

Lernvideos mit KI-Avataren und realen Avataren im Schulkontext im Vergleich

Belinda Uhl, BEd

Betreuer

Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr.techn. Martin Ebner
Benedikt Brünner, BEd Med

Institute of Human-Centred Computing

Inhalt

- Forschungsfragen
- Theoretischer Hintergrund
- Erstellung der Lernvideos und Arbeitsblätter
- Unterrichtsversuch
- Zusammenfassung

Forschungsfragen

1. Wählen Schüler:innen der Sekundarstufe I eher ein Lernvideo, das von der ihnen bekannten Lehrperson präsentiert wird als eines, das von jemandem präsentiert wird, zu dem sie keinen persönlichen Bezug haben?
2. Erzielen Schüler:innen, die ein Lernvideo mit ihrer Lehrperson wählen, bessere Leistungen als Schüler:innen, die ein Lernvideo mit einer fremden Person oder einer cartoonartigen Figur wählen?
3. Fällt den Schüler:innen auf, dass die vortragende Person im Video kein echter Mensch ist, wenn es sich um einen persönlichen Avatar handelt, dessen Sprache und Bewegungen durch künstliche Intelligenz generiert wurden?

Künstliche Intelligenz bei der Videoerstellung

- Text to Speech Technologie
 - Wandelt textuellen Input in auditive Signale um
 - Seit 1960er-Jahren (Story, 2019)
- Digital Puppets
 - Computeranimierte Figuren
 - Seit 1970er Jahren (Kohlmann, 2007)
- Persönliche Avatare
 - Digitale Avatare realer Personen
 - Erstellt aus Bildern oder Videos
 - Seit 1999 (Sharma, 2022)

Lernvideos als Unterrichtsmittel

- Bevorzugte Lernmethode für 42,5% deutscher Schüler:innen (Engels & Schüler, 2020)

- Vielfältige Einsatzmöglichkeiten
 - Im Unterricht
 - Als Ergänzung oder Vertiefung des Unterrichts
 - Als Vorbereitung auf den Unterricht Obermoser (2018)

Vorteile und Nachteile von Lernvideos

Nachteile

- Aufwändige Produktion
- Bei schlecht gestalteten Lernvideos:
 - Kognitive Hemmung
 - Ablenkung
 - Überlastung
- Bei ausschließlicher Anwendung von E-Learning im allgemeinen:
 - Ermüdend
 - Begünstigt schnelles Vergessen (Obermoser, 2018)

Vorteile

- Kognitive Aktivierung
- Anregung der Aufmerksamkeit
- Visualisierung
- individualisiertes Lernen möglich
- Differenzierung möglich (Obermoser, 2018)

Geschichte des Internets

- 1960er bis frühe 1970er: Vorläufer des Internets
 - ARPANET
 - PRNET
 - SATNET
 - mehrere weitere Netzwerke bis in die 1980er
- 1974: Verbindung der Netzwerke durch TCP
- 1977: Aufteilung in TCP/IP, Einführung von IP-Adressen
- 1983: Einführung des zivilen ARPANET
- Bis 1990: schrittweise Zusammenlegung vieler Netzwerke
- 1995: Beginn des kommerziellen Internets (Rajamaran, 2022)

Funktion des Internets – OSI-Modell

- Open System Interconnection
- Standard für die Netzwerkkommunikation seit 1994
- Heute: veranschaulichendes, didaktisches Modell
- 7 Schichten mit verschiedenen Funktionen (Alani, 2014)

Layer 7 – Anwendungsschicht

Layer 6 – Präsentationsschicht

Layer 5 – Sitzungsschicht

Layer 4 – Transportschicht

Layer 3 – Netzwerkschicht

Layer 2 – Datenverbindungsschicht

Layer 1 – physikalische Schicht

Funktion des Internets – TCP/IP-Modell

- Transmission Control Protocol and Internet Protocol
- In der Praxis verwendetes Modell
- 4 Schichten
 1. Netzzugangsschicht
 2. Internetschicht
 3. Transportschicht
 4. Anwendungsschicht (Alani, 2014)

