# VU Digitale Transformationen

Univ.-Prof. DI Dr. Fares Kayali

universität wien

# Computational Thinking, die digitale Revolution in der Bildung?

**VU Digitale Transformationen**

Univ.-Prof. DI Dr. Fares Kayali

universität wien

# Digitalisierung

# Digitization

# Digitale Transformation

# Digitale Revolution

„Angesichts der Herausforderung durch die elektronischen Medien muss sich die Schule verstärkt dem Auftrag stellen, an der Heranbildung kommunikationsfähiger und urteilsfähiger Menschen mitzuwirken, die Kreativität und die Freude an eigenen Schöpfungen anzuregen und sich im Sinne des Unterrichtsprinzips »Medienerziehung« um eine Förderung der Orientierung des Einzelnen in der Gesellschaft und der **konstruktiv-kritischen Haltung gegenüber vermittelten Erfahrungen** zu bemühen.“

Unterrichtsprinzip Medienerziehung des BMBWF

„Sie verfügen über die Fähigkeit, **Auswirkungen von Technologien und digitalen Medien** auf Mensch und Gesellschaft **konstruktiv-kritisch beurteilen** zu können.“

Querschnittskompetenzen (Curriculum des Lehramts-Masterstudiums)

„Von Lehrerinnen und Lehrern wird ein umfassendes Verständnis ihres Bildungsauftrags erwartet, der von der Vermittlung fachlicher Kompetenzen über die Begleitung und Förderung von Kindern und Jugendlichen in deren individueller Entwicklung, bis hin zur **Beteiligung an der Gestaltung der Gesellschaft** reicht“

Qualifikationsprofil (Curriculum für das Masterstudium zur Erlangung eines Lehramts)

Welche Themen gehören zu einer konstruktiv-kritischen Perspektive auf die Digitalisierung im Bildungsbereich?

menti.com

# Bildung

Fares Kayali (**ZLB**)

*Die Rollen von Computational Thinking & Algorithmen als Teile einer digitalen Bildung*

Christian Swertz (**Bildungswissenschaft**)

*Medienbildung. Handeln in der digitalen Kultur*

# Gesellschaft

Ronald Maier (**VR Digitalisierung**)

*Wissensmanagement im digitalen Wandel*

Nikolaus Forgó (**Rechtswissenschaften**)

*Digitalisierung durch Recht mitgestalten?*

Ulrike Felt (**Sozialwissenschaften**)

*Wenn die Frage von Gesundheit digital wird ...*

Susanne Reichl (**Anglistik**)

*Reading across the media: principles and transformations*

Oilver Rathkolb (**Geschichte**)

*Die Janusköpfigkeit der digitalen Revolution und die Zeitgeschichte*

# Technik

Renate Motschnig (**Informatik/ZLB**)

*Human-Centered Design und Partizipation (für gelungene Mensch-Computer-Schnittstellen)*

Helmut Hlavacs (**Informatik/ZLB**)

*Programmierung von Computerspielen*

TBD

*Implikationen von Machine Learning & Artificial Intelligence*

Peter Purgathofer (**Informatik, TU Wien**)

*Internet Security & Privacy*

# Ethik

Janina Loh (**Philosophie**)

*Was ist Roboterethik? Ein Überblick und kritische Reflexionen*

Konrad Liessmann (**Philosophie**)

*Immatrielle Objekte - Überlegungen zum ontologischen Status der digitalisierten Lebenswelt*

Peter Reichl (**Informatik**)

*Achilles und die digitale Schildkröte: Thesen zu einer "Digitalen Ökologie"*

Fares Kayali (**ZLB**)

*Die Rollen von Computational Thinking & Algorithmen als Teile einer digitalen Bildung*

Christian

*Medienbi*
*Kultur*

Ronald Maier (**VR Digitalisierung**)

*Wissensmanagement im digitalen Wandel*

Renate Motschn

*Human-Centere*
*Partizipation (für*

# Digitale Grundbildung

Die SchülerInnen erwerben dabei im Umfang von **zwei bis vier Wochenstunden innerhalb von vier Jahren** Kompetenzen aus den Bereichen

- Gesellschaftliche Aspekte von Medienwandel und Digitalisierung
- Informations-, Daten- und Medienkompetenz
- Betriebssysteme und Standard-Anwendungen
- Mediengestaltung
- Digitale Kommunikation und Social Media
- Sicherheit
- Technische Problemlösung
- Computational Thinking.

