

# Zukunftsthemen für Lernvideos in der Mathematik

Michael Liebendörfer<sup>1</sup>, Yael Fleischmann<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universität Paderborn, <sup>2</sup>NTNU Trondheim

*In diesem Beitrag dokumentieren wir die Ergebnisse der drei Zukunftswerkstätten, die im studiVEMINT-Abschlussworkshop parallel stattfanden. Der Beitrag sammelt Ideen und Herausforderungen für Einsatzszenarien, Weiterentwicklung und Forschung bezogen auf mathematische Lernvideos. Er liefert keine systematischen Abhandlungen zu diesen Stichwörtern, sondern stellt nur die Kernaspekte der Diskussionen zusammen. Dennoch kann und soll er Forschung und Praxis in diesem sehr aktuellen Themenbereich inspirieren.*

## Einleitung

Auf dem studiVEMINT-Abschlussworkshop wurden viele aktuelle Projekte präsentiert. Dabei war die weitere Entwicklung von Lernvideos in der Mathematik selbstverständlich ständig im Raum. Um diesbezügliche Ideen, Wünsche oder auch Bedenken zu kanalisieren, wurden drei parallel stattfindende Zukunftswerkstätten abgehalten. Die Themen waren vorgegeben: “Einsatzszenarien”, “Wie sollen Videos weiterentwickelt werden?” und “Was soll Forschung leisten?”.

Dieser Beitrag soll die zentralen Themen und Diskussionspunkte dieser Zukunftswerkstätten abbilden. Damit soll allen, die sich mit Lernvideos zur Mathematik beschäftigen wollen, die Möglichkeit gegeben werden, mit geringem Aufwand einen Überblick über aktuelle Fragen zum Thema zu bekommen.

Ein wichtiger Teil der Zukunftswerkstätten war, die Teilnehmenden in den Austausch miteinander zu bringen, was z. B. auch die Vorstellungen der eigenen Arbeit und Erfahrungen beinhaltete. Die Dokumentation kann sich nur auf dabei aufgebrachte Themen beziehen. Diese wurden in allen Gruppen zunächst individuell auf Karten notiert, bevor diese thematisch sortiert und diskutiert wurden. In allen drei Gruppen schien die Zeit von 70 Minuten sehr knapp bemessen; viele Themen konnten nur angerissen werden. Dadurch ist auch diese Dokumentation nicht darauf ausgerichtet, Fragen tiefergehend zu beantworten. Sie leistet aber, was viele auf dem Abschlussworkshop sehr hilfreich fanden: eine Vielzahl an Perspektiven zu eröffnen, die den eigenen Blick auf das Medium Lernvideo bereichern.

## Einsatzszenarien

Diese Zukunftswerkstatt wurde von Yael Fleischmann moderiert. Ausgangspunkt war die Frage, wie Lernvideos möglichst effektiv eingesetzt werden können. Die auf Kärtchen notierten Aspekte der gemeinsamen Diskussion sind in Abbildung 1 sichtbar. Als gemeinsame Sicht konnte folgendes festgehalten werden:

Das übergeordnete Ziel bei der Verwendung von Lernvideos zur Vermittlung von Mathematik in Schule und Hochschule ist eine Verbesserung der Lehrqualität. Lernende können durch den Einsatz von Lernvideos z. B. eine bessere Verständnisgrundlage für mathematische Konzepte erlangen.

Als Gefahren von Videos werden die Vernachlässigung der Fachdidaktik sowie die passive Konsumhaltung der Lernenden gesehen, wodurch letztere nicht (mehr) aktiv mit dem Material arbeiten.

