 3, 20, AA). Aus dieser Aussage konnten einerseits die LM\_4 *Lehrerpersönlichkeit positiv* und andererseits die LM\_2 *Erklärungen positiv* als komplementäre Kategorien zu den vorangegangenen beiden gebildet werden. Als Veränderung im Mathematikunterricht wünscht die Schülerin sich einen abwechslungsreicheren Ablauf. Den aktuellen Unterricht beschreibt sie als auf Aufgaben aus dem Schulbuch basierend, welche in der Stunde bearbeitet werden sollen. Wenn diese in der Unterrichtszeit nicht „geschafft“ würden, sei der Rest als Hausaufgabe zu erledigen (vgl. 3, 30, AA). Diesen beschriebenen Stundenablauf empfindet die Schülerin als einseitig und hat den Wunsch nach mehr Abwechslung (vgl. 3, 30, AA). Daher wird hier die Kategorie VU\_2 *Unterrichtsstruktur* gebildet. Als weitere Veränderung möchte die Schülerin von der Lehrkraft mehr Unterstützungsangebote erhalten,

statt lediglich die Aufforderung, einen Merksatz zu lesen (vgl. 3, 25, AA), woraus die Kategorie VU\_3 *Unterstützung* abgeleitet wird. Darüber hinaus lässt sich hier die Kategorie VU\_4 *Klassenklima* einführen, da dieses so gestaltet werden sollte, dass man keine Angst habe, etwas Falsches zu sagen (vgl. 3, 25, AA).

Zum Flipped-Classroom wird hier von der Schülerin geäußert, dass „es [...] halt mal was anderes“ (3, 38, AA) sei, weshalb in der Oberkategorie *Einstellungen Flipped-Classroom* die Kategorie FC\_1 *Neuheitseffekt* entwickelt wird. Explizit erwähnt wird zusätzlich noch, dass er nicht so einseitig sei (vgl. 3, 38, AA). Als weiterer Aspekt wurde die Selbstlernphase genannt. Besonders die Eigenverantwortung wurde dabei hervorgehoben: da, „wenn man es dann verstanden hat, also das fand ich gut, dass man da halt für sich selber arbeiten konnte“ (3, 45, AA). Da das selbstständige Arbeiten in der Selbstlernphase damit als positiv bewertet wird, konnte damit die Kategorie FC\_3 *Selbstlernphase* gebildet werden. Auch die Auswahl und Dosierung der Aufgaben wurden positiv hervorgehoben. Die Aufgaben seien gut gestaltet (vgl. 3, 58, AA), und darüber hinaus seien diese gut eingeteilt, sodass „man nicht direkt komplett überfordert war mit ja, ich muss das noch schaffen in den paar Minuten“ (vgl. 3, 56, AA). Daraus wurde die Kategorie FC\_4 *Struktur Aufgaben* angelegt. Außerdem findet sie es „gut daran, dass man so im eigenen Tempo arbeiten kann“ (3, 33, AA). Als besonderen Vorteil davon nennt sie auch, „dass man da halt so selber gucken kann, in wie schnell man das alles so lernt und versteht“ (3, 92, AA). Als weitere positive Kategorie des Flipped-Classrooms wird hieraus das FC\_5 *Lerntempo* definiert. Demgegenüber wird es von der Schülerin als schwierig wahrgenommen sich selbstständig in ein neues Thema einzuarbeiten. Sie sagt dazu „aber es ist halt schwierig, wenn es halt ein neues Thema ist und man da alleine reinkommen muss.“ (3, 33, AA). Aus dieser Aussage wird die Unterkategorie FC\_7 *Schwierigkeiten selbstständig neues Thema erarbeiten* gebildet.

Zur *Selbstlernphase* des Flipped-Classrooms werden von der Schülerin weitere Punkte genannt, sodass diese zusätzlich eine eigene Oberkategorie bildet. Die Schülerin benennt dabei Videos als das Informationsmedium, welches sie genutzt habe, da ihr die Texte zu lang gewesen seien und sie diese nicht verstanden habe (vgl. 3, 61, AA). Insbesondere wird die Nutzung von Videos genannt, wenn bei einer Aufgabe Probleme auftraten (vgl. 3, 60, AA). Die Schülerin erwähnt anschließend Vorteile der Videos gegenüber Erklärungen durch die Lehrkraft. Diese seien lockerer gestaltet, und es gebe die Möglichkeit der Wiederholung (vgl. 3, 77, AA). Infolgedessen wird hiermit die Kategorie S\_2 *Videos* eingeführt.

Dennoch möchte die Schülerin lieber Aufgaben als Hausaufgaben bearbeiten, statt Informationsmedien mit einem thematischen Input zu erhalten (vgl. 3, 66, AA), weshalb sich hieraus die Kategorie S\_3 *Aufgaben* ableitet. Darüber hinaus soll an dem Konzept der Hausaufgaben zur Vertiefung festgehalten werden (vgl. 3, 71, AA). Diese Aussage führt zur Bildung der Kategorie S\_4 *klassische Hausaufgaben*. Innerhalb des Flipped-Classroom-Konzepts werden Erklärungen durch die Lehrkraft zusätzlich zu den Videos erwünscht bzw. erwartet, insbesondere für Rückfragen (vgl. 3, 68, AA), weshalb die Kategorie *Lehrkraft im Flipped-Classroom* mit der Unterkategorie LFC\_1 *Erklärungen durch Lehrkraft* eingeführt wird. Als eine mögliche Änderung im Mathematikunterricht durch die Anwendung des Flipped-Classroom-Konzepts sieht die Schülerin insbesondere den abwechslungsreicheren Unterricht (3, 74, AA). Eine dauerhafte Anwendung kann sie sich allerdings nicht vorstellen, sondern eher „so paar Mal in der Woche, um so den Unterricht nicht so einseitig zu gestalten“ (3, 62, AA). Dennoch lässt sich hieraus die Kategorie VFC\_2 *Abwechslungsreicherer Unterricht* bezüglich Änderungen durch den Flipped-Classroom ableiten. Außerdem glaubt sie, „dass viele halt, die wie ich nicht so motiviert sind, dass man halt, also anders daran gehen würden, wenn man halt weiß, dass es immer nur dasselbe ist, dasselbe Prinzip, sondern halt auch mal (...) sozusagen das umgedreht wird, dass man es mal anders macht, deswegen glaub ich das es halt mehr Spaß machen könnte auch anstatt, dass es jedes Mal so ist, dass da vorne irgendwer steht und man fast einschläft.“ (3, 74, AA), sodass geschlossen werden kann, dass eine Nutzung des Flipped-Classroom-Konzepts zu einer Motivationssteigerung der Schülerin im Mathematikunterricht führen könnte. *Motivation Flipped-Classroom* wird daher als Kategorie festgeschrieben und innerhalb dieser die Unterkategorie MFC\_1 *Motivierung* gebildet. Die Schülerin möchte lieber, dass neue Themen gemeinsam, und nicht nach dem Flipped-Classroom-Konzept, unterrichtet werden (vgl. 3, 38, AA), sodass als Kategorie bezüglich Schwierigkeiten im Flipped-Classroom der Aspekt SFC\_4 *neue Themen gemeinsam erarbeiten* festgehalten werden muss.

## 5.2 Auswertung Person B

Die Lernende ist eine sich mit dem weiblichen Geschlecht identifizierende, 14-jährige Schülerin der 8. Klasse. Ihre letzte Zeugnisnote in Mathematik war eine Zwei (gut). Die Schülerin hat eine positive Einstellung zum Mathematikunterricht. Dies macht sie abhängig vom Verstehen und Mitkommen (vgl. 2, 4, JA). In Anbetracht dessen kann hier die Kategorie *Einstellung Mathematikunterricht positiv* EM\_2 ge-

bildet werden. Während die Schülerin angibt, im ersten Halbjahr nicht so gute Erfahrungen gemacht zu haben (vgl. 2, 6, JA), erklärt sie, dass sich dies im zweiten Halbjahr geändert habe, da sich ihre Noten verbessert hätten (vgl. 2, 8, JA). Daher kann die Kategorie EM\_6 *Entwicklungstendenz positiv* eingeführt werden. Der Mathematikunterricht wird ohne Wertung lehrerabhängig beschrieben (vgl. 2, 12, JA), weshalb hier die Kategorie LM\_5 *Lehrerpersönlichkeit neutral* entspringt. Sie ist der Meinung, dass benotete Leistungen wie Tests im Mathematikunterricht nicht zu häufig und zu kleinschrittig stattfinden sollten (vgl. 2, 16, JA). Aus dieser Aussage wird in der Oberkategorie *Veränderungen Mathematikunterricht* die Schlussfolgerung gezogen, dass benotete Leistungen im Mathematikunterricht nicht zu häufig und zu kleinschrittig stattfinden sollten, was in der Kategorie VU\_5 *Tests* zusammengefasst wird.

Bei der Oberkategorie *Motivation Flipped-Classroom* kann die Kategorie MFC\_2 *Demotivierung* gebildet werden, da die Schülerin angibt, dass eine ausschließliche Nutzung des Flipped-Classroom-Konzepts im Mathematikunterricht bei ihr zu einer Demotivierung führen würde. Als Chance des Flipped-Classroom sieht die Schülerin besonders Vorteile für „stillere“ Lernende (vgl. 2, 40, JA). Hiermit sind Lernende gemeint, welche sich in Unterrichtsgesprächen wenig beteiligen. Aus dieser Aussage wird direkt die Kategorie VFC\_4 *stillere Lernende* gebildet. Als Probleme des Konzepts merkt sie an, dass einige Lernende sich alleingelassen fühlen könnten (vgl. 2, 36, JA) sowie, dass es für „offene“ Lernende nicht so gut geeignet wäre (vgl. 2, 40, JA). Mit offeneren Lernenden bezeichnet sie den Gegensatz zu den eben beschriebenen stilleren Lernenden. Gemeint sind also Schülerinnen und Schüler, die sich gern und oft in Unterrichtsgesprächen beteiligen. In der Oberkategorie *Schwierigkeiten Flipped-Classroom* werden demnach die beiden Kategorien SFC\_2 *allein gelassen fühlen* und SFC\_3 *offenere Lernende* eingeführt.

