

# „Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ülgen

KFU Graz, Institut für Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen

04. Februar 2021



A „Wir wollen eine Medienlandschaft ähnlich wie der Orban aufbauen.“ (HC auf Ibiza)

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

**Dr. Bayram Olgen**

SotA

Audacity

Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

- A „Wir wollen eine Medienlandschaft ähnlich wie der Orban aufbauen.“ (HC auf Ibiza)
- B Im Jahr 2008 soll Juan Carlos Schmiergeld in Höhe von 100 Millionen US-Dollar aus Saudi-Arabien kassiert haben. (Affäre um den Wüsten-Zug)

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

**Dr. Bayram Olgen**

SotA

Audacity

Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

- A „Wir wollen eine Medienlandschaft ähnlich wie der Orban aufbauen.“ (HC auf Ibiza)
- B Im Jahr 2008 soll Juan Carlos Schmiergeld in Höhe von 100 Millionen US-Dollar aus Saudi-Arabien kassiert haben. (Affäre um den Wüsten-Zug)
- C WhatsApp liest ab Mai mit.

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Olgen

SotA

Audacity

Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

- A „Wir wollen eine Medienlandschaft ähnlich wie der Orban aufbauen.“ (HC auf Ibiza)
- B Im Jahr 2008 soll Juan Carlos Schmiergeld in Höhe von 100 Millionen US-Dollar aus Saudi-Arabien kassiert haben. (Affäre um den Wüsten-Zug)
- C WhatsApp liest ab Mai mit.
- D Die Staatsanwaltschaft bezichtigt hochrangige Politiker der türkischen Regierungspartei AKP und einflussreiche Geschäftsmänner der Korruption und Geldwäsche. (Abhörskandal)

- A „Wir wollen eine Medienlandschaft ähnlich wie der Orban aufbauen.“ (HC auf Ibiza)
- B Im Jahr 2008 soll Juan Carlos Schmiergeld in Höhe von 100 Millionen US-Dollar aus Saudi-Arabien kassiert haben. (Affäre um den Wüsten-Zug)
- C WhatsApp liest ab Mai mit.
- D Die Staatsanwaltschaft bezichtigt hochrangige Politiker der türkischen Regierungspartei AKP und einflussreiche Geschäftsmänner der Korruption und Geldwäsche. (Abhörskandal)

**Fake News  $\neq$  Fake News**  
Inszenierung vs. subj. Empfinden

1. State of the Art
2. Signalgenerierung und -bearbeitung in Audacity
3. Praktisch-technische Eckdaten und mathematischer Mehrwert
4. Schulmathematische Aspekte der Signalverarbeitung
5. Diskussion und Ausblick

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ölgün

SotA

Audacity

Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

# State of the Art



(a) Obama über Trump

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ülgen

Sot A

Audacity

Technik und Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

# State of the Art



(a) Obama über Trump



(b) Obama?

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ülgen

Sot A

Audacity

Technik und Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

# State of the Art

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ölgün

Sot A

Audacity

Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur



(a) Obama über Trump



(b) Obama?

**Abbildung:** Phänomen *Deepfake*

**Deepfake** = **Deep** Learning + **Fake** → „face re-enactment“

# State of the Art

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ölgün

SotA

Audacity

Technik und Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur



(a) Obama über Trump



(b) Obama?

**Abbildung:** Phänomen *Deepfake*

**Deepfake** = **Deep** Learning + **Fake** → „face re-enactment“

**face re-enactment:** Übertragung der Quelle (Gesichtsform) auf zu manipulierendes Objekt bei gleichzeitiger Bewahrung der Identität des Objektes

# State of the Art

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ülgen

Sot A

Audacity

Technik und Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur



(a) Obama über Trump



(b) Obama?

**Abbildung:** Phänomen *Deepfake*

**Deepfake** = **Deep** Learning + **Fake** → „face re-enactment“

**face re-enactment:** Übertragung der Quelle (Gesichtsform) auf zu manipulierendes Objekt bei gleichzeitiger Bewahrung der Identität des Objektes

**VoCo** (Princeton, Prof. Finkelstein): „a system that can synthesize a new word or short phrase such that it blends seamlessly in the context of the existing narration“



