

## „Die Motivation war ein sinkendes Schiff“ – Lernen und Lehren im Homeschooling

Simon Barlovits, Simone Jablonski und Matthias Ludwig

Im März 2020 erlebte Deutschland – wie die meisten europäischen Staaten – einen Lockdown des öffentlichen Lebens, in dessen Zuge sämtliche pädagogische Institutionen vom Kindergarten bis zur Universität geschlossen wurden. Dies stellte Lernende und Lehrende für die folgenden Wochen, teils sogar bis zu den Sommerferien vor eine völlig neue Herausforderung: Das Lernen und Lehren im Homeschooling, d.h. die Organisation und Durchführung von Unterricht trotz räumlicher Trennung.

Anfang April 2020 dokumentierte die JIMplus-Studie (mpfs, 2020;  $N = 1002$ ) die Perspektive der 12- bis 19-jährigen Lernenden auf die ersten Wochen der Homeschooling-Situation: 56 % der Befragten kommunizierten mit ihren Lehrkräften asynchron per E-Mail, während 22 % mit ihrer Klasse in einer Cloud arbeiteten. Synchroner Kontakt zwischen Lehrpersonen und Lernenden erfolgte bei 16 % der Lernenden in Videokonferenzen, bei 11 % per Telefon und bei 10 % via WhatsApp. Folglich zeigt die JIMplus-Studie eine Dominanz asynchroner Lernformate auf, zumal nur 7 % der Lernenden angaben, auch im Homeschooling einen festen Stundenplan zu besitzen. Dass die Homeschooling-Situation nicht nur für die Lernenden eine völlig neue Situation darstellte, verdeutlichte das Schulbarometer Spezial (forsa, 2020; Datenerhebung Anfang April 2020): Zwei Drittel der 1031 befragten deutschen Lehrkräfte gaben an, dass ihre Schulen technisch weniger gut oder schlecht auf das Homeschooling vorbereitet waren. Auch zeigte sich eine starke Tendenz zur Nutzung asynchroner Lernformate: 84 % der Lehrenden setzten in der ersten Homeschooling-Phase Aufgabenblätter ein, gefolgt von Erklärvideos (29 %) oder Präsentationen (17 %). Erst im Anschluss hieran folgten synchrone Formate wie die Video- (14 %) oder Audiokonferenz (8 %). Als besondere Herausforderung im Homeschooling gaben die Lehrkräfte in Freitextantworten den Mangel an digitaler Ausstattung der Schülerinnen und Schüler, die Erstellung und Vermittlung digitaler Unterrichtsinhalte sowie Probleme bei der Kommunikation mit Lernenden und Eltern bzw. die Erreichbarkeit der Lernenden an (ebd.).

### Fragestellung und Methode

Die JIM-Plus-Studie und das Schulbarometer Spezial haben das Lernen und Lehren während des

Schul-Lockdowns untersucht, allerdings ohne fachspezifische Besonderheiten des Homeschoolings genauer zu beleuchten. Im Folgenden soll die Unterrichtsdurchführung für das Fach Mathematik untersucht werden, wobei insbesondere die im Schulbarometer Spezial angedeutete Diskrepanz zwischen technischer Durchführbarkeit und der Notwendigkeit von synchronem (Mathematik-)Unterricht in den Blick genommen wird. Dem Artikel liegen die folgenden Fragen zugrunde:

1. Wie wurde der Mathematikunterricht während des coronabedingten Homeschoolings durchgeführt?
2. Welche Probleme haben die Lehrkräfte in Bezug auf den Mathematikunterricht während des coronabedingten Homeschoolings identifiziert?
3. Welche Konsequenzen ergeben sich aus den Vorgehensweisen und Problemen des Mathematikunterrichts während des coronabedingten Homeschoolings?