### 5.3 Auswertung Person C

Es handelt sich bei der Person um eine sich mit dem weiblichen Geschlecht identifizierende, 14-jährige Schülerin der 8. Klasse. Ihre letzte Zeugnisnote im Fach Mathematik war eine Sechs (ungenügend). Die Einstellung der Schülerin zum Mathematikunterricht ist negativ, er wird als „anstrengend, anspruchsvoll (...) schwierig manchmal“ (1, 3, LA) beschrieben, woraus direkt die Kategorie EM\_1 *negativ* gezogen wurde. Die Motivation der Schülerin ist davon abhängig, ob ein Thema verstanden wird. Sobald es schwierig wird, ist sie nicht mehr motiviert (vgl. 1, 25, LA). Dementsprechend wird anhand dieser Aussage die Kategorie *Motivation Mathematikunterricht* MM\_1 gebildet. Die Schülerin verneint die Frage

nach Veränderungen im Unterricht, woraus die Kategorie VU\_1 *keine Veränderungen* an der Lehrkraft oder dem Unterricht formuliert wird (vgl. 1, 35, LA).

Zur Oberkategorie der *Selbstlernphase des Flipped-Classroom* gibt die Schülerin an, lieber die Texte als Informationsmedien genutzt (vgl. 1, 58, LA), die Videos aber ebenfalls angesehen zu haben (vgl. 1, 59, LA). Daher lässt sich hier die Kategorie S\_1 *Texte* einführen. Die Kategorie VFC\_3 *selbstständiges Arbeiten lernen* wurde gebildet, da dieses als mögliche Veränderung durch das Flipped-Classroom-Konzept angeführt wird (vgl. 1, 88, LA).

Die Schülerin empfindet Mathematikunterricht insgesamt als anstrengend, anspruchsvoll und schwierig. Die Schwierigkeiten werden von ihr dabei auf das jeweils behandelte Thema zurückgeführt. Von diesem ist auch ihre Motivation abhängig. Der Unterricht wird dabei als lehrerabhängig beschrieben. Die Erklärungen der Lehrkraft werden als gut und verständlich angesehen. Die Gestaltung des Unterrichts wird ebenfalls als gut bezeichnet, weshalb es hier keinen Wunsch nach Veränderung gibt.

Das Flipped-Classroom-Konzept wird als neue Arbeitsmethode von der Schülerin positiv bewertet. Insbesondere die Selbstlernphase, in der von ihr hauptsächlich die Texte genutzt werden, und die Sozialformen, in welchen mit anderen zusammengearbeitet wird, haben der Schülerin gut gefallen. Sie könnte sich vorstellen, dass das Konzept in der Schule für eine ruhigere Arbeitsatmosphäre Sorge. Als besondere Chance sieht sie die Möglichkeit, selbstständiges Arbeiten zu erlernen. Die Schülerin gibt an, dass das Konzept bei ihr zu einer Motivationssteigerung im Mathematikunterricht führen könnte.

### 5.4 Auswertung Person D

Die Person ist eine sich mit dem weiblichen Geschlecht identifizierende, 12-jährige Schülerin, welche die 6. Klasse besucht. Ihre letzte Zeugnisnote in Mathematik war eine Vier (ausreichend). Ihre Erfahrungen in Mathematik beschreibt sie als „von Anfang an schwer“ (3, 16, NI), woraus die Kategorie EM\_5 *Entwicklung konstant* gebildet wird.

Als weitere neue Kategorie hebt sie als positiven Aspekt am Flipped-Classroom besonders die verschiedenen Sozialformen, vor allem die Partnerarbeit, hervor (vgl. 3, 46, NI). Daher kann hier zusätzlich die Kategorie FC\_5 *Sozialformen* gebildet werden. Die Schülerin gibt außerdem an, die Selbsterschließung der Inhalte als Hausaufgaben gut zu finden (vgl. 3, 69, NI). Demzufolge kann hiermit die Kategorie S\_5 *Input Hausaufgaben* innerhalb der Oberkategorie *Selbstlernphase* eingeführt werden.

Es zeigt sich insgesamt, dass die Schülerin bereits lange Zeit Schwierigkeiten mit dem Fach Mathematik hat. Gegenwärtig richten sich ihre Probleme auf die aktuelle Lehrkraft, die von ihr als eher streng beschrieben wird, sodass sich die Schülerin nicht traue, Fragen zu stellen.

Beim Flipped-Classroom-Konzept werden von der Schülerin viele positive Aspekte genannt, wie die Selbstlernphase, die Aufgabengestaltung und die Dosierung sowie die Sozialform Partnerarbeit. In der Selbstlernphase werden die Möglichkeiten der freien Zeiteinteilung und die Videos als Punkte aufgezählt, welche sie gut findet. Zusätzlich gibt die Schülerin allerdings an, Schwierigkeiten bei der selbstständigen Erarbeitung eines neuen Themas gehabt zu haben. Insgesamt könnte das Konzept die Schülerin im Mathematikunterricht motivieren.

### 5.5 Auswertung Person E

Die Lernende identifiziert sich mit dem weiblichen Geschlecht, ist 12 Jahre alt und geht in die 7. Klasse. Die letzte Zeugnisnote im Fach Mathematik war eine Drei (befriedigend). Schwierigkeiten im Mathematikunterricht werden von der Schülerin mit dem behandelten Thema (vgl. 1, 4, SE) sowie mit Unruhe im Klassenzimmer (vgl. 1, 8, SE) begründet. Mit diesen Aussagen können sich hieraus zur Oberkategorie *Schwierigkeiten Mathematikunterricht* die beiden Kategorien SM\_1 *Themenabhängigkeit* und SM\_2 *Klassenmanagement* entwickeln lassen. Die Schülerin beschreibt die Arbeitsatmosphäre während des Flipped-Classroom-Konzepts als ruhiger, wodurch sie sich besser konzentrieren könne (vgl. 1, 48, SE). Aufgrund dieser Bewertung wird die Kategorie FC\_2 *Arbeitsatmosphäre* in der Oberkategorie *Einstellung Flipped-Classroom* eingeführt. Diesen Aspekt betont sie zusätzlich auch als Änderung, die eintreten würde, wenn nach dem Flipped-Classroom-Konzept auch in der Schule unterrichtet würde (vgl. 1, 72, SE). In der Oberkategorie *Veränderungen durch den Flipped-Classroom* wird daher VFC\_2 *ruhigere Arbeitsatmosphäre* als eine weitere Kategorie aufgelistet. Als ein Problem, das während der Durchführung des Flipped-Classroom aufgetreten sei, nennt die Schülerin das lange Laden von Videos (vgl. 1, 89, SE). Dies konnte auf eine schlechte WLAN-Verbindung zurückgeführt werden. Damit kann zu der Oberkategorie *Schwierigkeiten Flipped-Classroom* die Kategorie SFC\_1 *technische Probleme* hinzugefügt werden. Die Schülerin ist positiv gegenüber dem Mathematikunterricht eingestellt und findet die Erklärungen ihrer Lehrkraft verständlich. Problematisch sieht sie die Unruhe, welche bei ihr im Klassenzimmer vorherrscht. Ein weiteres Problem stellen für sie schwierige Themen dar. Dabei sei sie generell im Mathema-

tikunterricht motiviert, auch wenn ein Thema komplizierter sei. Im Flipped-Classroom hebt sie besonders die ruhige Arbeitsatmosphäre und die Selbstlernphase positiv hervor. In der Selbstlernphase werden besonders die Verständlichkeit der Videos, die Auswahlmöglichkeit an Material und Unterstützungsangebote beschrieben. Zusammenfassend könnte dieses Unterrichtskonzept die Schülerin aufgrund der Erklärvideos und der Aufgabengestaltung motivieren. Einzig technische Probleme zeigten sich bei der Durchführung als hinderlich.

## 6. Ergebnisse: Quantitative Auswertung

Im Folgenden werden die absoluten Häufigkeiten, mit denen die gebildeten Kategorien Aussagen zugeordnet wurden, näher betrachtet. Dabei wurden Mehrfachnennungen von Kategorien einer Person nicht gezählt (vgl. Mayring & Fenzl, 2014, S. 553).

### 6.1 Kategorien Mathematikunterricht

Häufigkeiten der Kategorien zum Mathematikunterricht

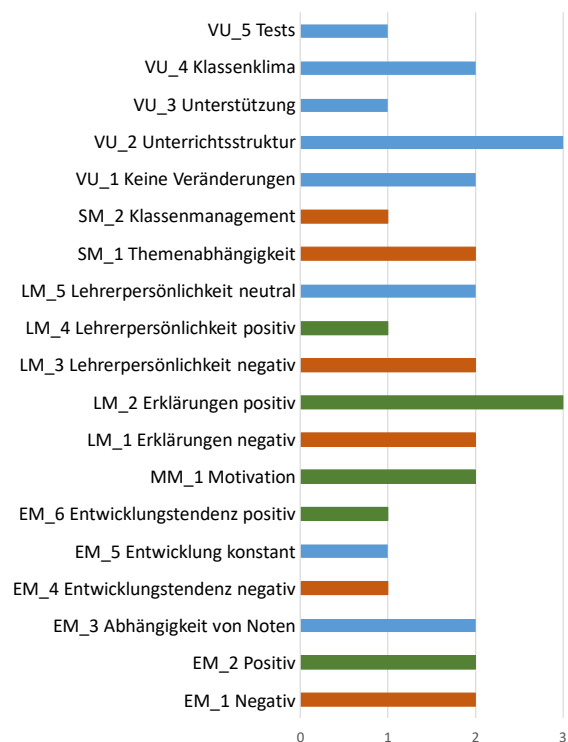


Abb. 5: Balkendiagramm mit den Häufigkeiten der Kategorien zum Mathematikunterricht. Die maximale Häufigkeit pro Kategorie beträgt 5. Die Konnotation der Kategorien ist farblich kenntlich gemacht: positiv = grün, neutral = blau, negativ = rot.

Bei den Kategorien zum Mathematikunterricht (vgl. Abb. 5) fällt zunächst auf, dass gleich oft, jeweils zweimal, die Kategorien *Einstellungen zum Mathematikunterricht positiv* und *Einstellung zum Mathematikunterricht negativ* zugeordnet werden konnten. Ebenfalls zweimal wird der Erfolg im Mathematikunterricht in *Abhängigkeit der Noten* betrachtet. Bei

den *Entwicklungstendenzen* gibt es jeweils eine Schülerin, welche diese als positiv, negativ bzw. konstant negativ beschreibt. Die Motivation im Mathematikunterricht ist bei zwei Lernenden abhängig von der *Schwierigkeit*.