Physikalischer Aufbau des Internets

- Switches
- Router
- Access Points
- Server
- Endnutzer:innengeräte
- Kabel
 - Twisted-Pair Kupferkabel
 - Glasfaserkabel (Huawei Technologies Co., Ltd., 2023)
- Basisstationen (Sauter, 2022)

Cloud-Dienste

Service im Internet, auf den man von verschiedenen Geräten ortsunabhängig zugreifen kann

Merkmale

- on-demand self-service
- broad network access
- resource pooling
- rapid elasticity
- measured service (Mell & Grance, 2011)

Servicemodelle

- Software as a Service
- Platform as a Service
- Infrastructure as a Service (Mell & Grance, 2011)
- Heute oft nicht klar abgegrenzt (Lisdorf, 2024)

Erstellung der Videos und Arbeitsblätter

1. Festlegen des Themas
2. Entwurf der Arbeitsblätter
3. Parallele Entwicklung der Arbeitsblätter und Drehbücher
4. Erstellung der Videos
 - Dreharbeiten an der Technischen Universität Graz an der Organisationseinheit Lehr- und Lerntechnologien
 - Erstellung des Videos mit der Digital Puppet durch Mitarbeitende der Organisationseinheit Lehr- und Lerntechnologien
 - Erstellung des Videos mit dem persönlichen Avatar durch Mitarbeitende der Organisationseinheit Lehr- und Lerntechnologien

Themen der Videos und Arbeitsblätter

Zentrales Thema: Funktionsweise des Internets

1. Aufbau des Internets
2. Protokolle bei der Datenübertragung
3. Cloudspeicherung

Lehrplanbezug

2. Klasse

- beschreiben, wie über das Internet Informationen bereitgestellt und abgerufen sowie Daten übertragen werden

3. Klasse

- erklären, wie cloudbasierte Systeme grundsätzlich funktionieren [...]

4. Klasse

- darstellen, wie Informationen in kleinere Teile zerlegt, als Pakete durch mehrere Geräte über Netzwerke und das Internet übertragen und am Zielort wieder zusammengesetzt werden (Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur, 2025)

Lernziele des ersten Themas

- Die Schüler:innen können die Geräte, die für die Datenübertragung im Internet essenziell sind, nennen und anhand von Bildern benennen.
- Die Schüler:innen können die Eigenschaften von Ethernetkabeln und Glasfaserkabeln zuordnen.
- Die Schüler:innen können Probleme nennen, die auftreten würden, wenn das gesamte Internet nicht mehr funktionieren würde.

Lernziele des zweiten Themas

- Die Schüler:innen wissen, dass es verschiedene Arten von Adressierungen (MAC, IPv4, IPv6) bei der Datenweiterleitung gibt und können konkrete Beispiele entsprechend einordnen.
- Die Schüler:innen können die sieben Layer des OSI-Modells in der richtigen Reihenfolge nennen und die Namen der Pakete bzw. Art der Signale, die für die jeweiligen Layer relevant sind, zuordnen.
- Die Schüler:innen können reflektieren, warum jeder Internetanschluss eine einzigartige IP-Adresse benötigt.

Lernziele des dritten Themas

- Die Schüler:innen können Vorteile und Nachteile von Cloudcomputing nennen.
- Die Schüler:innen können anhand von Umschlägen darstellen, wie Daten bei der Datenübertragung verpackt werden. Sie können dabei die Abkürzungen der Pakete in der richtigen Reihenfolge benennen. Sie können die Art von Quelladresse und Zieladresse, die im jeweiligen Paket hinterlegt sind, nennen und verstehen, zu welchem Gerät diese Adressen gehören. Sie wissen, welche Pakete mit Seriennummern versehen sind.
- Die Schüler:innen können die Datenweiterleitung über mehrere Router in einer vorgegebenen, simplifizierten, Skizze einzeichnen.