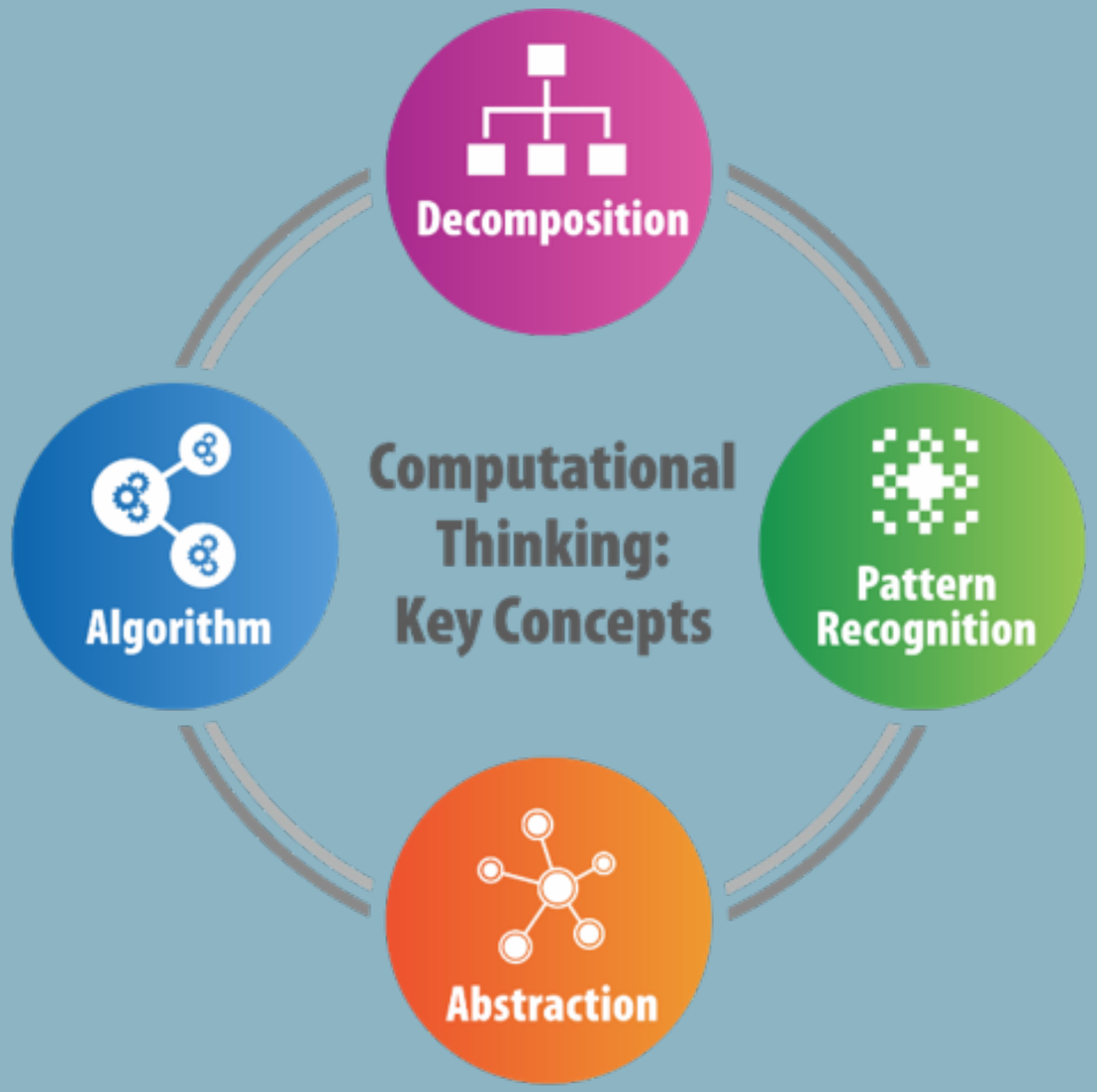
Schulen entscheiden selbst, ob sie die verbindliche Übung „Digitale Grundbildung" in **speziellen Stunden oder integriert** in anderen Fächern vermitteln.

https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/schule40/dgb/index.html

# Computational Thinking

„Lehrstoff Computational Thinking: **Mit Algorithmen arbeiten** […]
**Kreative Nutzung von Programmiersprachen** […]“

Bundesgesetzblatt Nr. BGBl. II Nr. 71/2018, Änderung der Verordnung über die Lehrpläne der Neuen Mittelschulen sowie der Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen




Computational Thinking in K-12 Education, CSpathshala (ACM)

$$\begin{array}{r} 23 \\ +\ 19 \\ \hline \end{array}$$

$$
\begin{array}{r}
{\scriptstyle 1}\phantom{3} \\
23 \\
+\ 19 \\
\hline
42
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{r}
23 \\
+\ 19 \\
\hline
42
\end{array}
$$

