

FEEDBACK IN INTERAKTIVEN MATHEMATIK-LERNVIDEOS

Didaktisches Potential, technische Möglichkeiten, empirische Beobachtungen

Vortrag auf der Vernetzungstagung „Mathematikunterricht mit digitalen Medien und Werkzeugen in Schule und Forschung“, 05.05.2023

Stephan Bach, Mike Altieri, Lena Vilsmeier

s.bach@oth-aw.de, m.altieri@oth-aw.de, l.vilsmeier@oth-aw.de

Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden

01 Einleitung

Projektkontext MuM-Video



Prof. Dr. Susanne Prediger



Arbeitsgruppe Mathematikdidaktik
TU Dortmund

Projektleitung



Prof. Dr. Mike Altieri



Arbeitsgruppe Mediendidaktik
OTH Amberg-Weiden



Dr. Anna-K. Roos



Stefan Korntreff



Stephan Bach



Lena Vilsmeier

01 Einleitung

Agenda

01 | Einleitung

02 | Theoretischer Rahmen

03 | Lernumgebung und
interaktives Video

04 | Entwicklungsforschungsvorhaben

05 | Ausblick

06 | Literatur

01

Einleitung

02

Theoretischer Rahmen

03

Lernumgebung und
interaktives Video

04

Entwicklungsforschungsvorhaben

05

Ausblick

06

Literatur

02 Theoretischer Rahmen

Lernvideos in der Mathematik

Potential

- Kombination von Bildern und gesprochenem Text (Mayer, 2022)
- Steigerung von Motivation (Bravo et al., 2011)
- Lernwirksamkeit (Höffler und Leutner, 2007)
- Sichtbarmachung dynamischer Prozesse (Bersch et al., 2020)

Herausforderung und Kritik

- geringe Interaktivität und Adaptivität (Findeisen et al., 2019)
- Verständnis von Lernen (Bersch et al., 2020)
- fachdidaktische Kritik
 - Fokus auf prozedurales Wissen (Korntreff & Prediger, 2021)
 - Verstehensillusion (Kulgemeyer, 2018)



Lösungsansätze

- Entwicklung v. Qualitätskriterien (Kulgemeyer, 2020)
- Einbettung in Unterricht (Korntreff et al., 2022)
- Integration interaktiver Elemente (Delen et al., 2014)

02 Theoretischer Rahmen

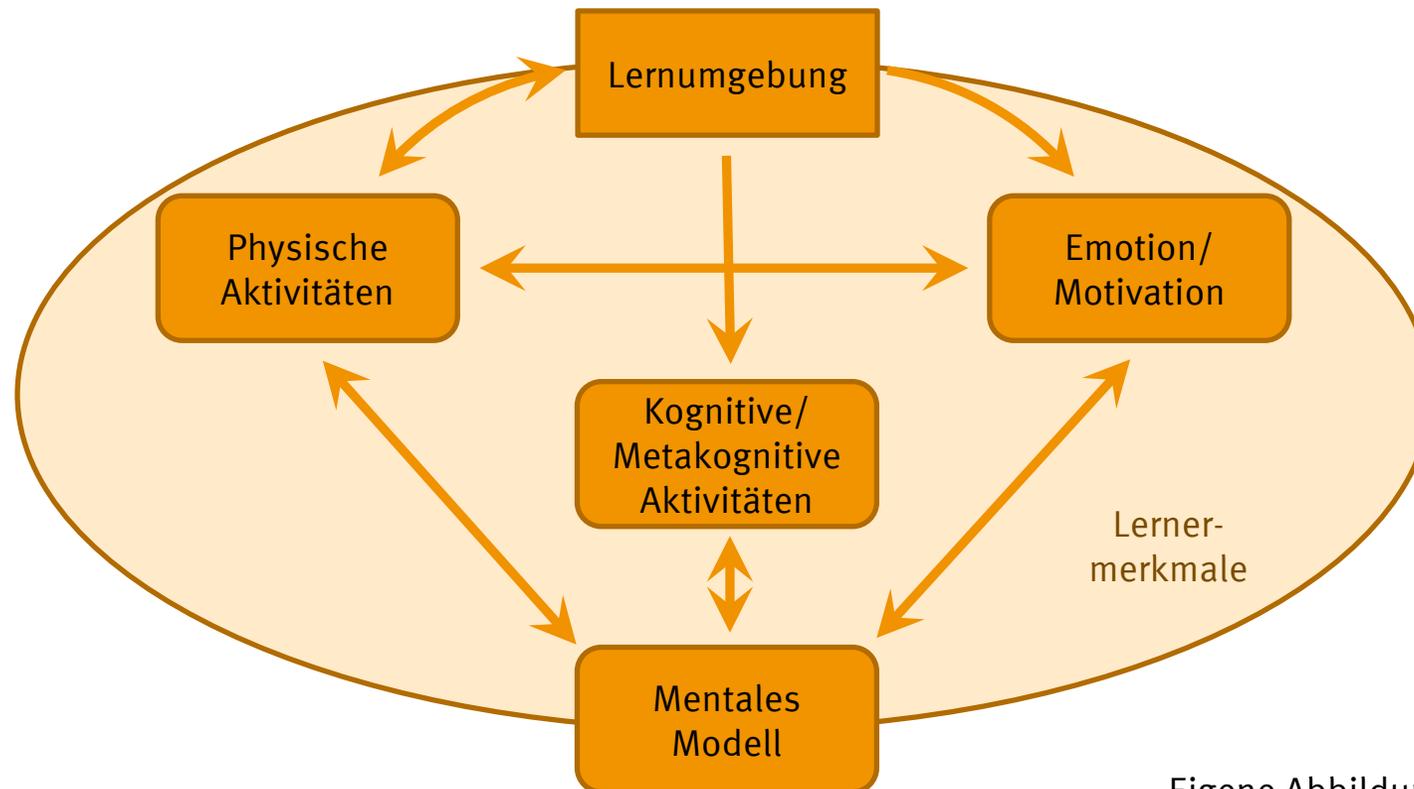
Interaktivität beim multimedialen Lernen