Aufbau der Arbeitsblätter

- Ein Arbeitsblatt pro Video
- 4 Aufgaben pro Arbeitsblatt
 - 2 Aufgaben mit direktem Bezug zum Video
 - Eine Aufgabe, bei der das Wissen, das durch das Video vermittelt werden sollte, angewendet werden sollte
 - Eine Rechercheaufgabe, die mit dem Thema des Videos zu tun hat

Das Internet – Arbeitsblatt 1 Name: _____ Klasse: _____

Aufgabe 1
Beschrifte die Bilder!



Aufgabe 2
Male die Kästchen, die zum Ethernetkabel gehören, blau an.
Male die Kästchen, die zum Glasfaserkabel gehören, gelb an.

schnelle Datenübertragung

Aufbau: 

günstig

langsame Datenübertragung

Datenübertragung durch Lichtsignale

Datenübertragung nur über kurze Strecken

teuer

Datenübertragung auch über lange Strecken

Datenübertragung durch elektrische Signale

Aufbau: 

Aufgabe 3
Überlege und nenne drei eigene Beispiele für Probleme, die auftreten könnten, wenn das Internet nicht mehr funktionieren würde. Schreibe ganze Sätze!

Aufgabe 4
Finde einen möglichst günstigen Edge Router im Internet und fülle die Tabelle aus!

Modellname	
Preis	
Webseite	

 CC-BY 4.0 Belinda Uhl

Das Internet – Arbeitsblatt 2
Name: _____ Klasse: _____


Aufgabe 1

Kreuze an, um welche Art von Adresse es sich bei den Beispielen handelt!

	MAC-Adresse	IPv4-Adresse	IPv6-Adresse	ungültige Adresse
192.36.140.3	☐	☐	☐	☐
70e2:44af:bb04:c7a1:5:ff	☐	☐	☐	☐
1E:100:134:55	☐	☐	☐	☐
F6:A3:42:BC:B5:1F	☐	☐	☐	☐
172.800.14.99	☐	☐	☐	☐


Aufgabe 2

Vervollständige die Tabelle mit den Namen der OSI-Layer und den Paketnamen bzw. den Abkürzungen der Paketnamen bei Layern, bei denen es neue Pakete gibt! Mache bei den Layern, bei denen es keine neuen Pakete gibt, bei „Paketname“ einen Strich (–).

Layer	Layername	Paketname
Layer 7		
Layer 6		
Layer 5		
Layer 4		
Layer 3		
Layer 2		
Layer 1		

Zur Hilfe die Paketnamen / Abkürzungen der Paketnamen:
Datenrahmen elektrische Signale http-Paket IP-Paket TCP-Paket


Aufgabe 3

Überlege, warum es wichtig ist, dass jeder Internetanschluss eine weltweit einmalige IP-Adresse hat und schreibe deine Vermutung auf!


Aufgabe 4

Finde Beispiele für IP-Adressen aus vier verschiedenen Ländern. Markiere den länderspezifischen Teil der IP-Adresse gelb.

Österreich			



Das Internet – Arbeitsblatt 3
Name: _____ Klasse: _____


Aufgabe 1

Zähle drei Vorteile und zwei Nachteile der Cloud auf, die im Video genannt wurden!