(a) Selfie



(b) Selfie swap 1



(c) Selfie swap 2

Abbildung: Phänomen *Face Swapping*

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ölgen

Sot A

Audacity

Technik und Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

# Signalgenerierung und -bearbeitung (Audacity)

- ▶ Freeware, Open-Source Audioeditor
- ▶ Sprachsignale und ihre Darstellung

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

**Dr. Bayram Olgen**

SotA

**Audacity**

Technik und  
Mathematik

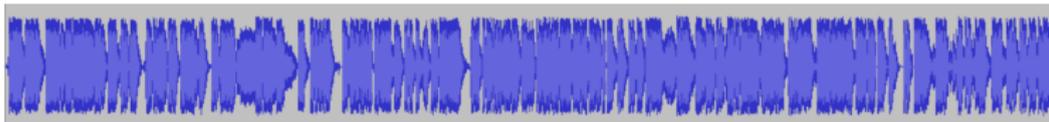
Schulmathe

Diskussion

Literatur

# Signalgenerierung und -bearbeitung (Audacity)

- ▶ Freeware, Open-Source Audioeditor
- ▶ Sprachsignale und ihre Darstellung
- ▶ Bsp.: D. Trump verkündet Kandidatur (2016)



**Abbildung:** Audiosignal Trump

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ölgem

Sot A

**Audacity**

Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

# Signalgenerierung und -bearbeitung (Audacity)

- ▶ Freeware, Open-Source Audioeditor
- ▶ Sprachsignale und ihre Darstellung
- ▶ Bsp.: D. Trump verkündet Kandidatur (2016)

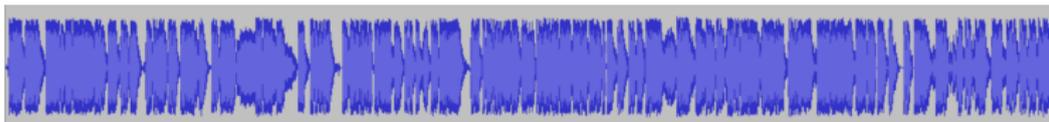
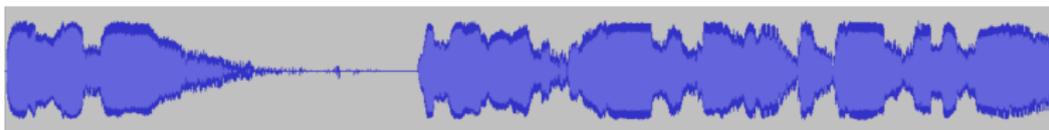


Abbildung: Audiosignal Trump



|I |will |be ——— [Pause, Anm.] |the|greatest |jobs ——— |president |that|god — |ever |created.

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ülgen

SotA

Audacity

Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

# Signalgenerierung und -bearbeitung (Audacity)

- ▶ Freeware, Open-Source Audioeditor
- ▶ Sprachsignale und ihre Darstellung
- ▶ Bsp.: D. Trump verkündet Kandidatur (2016)

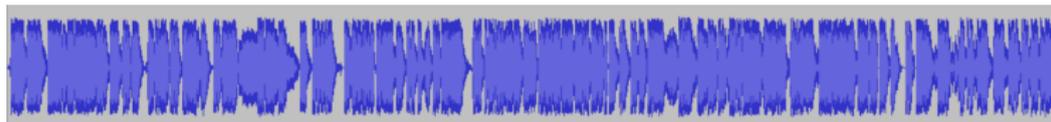
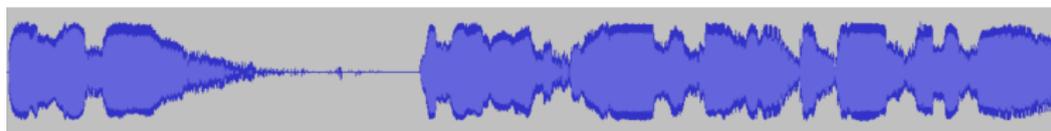
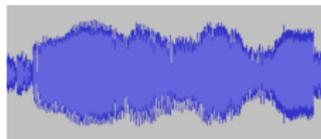


Abbildung: Audiosignal Trump



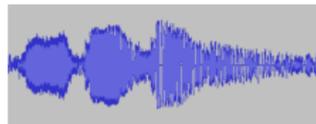
|I |will |be ——— [Pause, Anm.] |the|greatest |jobs ——— |president |that|god — |ever |created.