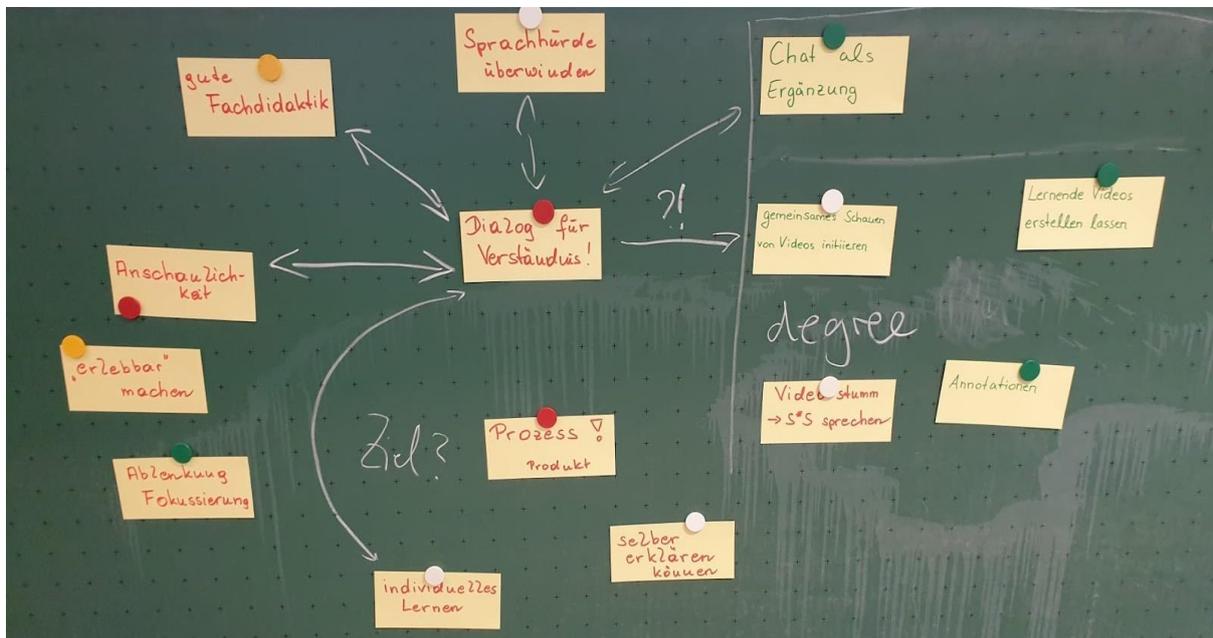


Abb. 1: Diskussionspunkte der Zukunftswerkstatt zu Einsatzszenarien.

Im Zentrum der Überlegungen dieser Zukunftswerkstatt stand dementsprechend immer wieder die Frage, wie Lernvideos Teil eines Dialogs werden können: Der Dialog zwischen Lehrenden und Lernenden sowie zwischen Lernenden untereinander und zwischen den Lernenden und dem Lernstoff (im Sinne einer aktiven Auseinandersetzung, die z. B. Fragen an den Stoff umfasst). Der Dialog kann helfen, das Verständnis und die Reflexion zu vertiefen und Teil einer aktiven Beteiligung der Lernenden sein. Im Gruppenlernen können Diskussionen und Zusammenarbeit den Dialog fördern, während individuelles Lernen durch den Dialog mit dem Lernstoff und möglicherweise auch durch den Dialog mit Lehrpersonen unterstützt werden kann. Der Dialog ist somit ein zentrales Element des Lernens, unabhängig davon, ob es individuell oder in einer Gruppe stattfindet.

Um den Dialog mit unterschiedlichen Instanzen und Personen zu verbessern, wurden unter anderem folgende Vorschläge gemacht:

1. Gemeinsames Schauen von Lernvideos: Die Lernenden arbeiten beispielsweise in Gruppen oder zu festgelegten Zeiten gemeinsam mit Lernvideos, und können sich so über das Gesehene austauschen. Dadurch können sie ihr Verständnis vertiefen und sich gegenseitig helfen.
2. Lernende erstellen selbst Videos: Die Lernenden erstellen selbst Lernvideos und teilen diese untereinander. Dadurch setzen sie sich intensiver mit dem Lernstoff auseinander und verbessern gleichzeitig ihre Medienkompetenz. Das Selbsterklären-Können von Lernstoff wird als zentraler Schritt beim Wissenserwerb und oft zentraler Teil des Prozesses dorthin charakterisiert.

3. Einbindung von Lernvideos in Lernumgebungen mit Arbeitsaufträgen: Lernvideos werden in Lernumgebungen eingebunden, in denen die Lernenden durch entsprechende Arbeitsaufträge explizit zur Kommunikation untereinander zu den Inhalten der Videos aufgefordert werden. Dadurch wird der Dialog angeregt und das Verständnis vertieft.
4. Tonspuren ergänzen: Videos können stumm gezeigt werden, wobei die Lernenden aufgefordert werden, die Tonspur selbst zu ergänzen. Dies würde dazu führen, dass sie sich intensiver mit dem Lernstoff auseinandersetzen und ihr Verständnis vertiefen.
5. Chat mit Lehrpersonen: Während die Studierenden die Lernvideos anschauen, können zeitgleich Kommunikationskanäle zu den Lehrpersonen, zum Beispiel in Form eines Chats, angeboten werden. So können offene Fragen zu den Videos ohne zeitlichen Verzug geklärt werden. Weiterhin verbessert sich so der Dialog zwischen Lernenden und Lehrenden.