- Begriff in der Regel positiv belegt aber oft nicht klar definiert (Niegemann & Heidig, 2020)
- “Interactivity in the context of computer-based multimedia learning is reciprocal activity between a learner and a multimedia learning system, in which the [re]action of the learner is dependent upon the [re]action of the system and vice versa.” (Domagk et al., 2010, S. 1025)
- Typen von Interaktivität (Moreno & Mayer, 2007)
 - **Dialoguing**
 - Controlling
 - Manipulating
 - Searching
 - Navigating

02 Theoretischer Rahmen

Interaktivität beim multimedialen Lernen

- Modell INTERACT – Integriertes Modell der Interaktivität beim multimedialen Lernen (Domagk et al., 2010)



Eigene Abbildung nach Domagk et al. (2010)

02 Theoretischer Rahmen

Interaktive Lernvideos

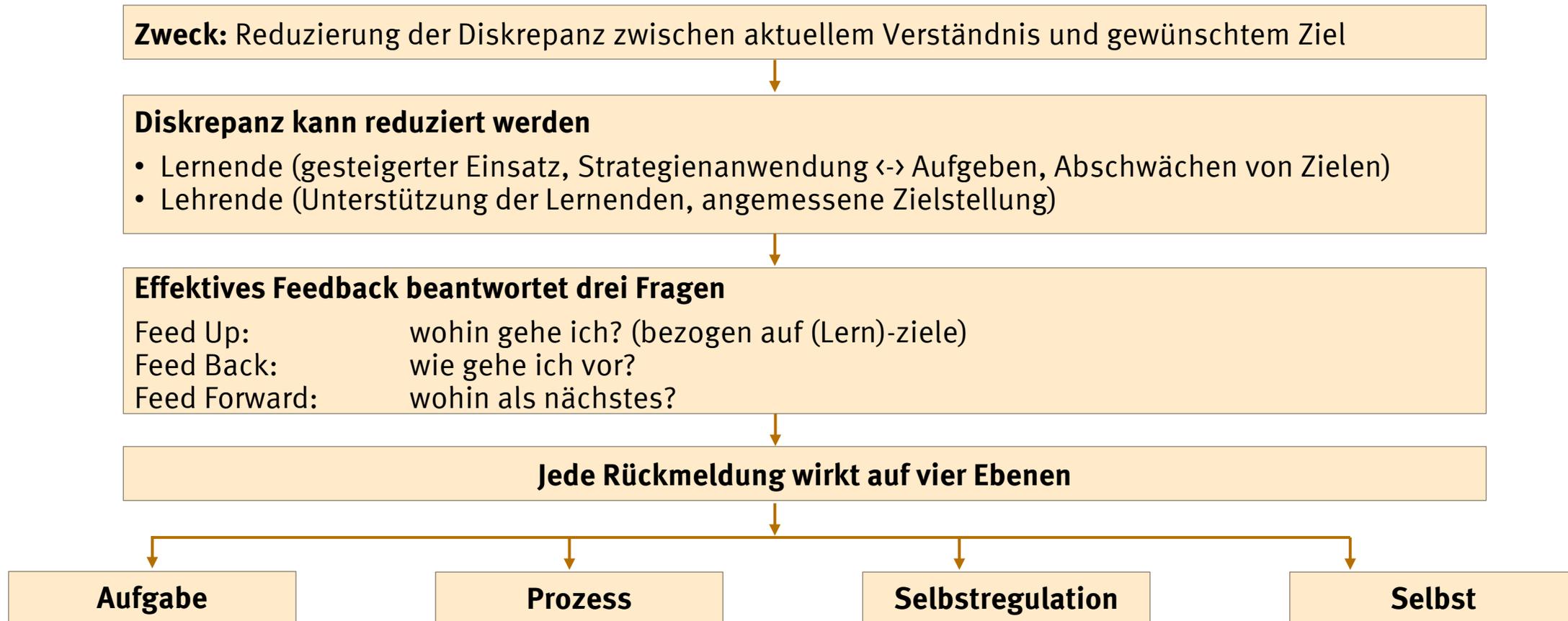
- zunehmend einfache technische Umsetzung (Buchner, 2018)
- kaum systematische Betrachtung in der Literatur (Bach et al., im Druck)
- uneinheitliche Begriffsverwendung
 - nur Steuerungsfunktionen (Merkt & Schwan, 2014)
 - Hyperlinks (Cattaneo & Sauli, 2017)
 - geplante Diskussion (Schwier & Misanchuk, 1994)

„Ein Lernvideo ist interaktiv, wenn spezielle funktionale Elemente mit dem Ziel integriert sind, lernförderliche Interaktionsprozesse zu initiieren und aufrechtzuerhalten. Das (wahrscheinliche) Stattfinden solcher Interaktionsprozesse ist somit eine Voraussetzung für ein interaktives Lernvideo.“ (Bach et al., 2023)