+	-
+	-
+	

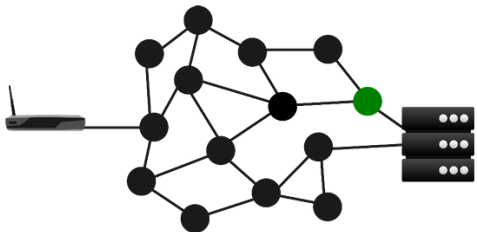

Aufgabe 2

Du hast verschieden große Umschläge und Zettel bekommen. Gehe davon aus, dass du ein Bild von deinem Handy an die Cloud schickst. Beschrifte den äußersten Umschlag mit deinem Namen. Beschrifte dann die Umschläge richtig und stecke sie ineinander. Hiermit sollst du sie beschriften:

- Wie lautet der Name des Pakets (Abkürzung reicht)?
- Welche Art von Adresse ist die Quelladresse und zu welchem Gerät gehört sie?
- Welche Art von Adresse ist die Zieladresse und zu welchem Gerät gehört sie?
- Welche wichtigen Informationen kommen in diesem Paket sonst noch vor?


Aufgabe 3

a) Finde in diesem Bild den kürzesten Weg vom Edge-Router zum Server und zeichne ihn mit gelb ein.
b) Am Rückweg ist der grün markierte Core-Router nicht verfügbar. Zeichne den kürzesten möglichen Rückweg zum Edge-Router in blau ein.

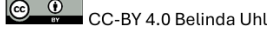



Aufgabe 4

Suche dir eine Webseite, eine App oder ein Spiel mit Internetzugang aus, die bzw. das du oft verwendest. Finde heraus, wo sich die Server davon befinden.

Was:

Wo:

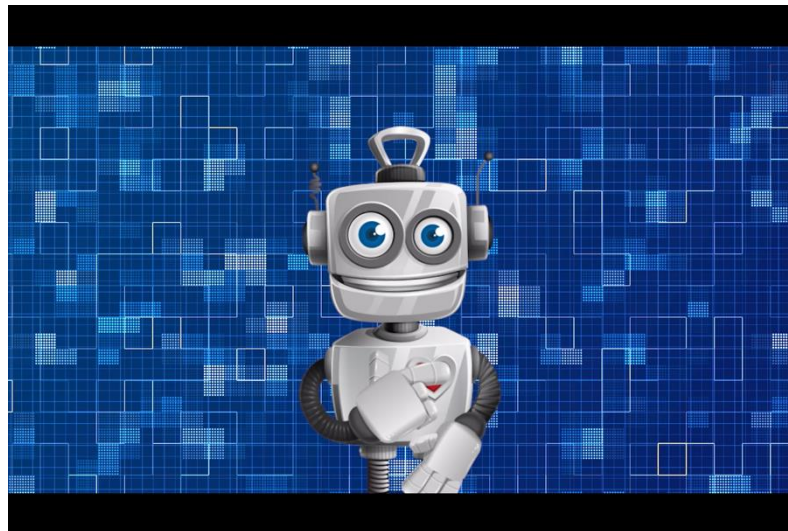
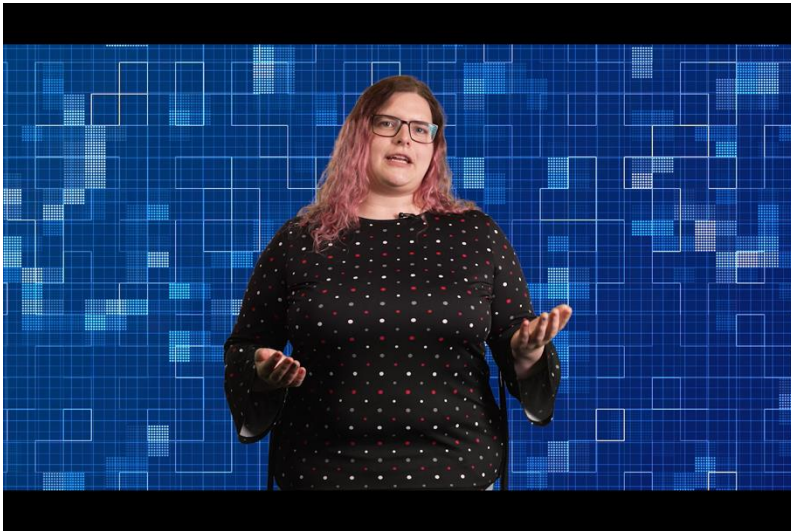