Daneben wurden in der Diskussion drei weitere Aspekte angesprochen, die alle eng mit der Gestaltung der Videos zusammenhängen und teilweise ebenfalls im Zusammenhang mit der dialogischen Komponente des Lernens stehen:

**Veranschaulichung und Erlebbarkeit des Lernstoffes:** Lernvideos bieten eine hervorragende Möglichkeit, den Stoff durch Veranschaulichung und Erlebbarkeit zugänglicher zu machen. Mit visuellen Darstellungen und Animationen können komplexe Konzepte und Zusammenhänge verständlicher gemacht werden. Lernvideos können auch die Arbeit mit realen Beispielen und Experimenten ermöglichen, die sonst im Klassenzimmer schwierig durchzuführen wären. Die Möglichkeit, Videos immer wieder anzuschauen und bei Bedarf zu pausieren oder zurückzuspringen, erleichtert das Verständnis und das Festigen des Gelernten. Durch die Integration von interaktiven Elementen, wie beispielsweise Quizfragen, können Lernende aktiv am Lernprozess teilnehmen und ihr Verständnis vertiefen. Insgesamt bieten Lernvideos somit vielfältige Möglichkeiten, den Stoff durch eine verständliche und erlebbare Darstellung zu vermitteln.

**Inklusion:** Lernvideos bieten eine Möglichkeit zur Förderung von Inklusion im Bildungsbereich. Sie können Untertitel oder Gebärdensprache enthalten, um Menschen mit Hörbehinderungen oder Gehörlosigkeit zu helfen. Für Lernende mit visuellen Beeinträchtigungen können Lernvideos Audiodeskriptionen enthalten, um das Verständnis zu verbessern. Lernende mit unterschiedlichem Lerntempo und Lernstil können von den Funktionen des Pausierens, Wiederholens und Verlangsamens von Lernvideos profitieren. Die Verfügbarkeit von Lernvideos unabhängig vom Aufenthaltsort oder der Mobilität kann Lernenden ermöglichen, die Lernumgebung zu nutzen, wenn sie nicht in der Lage sind, den Unterricht persönlich zu besuchen.

**Ablenkung als Bedrohung der Fokussierung beim Lernen:** Eine Herausforderung bei der Verwendung von Lernvideos ist die Ablenkung durch andere Aktivitäten und die Schwierigkeit, sich auf den Inhalt zu konzentrieren. Es kann schwierig sein, sich für eine längere Zeit auf das Video zu fokussieren, insbesondere wenn es keine Möglichkeit zur Interaktion gibt. Um die Ablenkung zu reduzieren, kann die Verwendung von kurzen Videos und die Integration von interaktiven Elementen wie Quizfragen oder Aktivitäten helfen. Eine

weitere Möglichkeit besteht darin, das Lernen in Gruppen zu fördern, um gemeinsame Diskussionen und den Austausch von Gedanken und Ideen zu ermöglichen.

## Wie sollen Videos weiterentwickelt werden?

Diese Zukunftswerkstatt wurde von Michael Liebendörfer moderiert. Die diskutierte Weiterentwicklung bezog sich dabei nicht nur auf Lernvideos selbst, sondern auch auf beteiligte Personen oder Perspektiven. Die Ergebnisse lassen sich in fünf Bereiche gliedern (vgl. Abb. 2):