02 Theoretischer Rahmen

Feedback

Hattie & Timperley (2007): Modell



02 Theoretischer Rahmen

Feedback

Hattie & Timperley (2007): Begriffsverständnis

- Feedback als Informationen, die durch einen Akteur (Lehrperson, Peer, Buch, Erfahrung, Eltern) bezogen auf Aspekte der Leistung gegeben werden
- Kontinuum von Instruktion und Feedback:
 - an einem Ende: klare Unterscheidung zwischen Instruktion und Feedbackbereitstellung
 - Verflechtung von Feedback und Instruktion bei Kombination von Feedbackbereitstellung mit einer korrigierenden Überprüfung
 - Prozess wird zur neuen Instruktion, anstatt lediglich über die (Nicht)-Korrektheit von etwas zu informieren
- Prinzipien für effektives Feedback
 - Erwartungen und Standards klären
 - formatives Feedback (kontinuierlich und innerhalb der Lernperiode)
 - Förderung von Praktiken zur Steigerung der Selbstregulation
 - Möglichkeiten zur Umsetzung des Feedbacks schaffen

02 Theoretischer Rahmen

Feedback

Klassifizierung von Narciss (2020)

- *KR* – „*knowledge of result*“
zeigt an, ob Ergebnis richtig oder falsch ist
 - *KCR* – „*knowledge of the correct response*“
zeigt an, wie die korrekte Lösung lautet
 - *KM* – „*knowledge about mistakes*“
zeigt (Art/Ort/Ursachen) von Fehlern auf
 - *KH* – „*knowledge on how to proceed/know-how*“
zeigt strategisches Wissen auf
 - *KMC* – „*knowledge on meta-cognition*“:
zeigt Informationen für die Regulation des Lernprozesses auf
- 
- *EF* – „*elaborated feedback*“
alles, was über die reine Falsch-Richtig-Rückmeldung hinausgeht (Kulhavy & Stock, 1989)

01

Einleitung

02

Theoretischer Rahmen

03

Lernumgebung und
interaktives Video

04

Entwicklungsforschungsvorhaben

05

Ausblick

06

Literatur

03 Lernumgebung und interaktives Video

Lerninhalte und Ziele

- Unbestimmten-Aspekt von Variablen:
 - Variablen als unbestimmte Zahlen (im Gegensatz zu unbekanntem Zahlen) (vgl. Malle, 1993)
- Anwendungsbeispiel: Preise für E-Scooter-Fahrten
- Lernziele:
 - Terme aufstellen
 - Terme interpretieren
 - Terme verallgemeinern
- erste Erarbeitung mit Arbeitsblatt, anschließende Systematisierung im Video

Check-In Kürzel:

2 Kosten fürs E-Scooter-Fahren

Till hat sich in den letzten Tagen immer mal wieder einen E-Scooter ausgeliehen. In der folgenden Tabelle siehst du, wie lange er gefahren ist und wie viel er dafür bezahlt hat. Außerdem steht rechts das E-Scooter-Angebot, das Till nutzt.

a)  Ergänze die fehlenden Werte in Tills Tabelle. Für den 2. Juni kannst du dir **irgendeine Fahrzeit** aussuchen.

- Notiere **Überschriften für die Spalten**.
- Vervollständige die letzte Zeile. Beschreibe dort **ganz allgemein jede beliebige Fahrzeit**, nicht nur irgendeine konkrete.

Servicepreis
E-Scooter: 0,15 € pro Minute und 1 € für's Entsperrn
Standardtarif (0,15€/min) wird fällig, wenn du den E-Scooter über die App entsperrest.

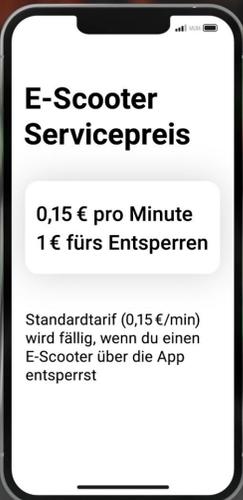
| Tag | Fahrzeit (min) | | | |
|-----------------------------|----------------|-----------------|---------------------|------|
| 16. Mai | 20 | $20 \cdot 0,15$ | $20 \cdot 0,15 + 1$ | 4,00 |
| 19. Mai | 12 | $12 \cdot 0,15$ | $12 \cdot 0,15 + 1$ | |
| 24. Mai | 27 | $\cdot 0,15$ | $+ 1$ | 5,05 |
| 25. Mai | 18 | | | 3,70 |
| 29. Mai | | $33 \cdot 0,15$ | | 5,95 |
| 02. Juni | | | | |
| Für jede beliebige Fahrzeit | | | | |

b)  Was verstehst du unter der Formulierung „Für jede beliebige Fahrzeit“ in der letzten Zeile von Tills Tabelle? Erkläre in deinen eigenen Worten.

03 Lernumgebung und interaktives Video

Lernvideo

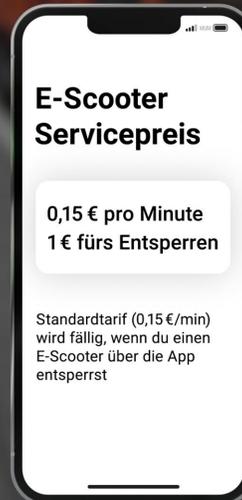
Habt ihr auf eurem Arbeitsblatt alle Spaltenüberschriften eingetragen? Dann könnt ihr weitergehen.



| Tag | Fahrzeit (min) | | | |
|-----------------------------|----------------|-----------------|---------------------|------|
| 16. Mai | 20 | $20 \cdot 0,15$ | $20 \cdot 0,15 + 1$ | 4,00 |
| 19. Mai | 12 | $12 \cdot 0,15$ | $12 \cdot 0,15 + 1$ | |
| 24. Mai | 27 | $\cdot 0,15$ | $+ 1$ | |
| 25. Mai | 18 | | | |
| 29. Mai | | $33 \cdot 0,15$ | | |
| 02. Juni | | | | |
| Für jede beliebige Fahrzeit | | | | |