Bezüglich der Lehrkraft im Mathematikunterricht werden die *Erklärungen* dreimal als positiv und zweimal als negativ bewertend beschrieben. Die *Lehrerpersönlichkeit* insgesamt hingegen zweimal als negativ und einmal als positiv.

Die Kategorie *Schwierigkeiten im Mathematikunterricht* konnte zweimal den Kategorien *Themenabhängigkeit* und einmal dem *Klassenmanagement* zugeordnet werden. Insgesamt konnten fünf Kategorien zu der Oberkategorie *Veränderungen gewünscht im Mathematikunterricht* entwickelt werden. Am häufigsten (dreimal) wurde dabei die *Unterrichtsstruktur* benannt. Jeweils zweimal wurden *keine Veränderungen* und das *Klassenklima* erwähnt sowie jeweils einmal die Kategorien *Unterstützung* und *Tests*.

## 6.2 Kategorien zum Flipped-Classroom

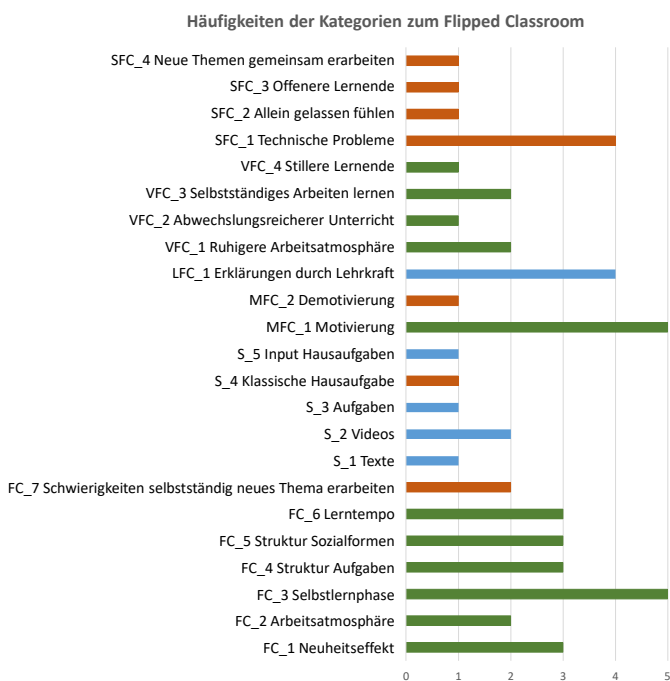


Abb. 6: Balkendiagramm mit den Häufigkeiten der Kategorien zum Flipped-Classroom. Die maximale Häufigkeit pro Kategorie beträgt 5. Die Konnotation der Kategorien ist farblich kenntlich gemacht: positiv = grün, neutral = blau, negativ = rot.

Die Einstellungen zum Konzept des Flipped-Classrooms, die von den Lernenden genannt werden, zeigen häufiger positive Aspekte als negative (vgl. Abb. 6). Die positiven Kategorien sind der *Neuheitseffekt*, die *Arbeitsatmosphäre*, die *Selbstlernphase*, die *Aufgaben*, die *Sozialformen* und das *Lerntempo*. Insbesondere die Kategorien *Neuheitseffekt* und *Arbeitsat-*

*mosphäre* müssen hier mit Vorsicht betrachtet werden. Der *Neuheitseffekt* hält wahrscheinlich nur für einen begrenzten Zeitraum an und verschwindet dann, sodass dieser positive Aspekt für eine regelmäßige Anwendung keine Rolle spielen dürfte. Bei der positiv hervorgehobenen *Arbeitsatmosphäre* kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese eher im Zusammenhang mit der kleinen Gruppengröße und dem außerschulischen Lernarrangement steht, statt mit dem Konzept des Flipped-Classroom, sodass diese Kategorie hier nicht näher betrachtet werden kann.

Am häufigsten, fünfmal, konnte die Kategorie *Selbstlernphase* zugeordnet werden. Das selbstständige Arbeiten in der Selbstlernphase wird dabei positiv bewertet. Zusätzlich werden einzelne Aspekte hervorgehoben: Angebote zur Selbsthilfe, freie Zeiteinteilung, Selbstverantwortung und Variationsmöglichkeit beim Input. Zu der *Selbstlernphase* wurden zudem weitere interessante Aspekte genannt, sodass diese zusätzlich zu einer eigenen Oberkategorie eingliedert wurden. Hier wurde von den Lernenden beschrieben, welche Medien in dieser Phase als Informationsmedium zum Erarbeiten der Inhalte genutzt wurden. Die Kategorie *Texte* konnte einmal zugeordnet werden und die Kategorie *Videos* zweimal. Einmal wurde erwähnt, dass als Hausaufgabe lieber übliche Aufgaben (zum Üben, Wiederholen oder Vertiefen) statt Informationsmedien zum Input gewünscht werden. Dieselbe Schülerin möchte auch lieber *klassische Hausaufgaben* bekommen, statt dort Inhalte zu erschließen. Eine andere Schülerin hebt im Gegensatz genau diese andere Art der Hausaufgaben als positiv hervor. Jeweils dreimal genannt werden die Kategorien *Sozialformen* und *Lerntempo*. An der Struktur des Flipped-Classrooms werden die unterschiedlichen Sozialformen positiv hervorgehoben sowie die Möglichkeit, innerhalb der Selbstlernphase des Flipped-Classrooms das Lerntempo individuell zu gestalten. Zudem wird an der Struktur des Flipped-Classrooms die Auswahl und die Dosierung der *Aufgaben* positiv hervorgehoben. Diese Kategorie konnte dreimal zugeordnet werden.

Insgesamt geben fünf Lernende an, dass sie sich vorstellen könnten, durch den Flipped-Classroom im Mathematikunterricht motiviert zu werden, während eine Lernende angibt, dass sie der Flipped-Classroom im Mathematikunterricht eher demotivieren würde. Vier Lernende wünschen sich auch innerhalb des Konzepts Flipped-Classroom Erklärungen durch die Lehrkraft. Die Lernenden vermuten, dass es durch den Flipped-Classroom zu einer *ruhigeren Arbeitsatmosphäre* im Unterricht kommen könne, und sehen es als *Chance, durch das Konzept selbständiges Arbeiten zu erlernen*. Beide Kategorien wurden zweimal zu möglichen Veränderungen durch den Einsatz des Konzepts zugeordnet. Darüber hinaus konnte



sich jeweils eine Lernende vorstellen, dass der Unterricht durch das Konzept *abwechslungsreicher* werde und Schülerinnen und Schüler mit einer zurückhaltenderen, stilleren Persönlichkeit eher von dieser Unterrichtsform profitierten.

Als Schwierigkeit im Zusammenhang mit dem Flipped-Classroom werden besonders häufig, viermal, *technische Probleme* benannt. Vor allem das WLAN an den Schulen der Lernenden funktioniere nicht oder nur schlecht. Als weiteres Problem wird aufgeführt, dass sich einige Lernende *allein gelassen fühlen* könnten sowie, dass das Konzept für offenere Lernende ungeeignet sei. Die Schülerin erklärt dabei, dass sie persönlich die Arbeit in einem Klassengespräch wie das gemeinsame Erarbeiten an der Tafel im Mathematikunterricht bevorzuge. Darüber hinaus wird einmal der Wunsch geäußert, dass neue Themen eher gemeinsam und nicht nach dem Flipped-Classroom-Konzept unterrichtet werden sollten.

## 7. Diskussion der Ergebnisse

In den Ergebnissen zeigen sich interessante Kategorien, die von den Lernenden zum Konzept des Flipped-Classrooms genannt werden. Einigen davon lassen sich in positive und negative Äußerungen zum Konzept einordnen (vgl. Abb. 7). Diese Kategorien werden nun in das Modell von Op't Eynde et al. (2002) eingeordnet und anschließend unter Einbezug der Literatur zum Flipped-Classroom näher betrachtet.

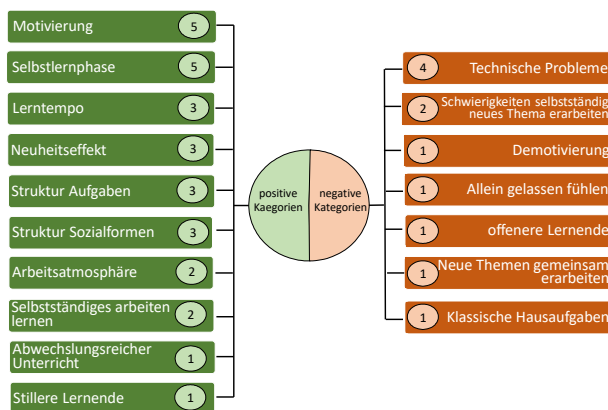


Abb. 7: Gegenüberstellung der positiv und negativ konnotierten Kategorien zum Flipped-Classroom.

Insgesamt zeigt sich, dass mehr Kategorien zum Flipped-Classroom eine positive Tendenz angeben als eine negative. Sieben Kategorien weisen eine negative Tendenz auf und zehn eine positive. Die positiven Kategorien wurden dabei insgesamt 28-mal benannt, die negativen elfmal.

Zur Einordnung der Kategorien in das Modell von Op't Eynde et al. (2002) gehen wir von rechts nach

links sowie innerhalb eines Abschnitts von oben nach unten vor (siehe Abbildung 1).