Videoversionen

- 3 Videos pro Thema – insgesamt 9 Videos
- Inhaltlich gleich
- Unterscheiden sich darin, wer sie präsentiert
 - Gefilmtes Video der Lehrperson der Schüler:innen, mit denen der Versuch durchgeführt wurde
 - Video mit einer digital Puppet eines Roboters
 - Video mit dem persönlichen Avatar einer den Schüler:innen unbekannten Person

Screenshots aus den Videos



Rahmenbedingungen Unterrichtsversuch

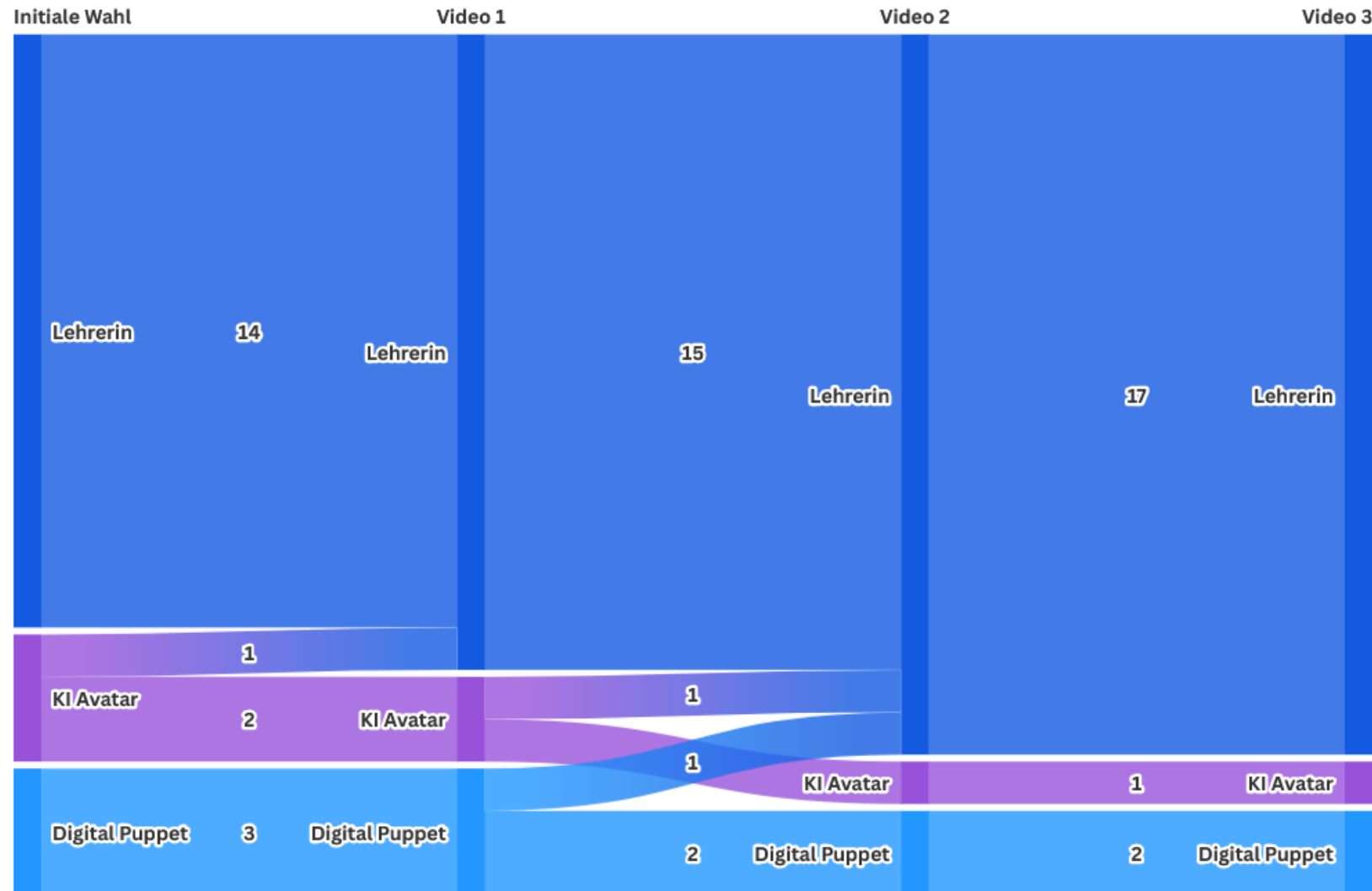
- Mittelschule Großsteinbach
- Je eine Doppelstunde in der 3. und 4. Klasse
 - Stichprobengröße: 20
 - Weiblich: 7
 - Männlich: 13
 - Alter: 12 – 15 Jahre