Weiter

Vervollständigt die zweite Spalte für jede beliebige Fahrzeit. Überprüfen



| Tag | Fahrzeit (min) | Kosten reine Fahrzeit (€) | Gesamtkosten Term (€) | Gesamtkosten ausgerechnet (€) |
|-----------------------------|----------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 16. Mai | 20 | $20 \cdot 0,15$ | $20 \cdot 0,15 + 1$ | 4,00 |
| 19. Mai | 12 | $12 \cdot 0,15$ | $12 \cdot 0,15 + 1$ | 2,80 |
| 24. Mai | 27 | $27 \cdot 0,15$ | $27 \cdot 0,15 + 1$ | 5,05 |
| 25. Mai | 18 | $18 \cdot 0,15$ | $18 \cdot 0,15 + 1$ | 3,70 |
| 29. Mai | 33 | $33 \cdot 0,15$ | $33 \cdot 0,15 + 1$ | 5,95 |
| 02. Juni | 100 | $100 \cdot 0,15$ | $100 \cdot 0,15 + 1$ | 16,00 |
| Für jede beliebige Fahrzeit | | | | |

Jede beliebige Fahrzeit heißt:
Es ist keine bestimmte Zahl für die Fahrzeit festgelegt.

Kognitive Aktivierung:

- explizite Verzahnung mit Lernumgebung
- Fokussierung durch interaktive Elemente (IE): Tabellenkopf, letzte Zeile

01

Einleitung

02

Theoretischer Rahmen

03

Lernumgebung und
interaktives Video

04

Entwicklungsforschungsvorhaben

05

Ausblick

06

Literatur

04 Entwicklungsforschungsvorhaben

Überblick

- Datenerhebung von 03/21 bis 03/23 an beruflichen Schulen (Berufsschule, Wirtschaftsschule) in Ostbayern
- drei qualitative Designexperimentzyklen sowie eine Interventionsstudie im Feld

| | Zyklus 1 (03/21) | Zyklus 2 (10/21) | Zyklus 3 (07/22) | Feldstudie (01-03/23) |
|--------------------|---|---|---|---|
| <i>Forschung</i> | Wahrnehmung der Lernenden; Schwerpunktsetzung auf Bedeutung der IE | Motivationale Wirkung der IE | Interaktivitätsgrad und Interaktionsprozesse | Interaktivitätsgrad: Zusammenhang mit Lernerfolg und Motivation |
| <i>Entwicklung</i> | Begriffsschärfung, Mediengestaltung, Art und Anzahl der IE, Hinzunahme EF | neue Typen von IE (Kurzantwort), Weiterentwicklung EF (adaptiv, audiobasiert) | Erprobung eines selbstentwickelten Tools für interaktive Videos (FIVE+) | - |

04 Entwicklungsvorhaben

Zyklus 2: Interaktive Elemente mit H5P

Feedbackgestaltung bei interaktiven Elementen: Drag&Drop-Aufgabe zum Tabellenkopf

- KR – „knowledge of result“
 - Symbolische Falsch-Richtig-Rückmeldung (Farben, Kreuze/Häkchen)

Zieht die passendsten Spalten-Überschriften an ihren Platz im Tabellenkopf.

| Tag | Fahrzeit (min) | · Minutenpreis (€) x | Servicepreis (€) x | Gesamtkosten ausgerechnet (€) ✓ |
|-----|----------------|----------------------|--------------------|---------------------------------|
|-----|----------------|----------------------|--------------------|---------------------------------|

- KCR – „knowledge of correct response“
 - richtige Antworten werden im weiteren Verlauf des Videos ausführlich erklärt

04 Entwicklungsvorhaben

Zyklus 2: Interaktive Elemente mit H5P

Feedbackgestaltung bei interaktiven Elementen: Drag&Drop-Aufgabe zum Tabellenkopf

- Weiteres elaboriertes Feedback:
textuell, wenig adaptiv

- „knowledge about mistakes“ (KM):
weiß auf typische Fehlvorstellung hin
- “knowledge on meta-cognition” (KMC):
gibt Arbeitsauftrag zur Regulation

| Tag | Fahrzeit (min) | · Minuten -preis (€) ✘ | + Entsperrkosten (€) ✘ | Gesamtkosten ausgerechnet (€) ✓ |
|---------|----------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| 16. Mai | 20 | $20 \cdot 0,15$ | $20 \cdot 0,15 + 1$ | 4,00 |
| 19. Mai | 12 | $12 \cdot 0,15$ | $12 \cdot 0,15 + 1$ | |
| 24. Mai | 27 | $\cdot 0,15$ | + 1 | |

Habt ihr darauf geachtet, nicht nur zu beschreiben, was jeweils neu hinzukommt? Erklärt euch, was die Rechnungen in den Spalten bedeuten.

| Tag | Fahrzeit (min) | Kosten reine Fahrzeit (€) ✓ | Gesamtkosten, Term (€) ✓ | Gesamtkosten ausgerechnet (€) ✓ |
|---------|----------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 16. Mai | 20 | $20 \cdot 0,15$ | $20 \cdot 0,15 + 1$ | 4,00 |
| 19. Mai | 12 | $12 \cdot 0,15$ | $12 \cdot 0,15 + 1$ | |
| 24. Mai | 27 | $\cdot 0,15$ | + 1 | |

Super! Erklärt euch gegenseitig, ob die Überschriften von eurem Arbeitsblatt genauso funktionieren würden.