Zu den Beliefs über Mathematik über das Mathematiklehren können die Kategorien VFC\_2 *Abwechslungsreicherer Unterricht*, FC\_4 *Struktur Aufgaben*, FC\_5 *Struktur Sozialform*, S\_5 *Input Hausaufgaben*, S\_4 *klassische Hausaufgaben*, und SFC\_4 *Neue Themen gemeinsam erarbeiten* eingeordnet werden. In der Literatur ist es Konsens, dass die gemeinsame Unterrichtszeit durch die Auslagerung der Inhaltsvermittlung eine aktivere, interaktivere und individuellere Gestaltung in dem Konzept möglich ist, sodass es zu mehr Übungs- und Anwendungsgelegenheiten der gelernten Inhalte kommen kann (Koeber & Zorn, 2018; Lage et al., 2000; Spannagel, 2015; Zickwolf & Kauffeld, 2019). Diese Möglichkeit sehen auch die Lernenden in diesem Projekt und benennen als positive Aspekte des Flipped-Classroom-Konzepts dreimal die *Struktur der Aufgaben*, dreimal die *Struktur der Sozialform* und einmal den *abwechslungsreicheren Unterricht*. Durch diese Ansichten ergibt sich eine Spezifizierung der in der Literatur beschriebenen Unterrichtsphase. Besonders die Gestaltung der Aufgaben und die Möglichkeit, durch mehr Zeit verschiedene Sozialformen im Mathematikunterricht zu nutzen, empfinden die Lernenden als Bereicherung. Als eine mögliche Problemstelle lässt sich erkennen, dass Hausaufgaben im Flipped-Classroom-Konzept den Zweck verfolgen sollen, neue Inhalte zu erlernen, statt diese zu festigen (vgl. Schäfer et al., 2012, S. 5). Während eine Lernende dies auch in Form von *Input Hausaufgaben* anerkennt, wünscht sich eine Lernende explizit *klassische Hausaufgaben*. Diese Einstellung kann eine Problematik für die Umsetzung des Konzepts in der Schule darstellen. Aus einigen Studien kristallisierte sich besonders für leistungsschwächere Lernende eine Herausforderung des Konzepts aufgrund der erhöhten Anforderungen heraus (Geiger et al., 2019; Wagner et al., 2021). Dies zeigt sich in der Kategorie *neue Themen gemeinsam erarbeiten*. Die Annahme darüber, wie Mathematik unterrichtet werden soll, kann zu einer möglichen Problematik bei der Umsetzung des Konzepts im Mathematikunterricht führen.

Zu den selbstbezogenen Beliefs können die Kategorien FC\_1 *Neuheitseffekt*, MFC\_1 *Motivierung* und MFC\_2 *Demotivierung* als zielorientierte Beliefs aufgefasst werden. *Neuheitseffekte* können im Rahmen einer Intervention auftreten und bewirken eine Beeinflussung der Motivation und des Lernverhaltens der Lernenden (Urhahne et al., 2000; Theyßen, 2014). Daher sollte dieser positive Aspekt für eine regelmäßige Anwendung keine Rolle spielen. Einige Studien konnten einen Anstieg der *Motivation* im Mathematikunterricht durch den Einsatz des Flipped-Classrooms nachweisen (Bhagat et al., 2016a; Clark,



2015; Katsa et al., 2016; Larsen, 2015; Muir, 2015). Diese Ergebnisse stützen auch die Beliefs von fünf Teilnehmenden. Diese könnten sich vorstellen, dass eine Nutzung des Flipped-Classroom-Konzepts im Mathematikunterricht bei ihnen zu einer Motivationssteigerung führen könnte. Als Begründungen dafür wurden die Erklärvideos und die Selbsterarbeitung der Inhalte genannt sowie die Erklärung der Aufgaben und die Aufgabengestaltung. Die von Spannagel und Werner (2018) beschriebene *Demotivation* zeigte sich bei einer Teilnehmerin. Besonders die ausschließliche Nutzung des Konzepts im Mathematikunterricht konnte sie sich nicht vorstellen. Wichtig ist bei diesen Ergebnissen, dass es sich um eine hypothetische Vorstellung handelt. Die Lernenden haben innerhalb des Ferienkurses nur drei Tage nach dem Konzept im Mathematikunterricht gearbeitet. Wie sich die Motivation tatsächlich bei einer regelmäßigeren Umsetzung im Mathematikunterricht in der Schule verhalten würde, ist daraus nicht verlässlich ableitbar.

Als aufgabenorientierte Beliefs können die Kategorien FC\_3 *Selbstlernphase* und FC\_6 *Lerntempo* angesehen werden, da diese den Wert der Tätigkeit des Mathematiklernens beschreiben. Bei der *Selbstlernphase*, die fünfmal zugeordnet werden konnte, wird das selbstständige Arbeiten positiv bewertet. Zusätzlich ließen sich hier einzelne Aspekte herausarbeiten, welche diese für die Lernenden ausmachen: Angebote zur Selbsthilfe, freie Zeiteinteilung, Selbstverantwortung und Variationsmöglichkeiten des Inputs durch die Nutzung von Texten, Videos und Aufgaben. Dies zeigt, dass auch Nachhilfeschülerinnen und -schüler die didaktischen Vorteile des stärkeren Gefühls von Autonomie und Kompetenz wahrnehmen (Dierdorff, 2021). Drei Lernende benennen zudem als Vorteil innerhalb der Selbstlernphase ihr *Lerntempo* individuell anpassen zu können. Dadurch würden sie entspannter arbeiten können und es bestünde die Möglichkeit, sich Zeit zum Überlegen zu lassen. Dieser Aspekt wird auch in der Literatur zum Flipped-Classroom, unter anderem von Schäfer et al. (2012), benannt. Dies zeigt erneut, dass die Lernenden in der Studie Vorteile des Flipped-Classroom-Konzepts, die in der Literatur beschrieben werden, selbstständig konstruieren und damit bestätigen.

Bei den Beliefs über das eigene Selbstvertrauen, welche die Auffassungen der Lernenden beinhalten, etwas zu erschaffen oder zu verstehen, lassen sich die beiden negativ konnotierten Kategorien FC\_7 *Schwierigkeiten selbstständig neues Thema erarbeiten* und SFC\_2 *allein gelassen fühlen* zuordnen. In einigen Studien wurde deutlich, dass leistungsschwächere Lernende aufgrund der erhöhten Anforderungen bei der Umsetzung des Flipped-Classroom-Konzepts haben (Geiger et al., 2019; Wagner et al., 2021).

Diese Herausforderung zeigt sich insbesondere in der Kategorie *Schwierigkeiten bei der eigenständigen Erarbeitung neuer Themen*. Die Beliefs der Lernenden verdeutlichen potenzielle Probleme bei der Umsetzung des Konzepts im Mathematikunterricht, wie beispielsweise das *Gefühl, allein gelassen zu werden*.

Als Drittes werden nun Beliefs über den sozialen Kontext betrachtet. Zur sozialen Norm in der Klasse kann als Belief über die Rolle und Funktion der Lehrperson die Kategorie LFC\_1 *Erklärungen durch Lehrkraft* eingeordnet werden. Diese zeigt den Wunsch der Lernenden, dass die Lehrkraft ihre klassische Erklärendenrolle beibehält, statt entsprechend des Flipped-Classroom-Konzepts als Lernbegleiter zu fungieren (Michitsch & Nackenhorst, 2017, S. 145; Zickwolf & Kauffeld, 2019, S. 46).

Zu den Beliefs über die Rolle der Lernenden können die Kategorien VFC\_3 *Selbstständiges Arbeiten lernen*, VFC\_1 *stillere Lernende*, SFC\_3 *offenere Lernende* und SFC\_1 *Technische Probleme* zugeordnet werden. Zwei Lernende sehen die Chance, durch das Flipped-Classroom-Konzept das *selbstständige Arbeiten zu erlernen*. Damit sehen die Lernenden selbst die Möglichkeit, prozessbezogene Kompetenzen wie Selbstorganisation und Zeitmanagement mithilfe des Konzepts zu erlernen und ihre Rolle als Lernender zu verändern (Zickwolf & Kauffeld, 2019). An dieser Stelle zeigt sich ebenfalls, dass die Lernenden von sich aus Aspekte benennen, die aus der Literatur dieses Forschungsgebiets bekannt sind. Darüber hinaus wird in der Literatur davon gesprochen, dass einige Schülerinnen und Schüler, die selbstständiges Arbeiten bevorzugen, beim Einsatz des Konzepts „aufblühen“ würden (vgl. Spannagel & Werner, 2018, S. 57). Auf diesen Aspekt kann die entwickelte Kategorie *stillere Lernende* bezogen werden. Es wurde von einer Schülerin erwähnt, dass sie sich vorstellen könne, dass Personen, welche eine eher stille, möglicherweise introvertierte Persönlichkeit aufweisen, besonders gut nach dem Flipped-Classroom-Konzept arbeiten und lernen könnten. Passend dazu thematisiert die Lernende auch Schülerinnen und Schüler mit einer *offenen*, möglicherweise extrovertierten Persönlichkeit und stellt die Vermutung auf, dass das Konzept für diese weniger geeignet sei. Die Ergebnisse von Khodabandeh (2021) legen es nahe, dass introvertierte Studierende im Vergleich zu Extrovertierten vom Flipped-Classroom Format mehr profitieren. Monahan (2017) und Yildiz Duraks (2022) Publikationen veranschaulichen konträre Ergebnisse, die darauf hindeuten, dass Extrovertierte stärker vom Flipped-Classroom-Konzept profitieren als Introvertierte. Alle drei Studien beziehen sich auf den Hochschulkontext. Damit lässt sich diese Aussage anhand des aktuellen Forschungsstands weder bestätigen noch dementieren, sodass weitere Untersuchungen

erforderlich sind. Die Nutzung digitaler Medien wird in der Literatur als nicht-notwendige Komponente des Flipped-Classrooms angesehen (Werner et al., 2021), bietet aber für die Gestaltung der Selbstlern- und Präsenzphase viele Möglichkeiten und wird durch diverse didaktische Vorteile unterstützt (Finkenberger & Trefzger, 2019). Es zeigt sich innerhalb unserer Studie jedoch, dass vier Lernende *technische Probleme* als negative Kategorie nennen. Dazu zählt einerseits, dass es in den Schulen kein WLAN oder internetfähige Geräte gäbe, sowie andererseits Probleme bei der Wiedergabe von Erklärvideos. Während es sich bei dem ersten um ein strukturelles Problem aufseiten der Schulausstattung handelt, dass Lehrkräfte bei der Planung von Mathematikunterricht berücksichtigen können und müssen, bezieht sich das zweite hauptsächlich auf die Lernzeit außerhalb des Unterrichts. Wenn die Schülerinnen und Schüler hierbei Probleme haben, kann es passieren, dass sie unvorbereitet in den Unterricht kommen, da eine Erarbeitung der Inhalte nicht möglich war, sowie dass durch Frustration über die Technik die Motivation bezüglich des Konzepts insgesamt sinkt.