Um diesen Fragen nachgehen zu können, wurde im November 2020 eine Datenerhebung mittels Online-Fragebogen mit  $N = 171$  deutschen Mathematiklehrkräften, u. a. von den Partnerschulen der Goethe-Universität Frankfurt und aus der MathCityMap-Community, durchgeführt. Insgesamt enthält der Fragebogen sechs geschlossene und drei offene Fragen. Davon beziehen sich fünf geschlossene und eine offene Frage auf das Mathematiklehren und die verwendeten Medien während des Lockdowns im März und April 2020. Während sich die geschlossenen Fragen und ihre Antwortmöglichkeiten an den Umfragen des Schulbarometer Spezial (forsa, 2020) orientieren, geht die offene Frage konkret auf Mathematikaufgaben ein: *Nach welchen Kriterien haben Sie die Mathematikaufgaben für das Homeschooling ausgewählt?* Weiterhin werden in einer offenen und einer geschlossenen Frage mögliche Probleme und Herausforderungen des Homeschoolings abgefragt. Auch hier ist ein Bezug zu den aus Freitextantworten des Schulbarometer Spezial identifizierten Problemen vorhanden, allerdings mit der Bitte, sich ausschließlich auf den Mathematikunterricht zu beziehen. In einer weiteren offenen Frage werden die Lehrkräfte gebeten, ihre Erfahrungen der Homeschooling-Phase zu reflektieren und zu beurteilen, inwiefern sich ihr Mathematikunterricht durch die Homeschooling-Phase

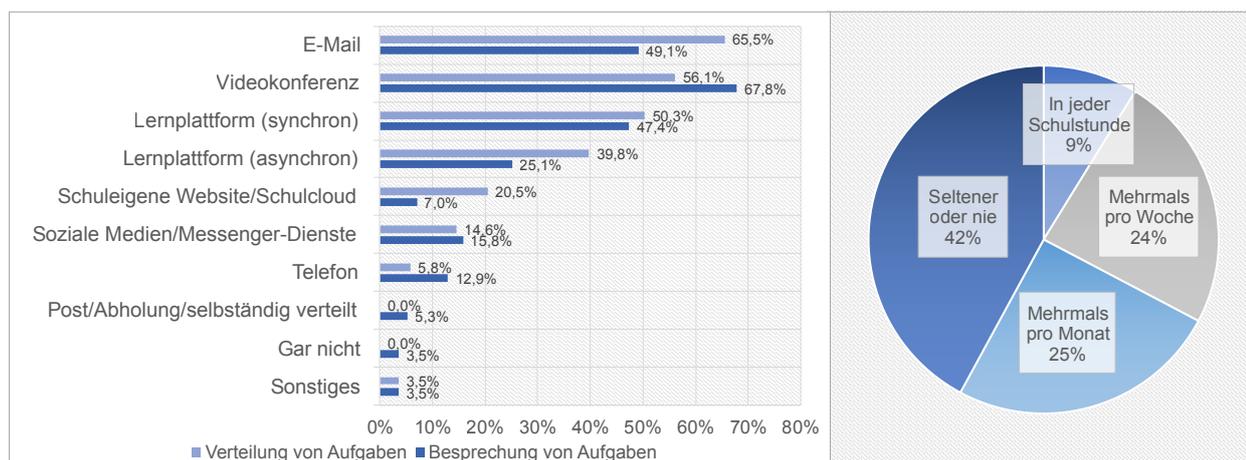


Abbildung 1. Links: Verteilung und Besprechung von Mathematikaufgaben (Mehrfachantworten zzgl. Freitext); rechts: Häufigkeit des synchronen Lernens während der Homeschooling-Phase.

verändert hat. Zur Auswertung der Freitextantworten aus den drei offen gestellten Fragen werden induktive Kategorienbildungen mit der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2010) herangezogen. Letztlich geben die Lehrkräfte auf freiwilliger Basis ihre Schulform an. Von den 171 teilnehmenden Lehrerinnen und Lehrern unterrichten 120 Lehrkräfte an Gymnasien, 36 an integrierten oder kooperativen Gesamtschulen, 10 an Berufsschulen oder beruflichen Schulen sowie 5 an Grundschulen. Die Ergebnisse sind demnach schwerpunktmäßig im Kontext der gymnasialen Sekundarstufen zu betrachten.