Ablauf Unterrichtsversuch

- Durchführung im Computerraum
- Videos durften selbst gewählt werden
- Ansehen der Videos und Ausfüllen der Arbeitsblätter
- Unterrichtsbeobachtung
- Interviews (n = 18)

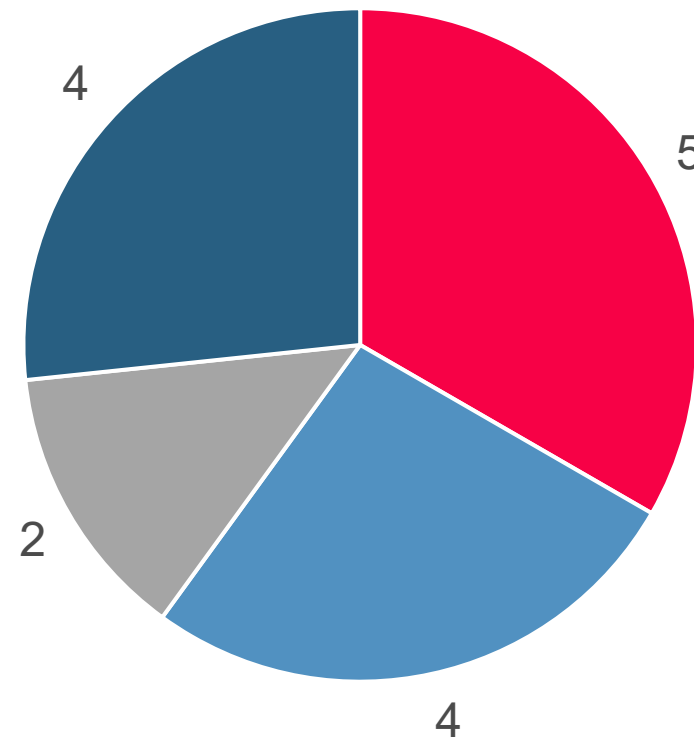


Gewählte Videoversionen



Gründe für Bevorzugung der Version mit der Lehrerin

- Stimme gut verständlich
- (eigene) Lehrerin
- Inhalt gut erklärt
- weiß nicht / kein Grund angegeben



Positives und Negatives über die KI-Videos

Positives über die Digital Puppet

- Nett
- Gut gemacht

Negatives über die Digital Puppet

- Nicht so vertrauenswürdig wie ein Mensch
- Nicht so schlau wie ein Mensch
- Falsche Wahl für ein Lernvideo, man lerne so nicht