(a) „really rich“



(b) „72 years old“



(c) „stupid“

Abbildung: Extrahierte Wörter aus Trumps Rede

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ölgün

SotA

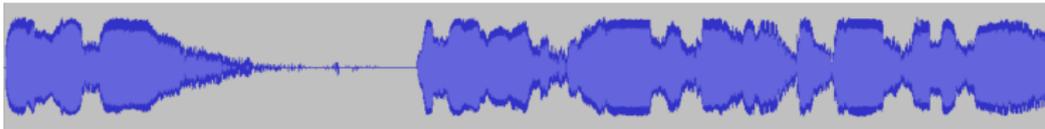
Audacity

Technik und Mathematik

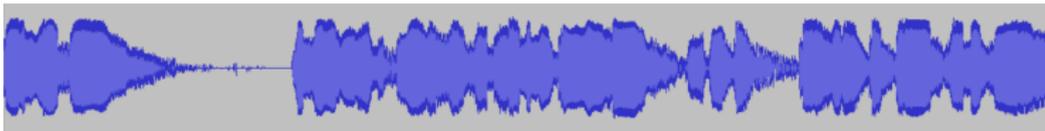
Schulmathe

Diskussion

Literatur



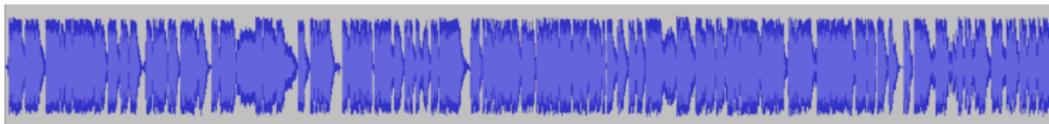
(a) Originalsignal



(b) Manipuliertes Signal

**Abbildung:** Extrahierte Wörter aus Trumps Rede

# Technische Eckdaten und mathematischer Mehrwert



„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Olgen

SotA

Audacity

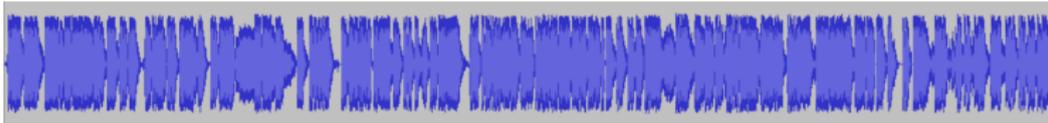
Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

# Technische Eckdaten und mathematischer Mehrwert



- ▶ ca. 2,2 Minuten langes, amplitudenbeschränktes Audiosignal
- ▶ Abtastrate von 44,1 kHz (CD Qualität), Abtastformat 32 bit

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Olgen

SotA

Audacity

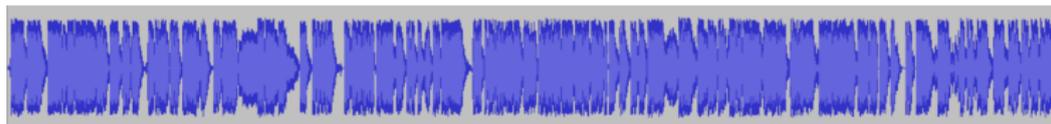
Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

# Technische Eckdaten und mathematischer Mehrwert



- ▶ ca. 2,2 Minuten langes, amplitudenbeschränktes Audiosignal
- ▶ Abtastrate von 44,1 kHz (CD Qualität), Abtastformat 32 bit
- ▶ Signal- und Bildverarbeitung als Anwendung der Mathematik per se
- ▶ Digitalisierung  $\leftrightarrow$  Lineare Algebra

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ölgün

SotA

Audacity

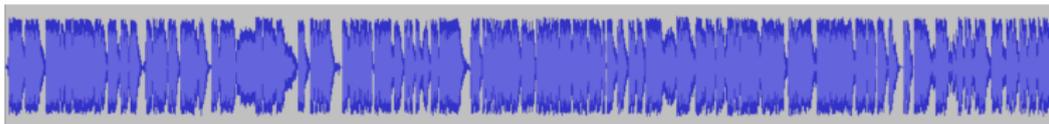
Technik und Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

# Technische Eckdaten und mathematischer Mehrwert



- ▶ ca. 2,2 Minuten langes, amplitudenbeschränktes Audiosignal
- ▶ Abtastrate von 44,1 kHz (CD Qualität), Abtastformat 32 bit
- ▶ Signal- und Bildverarbeitung als Anwendung der Mathematik per se
- ▶ Digitalisierung  $\leftrightarrow$  Lineare Algebra
- ▶ Datenerhebung, Datenverarbeitung, Informationserschließung und Interpretation
- ▶ Datenverarbeitung: Aliasing, Anti-Aliasing Filter, Verschmierung und Leckeffekt (Leakage), allg. Fenster- und Filterfunktionen, Faltungsmasken („Reperatur“-Tools), Spektralanalyse