## Ergebnisse

### Durchführung des Mathematikunterrichts

Um die Durchführung des Mathematikunterrichts während der Corona-Schulschließungen zu analysieren, wurden den Lehrkräften Fragen zur Verteilung und Besprechung von Aufgaben (Mehrfachantworten erlaubt) gestellt. Im Hinblick auf die Verteilung von Aufgaben (Abb. 1, links) zeigt sich, dass ein Großteil der Lehrenden auf digitale Tools zurückgriff, während das Telefon oder der Postweg nur selten genutzt wurde. Die Aufgabenübermittlung erfolgte bevorzugt via E-Mail (66 %) oder per Videokonferenz (56 %). Auch Lernplattformen mit synchronen Elementen, wie einem implementierten Chat, wurden häufig eingesetzt (50 %). Im Vergleich zum Schulbarometer Spezial (forsa, 2020; drei Wochen nach den Schulschließungen) gaben ähnlich viele Lehrkräfte (69 %) an, die E-Mail zur Aufgabenverteilung zu nutzen. Hingegen wurden Lernplattformen laut Schulbarometer Spezial nur von 41 % der Lehrenden genutzt, während diese mit 44 % vermehrt auf Papierausdrucke (Post/Abholung) zurückgriffen. Dieser Unterschied könnte beispielsweise auf eine hohe Medienaffinität von Mathema-

tiklehrkräften oder auf die retrospektive Analyse im Vergleich zum Schulbarometer Spezial zurückgeführt werden: Möglicherweise forcierte das langanhaltende Homeschooling eine Digitalisierung des Unterrichts.

Bei der Besprechung der Aufgaben (Abb. 1, links) zeigt sich im Vergleich zur Aufgabenübermittlung ein scheinbarer Bedeutungsverlust asynchroner Kommunikationswege. Hingegen wurde die Videokonferenz als synchrones Tool von zwei Drittel der Lehrkräfte während des Homeschoolings eingesetzt. Allerdings relativiert die Frage nach der Häufigkeit synchroner Lerneinheiten diesen Eindruck (Abb. 1, rechts): Während ein Drittel der Lehrkräfte mehrmals pro Woche oder in jeder Schulstunde direkt und mit den Lernenden im Austausch stand, wurden zwei Drittel der Lernenden im Homeschooling höchstens dreimal pro Monat synchron unterrichtet, davon 42 % gar höchstens einmal pro Monat oder nie.

Bei der Frage, nach welchen Kriterien die Mathematikaufgaben während des Homeschoolings ausgewählt wurden (Tab. 1), werden in Freitextantworten die thematische Passung und die Verfügbarkeit von Inhalten genannt (pragmatische Kriterien). Die Aussage „Ich habe fast nur Aufgaben aus den Büchern genutzt, da einige Schüler keinen Drucker haben oder keine WLAN-Verbindung, sodass sie Arbeitsblätter nicht richtig bearbeiten konnten“ verdeutlicht die Verfügbarkeit als ein erstes Problem des Homeschoolings. Aus didaktischer Perspektive wurde besonders oft die Reduktion des Schwierigkeitsgrades auf die „Mindestanforderungen“ hervorgehoben. Diese Einschätzung spiegelt sich auch beim Rückgriff auf Reproduktionsaufgaben durch die Lehrkräfte wider. Notwendig erscheint jene Fokussierung auf „Aufgaben zur Festigung/Wiederholung“ aufgrund der besonderen Re-

Tabelle 1. Kriterien zur Aufgabenauswahl (Freitext)