Input → Instructions → Output

# China bans 23m from buying travel tickets as part of 'social credit' system

**People accused of social offences blocked from booking flights and train journeys**

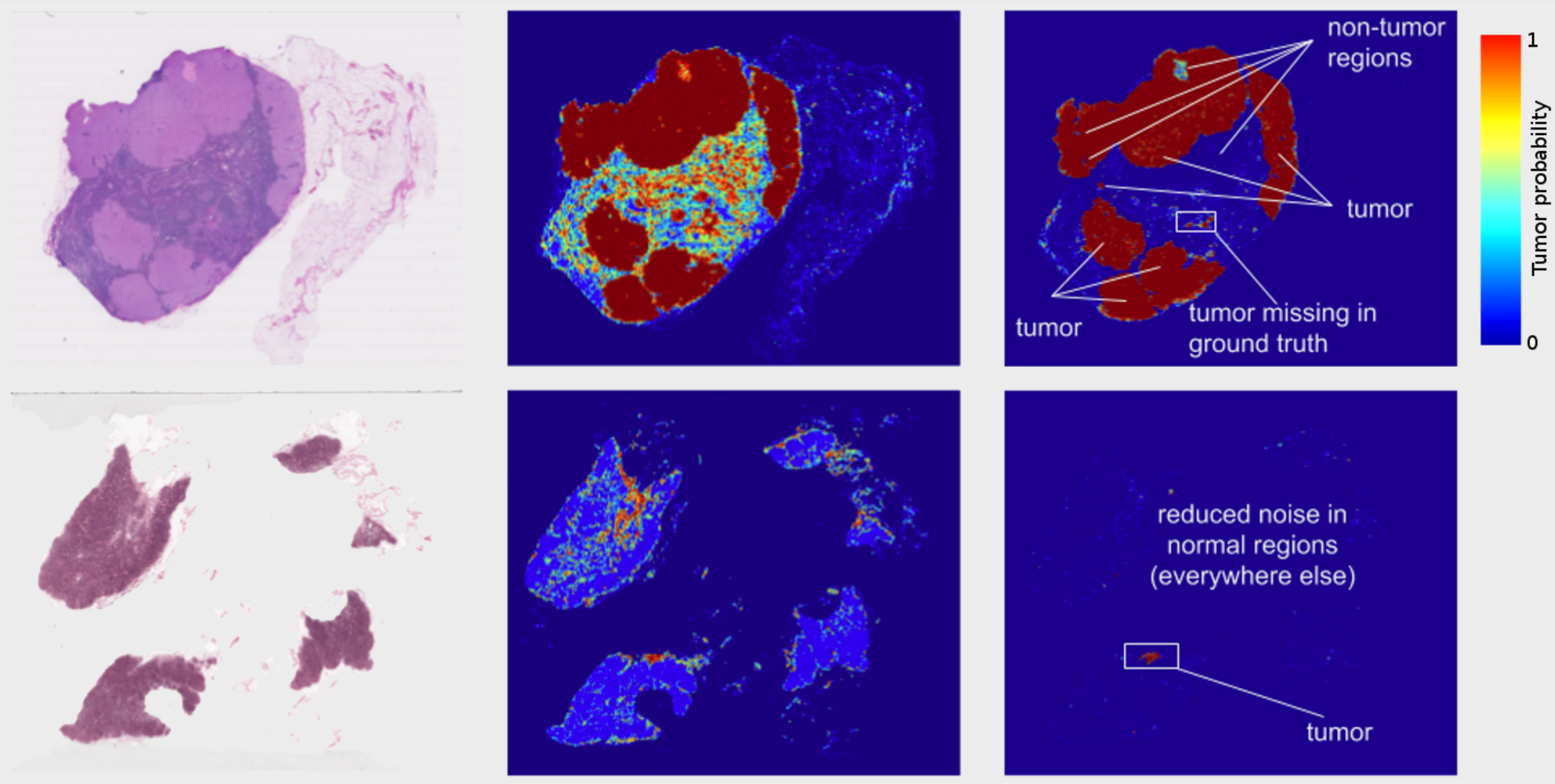
▲ Beijing railway station. Local governments and agencies have been piloting aspects of the system. Photograph: Roman Pilipey/EPA

https://www.theguardian.com/world/2019/mar/01/china-bans-23m-discredited-citizens-from-buying-travel-tickets-social-credit-system

The system, which has been compared to an Orwellian tool of mass surveillance, is an ambitious work in progress: a series of big data and AI-enabled processes that effectively grant subjects **a social credit score based on their social, political and economic behaviour**.

People with low scores can be banned or blacklisted from accessing services including flights and train travel; while those with high scores can access privileges. The Chinese government aims to have all 1.35 billion of its citizens subject to the system by 2020.

https://www.theguardian.com/world/2018/jun/28/chinas-social-credit-system-could-interfere-in-other-nations-sovereignty




Ehteshami Bejnordi B, Veta M, Johannes van Diest P, et al. **Diagnostic Assessment of Deep Learning Algorithms for Detection of Lymph Node Metastases in Women With Breast Cancer**. JAMA. 2017;318(22):2199–2210. doi:10.1001/jama.2017.14585

Instagram

# Instagram

Because the pain of
looking in the mirror
hurts more than
starving

i need to be skinnier

In „**Filter Bubbles**“ oder „Echo Chambers“ sind Menschen in Social Media hauptsächlich ihrer eigenen oder ähnlichen Meinungen ausgesetzt.

Sunstein, Cass R. (2009). Republic.com 2.0. Princeton University Press, Princeton, NJ.

Flaxman, Seth; Goel, Sharad & Rao, Justin M. (2016). Filter bubbles, echo chambers, and online news consumption. Public Opinion Quarterly, 80(S1), 298–320.

Dieser Effekt wird durch die **Personalisierung von Inhalten**, die in Suchmaschinen und Social Networks von **Algorithmen** bestimmt wird, verstärkt.

Dadurch gibt es einen signifikanten Zusammenhang zwischen **ideologischer Segregation** und dem Phänomen der Filterbubbles.

Pariser, Eli (2013). The Filter Bubble. MTM, Johanneshov, Sweden.

Instagram

**„Post-Truth“ Gesellschaft**: Wahrheit definiert sich durch das Maß an Aufmerksamkeit.

# Jugend-Internet-Monitor 2019 Österreich

Saferinternet.at
Das Internet sicher nutzen!

## WhatsApp

83% -2%↓*

♀87% ♂80%

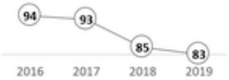
Beliebteste Messenger-App

Nachrichten, Bilder & Videos versenden

Gruppenchats

Telefonieren

Standort teilen




## YouTube

78% -3%↓*

♀73% ♂82%

Video-Plattform

Informationen & Unterhaltung

Beliebteste Suchmaschine bei Jugendlichen

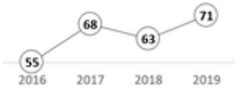
## Instagram

71% +8%↑*

♀72% ♂71%

Inszenierte schöne Bilderwelten

Bilder & Videos werden in „Stories" geteilt und sind 24 h sichtbar



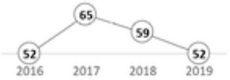

## Snapchat

52% -7%↓*

♀60% ♂45%

Foto-App für Schnappschüsse mit Filtern und Spielen in Gruppen

„Streak" als Freundschafts-Beweis




## Facebook

44% -8%↓*

♀45% ♂42%

Grösstes Soziales Netzwerk der Welt

NEWS

Wird von Jugendlichen z.B. zum Lesen von News genutzt

## FB-Messenger

26% Neu erhoben!**

♀27% ♂25%

Eigenständiger Messenger von Facebook

Nachrichten, Bilder & Videos

Nützlich für internationalen Austausch

## Weitere Plattformen:

| | | |
|---|---|---|
| TikTok (Musical.ly) | 19%↑ | +2%* |
| Skype | 18%↓ | -12%* |
| Twitch | 15%↑ | +6%* |
| Discord | 13%** | Neu erhoben! |
| Twitter | 13%↓ | -3%* |
| iMessage | 10%** | Neu erhoben! |
| Telegram | 7%↓ | -5%* |