04 Entwicklungsforschungsvorhaben

Zyklus 2: Interaktive Elemente mit H5P

Bedeutung und Wirkung von Feedback

- Feedback hat starke motivationale Wirkung:
induktive Fragestellung, Kategorie „Durch die Rückmeldung, die durch die Aufgaben zur Verfügung gestellt wird“ (13 Nennungen gesamt, in 4/4 Interviews)

„[In einem YouTube-Video habe ich] dann auch die Probe nicht, ob ich das dann wirklich kann, weil ich kann die Fragen nicht beantworten und in dem Video hat man das schon beantworten können und dann habe ich auch gesehen was ich gewusst habe und was ich nicht gewusst habe.“ (Interview 1.3 #00:19:38)

- textuelle Feedback-Prompts (EF) „verpuffen“: keine Steigerung von Verweildauer oder Qualität der Lernaktivitäten
- Verweildauer (Bearbeitungsdauer) und Qualität (Anwendung von Lernstrategien) wurden
 - bei *Aufgaben* von 12 Beurteilungen kein mal als „niedrig“ eingestuft
 - bei *Prompts* im EF von 9 Beurteilungen 7 bzw. 8 mal als „niedrig“ eingestuft

04 Entwicklungsvorhaben

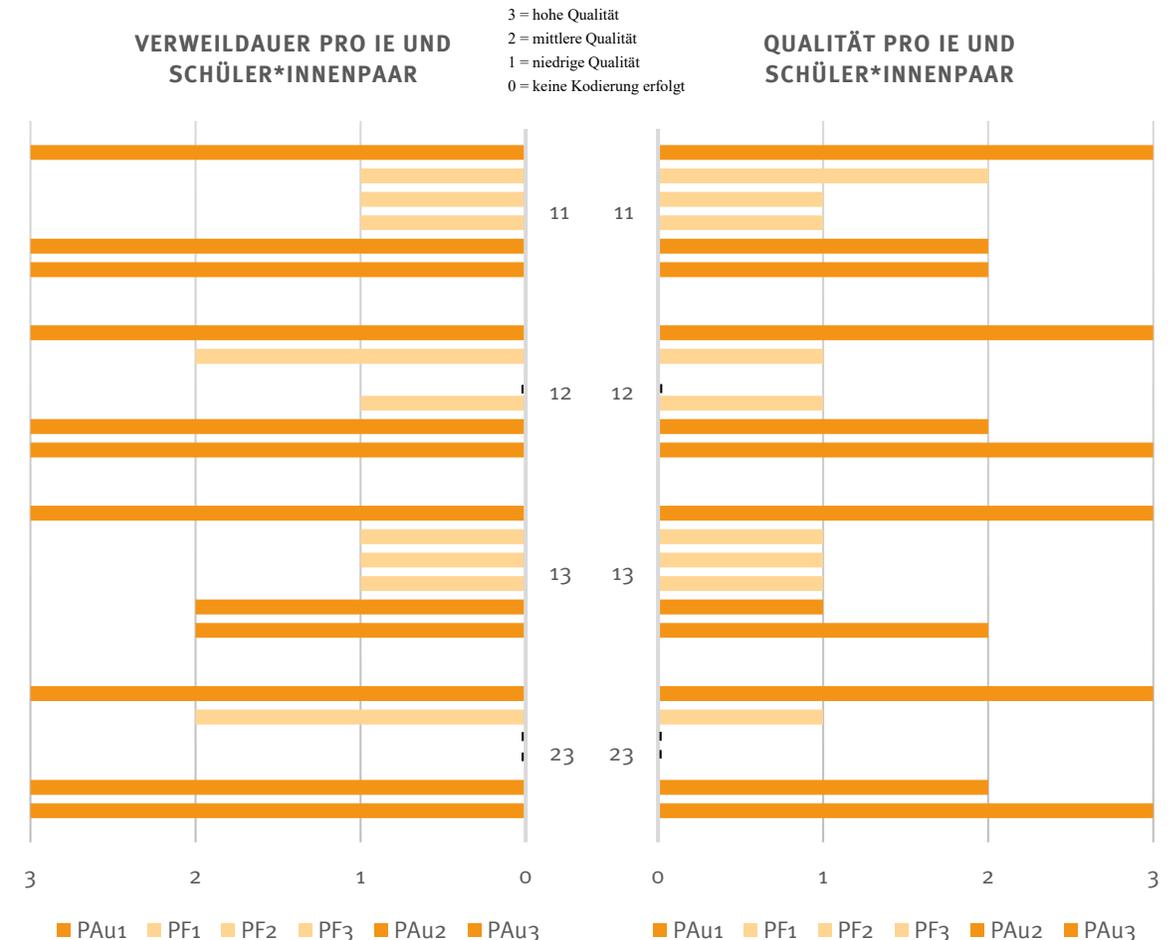
Zyklus 2: Interaktive Elemente mit H5P

Bedeutung und Wirkung von Feedback

- Analyse von Verweildauer und Qualität der Lernaktivitäten für Aufgaben und Prompts im EF

Abbildung:

Verweildauer und Qualität pro IE und Dyade im Vergleich (Die Reihenfolge der in der Legende angegebenen IE (von links nach rechts) entspricht auch der Reihenfolge der Balken (von oben nach unten). Fehlende Balken (schwarze Linien) bedeuten, dass keine Kodierung erfolgte)



04 Entwicklungsvorhaben

Zyklus 3: Erweitertes Feedback mit FIVE⁺

Tool FIVE⁺ – Enhanced Feedback for Interactive Video

webbasierte Eigenentwicklung im Rahmen einer Auftragsvergabe

Feedback (EF) ...