Zum Abschluss können noch die zwei Kategorien *FC\_2 Arbeitsatmosphäre* und *VFC\_1 ruhigere Arbeitsatmosphäre* zu den Beliefs über soziomathematische Normen in der Klasse zugeordnet werden. In beiden Kategorien wird eine hypothetische positive Entwicklung der Lernkultur innerhalb der Klasse beschrieben. Diese sei als ruhiger, und die Schülerinnen könnten sich besser konzentrieren. Dieser Aspekt konnte in der Literatur zum Flipped-Classroom bisher nicht explizit gefunden werden, kann aber als eine Folge der Gestaltungsmöglichkeiten innerhalb der Präsenzphase angesehen werden (Koeber & Zorn, 2018; Lage et al., 2000; Spannagel, 2015; Zickwolf & Kauffeld, 2019). Hierbei gilt allerdings zu beachten, dass die Lernenden innerhalb der Studie nur eine Umsetzung mit einer geringen Teilnehmendenzahl erfahren haben und eine Übertragung zu einem Klassenzimmer mit etwa 30 Lernenden nicht ohne weiteres möglich ist.

Abschließend sollen noch einige Grenzen dieser Studie reflektiert werden. Die primäre Einschränkung der Ergebnisse besteht darin, dass ausschließlich Daten von Schülerinnen erhoben wurden. Dieser Mangel an Diversität in den erhobenen Daten führt zu einem unvollständigen Bild der Gesamtsituation und beschränkt die Anwendbarkeit der Forschungsergebnisse. Externe Faktoren wie organisatorische Umstände sowie Krankheiten haben dazu geführt, dass bei der Erhebung leider keine Nachhilfeschüler anwesend waren, sodass hier keine Daten erhoben werden konnten. Durch das Fehlen männlicher Teilnehmer entsteht eine Lücke in den Daten, da geschlechtsspezifische Unterschiede zu den Beliefs über den

Mathematikunterricht und dem Flipped-Classroom-Konzept nicht erfasst werden. Zukünftige Forschungen könnten hier ansetzen und die ergänzenden Daten liefern. Darüber hinaus zeigt sich innerhalb der Stichprobe eine Heterogenität der Schülerinnen bspw. bezüglich Alter, Klasse und Mathematiknote. Die Heterogenität der Lerngruppe bedingt auch große Unterschiede im Vorwissen der Einzelnen zu dem behandelten Thema in der Intervention. Dies kann verzerrende Effekte auf die Beliefs der Lernenden zum Flipped-Classroom-Konzept haben. Aufgrund der kleinen Stichprobengröße von fünf können aus den Ergebnissen keine verallgemeinernden Aussagen getroffen werden, sondern diese sind als Einzelfallstudien zu betrachten, die vor allem explorative Zwecke verfolgen. Die Aussagen dieser Studie gilt es durch weitere Forschungen, in denen Differenzierungen bezüglich der genannten heterogenen Faktoren näher betrachtet werden können, zu überprüfen.

Des Weiteren führt das Umfeld der Datenerhebung zu Einschränkungen, da hier keine Schulklasse mit einer entsprechenden Personenanzahl und homogener Altersstruktur vorliegt. Stattdessen handelte es sich um einen Ferienkurs innerhalb eines Nachhilfeeinstituts, der nicht die übliche Lernumgebung in der Schule widerspiegelt. Diese Einschränkung beeinflusst die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf eine reguläre Klassensituation mit bis zu 30 Schülern erheblich. Die Schlussfolgerungen, die aus den Daten gezogen werden, sollten daher mit Vorsicht betrachtet werden, da die erhobenen Informationen möglicherweise nicht auf die Unterrichtssituation in einer regulären Schulklasse übertragen werden können.

Schließlich sollte auch eine kritische Betrachtung der Einschränkung auf Nachhilfeschülerinnen stattfinden, von denen angenommen wird, dass sie als leistungsschwach im Mathematikunterricht gelten. Die Tatsache, dass diese Schülerinnen selbst den Bedarf an Mathematiknachhilfe subjektiv empfinden, deutet darauf hin, dass sie zusätzliche Lernangebote benötigen, um im Unterricht Schritt zu halten. Diese Auswahlkriterien können jedoch zu einem verzerrten Bild der Gesamtpopulation führen, da Schülerinnen, die sich nicht für Nachhilfe interessieren oder sich keinen Bedarf wahrnehmen, nicht berücksichtigt wurden. Die Ergebnisse könnten daher auf eine spezifische Gruppe von Schülerinnen beschränkt sein und sind möglicherweise nicht repräsentativ für die Gesamtheit der Schülerinnen im Unterricht.

## Fazit

Mit diesem Artikel sollten die Beliefs von leistungsschwächeren Lernenden im Fach Mathematik zum Konzept des Flipped-Classrooms untersucht werden. Mithilfe einer Intervention mit diesem Konzept in

Nachhilfeinstituten und Interviews wurden diese Beliefs erhoben sowie anschließend mithilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse in einem Kategoriensystem eingeordnet.

Dabei zeigte sich, dass die Lernenden in der Mehrheit positive Einstellungen zum Einsatz des Flipped-Classroom-Konzepts im Mathematikunterricht äußerten. Darunter ließ sich erkennen, dass Aspekte, die in der theoretischen Literatur als didaktische Vorteile aufgeführt sind und bei empirischen Studien bisher nur aus Sicht von Lehrpersonen betrachtet worden sind, von Lernenden ebenfalls als positiv eingeschätzt werden. Dazu zählen die Wahrnehmung von mehr Autonomie, die Anpassung an das eigene Lerntempo, die interaktive Gestaltung der Präsenzphase und die Chance, durch das Konzept das selbstständige Arbeiten zu erlernen.

Es zeigen sich aber auch negative Haltungen der Lernenden, welche die in der Literatur vermutete Problematik für leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler unterstützen. So ergeben sich insbesondere Schwierigkeiten dabei, neue Themen selbstständig zu erarbeiten. Lernende könnten sich alleingelassen fühlen. Kontrastierend dazu wird die Selbstlernphase von der Mehrheit der Teilnehmenden als positiver Aspekt benannt.

Darüber hinaus ergaben sich neue Aspekte, die bisher in der Forschung zum Flipped-Classroom noch wenig oder gar nicht thematisiert worden sind. Besonders interessant ist dabei eine mögliche Veränderung der Arbeitsatmosphäre innerhalb der Klasse durch den Einsatz des Konzepts sowie der Einfluss von Persönlichkeitsmerkmalen wie Introvertiertheit oder Extrovertiertheit auf das Lernen innerhalb des Flipped-Classrooms. Eine Lernende stellte hier die Vermutung auf, dass eher introvertierte Personen erfolgreicher nach dem Konzept lernen könnten, während es für Extrovertierte eher nachteilig sei.

Dies sind interessante Ansätze, die Potential für zukünftige Forschung mit sich bringen. Kontrastierend dazu könnten bspw. die Beliefs leistungsstarker Schülerinnen und Schüler untersucht werden. Dabei könnten Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen den Beliefs dieser Gruppen zum Flipped-Classroom herausgearbeitet werden.

Die Mehrheit der Lernenden dieser Studie vermutet, dass sie der Einsatz des Flipped-Classroom-Konzepts im Mathematikunterricht in der Schule motivieren würde, während eine Lernende annimmt, dass es eher zu einer Demotivation bei ihr persönlich kommen könnte. Da es sich bei diesen Aussagen um Vermutungen handelt, die auf Grundlage einer kurzen Inter-

vention im Rahmen eines Ferienkurses zustande gekommen sind, gilt es, diese durch zukünftige Studien näher zu untersuchen.

## Literatur

- Abar, C. A. A. P. & Moraes, U. C. (2019). Flipped Classrooms and Moodle: Digital Technologies to Support Teaching and Learning Mathematics. *Acta Didactica Napocensia*, 12(2), 209–216. <https://doi.org/10.24193/adn.12.2.16>
- Bergmann, J. & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. International Society for Technology in Education. <https://books.google.de/books?id=lfomgEACAAJ>
- Bertelsmann Stiftung. (2016). *Nachhilfeunterricht in Deutschland: Ausmaß – Wirkung – Kosten*. <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/nachhilfeunterricht-in-deutschland>
- Bhagat, K. K., Chang, C.-N. & Chang, C.-Y. (2016). The Impact of the Flipped Classroom on Mathematics Concept Learning in High school. *Educational Technology & Society*, 19(3), 134–142.
- Bruder, R., Linneweber-Lammerskitten, H. & Reibold, J. (2015). Individualisieren und Differenzieren. In R. Bruder, L. Hefendehl-Hebeker, B. Schmidt-Thieme & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (S. 513-534), Springer.
- Cevikbas, M. & Kaiser, G. (2020). Flipped classroom as a reform-oriented approach to teaching mathematics. *ZDM – Mathematics Education*, 52(7), 1291–1305. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01191-5>
- Clark, K. (2015). The Effects of the Flipped Model of Instruction on Student Engagement and Performance in the Secondary Mathematics Classroom. *The Journal of Educators Online*, 12(1). <https://doi.org/10.9743/JEO.2015.1.5>
- Dierdorp, A. (2021). Evidence-Informed Teaching: Investigating Whether Evidence from ‘Flipping the Classroom’ Research Improves Students’ Motivation for Mathematics. *Education Sciences*, 11(6), 257. <https://doi.org/10.3390/educsci11060257>
- Dresing, T. & Pehl, T. (2018). *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse: Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende* (8. Auflage). Eigenverlag.
- Dresing, T. & Pehl, T. (2020). Transkription Implikationen, Auswahlkriterien und Systeme für psychologische Studien. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie. Band 2: Designs und Verfahren* (2., erweiterte und überarbeitete Auflage, S. 836–851). Springer.
- Finkenbergh, F. & Trefzger, T. (2019). Umgedrehter Unterricht – Flipped Classroom als Methode im Physikunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 25(1), 77–95. <https://doi.org/10.1007/s40573-019-00093-8>
- Fischer, A., Hefendehl-Hebeker, L. & Prediger, S. (2010). Mehr als Umformen: Reichhaltige algebraische Denkhaltungen im Lernprozess sichtbar machen. *Praxis der Mathematik in der Schule. Sekundarstufen I und II*. 33 (52.Jg.), S.1–7.
- Flick, U. (1990). Fallanalysen: Geltungsbegründung durch Systematische Perspektiven-Triangulation. In G. Jüttemann (Hrsg.), *Komparative Kasuistik* (S. 184–203). R. Asanger.