# Jugend-Internet-Monitor 2019 Österreich

Saferint

Das Internet sicher

P

TIK

## WhatsApp

83% -2%↓*

♀87% ♂80%

Beliebteste Messenger-App

Nachrichten, Bilder & Videos

## YouTube

78% -3%↓*

♀73% ♂82%

Video-Plattform

Informationen & Unterhaltung

## Instagram

71% +8%↑*

♀72% ♂71%

Inszenierte schöne Bilderwelten

## Snapchat

52% -7%↓*

♀60% ♂45%

Foto-App für Schnappschüsse mit Filtern und Spielen in

## Facebook

44% -8%↓*

♀45% ♂42%

Grösstes Soziales Netzwerk der Welt

NEWS

## FB-Messenger

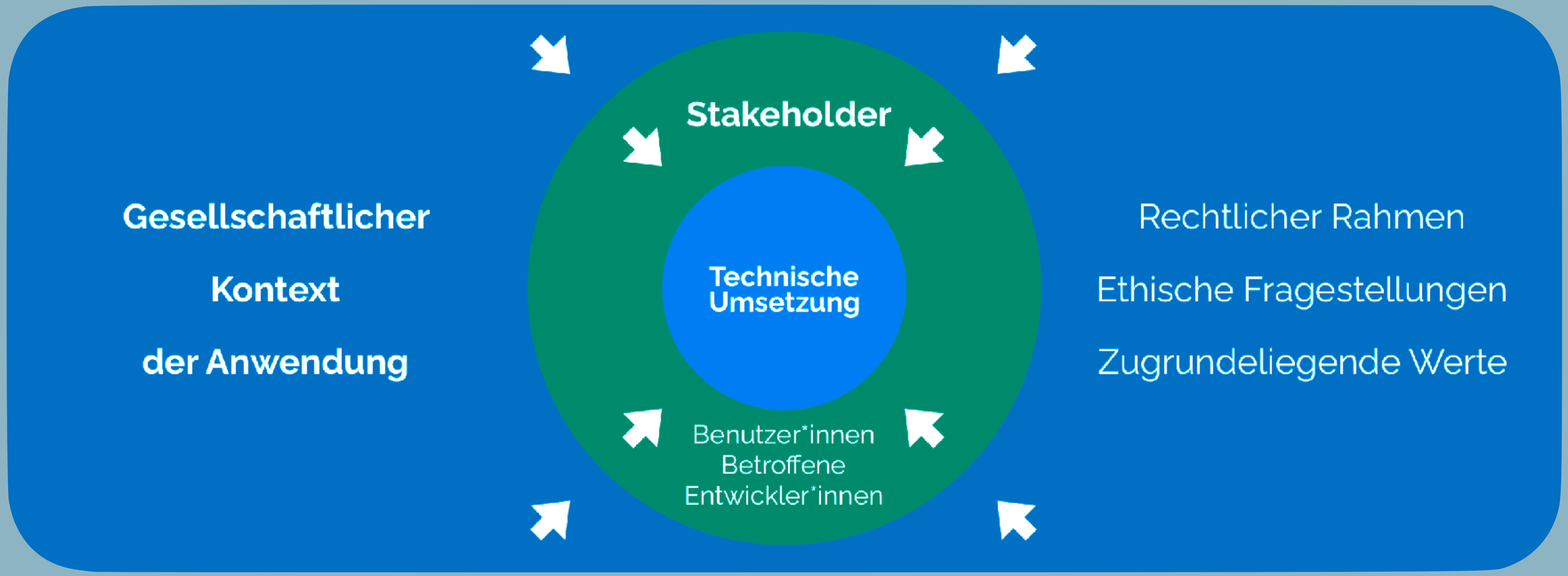
26% Neu erhoben!**

♀27% ♂25%

Eigenständiger Messenger von Facebook

| WhatsApp | YouTube | Instagram | Snapchat | Facebook | FB-Messenger |
|---|---|---|---|---|---|
| 83% -2%↓* | 78% -3%↓* | 71% +8%↑* | 52% -7%↓* | 44% -8%↓* | 26% Neu erhoben!** |
| ♀87% ♂80% | ♀73% ♂82% | ♀72% ♂71% | ♀60% ♂45% | ♀45% ♂42% | ♀27% ♂25% |

# Algorithmisches System



# Bildung

Fares Kayali (**ZLB**)

*Die Rollen von Computational Thinking & Algorithmen als Teile einer digitalen Bildung*

Christian Swertz (**Bildungswissenschaft**)

*Medienbildung. Handeln in der digitalen Kultur*

# Gesellschaft

Ronald Maier (**VR Digitalisierung**)

*Wissensmanagement im digitalen Wandel*

Nikolaus Forgó (**Rechtswissenschaften**)

*Digitalisierung durch Recht mitgestalten?*

Ulrike Felt (**Sozialwissenschaften**)

*Wenn die Frage von Gesundheit digital wird ...*

Susanne Reichl (**Anglistik)**

*Reading across the media: principles and transformations*

Oilver Rathkolb (**Geschichte**)