Kriterium	Beispiel: Zitat aus Freitextantwort	<i>n</i>
<i>Pragmatische Kriterien</i>		
Thematische Passung zum Curriculum	Ich habe laut Lehrplanlerninhalten aus dem Schulbuch ausgewählt.	23
Verfügbarkeit des Materials	Auf welche Aufgaben können die Lernenden zugreifen? Z. B. auf das Schulbuch, das die Lernenden zu Hause hatten.	8
<i>Didaktisch-methodische Kriterien</i>		
Reproduktion & Standardverfahren	Aufgaben waren hauptsächlich Wiederholungsaufgaben, d.h. es wurde darauf geachtet, dass es um bekannte Aufgabenformate ging.	23
Verständlichkeit & nicht zu hoher Schwierigkeitsgrad	Die Aufgaben sollten für mindestens zwei Drittel der Lernenden lösbar sein, damit sie nicht die Flinte ins Korn warfen.	17
Diagnose & individuelle Förderung	Einfache „Beschreiben & Erläutern“-Aufgaben, damit ich diagnostizieren kann, was verstanden wurde.	12
<i>Selbständigkeit &amp; Autonomie</i>		
Selbstkontrolle & Hinweisoption	Nutzung der Lernplattform eines Schulbuchverlags, da dort Kontroll- und Hilfefunktionen integriert waren.	20
Selbständiges Bearbeiten	Die Aufgaben sollten unbedingt selbstständig bearbeitbar sein, wesentlich stärker als im Präsenzunterricht	18
Selbständiges Aneignen & Lernen	Die Aufgaben und das Material mussten sich für das selbstständige Lernen besonders eignen.	14

levanz des selbständigen Übens und Lernens durch die physische Abwesenheit der Lehrkraft: Häufig wird auf die Möglichkeit zur autonomen Bearbeitung, zur selbständigen Aneignung des Wissens sowie auf die Möglichkeit zur Selbstkontrolle und die Unterstützung durch Hinweisstellungen verwiesen. Zusammenfassend kann also von einer Fokussierung auf das grundlegende Anforderungsniveau – bedingt durch die Notwendigkeit des selbständigen und autonomen Arbeitens in der Homeschooling-Situation – gesprochen werden.

#### Identifizierte Probleme

In Anlehnung an die Ergebnisse des Schulbarometer Spezial wurden den Lehrkräften die in Abbildung 2 dargestellten Probleme des Homeschoolings zur Mehrfachauswahl vorgestellt. Die Ergebnisse

zeigen, dass alle aus dem Schulbarometer Spezial identifizierten Probleme auch als relevant für den Mathematikunterricht wahrgenommen wurden. Etwa drei Viertel der Mathematiklehrkräfte benennen die Aufrechterhaltung der Motivation der Lernenden als problematisch. Aus den späteren Freitextantworten lässt sich weiterhin folgern, dass die Lehrkräfte dieses Problem in Zusammenhang mit dem fehlenden persönlichen Kontakt betrachten, beispielsweise durch die Aussage „Die Motivation ohne persönlichen Kontakt ist schwierig auf höherem Niveau zu halten ...“. Dieses Problem wird ebenfalls von nahezu drei Viertel der Lehrkräfte angegeben. 28 % der Lehrkräfte identifizieren mangelnde Möglichkeiten für Feedback und Hinweise als ein Problem, welches zudem in 25 Freitextantworten expliziert wird. Ebenfalls werden die