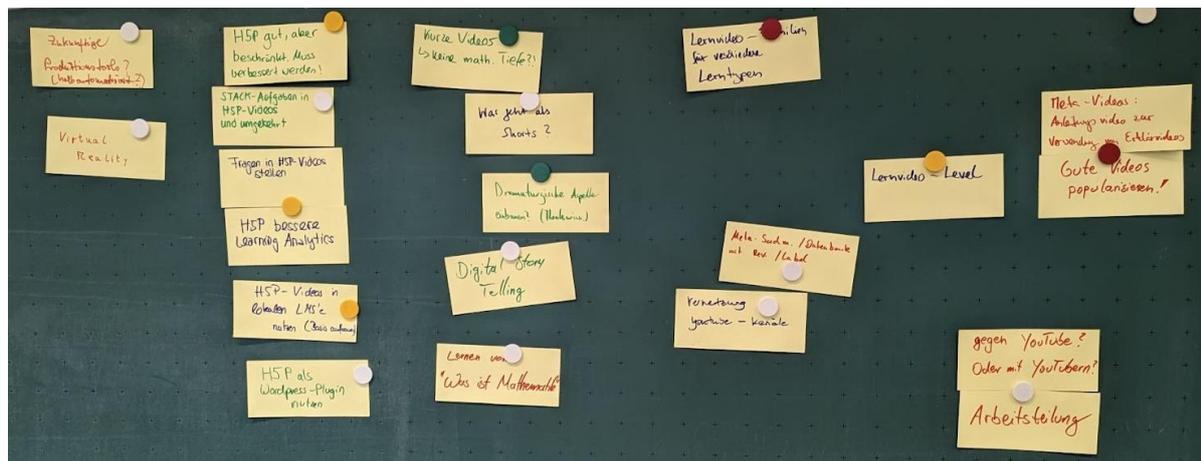


Abb. 2: Themen der Zukunftswerkstatt zur Weiterentwicklung von Lernvideos.

**Technische Entwicklung:** Es schien Konsens in der Gruppe, dass die technische Entwicklung weitergehen wird und weitergehen muss. Wichtig wären in naher Zukunft Produktionstools, die z. B. standardisierte Animationen für Termumformungen liefern. Solche Umformungen lassen sich schon jetzt gut umsetzen, z. B. mit *Manim*, aber der Aufwand dafür scheint noch vergleichsweise hoch. Eine Standardisierung könnte nicht nur bei den Produzierenden den Arbeitsaufwand senken, sondern bei den Lernenden durch Gewöhnung an typische Darstellungen auch den Cognitive Load senken. Daneben wurden Erweiterungen von Videos hin zu dynamischer Virtual Reality diskutiert. Videos sind bisher weitgehend lineare Formate, die einen feststehenden Inhalt präsentieren. Hier scheint uns noch viel möglich.

**Interaktivität mittels H5P oder Alternativen:** H5P ist aktuell ein sehr gefragtes und vielversprechendes, aber leider auch begrenztes Tool. Wünschenswert sind mehr Optionen, z. B. die Integration offener Fragen (sodass Feedback zurück an die Videoentwickler:innen gehen kann), mehr Learning Analytics und die Kombination von H5P und STACK (sowohl STACK innerhalb von H5P als auch umgekehrt). Derzeit hat H5P aber manche Hoffnungen enttäuscht. Einige Hochschulen, die auf ILIAS setzen, nutzen das Plugin aufgrund verschiedener Bedenken, wie etwa zum Datenschutz, derzeit nicht. Zudem werden auch einfache Erweiterungen von H5P über Pull Requests nicht integriert. Als Alternative zu ILIAS bietet sich derzeit die Möglichkeit, H5P in WordPress-Internetseiten einzubinden, was aber eigene Nachteile mit sich bringt. Die Abhängigkeit von einem Tool führt aktuell zur Gestaltung von Alternativen (Bach et al., in diesem Band).

**Neue Formate, insbesondere kurze Videos:** Kurze Videos („shorts“) liegen aktuell stark im Trend. Jedoch gibt es viele mathematische Inhalte, die sich in kurzen Videos nicht sinnvoll vermitteln lassen. Die Skepsis scheint an diesem Punkt groß. Man muss aber nicht alle Inhalte in dieser Form umsetzen und kann sich dennoch fragen, ob es nicht doch auch Inhalte gibt, für

die Kurzformate geeignet sind. Beispiele hierzu könnten sein: „Was ist Mathematik?“ oder Biographien großer Mathematiker:innen. An dieser Stelle ist bemerkenswert, dass der populäre YouTuber Rezo ein Kurzvideo zu Fermats letztem Satz veröffentlicht hat (<https://www.youtube.com/shorts/trRDSNBUjDc>). Unabhängig von der Länge der Videos wurde im Workshop der Wunsch formuliert, dass wir (die Community der Mathematik und ihrer Didaktik) uns hinsichtlich der Formate und ihrer Umsetzung von außen inspirieren lassen, z. B. von Digital Story Telling oder der Theaterpädagogik.

