

# Computational Empowerment und digitales Spielen in der Bildung

Univ.-Prof. DI Dr. Fares Kayali



universität  
wien



universität  
wien

Zentrum für  
Lehrer\*innenbildung



ly believe the only way we can create global  
educating our minds, but our hearts and souls.



# Projects



LEARNING BY MAKING



MOBILITY FOR OLDER ADULTS



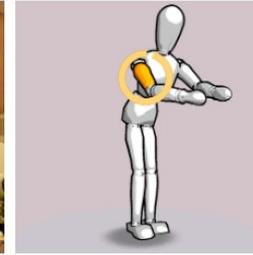
GAME-BASED PROSTHESIS ...



MEDICAL SELF-REPORTING



DIGITAL HEALTH APPLICATIO...



GAMES IN PHYSICAL THERAPY



MUSIC AUDIENCE PARTICIPA...



GAME-BASED LEARNING



MIND TRAINING GAMES



SOCIAL IMPACT GAMES



AUGMENTED REALITY IN MU...



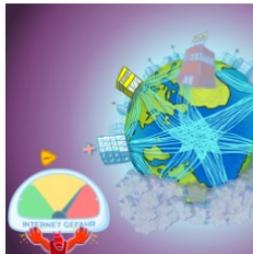
MOBILE GAME DEVELOPMENT



FINANCIAL LITERACY



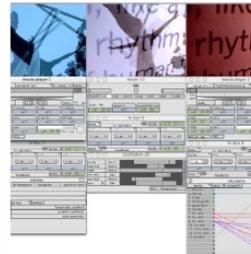
DIGITAL LEARNING IN MUSE...



DIGITAL GAME-BASED LEAR...



INTERACTIVE ART



AUDIOVISUAL PERFORMANCE



„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)

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

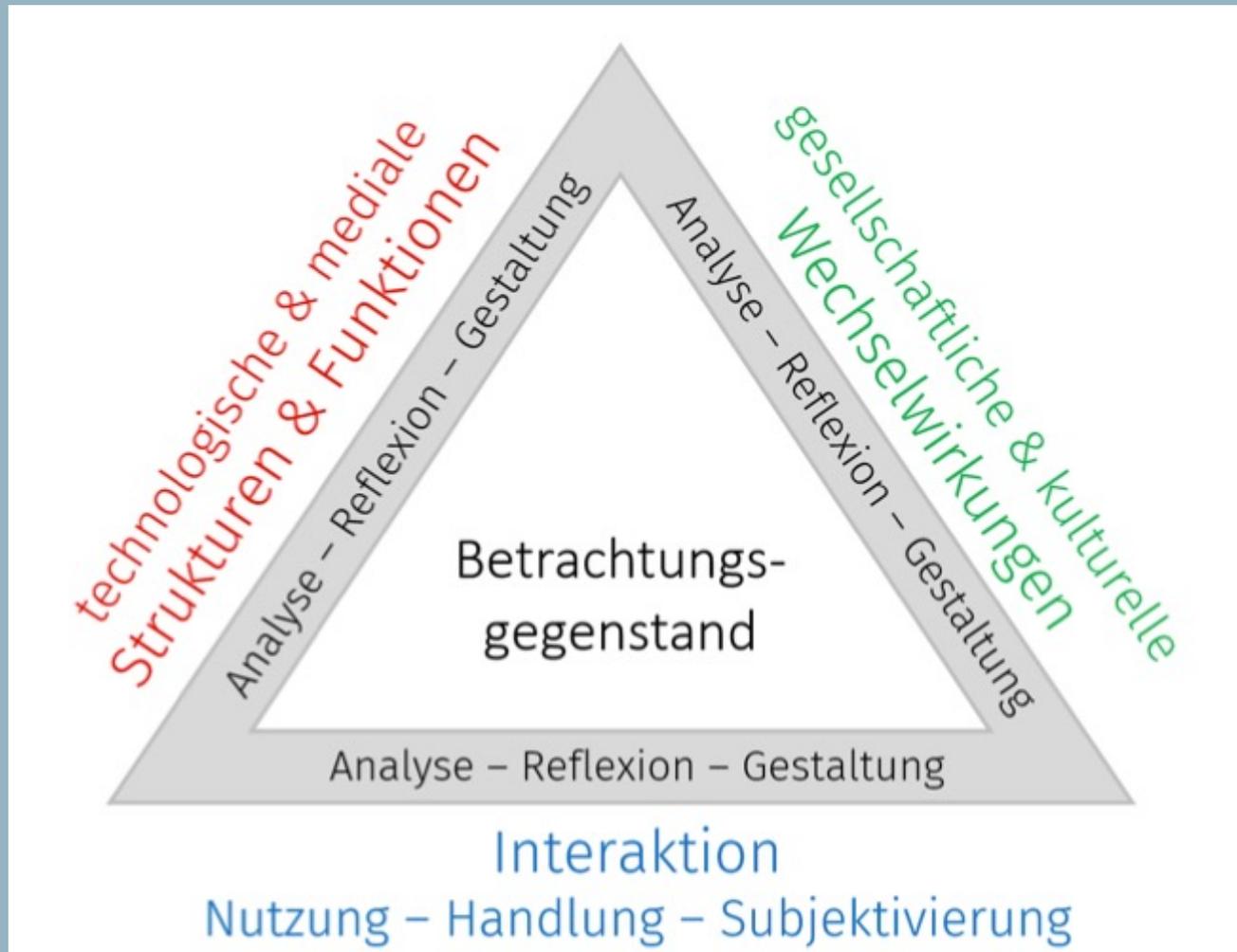
Bundesgesetzblatt Nr. BGBl. II Nr. 71/2018, Änderung der Verordnung über die Lehrpläne der Neuen Mittelschulen sowie der Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen

„Die Schülerinnen und Schüler können an Beispielen Elemente des Computational Thinkings nachvollziehen und diese zur Lösung von Problemen einsetzen. Sie wissen, wie sie Lösungswege in Programmiersprache umsetzen können.“

Bundesgesetzblatt: 267. Verordnung des Bundesministers für Bildung, Wissenschaft und Forschung, mit der die Verordnung über die Lehrpläne der Mittelschulen sowie die Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen geändert werden

„Gestaltungskompetenz geht von einem Zusammenspiel von informatischer Bildung und Medienbildung aus und bietet vielfältige analytische, produktive und kreative Zugänge zu funktionalen Medieneinsätzen und ästhetischen Medienformaten in globalisierten digitalen Kulturen.“

Bundesgesetzblatt: 267. Verordnung des Bundesministers für Bildung, Wissenschaft und Forschung, mit der die Verordnung über die Lehrpläne der Mittelschulen sowie die Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen geändert



Frankfurt-Dreieck zur Bildung in der digital vernetzten Welt (Brinda et al. 2020)

Lernen über Digitalisierung

Lernen mit Digitalisierung

5

Lernen über Digitalisierung



Lernen mit Digitalisierung

Lernen für Digitalisierung

Lernen über Digitalisierung

Lernen mit Digitalisierung



Lernen für Digitalisierung



Ermächtigung

Lernen über Digitalisierung

Lernen mit Digitalisierung



Lernen für Digitalisierung



Ermächtigung



zur gesellschaftlichen Teilhabe und zur  
souveränen und gestaltenden Nutzung von  
Technologie

“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.

## 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.

## MINKT / STEAM 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).

# Playful Learning

“The truth is that play seems to be one of the most advanced methods nature has invented to allow a complex brain to create itself.”

Stuart Brown, The National Institute of Play (CA, USA), 2009



MyoBeatz: Erlernen von  
Prothesensteuerung

# MYO BEATZ

MyoBeatz is a rhythm-based music game for myoelectric prosthesis training. Players use their muscle contractions as input signal and control the game just like they would a real prosthesis.