- Flick, U. (2021). *Qualitative Sozialforschung: Eine Einführung* (10. Auflage, Originalausgabe). Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Fung, C.-H., Besser, M. & Poon, K.-K. (2021). Systematic Literature Review of Flipped Classroom in Mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(6), em1974. <https://doi.org/10.29333/ejmste/10900>
- Geiger, V., Deibl, I. & Zumbach, J. (2019). Flipped Classroom – Ein pädagogisches Fehlkonzept? *Erziehung & Unterricht*, 1–2, 169–179.
- Girnat, B. (2016). *Individuelle Curricula über den Geometrieunterricht – Eine Analyse von Lehrervorstellungen in den beiden Sekundarstufen*. Springer Spektrum.
- Girnat, B. & Hascher, T. (2021). Beliefs von Schweizer Schülerinnen und Schülern zum konstruktivistischen und instruktivistischen Lernen im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I – Ergebnisse eines Large-Scale-Assessments zur Überprüfung mathematischer Grundkompetenzen (ÜGK) 2016. *Unterrichtswissenschaft*, 49(4), 525–546. <https://doi.org/10.1007/s42010-021-00136-5>
- Gläser-Zikuda, M., Meyer, S. & Stephan, M. (2022). Zur Bedeutung von Emotionen im schulischen Kontext – ein Überblick aus pädagogisch-psychologischer Sicht. *Theo-Web*. 21 (2022), 74–91.
- Goetz, T., Frenzel, A. C., Pekrun, R. & Hall, N. C. (2006). The Domain Specificity of Academic Emotional Experiences. *The Journal of Experimental Education*, 75(1), 5–29. <https://doi.org/10.3200/JEXE.75.1.5-29>
- Grigutsch, S., Raatz, U. & Törner, G. (1998). Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 19(1), 3–45. <https://doi.org/10.1007/BF03338859>
- Grootenboer, P. & Marshman, M. (2016). *Mathematics, Affect and Learning*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-287-679-9>
- Haag, L. & Götz, T. (2012). Mathe ist schwierig und Deutsch aktuell: Vergleichende Studie zur Charakterisierung von Schulfächern aus Schülersicht. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 59(1), 32–46. <https://doi.org/10.2378/peu2012.art03d>
- Hamidah, H. & Kusuma, J. W. (2021). The Improving Students' Mathematics Results and Interest Through Online-Based Flipped Classroom Models. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML)*, 4(1), 7. <https://doi.org/10.29103/mjml.v4i1.2919>
- Huber, S. G. & Helm, C. (2020). Lernen in Zeiten der Corona-Pandemie. In D. Fickermann & B. Edelstein (Hrsg.), „Langsam vermisste ich die Schule ...“ (S. 37–60). Waxmann Verlag GmbH. <https://doi.org/10.31244/9783830992318.02>
- Jansen, M., Schneider, R., Schipolowski, S. & Henschel, S. (2019). Motivationale Schülermerkmale im Fach Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern. In P. Stanat, S. Schipolowski, N. Mahler, S. Weirich & S. Henschel (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2018* (S. 337–354). Waxmann.
- Jarrah, A. M. & Baki Mohammed Diab, K. M. A. (2019). The Effect of Flipped Classroom Model on Students' Achievement in the New 2016 Scholastic Assessment Test Mathematics Skills. *The Journal of Social Sciences Research*, 53, 769–777. <https://doi.org/10.32861/jssr.53.769.777>
- Katsa, M. E., Sergis, S. & Sampson, D. G. (2016). *Investigating the Potential of the Flipped Classroom Model in K-12 Mathematics Teaching and Learning*. International Association for Development of the Information Society.
- Kapur, M., Hattie, J., Grossman, I. & Sinha, T. (2022). Fail, flip, fix, and feed – Rethinking flipped learning: A review of meta-analyses and a subsequent meta-analysis. *Frontiers in Education*, 7. doi: 10.3389/educ.2022.956416.
- Khodabandeh, F. (2021). The Comparison of Mind Mapping-Based Flipped Learning Approach on Introvert and Extrovert EFL Learners' Speaking Skill. *Iranian Journal of English for Academic Purposes* 10(1), 35–53.
- Koeber, U. & Zorn, D. (2018). Digitalisierung im Unterricht konkret: Ein vielfältiger Flipped Classroom ermöglicht spannende Lernreisen. In J. Werner, C. Spannagel, C. Ebel & S. Bayer (Hrsg.), *Flipped Classroom – Zeit für deinen Unterricht: Praxisbeispiele, Erfahrungen und Handlungsempfehlungen* (S. 9–11). Bertelsmann Stiftung.
- Kühn, T. & Koschel, K.-V. (2018). *Gruppendiskussionen: Ein Praxis-Handbuch*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-18937-2>
- Lage, M. J., Platt, G. J. & Treglia, M. (2000). Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30–43. <https://doi.org/10.1080/00220480009596759>
- Landis, J. R & Koch, G. G (1977): The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159–174.
- Larsen, J. (2015). Adult Students' Experiences of a Flipped Mathematics Classroom. *An International Journal*, 10(1), 50-67
- Leder, G. C. & Forgasz, H. J. (2003). Measuring Mathematical Beliefs and Their Impact on the Learning of Mathematics: A New Approach. In G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Hrsg.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (Bd. 31, S. 95–113). Kluwer Academic Publishers. [https://doi.org/10.1007/0-306-47958-3\\_6](https://doi.org/10.1007/0-306-47958-3_6)
- Lipnevich, A. A., MacCann, C., Krumm, S., Burrus, J. & Roberts, R. D. (2011). Mathematics attitudes and mathematics outcomes of U.S. and Belarusian middle school students. *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 105–118. <https://doi.org/10.1037/a0021949>
- Lo, C. K. & Hew, K. F. (2017). A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: Possible solutions and recommendations for future research. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s41039-016-0044-2>
- MacGregor, M. & Stacey, K. (1997). Students' understanding of algebraic notation: 11-15. *Educational Studies in Mathematics*, 33(1), 1–19.
- Malle, G. (1993). *Didaktische Probleme der elementaren Algebra. Mit vielen Beispielaufgaben*. Vieweg.
- Mayring, P. & Fenzl, T. (2014). Qualitative Inhaltsanalyse. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 543–558). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-18939-0>
- Mega, C., Ronconi, L. & De Beni, R. (2014). What makes a good student? How emotions, self-regulated learning, and motivation contribute to academic achievement.

- Journal of Educational Psychology*, 106(1), 121–131. <https://doi.org/10.1037/a0033546>
- Mertens, C., Schumacher, F., Böhm-Kasper, O. & Basten, M. (2019). „To flip or not to flip?“. Empirische Ergebnisse zu den Vor- und Nachteilen des Einsatzes von Inverted-Classroom-Konzepten in der Lehre. In T. Schmohl & K.-A. To (Hrsg.), *Hochschullehre als reflektierte Praxis. Fachdidaktische Fallbeispiele mit Transferpotenzial* (2. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 13–28).
- Michitsch, C. & Nackenhorst, U. (2017). 15 StudyIng4.0 – Inverted Classroom als Multiplikator für selbstgesteuertes Lernen in der Studieneingangsphase. In J. Handke & S. Zeaiter (Hrsg.), *Inverted Classroom—The Next Stage* (S. 145–154). Tectum. <https://doi.org/10.5771/9783828867826-145>
- Monahan, N. (2017). *Flipping Your Classroom without Flipping Out Your Introverted Students. The Teaching Professor: Blended and Flipped*. <https://www.teachingprofessor.com/topics/teaching-strategies/blended-flipped/flipping-classroom-without-flipping-introverted-students/> (zugegriffen am 16.05.2023).
- Morisse, K. (2019). Inverted Classroom in der Informatik: Ein Ansatz zum Erwerb überfachlicher Kompetenzen. In S. Kauffeld & J. Othmer (Hrsg.), *Handbuch Innovative Lehre* (S. 99–113). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-22797-5\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-658-22797-5_6)
- Muir, T. (2015). Student and Parent Perspectives on Flipping the Mathematics Classroom. *Mathematics Education Research Group of Australasia*, 445–452.
- Multon, K. D., Brown, S. D. & Lent, R. W. (1991). Relation of self-efficacy beliefs to academic outcomes: A meta-analytic investigation. *Journal of Counseling Psychology*, 38(1), 30–38. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.38.1.30>
- Niedersächsisches Kultusministerium (2020). *Kerncurriculum für die Realschule Schuljahrgänge 5 – 10: Mathematik*. Hannover: Unidruck.
- Op't Eynde, P., De Corte, E. & Verschaffel, L. (2002). Framing Students' Mathematics-Related Beliefs. In G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Hrsg.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (S. 13–37). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/0-306-47958-3\\_2](https://doi.org/10.1007/0-306-47958-3_2)
- Pekrun, R., Lichtenfeld, S., Marsh, H. W., Murayama, K. & Goetz, T. (2017). Achievement Emotions and Academic Performance: Longitudinal Models of Reciprocal Effects. *Child Development*, 88(5), 1653–1670. <https://doi.org/10.1111/cdev.12704>
- Schäfer, A., Handke, J. & Sperl, A. (2012). *Das Inverted Classroom Model. Das Inverted Classroom Model* (S. 3–10), Berlin, Boston: Oldenbourg Wissenschaftsverlag. <https://doi.org/10.1515/9783486716641-004>.
- Schwarz, B. (2013). *Professionelle Kompetenz von Mathematiklehramtsstudierenden*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-01113-0>
- Spannagel, C. (2015). *Internationale Flipped Classroom Konferenz in Island*. <http://flipyourclass.christian-spannagel.de/2015/05/internationale-flipped-classroom-konferenz-in-island/>
- Spannagel, C. & Werner, J. (2018). Ausgewählte Ergebnisse aus der Begleitforschung. In J. Werner, C. Ebel, C. Spannagel & S. Bayer (Hrsg.), *Flipped Classroom—Zeit für deinen Unterricht: Praxisbeispiele, Erfahrungen und Handlungsempfehlungen* (3. Auflage, S. 41–64). Verlag Bertelsmann Stiftung.
- Stoppel, H.-J. (2019). *Beliefs und selbstreguliertes Lernen: Eine Studie in Projektkursen der Mathematik in der gymnasialen Oberstufe*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-24913-7>
- Theyßen, H. (2014). Methodik von Vergleichsstudien zur Wirkung von Unterrichtsmedien. In Krgger, D., Parchmann, I., Schecker, H. (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 67–79). Springer.
- Urhahne, D., Prenzel, M., von Davier, M., Senkbeil, M., Blechke, M. (2000). Computereinsatz im naturwissenschaftlichen Unterricht – Ein Überblick über die pädagogisch-psychologischen Grundlagen und ihre Anwendung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 6, S. 167–186.
- Wagner, M. (2020). *Wirksamkeit des Flipped-Classroom-Konzepts in der Sekundarstufe* [Universität Passau, Philosophische Fakultät]. <https://opus4.kobv.de/opus4-uni-passau/frontdoor/index/index/year/2020/docId/842>
- Wagner, M., Gegenfurtner, A. & Urhahne, D. (2021). Effectiveness of the Flipped Classroom on Student Achievement in Secondary Education: A Meta-Analysis. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 35(1), 11–31. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000274>
- Wei, X., Cheng, I.-L., Chen, N.-S., Yang, X., Liu, Y., Dong, Y., Zhai, X. & Kinshuk. (2020). Effect of the flipped classroom on the mathematics performance of middle school students. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), 1461–1484. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09752-x>
- Werner, J., Ebel, C., Spannagel, C. & Bayer, S. (Hrsg.). (2021). *Flipped Classroom – Zeit für deinen Unterricht: Praxisbeispiele, Erfahrungen und Handlungsempfehlungen* (3. Auflage). Verlag Bertelsmann Stiftung.
- Yildiz Durak, H. (2022). Role of personality traits in collaborative group works at flipped classrooms. *Current Psychology*. <https://doi.org/10.1007/s12144-022-02702-1>
- Zickwolf, K. & Kauffeld, S. (2019). Inverted Classroom. In S. Kauffeld & J. Othmer (Hrsg.), *Handbuch innovative Lehre* (S. 45–52). Springer.