*Die Janusköpfigkeit der digitalen Revolution und die Zeitgeschichte*

# Technik

Renate Motschnig (**Informatik/ZLB)**

*Human-Centered Design und Partizipation (für gelungene Mensch-Computer-Schnittstellen)*

Helmut Hlavacs (**Informatik/ZLB)**

*Programmierung von Computerspielen*

TBD

*Implikationen von Machine Learning & Artificial Intelligence*

Peter Purgathofer (**Informatik, TU Wien)**

*Internet Security & Privacy*

# Ethik

Janina Loh (**Philosophie**)

*Was ist Roboterethik? Ein Überblick und kritische Reflexionen*

Konrad Liessmann (**Philosophie**)

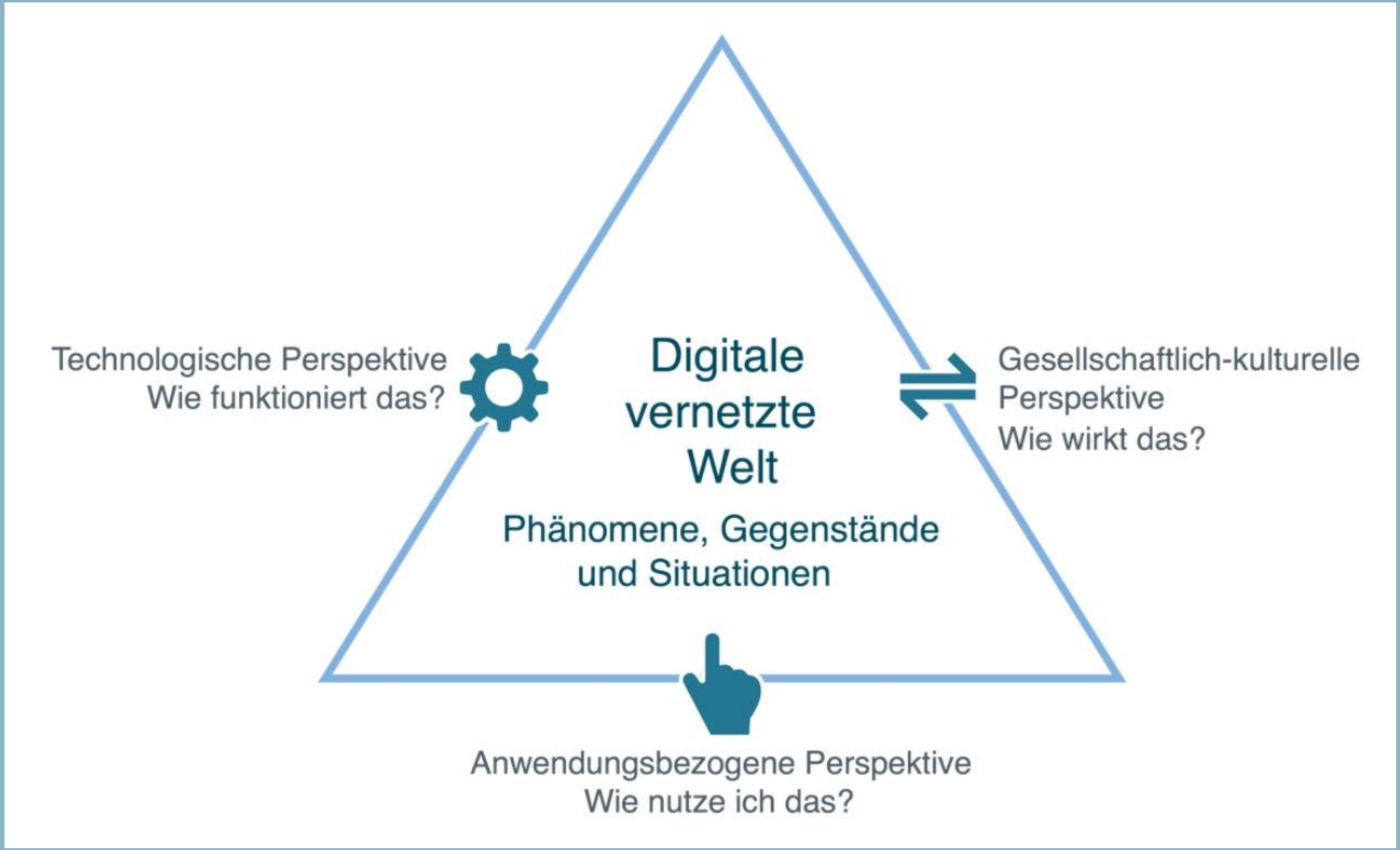
*Immatrielle Objekte - Überlegungen zum ontologischen Status der digitalisierten Lebenswelt*

Peter Reichl (**Informatik)**

*Achilles und die digitale Schildkröte: Thesen zu einer "Digitalen Ökologie”*

**Qualifizierung...**

- ★ zur aktiven und konstruktiv-kritischen Auseinandersetzung mit Technologie
- ★ zur Fähigkeit Konzepte mit digitalen Medien zu erstellen und anzuwenden
- ★ zur Fähigkeit eigenständig und mitgestaltend mit technologischer Entwicklung Schritt zu halten.




Das Dagstuhl-Dreieck (Gesellschaft für Informatik, 2016)

## Computational Empowerment

„While there is growing recognition of the need to support young learners as they develop computational thinking (CT) skills, this paper advocates for an increased focus on computational identity (CI) and digital empowerment (DE) in particular, as we posit that these CT skills will help young learners become self-motivated, innovative creators.“

Tissenbaum, M., Sheldon, J., Seop, L., Lee, C. H., & Lao, N. (2017, April). Critical computational empowerment: Engaging youth as shapers of the digital future. In 2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) (pp. 1705-1708). IEEE.