For more information visit:  
[www.bionicroconstruction.com](http://www.bionicroconstruction.com)

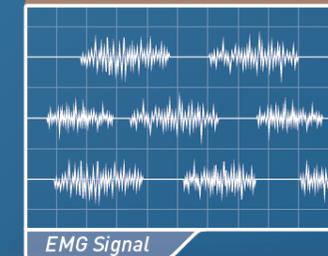
Email: [PlayBionic@bionicroconstruction.com](mailto:PlayBionic@bionicroconstruction.com)

Game design by  PLAY BIONIC

## Gameplay



## Remote progress monitoring



Myoelectric game control via bluetooth



Skills acquired through game-play are used to control the prosthesis





## 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



# Sparkling Games

**Sport**  
Niederspielwert → besser werden  
langfristig packend  
Regeln (?)  
Erfolgssystem  
Herausforderung  
interaktiv  
freiwillig

→ individuelle  
→ erweiterbar

**Lernspiel**  
recher. Inhalte /  
bestimmter Lern-  
persönl. Weiterentwicklung  
subtil  
Zielgruppen - ger.



# Sparkling Games



Sparkling Games





## 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

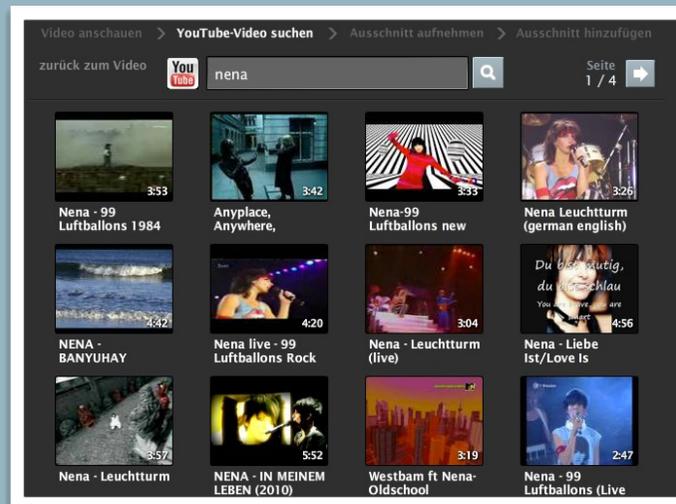
Kayali, F., Schwarz, V., Purgathofer, P., Götzenbrucker, G. (2018): "Using Game Design to Teach Informatics and Society Topics in Secondary Schools", *Multimodal Technologies and Interaction*, Special Issue "Human Computer Interaction in Education", 2(4), p. 77.

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

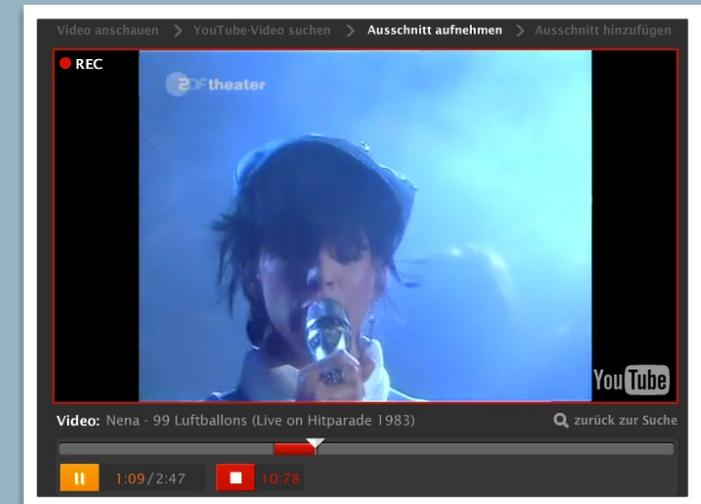
Kayali, F., Schwarz, V., Purgathofer, P., Götzenbrucker, G. (2018): "Using Game Design to Teach Informatics and Society Topics in Secondary Schools", *Multimodal Technologies and Interaction*, Special Issue "Human Computer Interaction in Education", 2(4), p. 77.