**Umgang mit Heterogenität:** Auch in dieser Zukunftswerkstatt tauchte der Komplex Inklusion/Heterogenität auf. Diskutiert wurde der Ansatz, zum selben Thema mehrere Lernvideos zu haben, die je nach Präferenz und Fähigkeiten der Lernenden genutzt werden können. Dazu könnte auch hilfreich sein, dasselbe Thema auf verschiedenen, ausgewiesenen Schwierigkeitslevels zu erklären.

**Gute Videos popularisieren:** Es gibt bereits viele Lernvideos, die didaktisch eine hohe Qualität haben und spannende Themen ansprechen. Oft scheinen sie gemessen am Lernwert viel zu wenig genutzt. Zur Popularisierung wurden zunächst technische Aspekte angesprochen: Die Vernetzung von YouTube-Kanälen oder Einträge in Datenbanken, dazu Meta-Videos, etwa Anleitungen, wie Lehrende Lernvideos einsetzen können. Ein Brennpunkt der Diskussion war die Frage: Soll mit oder gegen YouTube gearbeitet werden? Eine Rolle spielten hier die Kommerzialisierung öffentlich finanzierter Bildungsinhalte, Beschränkungen durch YouTube und die Tatsache, dass auf der Plattform viele andere Anbieter mit teils fragwürdigen Inhalten unterwegs sind (und teils deutlich populärer sind als fachdidaktisch gehaltvolle Videos). Die Diskussion hat hier ergeben, dass wir es tendenziell mit YouTube versuchen sollten. Ausweichen auf eigene Plattformen kostet Reichweite und wird das Schattendasein wohl kaum beenden. Die Konfrontation mit anderen Kanälen scheint auch nicht vielversprechend: Abwertungen der bestehenden populären Kanäle helfen den Lernenden nicht, solange sie keine besseren Alternativen an der Hand haben, und würden, so die Einschätzung im Workshop, von der Community mutmaßlich eher mit einem Shitstorm belegt. Zunächst kontrovers, letztlich aber mehrheitlich positiv gesehen wurde die Idee einer Kooperation mit YouTuber:innen. Statt einen weiteren Kanal mit geringer Reichweite aufzumachen, könnte es der Gesellschaft deutlich mehr helfen, wenn wir bestehenden Kanälen dazu verhelfen würden, fachlich und didaktisch bessere Videos bereitzustellen.

In der Gesamtbetrachtung wurde abschließend die Erkenntnis deutlich, dass wir als wissenschaftliche Community insgesamt deutlich zu wenig arbeitsteilig vorgehen. Wir können letztlich nicht in jedem der Bereiche Mathematik, Mathematikdidaktik, Mediendidaktik, Medientechnik, Video-Tools (wie H5P und Manim), sowie Popularisierung/Influencing gut sein. Derzeit erfinden wir in vergleichsweise kleinen Arbeitsgruppen das Rad an vielen Hochschulen immer wieder neu. Wir sollten überlegen, inwieweit wir unsere Kräfte bündeln können, uns auf unsere Stärken besinnen und die anderen Fähigkeiten extern ergänzen. Hier muss aber angemerkt werden, dass das letztlich politisch gesteuerte Prozesse sein müssten. Lernvideos und digitale Lernumgebungen lassen sich anders als reine Print-Medien kaum mehr konkurrenzfähig als Arbeiten Einzelner gestalten.

## Was soll Forschung leisten?

Diese Zukunftswerkstatt wurde von Marcel Klinger moderiert. Zunächst fanden sich mehrere mögliche Themen, die alle für sich tiefgehend in 70 Minuten hätten besprochen werden könnten (vgl. Abb. 3). Deutlich wurde dabei schon, dass die Mathematikdidaktik eigene Bedürfnisse hat, die von der allgemeinen mediendidaktischen und pädagogischen Diskussion nicht immer gedeckt werden. Teilweise ist sogar zu befürchten, dass sich Ergebnisse aus anderen Fächern nicht auf die Mathematik übertragen lassen (vgl. etwa Liebendörfer, Biehler & Schmitz, in diesem Band). So steht die Frage im Raum ob die Mathematikdidaktik sich am besten auf die Fragen beschränkt sollte, die spezifische für die Mathematik sind.