Lernen **über** Digitalisierung

↓

Lernen **für** Digitalisierung

↓

**Ermächtigung**

↓

zur gesellschaftlichen
Teilhabe und Mitgestaltung

# Lernen **mit** Digitalisierung

"We frame **Computational Empowerment** as a concern for how children are empowered to make critical and informed decisions about the role of technology in their lives. CE shifts focus from programming skills as an end in themselves towards **providing children and young people with the means necessary to take part in technological development**."

Iversen, O. S., Smith, R. C., & Dindler, C. (2018). From Computational Thinking to Computational Empowerment: A 21st Century PD Agenda. In Participatory Design Conference. Association for Computing Machinery.

Lernen **mit** Digitalisierung

↓

Lernen **für** Digitalisierung

↓

**Ermächtigung**

↓

zur souveränen und
gestaltenden Nutzung

# MyoBeatz: Erlernen von Prothesensteuerung

Back

# Methoden und Ergebnisse

- ★ Spielerisches Lernen durch Feedback und Wiederholung
- ★ Klinische Studie mit EMG-Tests, validierten Fragebogeninstrumenten und Einzelinterviews
- ★ Transfer des Gelernten auf Prothesenkontrolle, erhöhte Motivation und Treatment Adherence

C. Prahm, I. Vujaklija, F. Kayali, P. Purgathofer, O. Aszmann (2017): "Game-based Rehabilitation for Myoelectric Prosthesis Control"; JMIR Serious Games 5(1), pp. 1-13.

★ **Ermächtigung** durch Erhöhung der individuellen Handlungsfähigkeit und Lebensqualität

C. Prahm, I. Vujaklija, F. Kayali, P. Purgathofer, O. Aszmann (2017): "Game-based Rehabilitation for Myoelectric Prosthesis Control"; JMIR Serious Games 5(1), pp. 1-13.

# Sparkling Games: Game Design als projekt-basierter Unterricht

# Methoden und Ergebnisse

- ★ Game Design als Methode projekt-basierten Unterrichts
- ★ Pre-/Post-Fragebögen mit Kontrollgruppe, Gruppendiskussion mit Lehrer*innen
- ★ Sensibilisierung gegenüber Themen aus Informatik und Gesellschaft, Erhöhung der Medienkompetenz

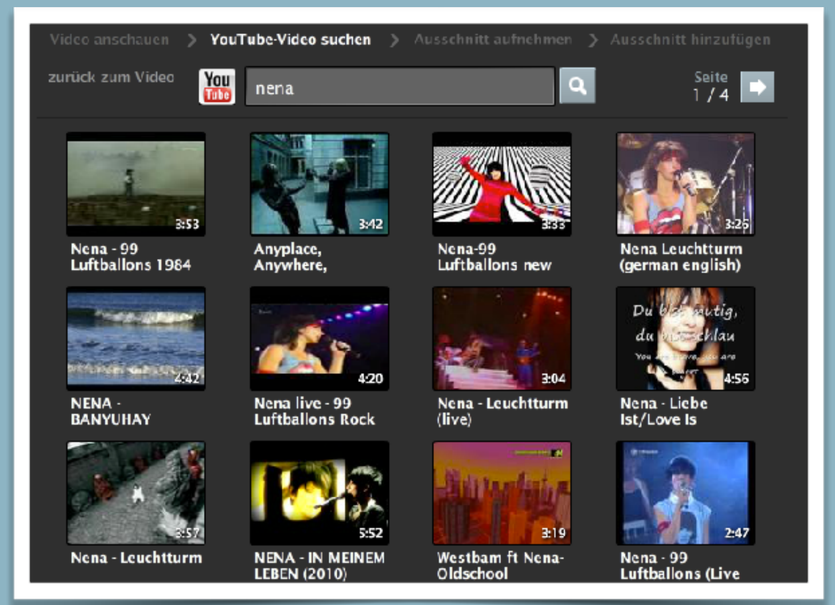
Kayali, F., Schwarz, V., Purgathofer, P., Götzenbrucker, G. (2018): “Using Game Design to Teach Informatics and Society Topics in Secondary Schools”, Multimodal Technologies and Interaction, Special Issue "Human Computer Interaction in Education”, 2(4), p. 77.

★ **Ermächtigung** zur Gestaltung und Realisierung eigener Spiele im Kontext selbst gewählter Themenbereiche

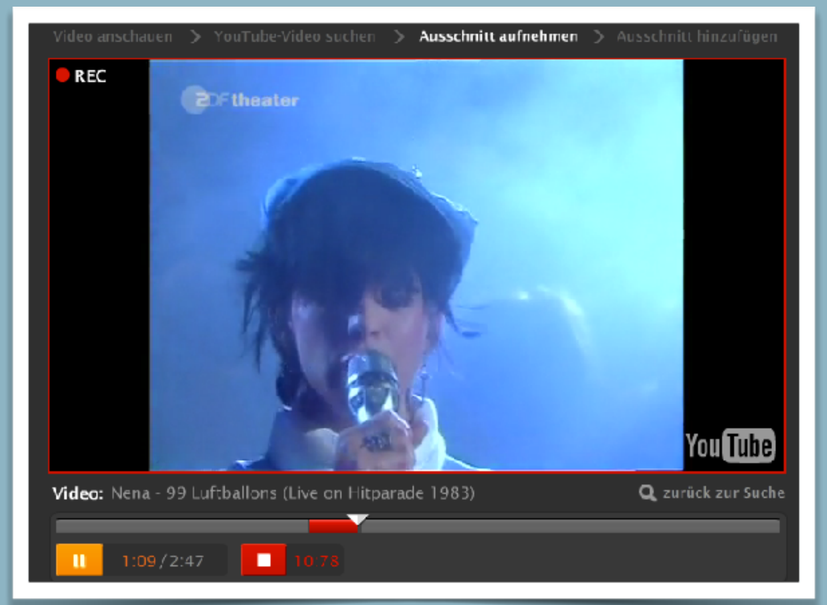
Kayali, F., Schwarz, V., Purgathofer, P., Götzenbrucker, G. (2018): “Using Game Design to Teach Informatics and Society Topics in Secondary Schools”, Multimodal Technologies and Interaction, Special Issue "Human Computer Interaction in Education”, 2(4), p. 77.