›Sieh' Dir an was andere gemacht haben.‹



›Suche auf YouTube nach etwas Passendem.‹



›Schneide Deinen eigenen Clip und füge ihn hinzu.‹

# Your Turn

The Video Game

Your Turn  
The Video Game

TV  
Watch videos

STUDIO  
Create your own videos

POINTS  
The best DJs and videos

NEWS  
What's new?

## Top teams on TV

Your Turn TV Videos nonstop

Channel: Cartoons



Favorite

You can award these ratings:

- creative 2x
- meaningful 2x
- lol 2x
- weird
- groovy
- cool 3x

Go to video

## Things to do in the studio

<p>Zitate aus Fl...</p> <p><b>YOUR TURN</b></p>  <p>33.2 sec.</p>	<p>Unsere Zukunft</p> <p><b>TAKE PART</b></p>  <p>15.0 sec.</p>	<p>Hip Hop</p> <p><b>TAKE PART</b></p>  <p>15.0 sec.</p>	<p>Mein/e Liebl...</p> <p><b>TAKE PART</b></p>  <p>15.0 sec.</p>	<p>Sport</p> <p><b>TAKE PART</b></p>  <p>15.0 sec.</p>	<p>Sport</p> <p><b>TAKE PART</b></p>  <p>15.0 sec.</p>	<p>Mein Liebling...</p> <p><b>TAKE PART</b></p>  <p>5.0 sec.</p>
<p>TV Kanal</p> <p><b>My favorite styling</b></p> <p>CHANNEL OF THE WEEK</p> 	<p>TV Kanal</p> <p><b>Dance</b></p> <p>0 videos</p>	<p>NO VIDEOS YET</p>	<p>TV Kanal</p> <p><b>Best Memories</b></p> <p>0 videos</p>	<p>NO VIDEOS YET</p>		

### YOU & YOUR FRIENDS

**superpollo**  
Level 14 24900 pts.  
58.0% of level 15  
Change looks

Ser ist jetzt auf Level 11.  
7 minutes ago

mikodan ist jetzt auf Level 17.  
12 minutes ago

BerzerkRaccoon received the badge Video 200x watched.  
about 3 hours ago

BerzerkRaccoon has

Invite friends

### CHAT & AKTIVITÄTEN

3 DJs online Posten

- P.V. watches büni vs. Shamil feat. Ser feat. Kagee
- superpollo rated büni vs. Shamil feat. Ser feat. Kagee as top\_team
- E.T. mag AVE vs. mikodan feat. metin fakker feat. Josh
- E.T. schaut AVE vs. mikodan feat. metin fakker feat. Josh
- E.T. schaut E.T. vs. mikodan feat. metin fakker feat. g0ody
- mioow123 mag BABS vs. büni feat. totoro
- mioow123 schaut BABS vs. büni feat. totoro

Instruction Fanpage Realized by ...

›The start page shows video contents and provides entry points to create together with other players.‹

**Your  
Turn**



Kagee

VS



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
- ★ Beitrag zur sozialen Ermächtigung gegenüber segregierenden Faktoren