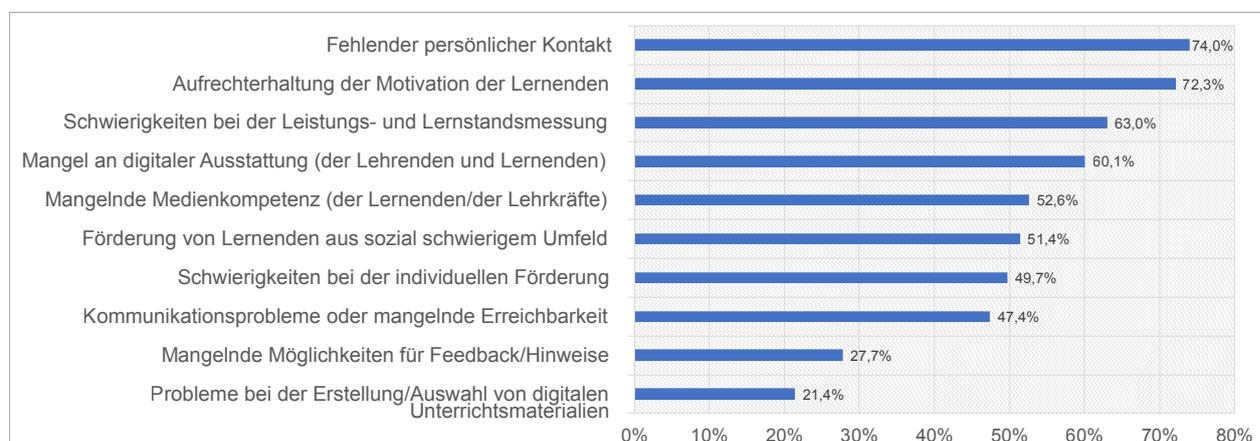


Abbildung 2. Identifizierte Probleme (Mehrfachauswahl)

Tabelle 2. Identifizierte Probleme (Freitext)

Probleme	Beispiel: Zitat aus Freitextantwort	n
<i>Soziale Probleme</i>		
Unklare Rolle der Eltern	Eltern sitzen hinter dem PC, bedrängen das Kind, sagen vor.	18
<i>Probleme mit Bezug auf die Unterrichtsstruktur</i>		
Kontrollverlust und fehlende Disziplin	Manche Schüler/innen sind "verloren"gegangen.	48
Erhöhter Zeitaufwand	Individuelle Rückmeldungen kosteten viel zu viel Zeit. Die eingescannten Lösungen von jedem SuS durchzusehen und gerechte Feedbacks zu geben wurde viel zu aufwändig.	35
Mangelnde Struktur und Selbstorganisation	Schüler driften aus dem normalen Stundenplan – es gibt einfach einen anderen Rhythmus, der mit dem Stundenplan nicht synchron geht.	12
Mangelnde Rückmeldung	Ich wusste nicht, ob die Schüler den Stoff verstanden haben.	7

Förderung von Lernenden aus sozial schwierigem Umfeld (51 %) sowie die individuelle Förderung (50 %) als relevante Probleme des Homeschoolings im Fach Mathematik genannt. Schwierigkeiten bei der Leistungsmessung sowie der Mangel an digitaler Ausstattung werden sogar von mindestens 60 % der Lehrkräfte als Probleme identifiziert. Das Fehlen bzw. das Verbot von Leistungsmessung im Homeschooling wird weiterhin in 18 Freitextantworten genauer beschrieben, z. B. „Aufgrund der fehlenden Benotung und der langen Zeit zu Hause entstand das Gefühl von dauerhaften Ferien.“ Entsprechend wird an dieser Stelle auch ein Zusammenhang zu motivationalen Aspekten vermutet. Das Erstellen von digitalen Unterrichtsmaterialien scheint ein vergleichbar geringes Problem zu sein (21 %), wohingegen mangelnde Kommunikation (50 %), Medienkompetenz (53 %) und digitale Ausstattung (60 %) das Mathematiklernen im Homeschooling offenbar erschwert haben.