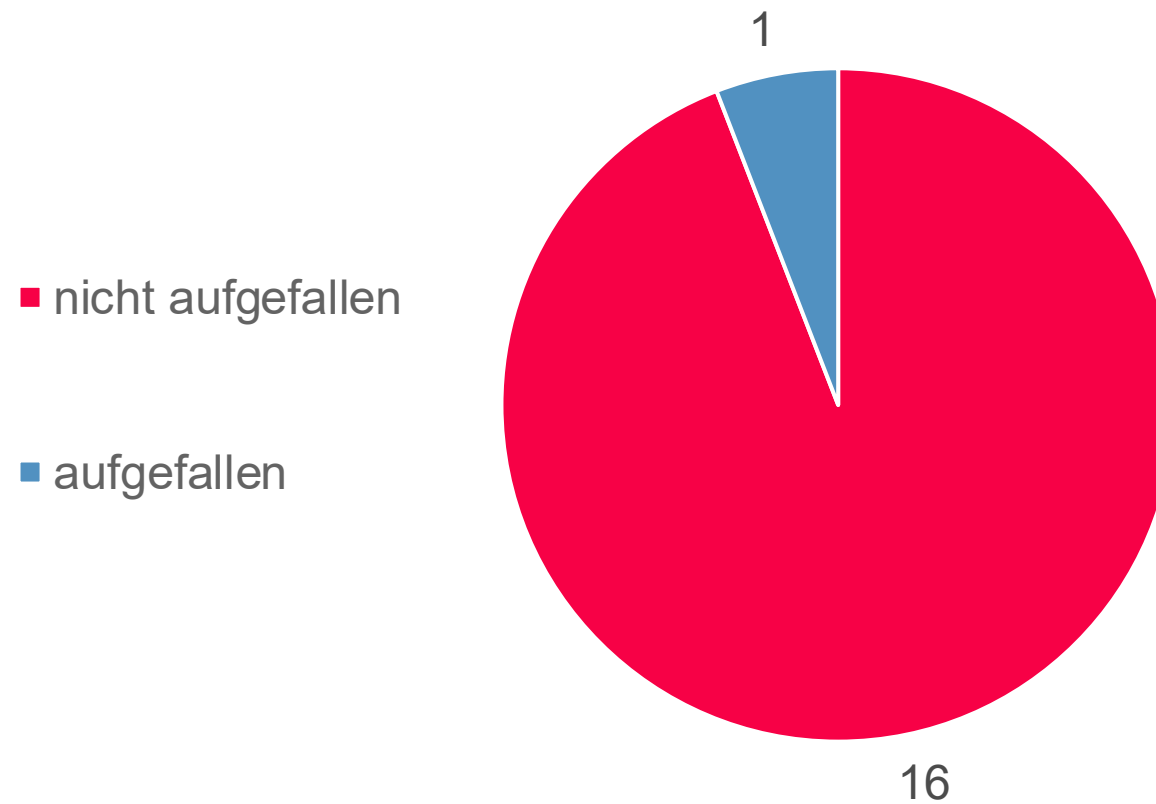
Positives über den persönlichen Avatar

- Vertrauenswürdiger als die Digital Puppet
- Schlauer als die Digital Puppet „weil er ein Mensch ist“

Negatives über den persönlichen Avatar

- Anstrengende Stimme

Erkennen des KI-Avatars



Retrospektive Kritik

Positives (7 Äußerungen)

- Wirkte normal / nicht unnatürlich. (4-mal genannt)
- Sprach flüssig.
- Gut verständliche Stimme.
- Vertrauenswürdiger als die Digital Puppet.

Negatives (5 Äußerungen)

- Stimme veränderte sich nicht. (2-mal genannt)
- Immer wieder gleiche Gesten. (2-mal genannt)
- Wirkte unnatürlich.
- Sprach langsam.
- Bewegungen teilweise verzögert.
- Roboterhafte Stimme.
- Nicht so gut wie die Lehrerin.