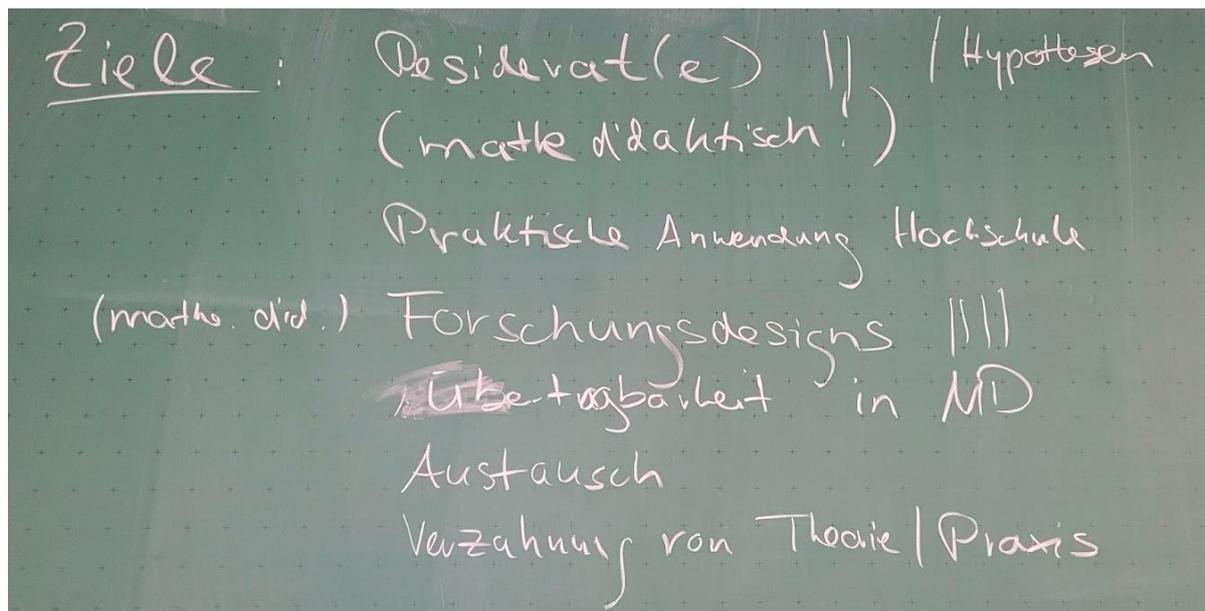


Abb. 3: Mögliche zu besprechende Ziele der Zukunftswerkstatt.

Die diskutierten Themen lassen sich grob in zwei Bereiche gliedern (vgl. Abb. 4). Zu den Grundlagen wurden die Fragen aufgebracht, was eigentlich Lernvideos/Erklärvideos sind und wie sie sich ggf. gliedern lassen. Hier herrscht aktuell noch große sprachliche und begriffliche Uneinigkeit. Daran anknüpfend bestand das Bedürfnis, die Situationen zu gliedern, in denen Videos eingesetzt werden, und die Videos dementsprechend zu unterscheiden. Dazu stellte sich die Frage nach einer Lerntheorie, die als Grundlage für Lernvideos dienen kann. Als vielversprechender Ansatz erschien, mathematikdidaktische Begriffe und Prinzipien für Lernvideos aufzubereiten (etwa prozedurales und konzeptionelles Wissen oder das EIS-Prinzip).

Der zweite, breiter diskutierte Bereich betraf die Empirie und ihre Methodik. Zentral war hierbei die Frage, wie Lernende Videos suchen, auswählen und nutzen, sowohl im Unterricht als auch außerhalb. Diese Frage lässt sich analog auf Lehrende übertragen, die ebenfalls Videos auswählen und (irgendwie) einsetzen. Methodisch erschienen für vertiefte Erkenntnisse zur Nutzung Eye-Tracking-Studien vielversprechend. Wie weit ihre Möglichkeiten reichen, war aber unklar. Daneben stellte sich die Frage, wie (und ob überhaupt) man qualitative Ergebnisse quantitativ absichern kann. Wenn man mögliche Designs konkret überlegt, stößt man unweigerlich auf das Problem, welche andere Formate oder Lernangebote mit einem videogestützten Lernangebot verglichen werden sollen. Dabei wird nicht nur ein Medium, sondern das Zusammenspiel verschiedener Medien zu betrachten sein. Dazu kommt die Frage

nach langfristigen Effekten unterschiedlicher Lernumgebungen. Beispielsweise ist anzunehmen, dass sich Lernende an neue Medien zunächst gewöhnen müssen, genauer: Medienkompetenz aufbauen, deren Erwerb das fachliche Lernen etwas verzögern kann. Später könnten dann größere Lernfortschritte resultieren. Die Fragen lassen sich leicht aufwerfen, aber die Antworten werden ersichtlich nicht so einfach sein. Selbst wenn sich Forschungsdesigns finden lassen, wird man am Ende nicht unbedingt pauschale Antworten finden, sondern z. B. in Abhängigkeit mancher Merkmale der Lernenden, der Inhalte oder der Art der Erfolgsmessung unterschiedliche Ergebnisse erzielen.

