

Hausaufgaben mit Ton und Bild: Ein konstruktivistischer Ansatz in der Linearen Algebra

András Bátkai und Brigitta Békési

PH Vorarlberg, JKU



Die Hausübung

Erstsemestervorlesung Lineare Algebra

Hausübungen: Anstatt klassischer schriftlicher Lösungen erstellen die Studierenden Erklärvideos zu ähnlichen, aber leicht unterschiedlichen Aufgaben.

Die Videos werden in MS Teams hochgeladen und die Studierenden bekommen da Rückmeldung.

Dieser Ansatz basiert lose auf der konstruktivistischen Lerntheorie "Lernen beim Unterrichten" und nutzt moderne Technologien, um mathematischen Inhalte zu vertiefen und gleichzeitig die Motivation der Studierenden zu steigern

Durch das Erstellen von Videos werden zudem prozessbezogene Kompetenzen wie Erklären und Argumentieren gefördert.

Die individuelle Rückmeldung zu den Videos ermöglicht eine intensive Betreuung jedes einzelnen Studierenden, ohne die Hemmschwelle des "Vorrechnens vor der Klasse".

Medienkompetenz der Studierenden wird auch gefördert.

12. (Hausübung) Laden sie ihre Erklärvideos zu den entsprechenden Aufgaben in Teams hoch:
 Verneinen Sie jeder der folgenden Aussagen und geben Sie an (mittels Gegenbeispiel an die Aussage oder die Verneinung), welche der Aussagen dann richtig ist.

a.) $\forall x \in \mathbb{R} \ (x \geq 0 \Rightarrow \sin x \geq 0)$

b.) $\forall x \in \mathbb{R} \ (x \geq 0 \Rightarrow x^2 \geq 0)$

c.) $\forall p \in \mathbb{R}^+ \ \exists K \in \mathbb{R}^+ \ \forall x > K : x^2 - px + 1 > 0$

d.) $\exists p \in \mathbb{R}^+ \ \exists K \in \mathbb{R}^+ \ \forall x > K : x^2 - px + 1 > 0$

e.) $\forall p \in \mathbb{R}^+ \ \exists K \in \mathbb{R}^+ \ \forall x < K : x^2 - px + 1 < 0$

f.) $\forall p \in \mathbb{R}^+ \ \exists K \in \mathbb{R}^+ \ \exists x > K : x^2 - px + 1 < 0$

g.) $\exists p \in \mathbb{R}^+ \ \exists K \in \mathbb{R}^+ \ \exists x > K : x^2 - px + 1 < 0$

h.) $\forall p \in \mathbb{R}^+ \ \exists K \in \mathbb{R}^+ \ \forall x > K : x \sin \frac{p}{x} > 0$

i.) $\forall p \in \mathbb{R}^+ \ \forall K \in \mathbb{R}^+ \ \forall x > K : x \sin \frac{p}{x} > 0$

j.) $\forall p \in \mathbb{R}^+ \ \forall K \in \mathbb{R}^+ \ \exists x > K : x \sin \frac{p}{x} > 0$

k.) $\forall p \in \mathbb{R}^+ \ \exists K \in \mathbb{R}^+ \ \forall x \in (K, +\infty) \ \cos \sqrt{\frac{p}{x}} > 0$

l.) $\exists p \in \mathbb{R}^+ \ \exists K \in \mathbb{R}^+ \ \forall x \in (K, +\infty) \ \cos \sqrt{\frac{p}{x}} > 0$

m.) $\forall p \in \mathbb{R}^+ \ \forall K \in \mathbb{R}^+ \ \exists x \in (K, +\infty) \ \cos \sqrt{\frac{p}{x}} > 0$

n.) $\forall p \in \mathbb{R}^+ \ \exists K \in \mathbb{R}^+ \ \exists x \in (K, +\infty) \ \cos \sqrt{\frac{p}{x}} > 0$

71. (Hausübung) Berechnen sie die Eigenwerte und die zugehörigen Eigenvektoren folgender reellen Matrizen.

a.) $\begin{pmatrix} 2 & -4 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$

c.) $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

e.) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

g.) $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

i.) $\begin{pmatrix} -5 & 2 \\ -7 & 4 \end{pmatrix}$

k.) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$

m.) $\begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

b.) $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$

d.) $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$

f.) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$

h.) $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

j.) $\begin{pmatrix} -6 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$

l.) $\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

n.) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -8 & 11 \end{pmatrix}$

78. (Hausübung) Laden sie ihre Erklärvideos zu den entsprechenden Aufgaben in Teams hoch:
Zerlegen sie folgende Permutationen in Produkte von Nachbartranspositionen. Hier 54321 ist die Abkürzung von

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

a.) 54321

b.) 45231

c.) 51423

d.) 32415

e.) 34512

f.) 45123

g.) 13452

h.) 14253

i.) 54213

j.) 35241

k.) 24351

l.) 43215

m.) 32154

n.) 21354

o.) 43251

p.) 45321

Hintergrund

Student-made videos in the spotlight: How to raise interest with a learning video?