Aus den 171 Freitextantworten der Lehrkräfte lassen sich weitere Probleme des Homeschoolings identifizieren. Diese werden in Tabelle 2 mit einem repräsentativen Beispiel und ihrer Häufigkeit dargestellt sowie in Probleme sozialer und struktureller Natur kategorisiert. Während die vorgegebenen Antworten Probleme im sozialen und technischen Bereich bereits gut abbilden können, scheint das Kategorienschema für den Mathematikunterricht insbesondere im Bereich der Unterrichtsstruktur erweiterungswürdig. Die Lehrkräfte verweisen insbesondere auf den Kontrollverlust über einzelne oder mehrere Schülerinnen und Schüler, ebenso auf den erhöhten Zeitaufwand durch Vorbereitung, Feedback und Förderung. Weiterhin geben die Lehrkräfte an, dass die Onlinelehre ein erhöhtes Maß an Selbstorganisation von den Schülerinnen und Schülern erfordert – auch in Hinblick auf eine mangelnde vorgegebene Struktur. Einige Lehrkräfte berichten zudem über ein mangelndes Feedback der

Schülerinnen und Schülern bzgl. ihres Verständnis und Lernfortschrittes.

### Diskussion und Zusammenfassung

Aus den Vorgehensweisen und Problemen während der coronabedingten Homeschooling-Zeit lassen sich folgende Konsequenzen für die Gestaltung von Online-Mathematikunterricht formulieren: Zunächst hat sich im Vergleich zur fächerübergreifenden Unterrichtsgestaltung bestätigt, dass auch der Mathematikunterricht überwiegend asynchron durchgeführt wurde. Jene Asynchronität des Lernens erfordert neue Kriterien für die Auswahl von Aufgaben im Vergleich zum Präsenzunterricht, wo Aufgaben auf direktem Weg ausgegeben und besprochen werden können. Als solche nennen die Lehrkräfte neben einer besonderen Berücksichtigung des selbstständigen Lernens (z. B. durch Selbstkontrolle) insbesondere die Senkung von Anforderung und Schwierigkeitsgrad – auch bedingt durch mangelnde technische Ausstattung oder die Verfügbarkeit von Materialien. Aus Letzterem entsteht der Anspruch, zu verhindern, dass die technischen und organisatorischen Probleme des Homeschoolings das Inhaltliche überlagern. Dabei konnten die für den allgemeinen Schulunterricht identifizierten Probleme des Homeschoolings für den Mathematikunterricht erweitert werden. Diese Herausforderungen wurden insbesondere auf der Ebene der Unterrichtsstruktur kategorisiert: Kontrollverlust und mangelnde Disziplin, ein erhöhter Zeitaufwand, mangelnde Struktur sowie mangelnde Rückmeldung an die Lehrkräfte stellen konkrete Anforderungen an Materialien und digitale Tools für den zukünftigen Online-Mathematikunterricht.

Bei der Wiederaufnahme des aktuellen Mathematikunterrichts zeichnen sich zwei Tendenzen ab: Auf der einen Seite geben etwa ein Viertel der befragten Lehrkräfte an, dass sich ihr Mathematikun-

terricht nach Wiederaufnahme des Regelbetriebes nicht verändert habe. Auf der anderen Seite nennt die Hälfte der Lehrkräfte eine stärkere Einbindung digitaler Medien, insbesondere von Lernsoftware und -plattformen sowie eine parallele Digitalisierung von Materialien. Damit bestätigt sich eine mehrheitliche Tendenz zu digitalen Veränderungen für den Mathematikunterricht nach der Corona-Pandemie. Gemeinsam mit den herausgearbeiteten Ansprüchen wie Selbstkontrolle, Verfügbarkeit des Materials, Leistungsmessung, Struktur und Rückmeldungsoptionen motiviert diese Digitalisierungstendenz die Entwicklung und den Einsatz von digitalen Tools, welchen diesen Bedürfnissen gerecht werden. Und mit Verweis auf die Strategie „Themen, die sich für den Homeschooling Unterricht eignen (z. B. Geometrie), sparen wir uns für den nächsten Lockdown auf“ scheint eine für den Mathematikunterricht geeignete digitale Lösung auf lange Sicht unabdingbar.