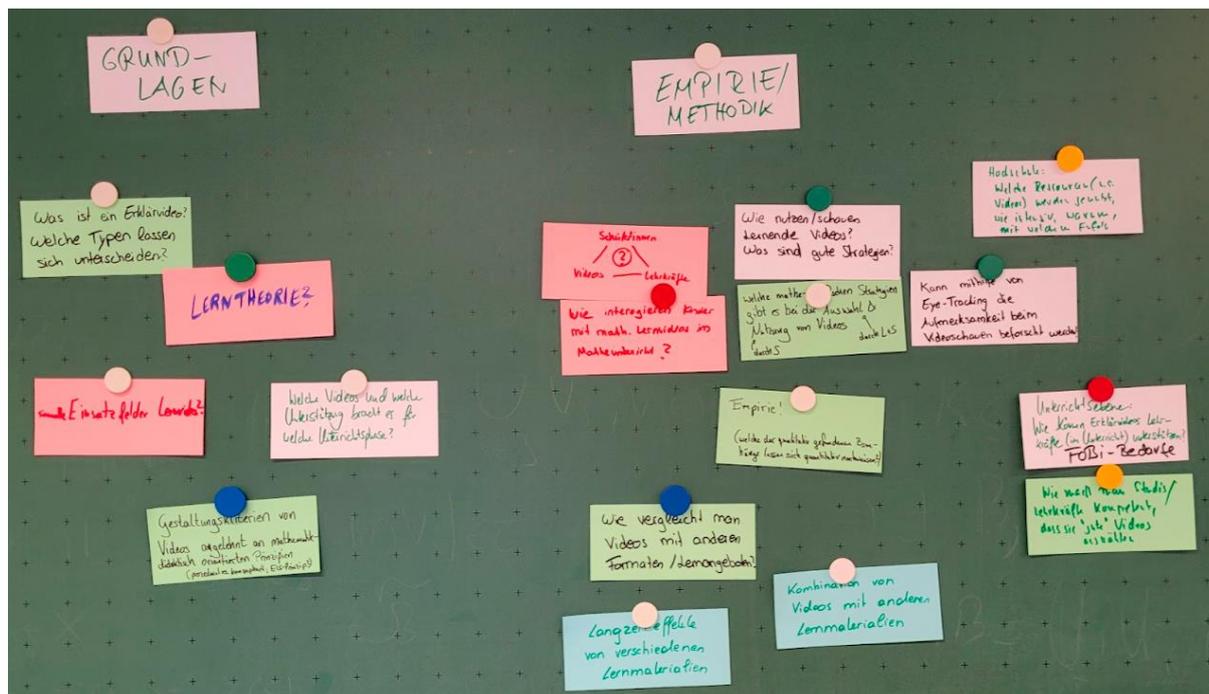


Abb. 4: Themen der Zukunftswerkstatt zur Forschung zu Lernvideos.

Diese Fragen schienen sich nicht in naher Zukunft einfach beantworten zu lassen, aber es wurde angenommen, dass Fortschritte erzielt werden können. Dadurch rückte der letzte Forschungskomplex in den Fokus der Diskussion: Wie bringen wir die Erkenntnisse in die (Schul-)Praxis? Lehrende und Lernende müssen Lernvideos suchen, bewerten, auswählen und nutzen. Sobald man hierzu hilfreiche Ergebnisse hat, sollten diese an die Praxis herangetragen werden, z. B. in Fortbildungen, in der Hochschullehre oder vielleicht in eigenen Lernvideos.

## Quellenangaben

Bach, S., Vilsmeier, L., Altieri, M., & Veit, S. (in diesem Band). BEYOND H5P – Entwicklung neuer Interaktionsmöglichkeiten für (Mathematik-)Lernvideos.

Liebendörfer, M., Biehler, R., & Schmitz, A. (in diesem Band). Mathematische Lernvideos zu Studieneinstieg und Studienvorbereitung.