Brigitta Békési¹, Eva Ulbrich¹, Tony Houghton¹ and Zsolt Lavicza¹

¹Johannes Kepler University, Faculty of STEAM Education, Linz, Austria; bek@gys.at

Keywords: Constructivism, creativity, learning videos, learning by teaching, affective.

Many students complain about math-specific fear (Houghton et al., 2019) and this anxiety hindering their understanding, however, positive emotions contribute to creativity and flexibility in thinking (Picard et al., 2004). Therefore, we aimed at raising students’ interest by giving them a task to create a video. During the Covid pandemic, learning videos experienced their prime time. This makes it necessary to understand how such videos influence the way students learn. It was found that many learning videos were not as popular with students as expected (Wijnker et al., 2019) because they failed to raise interest. These two issues motivated us to design and analyse video tasks. In this paper, we present two video tasks: the first one was to cheer up students during the first lockdown. As students liked the task, the second task was designed with some modifications. The analysis of Wijnker and colleagues (2019) on the effectiveness of learning videos turned our attention to student-made videos as a possible source to find out what features make a learning video more effective than another. We will present the video tasks and aim to identify these features.

Collaborative creative tasks with iPads

Brigitta Békési, Tony Houghton and Zsolt Lavicza

Linz School of Education, Johannes Kepler University, Austria;

bek@gys.at, ajh249@gmail.com, lavicza@gmail.com

Keywords: iPads, videos, Steam, creativity, teamwork

Introduction

During the Covid-19 epidemic, using modern technology became a necessity, hence the interest in teachers’ concerns grew (Keese et al. 2022). Keese found that only teachers confident about applying technology will implement technology. However, the intention to use technology in education has its roots earlier. Since the 1970s there have been studies on using computers creatively (Papert 1972). However, before designing creative tasks, one must understand, what creativity is and how to use technology to enhance creativity. Along these lines, the Austrian government purchased digital devices for all year-five and year-six students in the fall of 2021. This project aims to bridge the gap between the highly digitalised world and the classroom. Convincing teachers to implement technology despite their concerns requires tasks carried out easily. After presenting the theoretical framework, this paper will describe a creative task carried out as a joint project with an art teacher.

Békési, B., Ulbrich, E., Houghton, T., & Lavicza, Z. (2023, July). **Student-made videos in the spotlight: How to raise interest with a learning video?**. In Thirteenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME13) (No. 5). Alfréd Rényi Institute of Mathematics; ERME

Békési, B., Houghton, T., & Lavicza, Z. (2022). **Collaborative creative tasks with iPads**. Mathematics Education in Digital Age 3, 305.

Digitalisierung durch Schüler*innenaugen: kollaborative kreative Aufgaben mit iPads

Brigitta Békési

Im Rahmen des Acht-Punkte-Plans zur Digitalisierung der Schulen in Österreich wurden im Schuljahr 2021/22 alle Schülerinnen und Schüler der Klassen fünf und sechs mit Laptops oder Tablets ausgestattet. Wie Lehrer*innen das sehen, variiert

werden (Keese et al., 2022). Johansen, Mogstad, Gajic und Bungum haben untersucht, inwieweit der Einsatz von Technologie und Kreativität miteinander verflochten sind (Johansen et al., 2022). Um mit dieser unaufhaltsamen Digitalisierung in

Békési, B. (2023). **Digitalisierung durch Schüleraugen: kollaborative kreative Aufgaben mit iPads**. F&E Edition, 28, 30-34.