- 1) ist audiobasiert
 - 2) in räumlicher Nähe zur Antwort abrufbar
 - 3) erfolgt, wenn von den Lernenden nachgefragt
 - 4) erlaubt auch teilweise richtige Antworten
 - 5) ist adaptiv für verschiedene Antworten, Antwortmuster und Versuche
- + bessere Integration ins Video, neue IE-Typen, ...

| Tag | Fahrzeit (min) | · Minutenpreis (€) | + Entsperrkosten (€) | Gesamtkosten ausgerechnet (€) |
|-----------------------------|----------------|--------------------|----------------------|-------------------------------|
| 16. Mai | 20 | 20 · 0,15 | 20 · 0,15 + 1 | 4,00 |
| 19. Mai | 12 | 12 · 0,15 | 12 · 0,15 + 1 | |
| 24. Mai | 27 | · 0,15 | + 1 | |
| 25. Mai | 18 | | | |
| 29. Mai | | 33 · 0,15 | | |
| 02. Juni | | | | |
| Für jede beliebige Fahrzeit | | | | |

04 Entwicklungsvorhaben

Zyklus 3: Erweitertes Feedback mit FIVE⁺

Tool FIVE⁺ – Enhanced Feedback for Interactive Video

webbasierte Eigenentwicklung im Rahmen einer Auftragsvergabe

Feedback (EF) ...

- 1) ist audiobasiert
 - 2) in räumlicher Nähe zur Antwort abrufbar
 - 3) erfolgt, wenn von den Lernenden nachgefragt
 - 4) erlaubt auch teilweise richtige Antworten
 - 5) ist adaptiv für verschiedene Antworten, Antwortmuster und Versuche
- + bessere Integration ins Video, neue IE-Typen, ...

| Tag | Fahrzeit (min) | Servicepreis (€) | Kosten reine Fahrzeit (€) | Gesamtkosten Term (€) |
|-----------------------------|----------------|------------------|---------------------------|-----------------------|
| 16. Mai | 20 | 0,15 | 20 · 0,15 | 20 · 0,15 + 1 = 4,00 |
| 29. Mai | 33 | 0,15 | 33 · 0,15 | |
| 02. Juni | | | | |
| Für jede beliebige Fahrzeit | | | | |

Erweitertes Feedback: Inhalte

| | Spalte 3 | Spalte 4 | Spalte 5 |
|----|---|--|---|
| D1 | Ihr habt richtig erkannt, dass hier mit dem Minutenpreis multipliziert wird. Aber wofür steht der ganze Rechenausdruck, nicht nur das „mal 0,15“? | Überlegt euch, wofür die verschiedenen Zahlen in dieser Spalte stehen: Hier wird nicht nur mit dem Minutenpreis multipliziert! | Was wird denn in dieser Spalte ausgerechnet? Wofür stehen die 4 €? |
| D2 | Der Servicepreis steht ganz allgemein für das Angebot, das seht ihr auch auf dem Handy. Überlegt: was wird hier ganz konkret ausgerechnet? | Der Servicepreis steht ganz allgemein für das Angebot, das seht ihr auch auf dem Handy. Überlegt: was wird hier ganz konkret ausgerechnet? | Der Servicepreis steht ganz allgemein für das Angebot, das seht ihr auch auf dem Handy. Überlegt: was wird hier ganz konkret ausgerechnet? |
| D3 | Richtig – „reine Fahrzeit“ heißt, dass die Entsperrkosten noch nicht dabei sind. Passt die Überschrift, die ihr auf eurem Arbeitsblatt eingetragen habt, genauso? | „Reine Fahrzeit“ heißt, dass der Entsperrpreis noch nicht dabei ist – das stimmt hier allerdings nicht. | „Reine Fahrzeit“ heißt, dass der Entsperrpreis noch nicht dabei ist – das stimmt hier allerdings nicht. |
| D4 | In dieser Spalte fehlt noch der Euro für das Entsperrten. Deshalb werden hier nicht die Gesamtkosten ausgerechnet, sondern ... | Genau, ein Term ist eine Rechenvorschrift. Die Terme in dieser Spalte geben an, wie man die Gesamtkosten ausrechnet. Die Überschrift Term macht gut den Unterschied zur letzten Spalte deutlich. | Hier stehen zwar tatsächlich die Gesamtkosten; allerdings meint man mit dem Begriff Term eine Rechenvorschrift und weniger eine konkrete Zahl |
| D5 | In dieser Spalte fehlt doch genau der eine Euro für das Entsperrten! Was wird also hier ausgerechnet? | Ihr habt euch richtig überlegt, dass hier die Entsperrkosten dazu addiert werden. Aber wofür steht der ganze Rechenausdruck, nicht nur das „plus 1“? | Der Euro für das Entsperrten ist zwar in den 4 Euro enthalten, doch was wird ganz konkret in dieser Spalte angegeben? |
| D6 | In dieser Spalte fehlt noch der Euro für das Entsperrten. Deshalb werden hier nicht die Gesamtkosten ausgerechnet, sondern ... | In dieser Spalte steht zwar, wie man die Gesamtkosten ausrechnet aber nicht, was man dabei erhält. | Genau! Hier steht, wie viel Till an den einzelnen Tagen insgesamt für seine Fahrt bezahlen muss. |

04 Entwicklungsforschungsvorhaben

Zyklus 3: Erweitertes Feedback mit FIVE⁺

Vergleich der Feedbacknutzung in den Zyklen 2 und 3: Methodik

- Videografie der Bearbeitungsprozesse von Teams aus je zwei Lernenden, Auswertung aller Feedbackangebote innerhalb einer ausgewählten Drag&Drop-Aufgabe
- qualitative Analyse der Feedbacknutzung mittels skalierender Strukturierung; Sonderform der strukturierenden Inhaltsanalyse nach Mayring (2010)
- Orientierung an den ersten Stufen von Stenzels (2023) Beschreibung der Episodenkodierung von Problemlöseprozessen nach Schoenfeld (1985)
- Kodierung
 - gemeinsame Kodierung der Dyaden (Video in Zweierteams bearbeitet)
 - Kodierung direkt am Video