## Anschrift der Verfasser

Bianca Wolff  
Universität Hildesheim  
Institut für Mathematik und Angewandte Informatik  
Universitätsplatz 1  
31141 Hildesheim  
wolffb@uni-hildesheim.de

Boris Girnat  
Universität Hildesheim  
Institut für Mathematik und Angewandte Informatik  
Universitätsplatz 1  
31141 Hildesheim  
girnat@imai.uni-hildesheim.de

## Anhang Kategoriensystem

Oberkategorie	Unterkategorie	Definition	Ankerbeispiel
Einstellung Mathematik- unterricht	EM_1 Negativ	Eine negative Einstellung zum Mathematikunterricht aufgrund von bisherigen Erfahrungen	Anstrengend, anspruchsvoll (...) Schwierig manchmal. (1, 3, LA)
	EM_2 Positiv	Eine positive Einstellung zum Mathematikunterricht aufgrund von bisherigen Erfahrungen	Also eine gute, ich find Mathe macht Spaß, wenn man es, also wenn man es, solange man es halt versteht und mitkommt (...) finde ich Matheaufgaben lösen macht sehr viel Spaß. (2, 4, JA)
	EM_3 Abhängigkeit von Noten	Der Erfolg im Mathematikunterricht und die eigenen Kompetenzen werden anhand der Noten gemessen.	Also am Anfang ging es natürlich, da war es ja noch alles relativ einfach, aber es wird halt immer komplizierter, deswegen sinken die Noten halt auch. (3, 15, AA)
	EM_4 Entwicklungstendenz negativ	Die Entwicklung im Mathematikunterricht tendiert dazu aufgrund der zunehmenden Schwierigkeit schlechter zu werden	Also am Anfang ging es natürlich, da war es ja noch alles relativ einfach, aber es wird halt immer komplizierter, deswegen sinken die Noten halt auch. (3, 15, AA)
	EM_5 Entwicklung konstant	Der Mathematikunterricht wird über die Zeit hinweg als schwer wahrgenommen	Also bei mir war es glaub ich schon von Anfang schwer so. (3, 16, NI)
	EM_6 Entwicklungstendenz positiv	Die Entwicklung im Mathematikunterricht tendiert dazu besser zu werden	Ich weiß nicht, ich glaub ich habe auf einmal Mathe verstanden (...) ich habe einfach viel mehr geübt glaub ich. (2, 10, JA)
Motivation Mathematik- unterricht	MM_1	Die Motivation im Mathematikunterricht ist abhängig davon wie einfach oder schwer ein Thema ist und ob dieses subjektiv verstanden wird.	Also wenn das so ein Thema ist, was ich so verstehe und was für mich einfach ist dann bin ich motiviert, aber wenn nicht, dann nicht (...) also wenn es schwierig ist, dann nicht. (1, 25, LA)
Lehrkraft Mathematik- unterricht	LM_1 Erklärungen negativ	Die Lehrkraft gibt keine oder subjektiv schlecht verständliche Erklärungen im Mathematikunterricht	Also ich komme teilweise halt mit den Erklärungen nicht klar weil unser Lehrer halt nicht gut erklärt, deswegen sitze ich da dann meistens und weiß nicht was ich machen soll. (3, 2, AA)



	LM_2 Erklärungen positiv	Die Lehrkraft gibt subjektiv gute und verständliche Erklärungen im Mathematikunterricht	Also die waren halt einfach von der Grundeinstellung, sind halt besser an das Thema rangegangen und haben es halt so wirklich erklärt und sind so richtig auf die Fragen eingegangen, aber irgendwie hat das immer mehr nachgelassen. (3,20, AA)
	LM_3 Lehrerpersönlichkeit negativ	Subjektiv gibt es ein Problem mit der Art und Weise wie die Lehrkraft im Mathematikunterricht agiert. Als Beispiele dafür wird genannt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Genervtes Verhalten bei Fragen</li> <li>- Langweiliges Auftreten</li> <li>- Demotivierende Progression</li> <li>- Streng</li> </ul>	anstatt, dass es jedes Mal so ist, dass da vorne irgendwer steht und man fast einschläft. (3, 74, AA)  die letzten zwei Jahre hatten wir einen Lehrer der hat gesagt, also ja die nächsten Jahre sehe ich schwarz für dich, war natürlich sehr motivierend (...) deswegen naja geht so. (3, 18, AA)
	LM_4 Lehrerpersönlichkeit positiv	Die Art und Weise wie die Lehrkraft unterrichtet motiviert, die Lernenden. Als Beispiele dafür wird genannt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivierend</li> <li>- Auf Fragen eingehen</li> <li>- Herangehen an ein Thema</li> </ul>	Also die waren halt einfach von der Grundeinstellung, sind halt besser an das Thema rangegangen und haben es halt so wirklich erklärt und sind so richtig auf die Fragen eingegangen, aber irgendwie hat das immer mehr nachgelassen. (3,20, AA)
	LM_5 Lehrerpersönlichkeit neutral	Es wird ohne Bewertung von einer Lehrerabhängigkeit bezüglich der Mathematikleistung gesprochen.	Aso ich finde in Mathe, kommt es auch auf die Lehrkraft an (...) wie sie den Unterricht gestaltet, ob es so mehr so ähm entspannt ist oder ob es so strickt ist. (2, 12, JA)
Schwierigkeiten Mathematikunterricht	SM_1 Themenabhängigkeit	Schwierigkeiten im Mathematikunterricht werden auf das behandelte Thema zurückgeführt.	Joah also schwierig jetzt eigentlich nicht, es kommt eigentlich nur darauf an welches Thema halt. (1, 4, SE)
	SM_2 Klassenmanagement	Schwierigkeiten im Mathematikunterricht werden mit Unruhe aufgrund von fehlendem Klassenmanagement begründet.	Bei mir ist es jetzt eher so (unv) weil bei mir da wird bisschen reinggerufen halt. (1, 8, SE)

Veränderungen Mathematikunterricht gewünscht	VU_1 Keine Veränderungen an der Lehrkraft oder dem Unterricht	Es werden sich keine Veränderungen an der Lehrkraft oder dem Unterricht gewünscht.	nichts eigentlich (...) da ist alles gut (1, 40, LA)
	VU_2 Unterrichtsstruktur	Der Ablauf des Mathematikunterrichts sollte abwechslungsreich und gut strukturiert sein	Also das ist halt immer jeder Stunde dasselbe Konzept ist, ja guten Morgen, ihr kriegt jetzt Aufgaben und wenn ihr die nicht schafft beendet die Zuhause. Ist halt sehr einseitig weil es immer nur Buchseite das und das macht die Aufgaben und dann wenn Pause ist dann geht ihr halt (...) also man hat nicht wirklich Abwechslung, weil es immer nur dasselbe Prinzip ist. (3, 30, AA)
	VU_3 Unterstützung	Im Mathematikunterricht sollte es von der Lehrkraft mehr Unterstützungsangebote geben	Also halt das man auch die Unterstützung kriegt nicht nur vom Lehrer sondern auch so von Mitschülern und nicht ausgelacht wird wenn man mal was falsches sagt, weil es ist halt teilweise nicht einfach, so das einem da wirklich geholfen wird und nicht gesagt wird, ja mach halt die Aufgaben und wenn du es nicht verstehst lies dir den Merksatz durch. (3, 25, AA)
	VU_4 Klassenklima	Das Klassenklima im Mathematikunterricht sollte so gestaltet sein, dass man keine Angst hat etwas Falsches zu sagen.	Also halt das man auch die Unterstützung kriegt nicht nur vom Lehrer sondern auch so von Mitschülern und nicht ausgelacht wird wenn man mal was falsches sagt, weil es ist halt teilweise nicht einfach, so das einem da wirklich geholfen wird. (3, 25, AA)