Abgaben

$$f.) \forall p \in \mathbb{R}^+ \exists K \in \mathbb{R}^+ \exists x > K: x^2 - px + 1 < 0$$

Negation

$$\exists p \in \mathbb{R}^+ \forall K \in \mathbb{R}^+ \forall x > K: x^2 - px + 1 \geq 0$$

$$f(x, y, z) := (x - 3y + 2z, -6y + 2z, -2x + y - 2z)$$

$$B \{(-1, 0, 1), (-1, 2, 1), (-4, 0, 8)\}$$

$$C \{(1, 0, 0), (0, 1, 1), (0, 0, 1)\}$$

$$f(b_1) = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{matrix} -1 - 3 \cdot 0 + 1 & -6 \cdot 0 + 2 \cdot 1 & -2 \cdot -1 + 0 - 2 \cdot 1 \\ \underbrace{-1 + 1 = 0} & \underbrace{0 + 2 = 2} & \underbrace{2 - 2 = 0} \\ 0 & 2 & 0 \end{matrix}$$

$$f(b_2) = \begin{pmatrix} - \\ \\ \end{pmatrix}$$

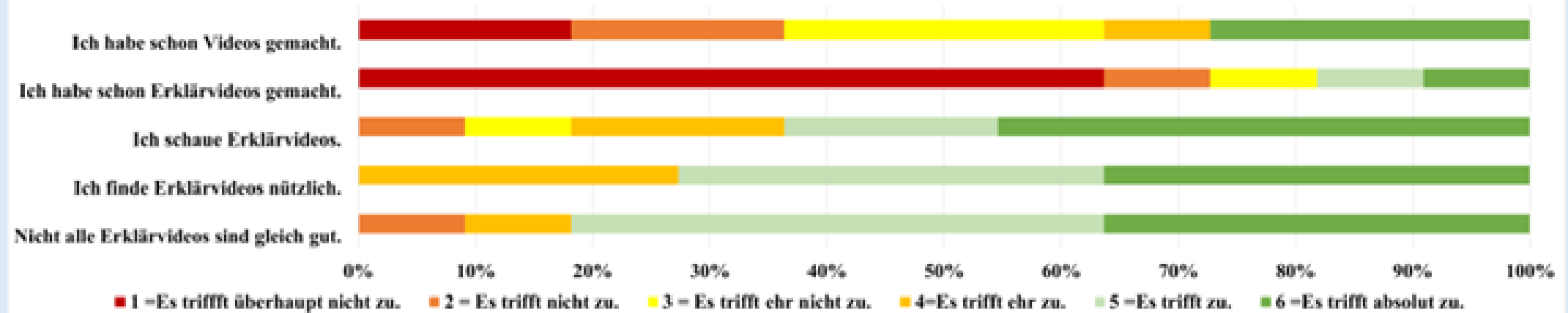
$$b) \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