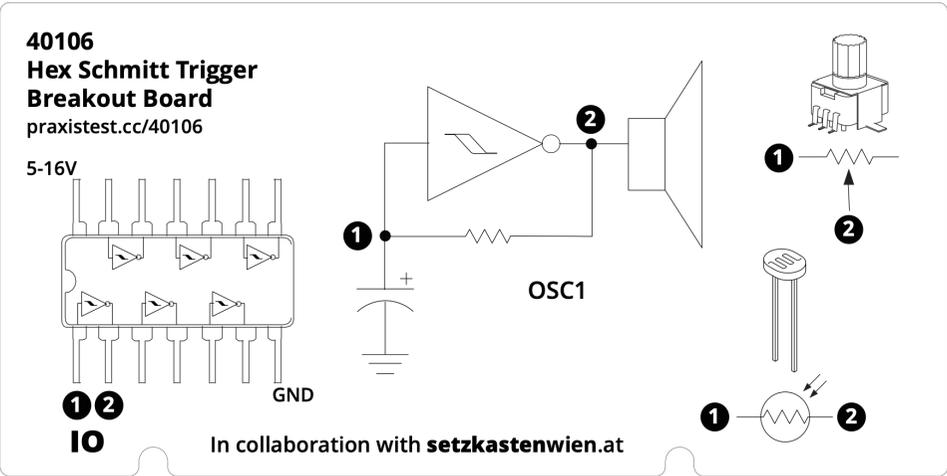
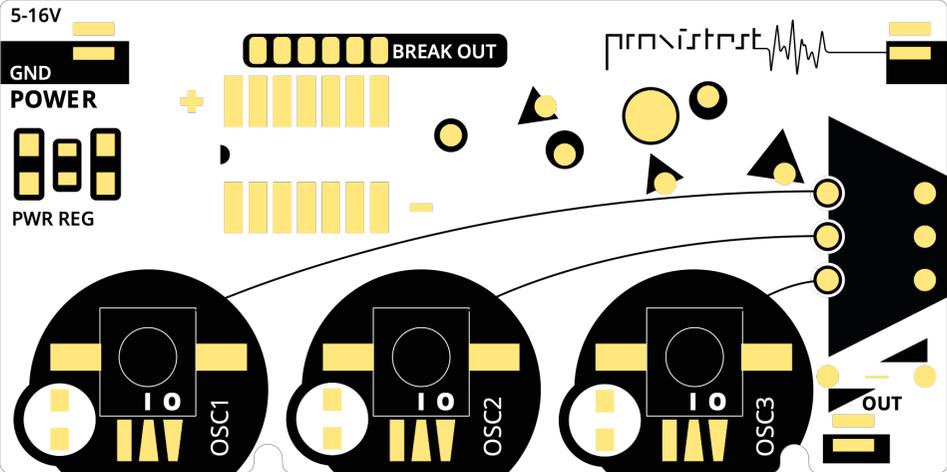
F. Kayali, V. Schwarz, G. Götzenbrucker, P. Purgathofer (2015) "Design Principles for Social Impact Games"; eLearning Papers - The Open Education Journal, Issue 43. ISSN: 1887-1542.