# Spielerische Kommunikation & Diversität

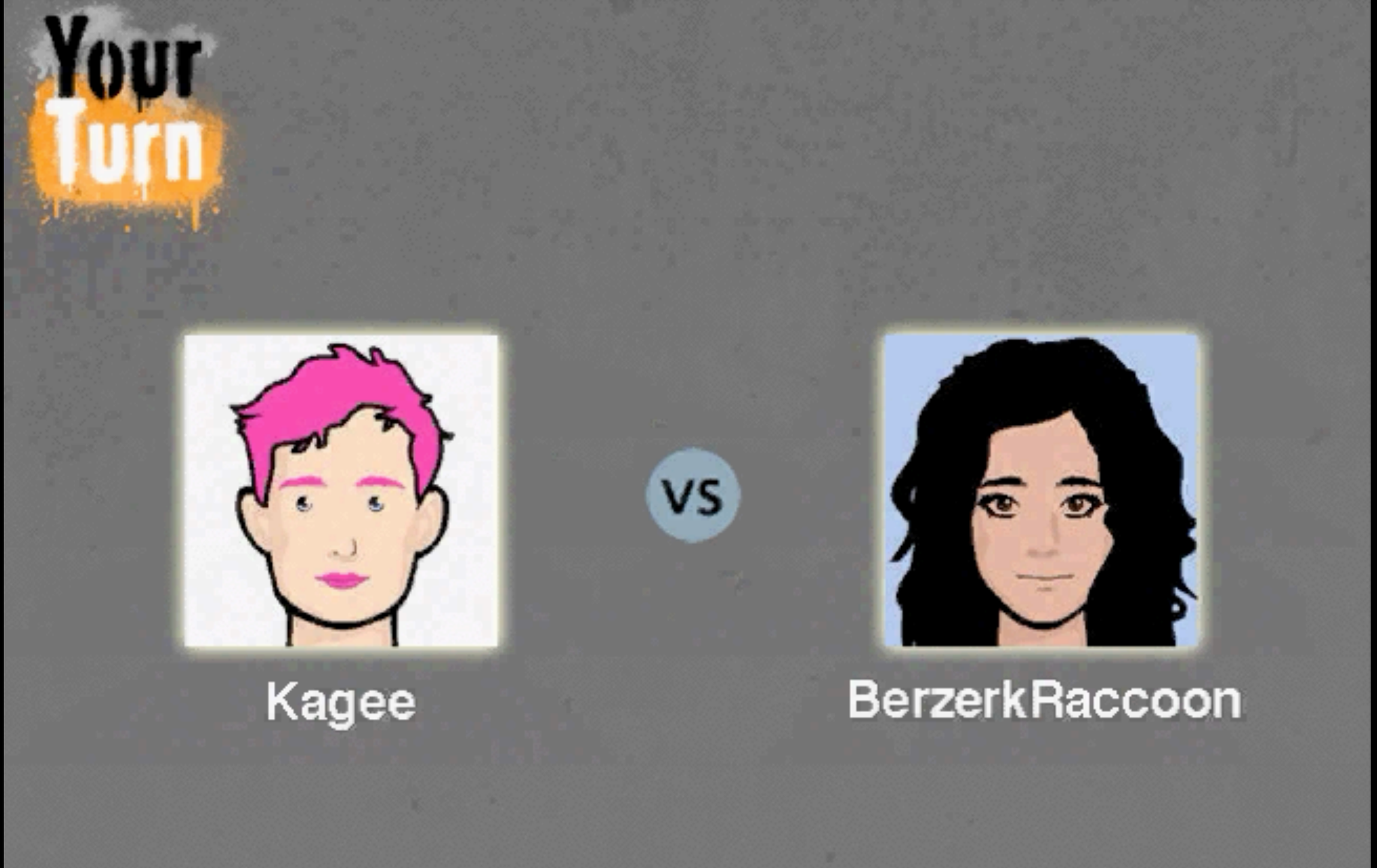
›Sieh' Dir an was andere gemacht haben.‹




›Suche auf YouTube nach etwas Passendem.‹




›Schneide Deinen eigenen Clip und füge ihn hinzu.‹


Your Turn
VS
Kagee
BerzerkRaccoon

# Methoden und Ergebnisse

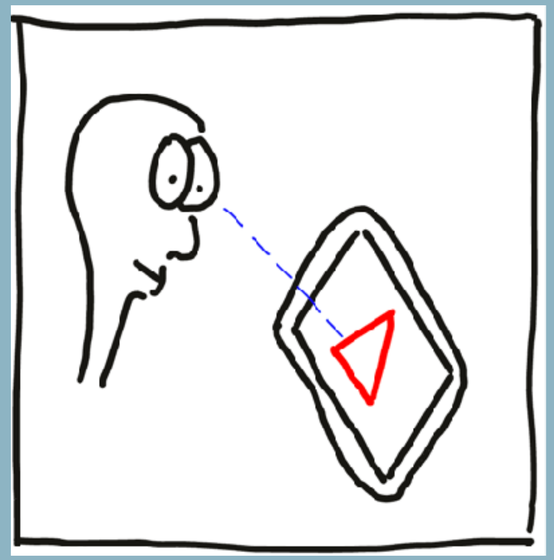
- ★ Lernen durch Empathie
- ★ Semi-strukturierte Interviews mit Kontrollgruppe, Gameplay metrics
- ★ Förderung des Verständnisses von Diversität und Interkulturalität
- ★ Erhöhung der Medienkompetenz

F. Kayali, V. Schwarz, G. Götzenbrucker, P. Purgathofer (2015) “Design Principles for Social Impact Games”; eLearning Papers – The Open Education Journal, Issue 43. ISSN: 1887-1542.