04 Entwicklungsforschungsvorhaben

Zyklus 3: Erweitertes Feedback mit FIVE⁺

Vergleich der Feedbacknutzung in den Zyklen 2 und 3: Kategoriendefinitionen

| Code | Kategorie | Definition | Ankerbeispiele |
|------|-----------------------|---|---|
| 0 | Nichtbeachtung | keine Aufnahme des Feedback-Inhalts, unabhängig davon ob dies bewusst (Ignorierung) oder unbewusst (Nichtwahrnehmung) erfolgt | <ul style="list-style-type: none">• textuelles Feedback<ul style="list-style-type: none">- unmittelbarer Klick auf Wiederholen oder Weiter• bei Audiofeedback<ul style="list-style-type: none">- kein Abspielen des Feedbacks |
| 1 | Rezeption | reine Aufnahme des Feedback-Inhalts durch Lesen oder Anhören | <ul style="list-style-type: none">• textuelles Feedback<ul style="list-style-type: none">- lautes oder murmelndes Vorlesen- Mauszeiger bewegt sich über dem Text• Audio-Feedback<ul style="list-style-type: none">- Vollständiges Abspielen eines Feedbacks |
| 2 | Analyse | alle Aktivitäten die potentiell dem Verstehen des Feedback-Inhalts dienen, etwa durch wiederholte Rezeption oder Paraphrasierung | <ul style="list-style-type: none">• „Wie ist denn das gemeint?“• „Dann ist es ...“ (als Antwort auf FB-Frage)• „Ach so“ |
| 3 | Anwendung | alle Aktivitäten, die im Zusammenhang mit dem rezipierten Feedback stehen aber über das reine Verstehen es Feedback-Inhalts hinausgehen | <ul style="list-style-type: none">• „Dann wird es doch ‚Kosten reine Fahrzeit‘ sein; damit könnte ja auch gemeint sein, dass ...“ |

04 Entwicklungsforschungsvorhaben

Zyklus 3: Erweitertes Feedback mit FIVE⁺

Vergleich der Feedbacknutzung in den Zyklen 2 und 3: Ergebnisse

| Dyade-Nr. | Zyklus 2 | Zyklus 3 |
|-----------|----------|----------|
| 01 | □ □ □ | ■ ■ ■ |
| 02 | □ □ | ■ ■ |
| 03 | □ □ □ | ■ □ ■ |
| 04 | □ | □ ■ ■ |
| 05 | □ | □ □ ⊗ □ |
| 06 | ■ | □ □ □ |
| 07 | | ■ □ |
| 08 | | ■ ■ □ |
| 09 | | ■ □ |
| 10 | | ■ ■ ■ |
| 11 | | ■ ■ ■ |

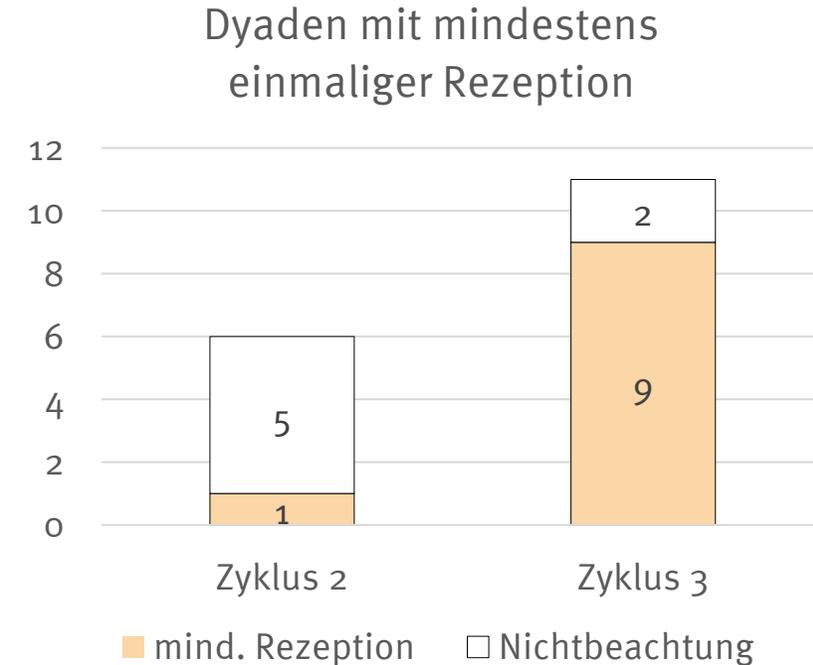
□ 0 Nichtbeachtung

■ 1 Rezeption

■ 2 Analyse

■ 3 Anwendung

⊗ keine Kodierung



01

Einleitung

02

Theoretischer Rahmen

03

Lernumgebung und
interaktives Video

04

Entwicklungsforschungsvorhaben

05

Ausblick

06

Literatur

05 Ausblick

- Analyse weiterer Daten, evtl. Nacherhebung
- Analyse der gesamten Interaktionsprozesse (qualitative Daten aus Zyklus 2)
- Auswertung der quantitativen Daten
 - Interaktivitätsgrad und Lernerfolg
 - Interaktivitätsgrad und Motivation
- Weiterentwicklung FIVE⁺