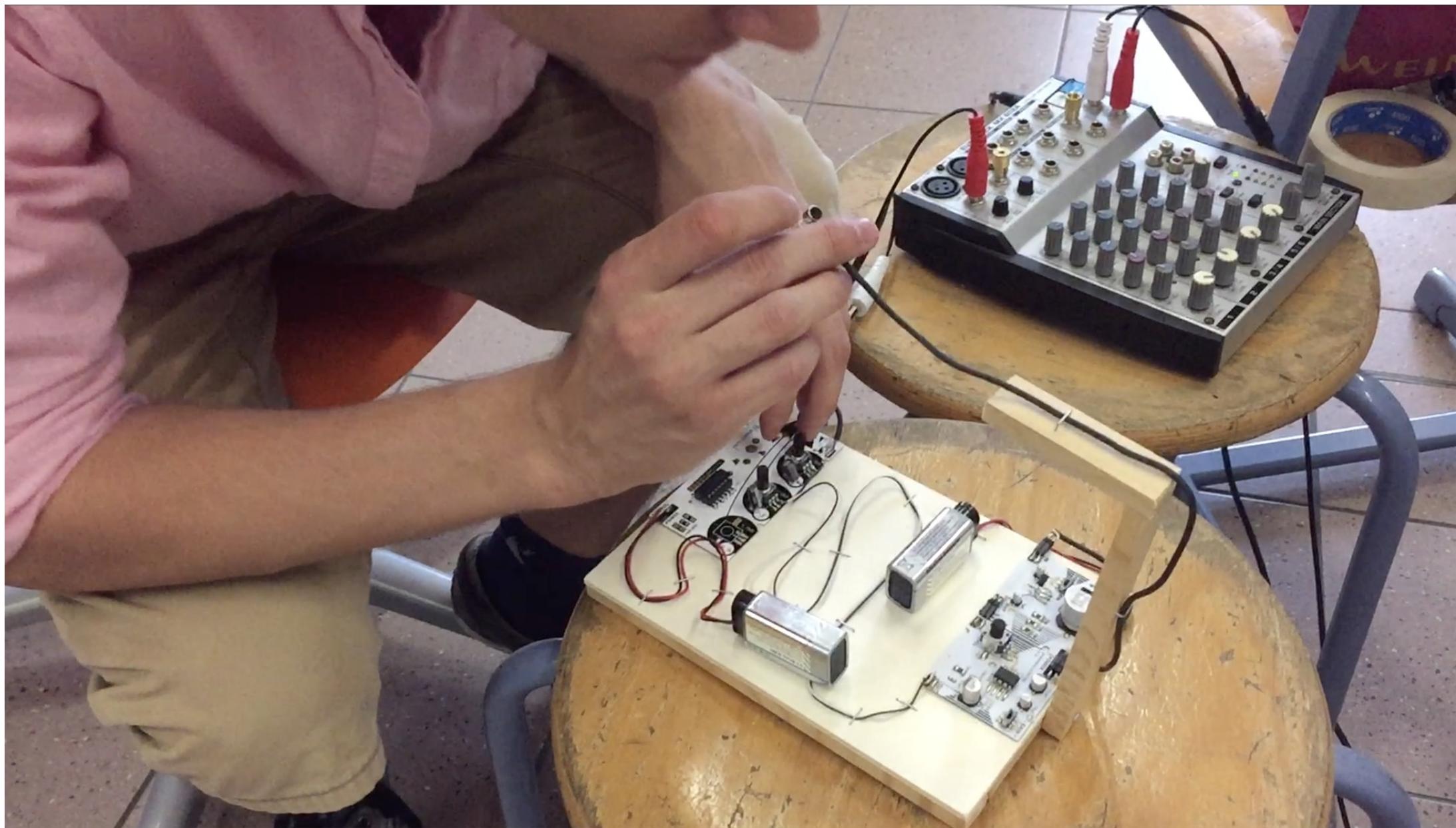


Sparkling Instruments: Digitale  
Musikinstrumente & MINT-Förderung



# Sparkling Instruments









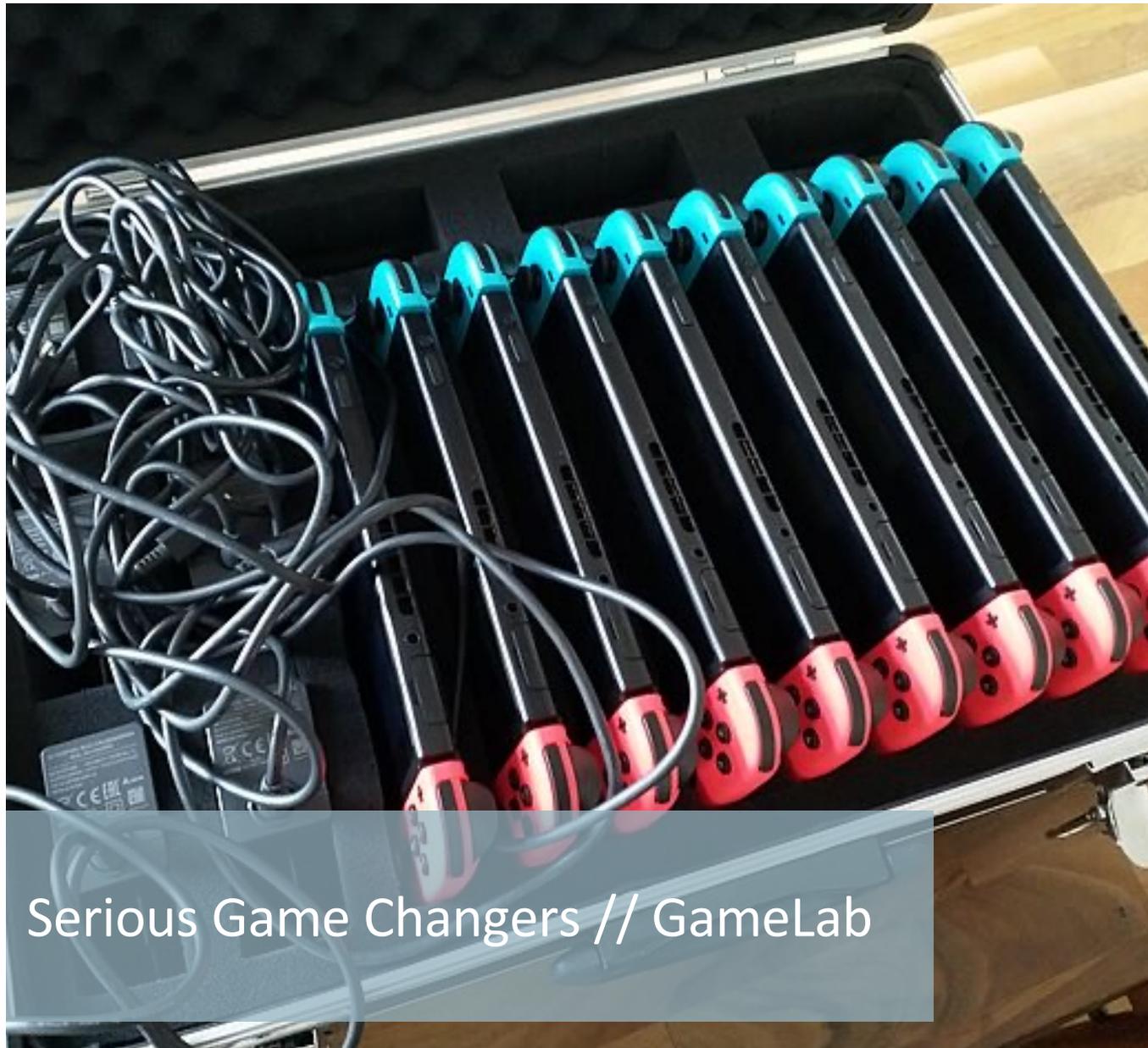
## Methoden und Ergebnisse

- ★ „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, Performer\*innen und Gestalter\*innen von Technologie

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.



Serious Game Changers // GameLab





Nour  
Online



L

-/+

they're controlling everyone!

02:26 PM

And they're shouting and they look quite angry...

02:26 PM

You should be able to walk right through thanks to your plane ticket.

✓ 02:26 PM

Maybe, but it's gonna take HOURS!

02:26 PM

Reply...



Tt



# Bury me, my Love

تقبريني يا حبي



## Methoden und Ergebnisse

- ★ Workshopformate für die Nutzung von Off-the-shelf Games im Unterricht
- ★ Vermittlung von Inhalten aus den Fächern Geschichte, Informatik, Englisch
- ★ Partizipatives Design von spielerischen Szenarien zu den UNESCO Sustainable Development Goals

- ★ Ermächtigung zur Teilnahme an Diskursen durch Vermittlung von Empathie

<https://gamechangers.univie.ac.at/>

<https://gamelab.univie.ac.at>

Computational Empowerment und digitales Spielen



Ermächtigung



zur gesellschaftlichen Teilhabe und zur  
souveränen und gestaltenden Nutzung von  
Technologie

g

Ermächtigung



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

## TAKEAWAYS

- ★ Fokus auf Kreativität
- ★ Compliance vs Adherence
- ★ Forschendes Lernen und Kontakt zu Wissenschaftler\*innen
- ★ Projekt-basiertes Lernen
- ★ Entwicklung von Empathie
- ★ Arbeit in Kleingruppen & Kooperation
- ★ Performative & öffentliche Aspekte

## TAKEAWAYS

- ★ Freiräume für Interdisziplinariät schaffen!



universität  
wien

★ Danke!

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

[fares.kayali@univie.ac.at](mailto:fares.kayali@univie.ac.at)  
@faresK