	VU_5 Tests	Benotete Leistungen sollten im Mathematikunterricht nicht zu häufig und kleinschrittig stattfinden.	(...) Ich finde wenn Mathe viele Teste schreibt also weil, wenn man zum Beispiel ein Thema gemacht hat eine Woche und dann gleich die Woche danach einen Test schreibt, also es ist viel besser wenn man so drei Wochen macht man bisschen schwierigeren Test, aber so dass, man weiß, dass jeder es verstanden hat. (2, 16, JA)
Einstellungen Flipped-Classroom	FC_1 Neuheitseffekt	Der Flipped-Classroom wird als Interessant beschrieben, da ein solches Arbeitskonzept bisher nicht bekannt war.	Also (...) ich hab, ich war halt so interessiert daran, ich wollt mir das mal angucken wie das so läuft und eigentlich wie gesagt finde ich das auch gut (...) es ist halt mal was anderes, was man halt auch so im Unterricht mal so machen, damit es nicht immer so Einseitig ist, aber halt wie gesagt bei neuen Themen eher das halt noch mit der ganzen Klasse besprechen. (3, 38, AA)
	FC_2 Arbeitsatmosphäre	Die Arbeitsatmosphäre während des Unterrichts nach dem Flipped-Classroom-Konzept wird positiv bewertet.	man war irgendwie, also bei mir war es jetzt so (...) das ich ein bisschen konzentrierter war weil nicht so viel reingerufen wurde. (1, 48, SE)
	FC_3 Selbstlernphase	Das Selbstständig arbeiten in der Selbstlernphase wird positiv bewertet. Zusätzlich werden einzelne Aspekte hervorgehoben: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Angebote zur Selbsthilfe</li> <li>- Freie Zeiteinteilung</li> <li>- Selbstverantwortung</li> <li>- Variationsmöglichkeit bei dem Input</li> </ul> <p>Kodierregeln: es muss nur einer dieser Aspekte genannt werden, das selbstständig arbeiten muss</p>	wenn man es dann verstanden hat, also das fand ich gut, dass man da halt für sich selber arbeiten konnte (...) ja aber Gruppenarbeiten würde ich trotzdem halt auch noch manchmal machen, weil das halt einfach dann besser ist weil man sich dann auch austauschen kann, so wie wir das heute gemacht haben (...) genau. (3, 45, AA)

		in irgendeiner Form genannt und positiv bewertet werden.	
	FC_4 Struktur - Aufgaben	An der Struktur des Flipped-Classroom wird die Auswahl und Dosierung der Aufgaben positiv hervorgehoben.	Also ich fand es gut, dass man nicht direkt so mit Aufgaben überhäuft wurde, wie zum Beispiel im Unterricht so ja auf der Seite noch eine die ganze Seite bearbeiten, sondern erstmal so ein paar Aufgaben gekriegt haben und wenn man fertig war noch mehr gekriegt hat (...) das es so sozusagen eingeteilt wurde und man nicht direkt komplett überfordert war mit ja ich muss das noch schaffen in den paar Minuten, das war halt besser (3, 56, AA)
	FC_5 Struktur - Sozialformen	An der Struktur des Flipped-Classrooms werden die unterschiedlichen Sozialformen positiv hervorgehoben.	Ich find es halt relativ cool mit der Partnerarbeit jetzt. (3, 46, NI)
	FC_6 Lerntempo	Die Möglichkeit innerhalb der Selbstlernphase des Flipped-Classrooms das Lerntempo individuell zu gestalten wird als positiv benannt.	Ja also (...) es war halt gut, dass halt so selber gucken konnte, okay ich kann ich habe jetzt alle Zeit zum Überlegen und dann war es halt auch schön weil man es auch selber hingekriegt hat ohne halt immer Hilfe zu bekommen (...) wenn man es dann verstanden hat, also das fand ich gut, das man da halt für sich selber arbeiten konnte (...) ja aber Gruppenarbeiten würde ich trotzdem halt auch noch manchmal machen, weil das halt einfach dann besser ist weil man sich dann auch austauschen kann, so wie wir das heute gemacht haben (...) genau. (3, 45, AA)

	FC_7 Schwierigkeiten selbstständig neues Thema erarbeiten	Sich selbstständig in ein neues Thema einzuarbeiten wird als schwierig wahrgenommen.	aber es ist halt schwierig wenn es halt ein neues Thema ist und man da alleine reinkommen muss (...) deswegen, naja wenn man das Thema schon gelernt hat, dann ist es gut die Methode, aber naja wenn man Themen (...) eher ein anderer Einstieg wäre da dann gut. (3, 33, AA)
Selbstlernphase	S_1 Texte	In der Selbstlernphase werden sich die Texte als Informationsmedium genutzt.	Also ich habe mir die Texte angeguckt. (1, 58, LA)
	S_2 Videos	In der Selbstlernphase werden die Videos als Informationsmedium genutzt.	Ähm also ich habe eher die Videos so angeguckt, weil die Texte waren mir zu lang (...) weil ich hab die Texte nicht verstanden so (3, 61, AA)
	S_3 Aufgaben	Als Hausaufgabe werden eher Aufgaben statt Informationsmedien zum Input gewünscht.	Also ich würde so was besser finden, wenn man so ein paar Arbeitsblätter mit ein paar Aufgaben aufbekommt als Hausaufgabe anstatt das gesagt wird, ja wenn du das nicht schaffst, dann musst du es fertig machen, weil das klingt so gezwungen, so ja wenn du nicht schnell genug bist, dann musst du es halt als Strafe sozusagen Zuhause machen (...) also da finde ich es das dann besser wenn man dann extra Aufgaben für Zuhause bekommt. (3, 66, AA)
	S_4 Klassische Hausaufgabe	Festhalten am Konzept der Hausaufgaben zur Vertiefung statt zum Input neuer Inhalte.	Also man könnte es ja so gemischt machen, so an manchen Tagen macht man es in der Schule und an manchen wird das halt als Hausaufgabe gegeben ums nochmal zu vertiefen (...) es kommt halt drauf an wie weit man schon mit dem Thema gearbeitet hat. (3, 71, AA)

	S_5 Input Hausaufgaben	Selbsterschließung der Inhalte als Hausaufgaben als positiv bewertet.	Ich find das als Hausaufgabe eigentlich relativ cool. (3, 69, NI)
Motivation Flipped-Classroom	MFC_1 Motivierung	Eine Nutzung des Flipped-Classroom-Konzepts im Mathematikunterricht würde zu einer Motivationssteigerung führen. Mögliche Gründe dafür sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erklärung der Aufgaben</li> <li>- Erklärvideos</li> <li>- Selbsterarbeitung der Inhalte</li> <li>- Aufgabengestaltung</li> </ul>	Also es kommt halt wie gesagt drauf an wie weit man mit dem Thema schon so, also wie weit man das Thema verstanden hat, aber ich denke, dass es eher motivierend ist, wenn man weiß das es nicht immer nur das selbe ist, sondern man sich auch selber was erarbeitet und dann, wenn man es auch verstanden hat, ist das natürlich nochmal cooler als wenn man es erst versteht wenn man es zum fünften Mal erklärt bekommen hat. (3, 81, AA)
	MFC_2 Demotivierung	Eine ausschließliche Nutzung des Flipped-Classroom-Konzepts im Mathematikunterricht würde zu einer Demotivierung führen.	Ich glaub, würde es nur so sein, dann ein bisschen demotivieren (...) aber wenn es so manchmal so einzelne Phasen sind wo das macht, dann wäre ok. (2, 38, JA)
Lehrkraft im Flipped-Classroom	LFC_1 Erklärungen durch Lehrkraft	Erklärungen durch die Lehrkraft werden zusätzlich zu den Videos erwünscht/erwartet, insbesondere für Rückfragen.	Ja also weil wenn man weiterkommt, kann man ja immer noch irgendwie Fragenstellen oder sich halt die Videos da wie gesagt angucken. (3, 68, AA)
Veränderungen vermutet durch Flipped-Classroom Chance	VFC_1 Ruhigere Arbeitsatmosphäre	Wenn in der Schule nach dem Flipped-Classroom-Konzept unterrichtet wird, könnte es eine ruhigere Arbeitsatmosphäre in der Klasse geben.	Ja aufjedenfall wird es ja sehr ruhiger sein dann und. (1, 72, SE)
	VFC_2 Abwechslungsreicherer Unterricht	Wenn in der Schule nach dem Flipped-Classroom-Konzept unterrichtet wird, könnte der Unterricht abwechslungsreicher werden.	Also ich glaube halt, dass viele halt die wie ich nicht so motiviert sind, dass man halt, also anders daran gehen würden wenn man halt weiß das es immer nur das selbe ist, dass selbe Prinzip, sondern halt auch mal (...) sozusagen das umgedreht wird, dass



			man es mal anders macht, deswegen glaub ich das es halt mehr Spaß machen könnte auch anstatt, dass es jedes Mal so ist, dass da vorne irgendwer steht und man fast einschläft. (3, 74, AA)
	VFC_3 Selbstständiges Arbeiten lernen	Eine Chance des Flipped-Classroom-Konzepts ist es, dass man das selbstständige arbeiten lernt.	alleine zu arbeiten und allein klar zu kommen mit dem Material was man hat. (1, 88, LA)
	VFC_4 Stillere Lernende	Das Flipped-Classroom-Konzept bietet besonders für stillere Lernende gute Voraussetzungen.	Halt Selbstständiger arbeiten, weil vor allem so Schüler die das nicht so gut können, also die mehr so (...) so stiller sind halt für die wäre das glaub besser. (2, 32, JA)
Schwierigkeiten Flipped-Classroom	SFC_1 Technische Probleme	Beim InClass Flipp gäbe es Probleme, da das WLAN an der Schule nicht oder nur schlecht funktioniert.	ja bei mir auch (...) naja bei mir war ja jetzt eher nur der Nachteil bei den Videos dass, es so lange geladen hat aber. (1, 89, SE)
	SFC_2 Allein gelassen fühlen	Ein Problem beim Flipped-Classroom-Konzept könnte sein, dass sich einige Lernende allein gelassen fühlen.	Ja ich glaub auch manche hätten so fühlen sich dann bestimmt allein oder so, aber ich glaub es kommt auf den Charakter halt an. (2, 36, JA)
	SFC_3 Offenere Lernende	Das Flipped-Classroom-Konzept ist für offenere Lernende eher ungeeignet.	für so offene Schüler wäre es glaub ich nicht so gut. (2, 40, JA)
	SFC_4 Neue Themen gemeinsam erarbeiten	Ganz neue Themen sollten eher gemeinsam und nicht nach dem Flipped-Classroom-Konzept unterrichtet werden.	aber halt wie gesagt bei neuen Themen eher das halt noch mit der ganzen Klasse besprechen. (3, 38, AA)