01

Einleitung

02

Theoretischer Rahmen

03

Lernumgebung und
interaktives Video

04

Entwicklungsforschungsvorhaben

05

Ausblick

06

Literatur

- Bach, S., Altieri, M. & Vilsmeier, L. (2023). Mitmachen ist besser als nur Zuschauen: Qualitative Studie zur Wahrnehmung und motivationalen Wirkung eines interaktiven Mathematik-Lernvideos. Zur Veröffentlichung eingereicht.
- Bersch, S., Merkel, A., Oldenburg, R. & Weckerle, M. (2020). Erklärvideos: Chancen und Risiken: Zwischen fachlicher Korrektheit und didaktischen Zielen. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 46(109), 58–63.
<https://ojs.didaktik-der-mathematik.de/index.php/mgdm/article/view/966>
- Bravo, E., Amante, B., Simo, P., Enache, M. & Fernandez, V. (2011). Video as a new teaching tool to increase student motivation. In 2011 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON 2011): Amman, Jordan, 4 - 6 April 2011 (S. 638–642). IEEE.
<https://doi.org/10.1109/EDUCON.2011.5773205>
- Buchner, J. (2018). How to create Educational Videos: From watching passively to learning actively. R&E-SOURCE.
<https://journal.ph-noe.ac.at/index.php/resource/article/view/584/585>
- Cattaneo, A. & Sauli, F. (2017). Die Integration interaktiver Videos in didaktische Szenarien: Leitlinien des Projekts IV4VET.
<https://tinyurl.com/3m67buez>
- Delen, E., Liew, J. & Willson, V. (2014). Effects of interactivity and instructional scaffolding on learning: Self-regulation in online video-based environments. *Computers & Education*, 78, 312–320. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.06.018>
- Domagk, S., Schwartz, R. N. & Plass, J. L. (2010). Interactivity in multimedia learning: An integrated model. *Computers in Human Behavior*, 26(5), 1024–1033. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.03.003>
- Findeisen, S., Horn, S. & Seifried, J. (2019). Lernen durch Videos – Empirische Befunde zur Gestaltung von Erklärvideos. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 16–36. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2019.10.01.X>

- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112.
<https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Höffler, T. N. & Leutner, D. (2007). Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 17(6), 722–738.
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.013>
- Korntreff, S. & Prediger, S. (2021). Verstehensangebote von YouTube-Erklärvideos – Konzeptualisierung und Analyse am Beispiel algebraischer Konzepte. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 1–30. <https://doi.org/10.1007/s13138-021-00190-7>
- Korntreff, S., Prediger, S., Altieri, M. & Bach, S. (2022). Verstehensorientierung und fokussierte kognitive Aktivierung in Erklärvideos – Designprinzipien und Designelemente.
- Kulgemeyer, C. (2018). Wie gut erklären Erklärvideos? Ein Bewertungs-Leitfaden. *Computer + Unterricht*, 8–11.
- Kulgemeyer, C. (2020). A Framework of Effective Science Explanation Videos Informed by Criteria for Instructional Explanations. *Research in Science Education*, 50(6), 2441–2462. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9787-7>
- Kulhavy, R. W. & Stock, W. A. (1989). Feedback in written instruction: The place of response certitude. *Educational Psychology Review*, 1(4), 279–308. <https://doi.org/10.1007/BF01320096>
- Malle, G. (1993). *Didaktische Probleme der elementaren Algebra*. Vieweg+Teubner Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-89561-5>
- Mayer, R. E. (2022). Cognitive Theory of Multimedia Learning. In R. E. Mayer & L. Fiorella (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (S. 57–72). Cambridge University Press.
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (11. Aufl.). Pädagogik. Beltz.
- Merkt, M. & Schwan, S. (2014). How does interactivity in videos affect task performance? *Computers in Human Behavior*, 31, 172–181.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.10.018>

Moreno, R. & Mayer, R. (2007). Interactive Multimodal Learning Environments. *Educational Psychology Review*, 19(3), 309–326.

<https://doi.org/10.1007/s10648-007-9047-2>

Narciss, S. (2020). Feedbackstrategien für interaktive Lernaufgaben. In H. M. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie: Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen : mit 141 Abbildungen und 17 Tabellen* (S. 369–392). Springer.

https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9_35

Niegemann, H. M. & Heidig, S. (2020). Interaktivität und Adaptivität in multimedialen Lernumgebungen. In H. M. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie: Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen : mit 141 Abbildungen und 17 Tabellen* (S. 343–367). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9_33

Rat für Kulturelle Bildung (Hrsg.). (2019). *Jugend/YouTube/Kulturelle Bildung. Horizont 2019: Studie: Eine repräsentative Umfrage unter 12- bis 19-jährigen zur Nutzung kultureller Bildungsangebote an digitalen Kulturorten.* <https://www.rat-kulturelle-bildung.de/publikationen/studien>

Robert Bosch Stiftung. (2021). *Das Deutsche Schulbarometer Spezial: Zweite Folgebefragung: Ergebnisse einer Befragung von Lehrerinnen und Lehrern an allgemeinbildenden Schulen im Auftrag der Robert Bosch Stiftung in Kooperation mit der ZEIT. Durchgeführt von forsa Politik- und Sozialforschung GmbH.* Robert Bosch Stiftung.

<https://www.bosch-stiftung.de/de/publikation/jugend-youtube-kulturelle-bildung-horizont-2019>

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving.* Academic Press, Inc.

Schwier, R. A. & Misanchuk, E. R. (1994). *Interactive multimedia instruction* (2. printing). Educational Technology Publ.

Stenzel, T. (2023). *Mathematisches Problemlösen in der Studieneingangsphase.* Springer Fachmedien Wiesbaden.



VIELEN DANK!