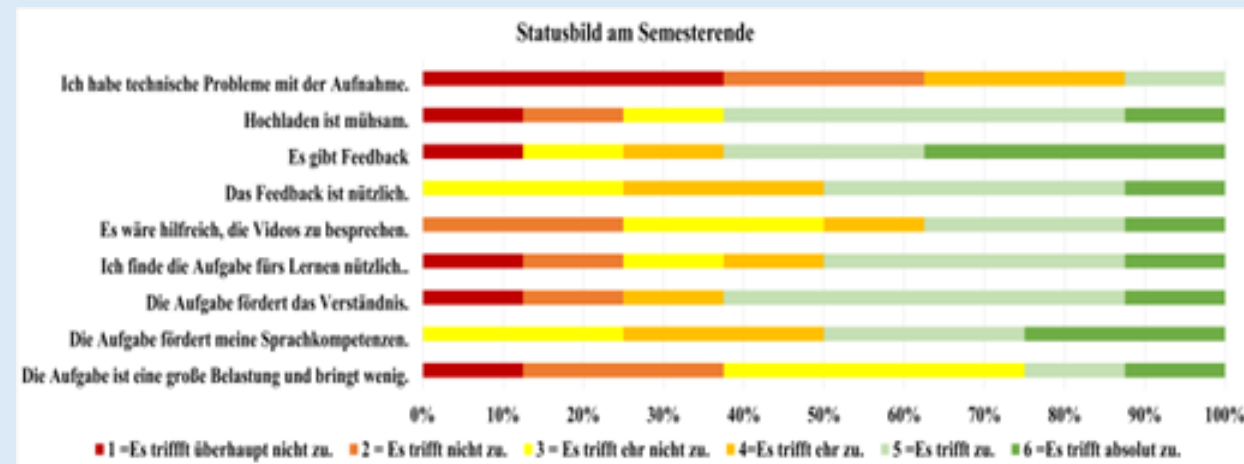
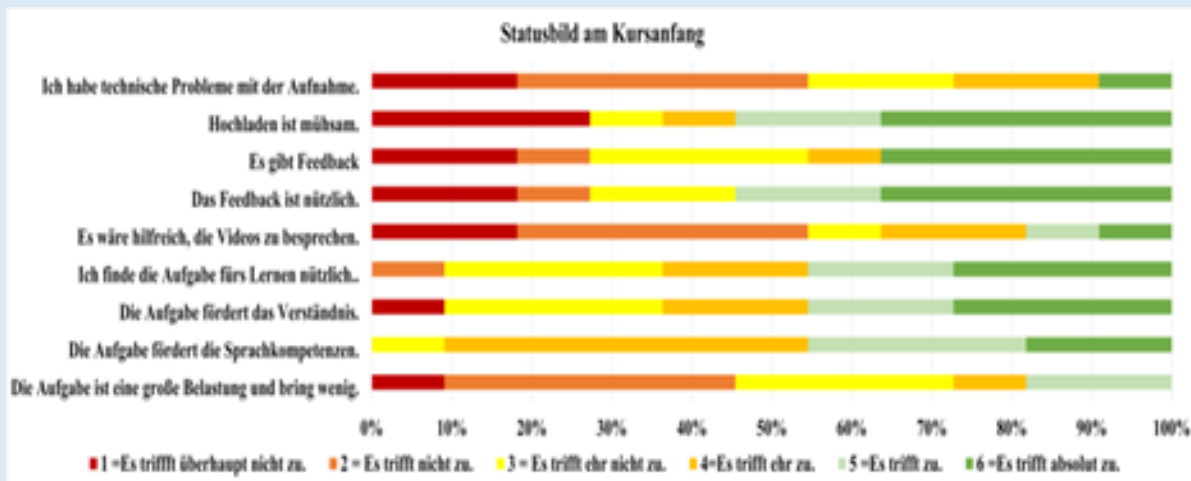
$$\begin{pmatrix} 1 \cdot 1 + 2 \cdot 4 + 3 \cdot 1 & 1 \cdot 1 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 3 & 1 \cdot 3 + 2 \cdot 6 + 3 \cdot 2 \\ 4 \cdot 1 + 5 \cdot 4 + 6 \cdot 1 & 4 \cdot 1 + 5 \cdot 5 + 6 \cdot 3 & 4 \cdot 3 + 5 \cdot 6 + 6 \cdot 2 \\ 7 \cdot 1 + 8 \cdot 4 + 9 \cdot 1 & 7 \cdot 1 + 8 \cdot 5 + 9 \cdot 3 & 7 \cdot 3 + 8 \cdot 6 + 9 \cdot 2 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 12 & 2 & 21 \\ 30 & 6 & 54 \\ 48 & 4 & 87 \end{pmatrix}$$

Umfrage

Statusbild am Kursanfang





	Kursanfang		Semesterende	
	Median	σ	Median	σ
Ich finde die Aufgabe nützlich (6).	4	1,72	5	0,71
Ich mache die Aufgabe gern (5).	3	1,34	3,5	0,71

Interviews

Auswahl

Zeit und Detailliertheit

S1: Man darf nicht längere Videos machen, so kann man aber nur etwas schnell vorrechnen und nicht die Strukturen erklären, was Sinn der Aufgabe wäre.

D: Manche Videos waren zu lang, zu viele Wiederholungen und Füllwörter. Es war nicht klar, was sie erklären müssen, was sie voraussetzen dürfen.

Vorbereitung

S2: Ich bin ein Perfektionist und habe manche Videos 15-mal aufgenommen.

D: Viele haben, ohne vorher die Aufgabe zu lösen, spontan gerechnet.

Vorteile

S1, S2, D: Man muss sich überlegen, was man sagt.

S1, S2: Man musste die Aufgaben wirklich verstehen. Die, die abschreiben, müssen die Aufgabe trotzdem selber erklären.

D: Studierende, die sich nicht an die Tafel trauen, kommen mit den Videos besser klar und gewinnen Erfahrung und fassen Mut vielleicht.

Was könnte man anders machen?

S2: Vielleicht eine Einführung, wie man die technischen Probleme lösen kann.

D: Klare Regeln gleich am Anfang: Länge, was darf man voraussetzen. Manche Aufgaben waren zu leicht.

Danke

andras.batkai@ph-vorarlberg.ac.at