## Literatur

- forsa (2020). *Das Deutsche Schulbarometer Spezial Corona-Krise*. Verfügbar unter: [deutsches-schulportal.de/unterricht/das-deutsche-schulbarometer-spezial-corona-krise/](https://deutsches-schulportal.de/unterricht/das-deutsche-schulbarometer-spezial-corona-krise/) (04.11.2020).
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs; 2020). *JIMplus 2020. Corona-Zusatzuntersuchung*. Verfügbar unter: [www.mpfs.de/studien/jim-studie/jimplus-2020](http://www.mpfs.de/studien/jim-studie/jimplus-2020) (06.11.2020).

Simon Barlovits, Goethe-Universität Frankfurt  
E-Mail: [barlovits@math.uni-frankfurt.de](mailto:barlovits@math.uni-frankfurt.de)

Simone Jablonski, Goethe-Universität Frankfurt  
E-Mail: [jablonski@math.uni-frankfurt.de](mailto:jablonski@math.uni-frankfurt.de)

Matthias Ludwig, Goethe-Universität Frankfurt  
E-Mail: [ludwig@math.uni-frankfurt.de](mailto:ludwig@math.uni-frankfurt.de)

## Mehr als nur erklären – eine Bestandsanalyse des Angebots an mathematischen YouTube-Videos

David Bednorz und Svenja Bruhn

Die Schließung von Bildungseinrichtungen in Folge der Covid-19-Pandemie führte zu einer neuen Diskussion über den Einsatz von digitalen Lernmöglichkeiten, aber vor allem einer Beschleunigung in der digitalen Transformation des Bildungswesens und der Schullandschaft, die in den nächsten Jahren weiter zunehmen wird. Universitäten führten flächendeckend Distanzlehre ein und in Schulen wurden digitale Lernmanagementsysteme (LMS) eingeführt oder ausgebaut, um Lernende auch zu Hause zu erreichen und an Bildung teilhaben zu lassen. Es verwundert demnach nicht, dass das Thema der Digitalisierung des Mathematikunterrichts auch in der Forschung zunehmend intensiver aufgegriffen wird. In den letzten *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik* (MGDM) wurde aus diesem Grund ein Fokus auf digitale Lernformate, insbesondere auf mathematische Lern- bzw. Erklärvideos, gelegt (Götze, 2020).

Für den Begriff der *Lern- bzw. Erkläroideos* existieren in der Literatur zahlreiche Definitionen, die alle unterschiedliche Aspekte fokussieren, wobei häufig diffus bleibt, aus welchem Grund diese als besonders charakterisierend eingeschätzt werden.

Nach Kulgemeyer und Peters (2016) lassen sich Erklärungen in Videos grundlegend dadurch beschreiben, dass vermittelt wird, wie etwas gemacht wird oder wie etwas funktioniert, um so im Erklärungsprozess den Adressaten der Videos einen Sachverhalt verständlich zu machen. Dementsprechend nennt Wolf (2015) als Charakteristika von Erklärvideos die selbstständige Erstellung der Videos, eine funktionale Erläuterung oder die Darstellung von abstrakten Konzepten und Zusammenhängen. So lassen sich in der aktuellen Literatur verschiedene Vorschläge für Kriterienraster als Hilfestellung zur Beurteilung von vorhandenen als auch selbst produzierte Lern- bzw. Erklärvideos finden (z. B. Marquardt, 2020). In diesem Zusammenhang konstatieren Oldenburg et al. (2020), dass bei mathematischen Lern- und Erklärvideos auf der Plattform YouTube oft die technischen Möglichkeiten nicht ausreichend ausgeschöpft werden, dass eher prozedurales Wissen fokussiert wird und dass viele Videos eine positive und motivationale Kommunikation zur Mathematik vermissen lassen. Letztere Ergebnisse verweisen darauf, dass YouTube-Videos sich eher an instruktionale Vermittlung orientieren