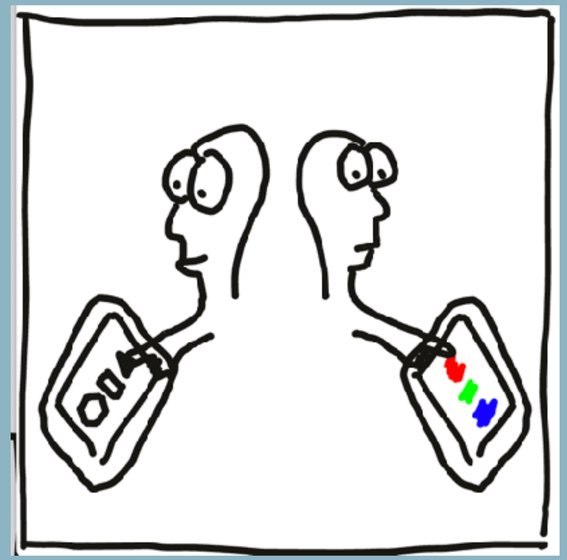
★ **Ermächtigung** zur kreativen Medienproduktion

F. Kayali, V. Schwarz, G. Götzenbrucker, P. Purgathofer (2015) “Design Principles for Social Impact Games”; eLearning Papers – The Open Education Journal, Issue 43. ISSN: 1887-1542.

# COLOGON: Kommunikationsspiel für inklusive Bildungsszenarien



red triangle
1
three roses
3
2
?



# Methoden und Ergebnisse

- ★ Lernen durch Improvisation und Adaptivität
- ★ Partizipatives Design
- ★ Förderung von Kommunikation und sozialer Interaktion

Steinböck, M., Luckner, N., Kayali, F., Proyer, M, Kremsner, G. (2019): "Cologon: A Game to Foster Communication Skills in Inclusive Education." In Proceedings of Foundations of Digital Games, San Luis Obispo, California, USA, August 2019 (FDG'19), 6 pages.

★ **Ermächtigung** zur Kommunikation und deren Reflexion

Steinböck, M., Luckner, N., Kayali, F., Proyer, M, Kremsner, G. (2019): "Cologon: A Game to Foster Communication Skills in Inclusive Education." In Proceedings of Foundations of Digital Games, San Luis Obispo, California, USA, August 2019 (FDG'19), 6 pages.

# Sparkling Instruments: Digitale Musikinstrumente & MINT-Förderung

casual chi
LOOK BOO
Reebok

# Methoden und Ergebnisse

- ★ „Learning by Making“ - Musikmachen als kreativer und technischer Prozess
- ★ Pre-/Post-Fragebögen mit Kontrollgruppe, Gruppendiskussionen mit Lehrer*innen
- ★ Förderung von MINT- und Musik-Interesse

Kayali, F., Klein, P., Hödl, O., Luckner, N. (2018): “Making Digital Music Instruments: Design as a Means of Teaching Creative and Technological Literacy“, Proceedings of the Teaching Artistic Research Conference, Vienna, Austria, June 28-30 2018, De Gruyter.

★ **Ermächtigung** als Musiker*innen und Performer*innen

Kayali, F., Klein, P., Hödl, O., Luckner, N. (2018): "Making Digital Music Instruments: Design as a Means of Teaching Creative and Technological Literacy", Proceedings of the Teaching Artistic Research Conference, Vienna, Austria, June 28-30 2018, De Gruyter.

Lernen **mit** Digitalisierung

↓

Lernen **für** Digitalisierung

↓

**Ermächtigung**

↓

zur souveränen und
gestaltenden Nutzung

**Ermächtigung**

↓

zur Erhöhung der **Handlungsfähigkeit** und zur **kreativen Mediengestaltung** und -produktion.

# MIN**K**T / STE**A**M - Lernen

- ★ learning by doing (Dewey, 1938)
- ★ active learning (Christensen & Knezek 2015)
- ★ inquiry-based learning (Spector 2015)
- ★ project-based learning (Connor et al. 2015, Herro et al. 2016)
- ★ understanding knowledge (Boy 2013).

Lernen **mit** Digitalisierung

↓

Lernen **für** Digitalisierung

↓

**Ermächtigung**

↓

zur souveränen und
gestaltenden Nutzung

Lernen **mit** Digitalisierung

↓

Lernen **für** Digitalisierung

Lernen **über** Digitalisierung

↓

Lernen **für** Digitalisierung

↘ ↙

**Ermächtigung**

↙ ↘

zur souveränen und gestaltenden Nutzung

zur gesellschaftlichen Teilhabe und Mitgestaltung

# ★ Danke!

Univ.-Prof. DI Dr. Fares Kayali
Professur für Digitalisierung im Bildungsbereich
Zentrum für LehrerInnenbildung
Universität Wien

fares.kayali@univie.ac.at
@faresK

universität wien

# PRIVACYWEEK

## PRIVAT, OIDA!

21.–27.10.2019

www.privacyweek.at

C³W
Chaos Computer Club Wien