Auswertung der Arbeitsblätter

- Vergleichende Auswertung aufgrund der ungleichmäßigen Auswahl nicht möglich
- Nur Arbeitsblätter von Schüler:innen ausgewertet, die das klassische Lernvideo verwendet haben
- Antworten, die direkt aus dem Video übernommen werden konnten Großteiles richtig (64 – 100%)
- Antworten, bei denen Wissen angewendet werden sollte, fielen schwerer (24 – 75%)
- Unterstreicht aktuelle Forschungsergebnisse von Krebs, Braschoß, & Eitel (2024)

Forschungsfrage 1

Wählen Schüler:innen der Sekundarstufe I eher ein Lernvideo, das von der ihnen bekannten Lehrperson präsentiert wird als eines, das von jemandem präsentiert wird, zu dem sie keinen persönlichen Bezug haben?

- Deutliche Bevorzugung der eigenen Lehrperson
- 75 - 85% wählten die Version mit der Lehrperson zur Aufgabenbearbeitung

Forschungsfrage 2

Erzielen Schüler:innen, die ein Lernvideo mit ihrer Lehrperson wählen, bessere Leistungen als Schüler:innen, die ein Lernvideo mit einer fremden Person oder einer cartoonartigen Figur wählen?

- Keine aussagekräftige Auswertung möglich

Forschungsfrage 3

Fällt den Schüler:innen auf, dass die vortragende Person im Video kein echter Mensch ist, wenn es sich um einen persönlichen Avatar handelt, dessen Sprache und Bewegungen durch künstliche Intelligenz generiert wurden?

- Nicht erkannt
- nur ein Schüler äußerte retrospektiv eine Vermutung
- Eher positiv wahrgenommen

Fazit

- Persönlicher Bezug zur Lehrperson ist in der Sekundarstufe I wichtig
- Vertrautheit und wahrgenommene Expertise sind wichtig bei der Auswahl von Lernvideos
- Persönliche Avatare haben Potential für Lernvideos
- Persönliche Avatare der eigenen Lehrperson könnten die positiven Aspekte des persönlichen Bezugs und der vereinfachten Videoproduktion verbinden

Literatur

- Alani, M. M. (2014). Guide to OSI and TCP/IP Models. Springer Cham.
- Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur. (2025). Lehrpläne der Mittelschulen. RIS – Rechtsinformationssystem des Bundes.
- Engels, B., & Schüler, R. M. (2020). Bildung digital? Wie Jugendliche lernen und Schulen lehren. *IW-Trends - Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung*, 47(2), 89-106.
- Huawei Technologies Co., Ltd. (2023). Network Fundamentals. In: Data Communications and Network Technologies. Springer, Singapore.
- Kohlmann, K. (2007). *Der computeranimierte Spielfilm*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Krebs, M.-C., Braschoß, K., & Eitel, A. (2024). Does watching an explainer video help learning with subsequent text? – Only when prompt-questions are provided. *Learning and Instruction*(94), 101988.
- Lisdorf, A. (2024). Grundlagen des Cloud Computing: Eine nichttechnische Einführung. Springer Berkeley, CA.

Literatur

- Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud. NIST Special Publication 800-145. National Institute of Standards and Technology.
- Obermoser, S. (2018). Einsatz moderner Medien im Unterricht: Unterstützung von Lernprozessen durch Lehr-und Lernvideos? HiBiFo–Haushalt in Bildung und Forschung, 7(4), 13-14.
- Rajamaran, V. (2022). A Concise History of the Internet - I. Resonance, 27, 1841-1856.
- Rajamaran, V. (2022). A Concise History of the Internet - II. Resonance, 27, 2045-2068.
- Sauter, M. (2022). Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme: 5G New Radio und Kernnetz, LTE-Advanced Pro, GSM, Wireless LAN und Bluetooth (8. Ausg.). Springer Vieweg Wiesbaden.
- Sharma, S. (2022). 3D Face Reconstruction in Deep Learning Era: A Survey. Archives of Computational Methods in Engineering, 3475-3507.
- Story, B. H. (2019). History of Speech Synthesis. In The Routledge Handbook of Phonetics (p. 9.32). Routledge.