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Olgen

SotA

Audacity

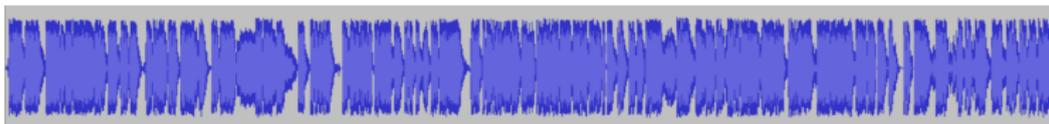
Technik und Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

# Technische Eckdaten und mathematischer Mehrwert



- ▶ ca. 2,2 Minuten langes, amplitudenbeschränktes Audiosignal
- ▶ Abtastrate von 44,1 kHz (CD Qualität), Abtastformat 32 bit
- ▶ Signal- und Bildverarbeitung als Anwendung der Mathematik per se
- ▶ Digitalisierung  $\leftrightarrow$  Lineare Algebra
- ▶ Datenerhebung, Datenverarbeitung, Informationserschließung und Interpretation
- ▶ Datenverarbeitung: Aliasing, Anti-Aliasing Filter, Verschmierung und Leckeffekt (Leakage), allg. Fenster- und Filterfunktionen, Faltungsmasken („Reperatur“-Tools), Spektralanalyse
- ▶ Verallgemeinerung durch Wechsel vom euklid. Vektorraum zum Hilbert'schen VR (Distributionen)

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Olgen

SotA

Audacity

Technik und Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

# Schulmathematische Aspekte der Signalverarbeitung

## SEK II

- ▶ Lineare Gleichungen und Gleichungssysteme
- ▶ Vektoren
- ▶ Matrizen
- ▶ Reelle Funktionen

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ölgün

SotA

Audacity

Technik und  
Mathematik

**Schulmathe**

Diskussion

Literatur

# Schulmathematische Aspekte der Signalverarbeitung

## SEK II

- ▶ Lineare Gleichungen und Gleichungssysteme
- ▶ Vektoren
- ▶ Matrizen
- ▶ Reelle Funktionen

## BHS

- ▶ Digitale Systeme und Computersysteme
- ▶ Kommunikationssysteme und -netze
- ▶ Messtechnik und Regelungssysteme
- ▶ Biomedizinische Signalverarbeitung
- ▶ Medizin- und Gesundheitsinformatik

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ölgün

SotA

Audacity

Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

## Spez. Inhalte

- ▶ Signalverarbeitung: Kennen der grundlegenden Methoden der digitalen Signalverarbeitung
- ▶ Grundlagen der Informationstheorie und Übertragungstechnik
- ▶ Hochfrequenztechnik
- ▶ Signalaufbereitung und -darstellung
- ▶ Bildverarbeitung
- ▶ Digitale Filterung

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Olgen

SotA

Audacity

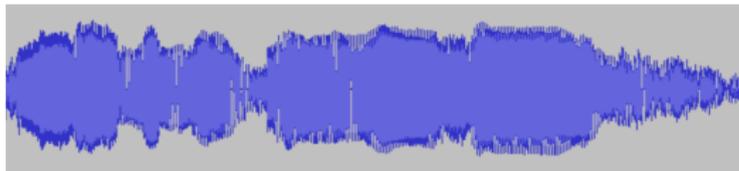
Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

# Elementare mathematische Hintergründe des Digitalisierungsprozesses



(a) Signal

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ölgün

SotA

Audacity

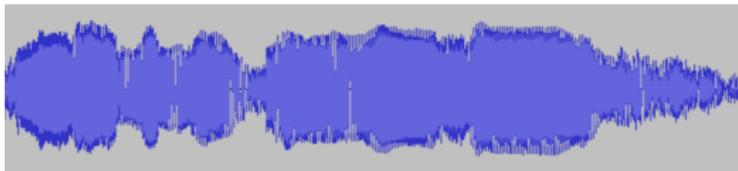
Technik und  
Mathematik

**Schulmathe**

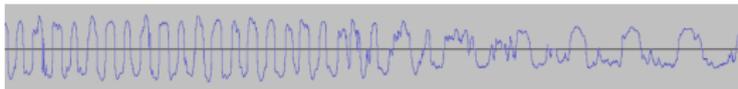
Diskussion

Literatur

# Elementare mathematische Hintergründe des Digitalisierungsprozesses



(d) Signal



(e) „Funktion“

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ölgem

SotA

Audacity

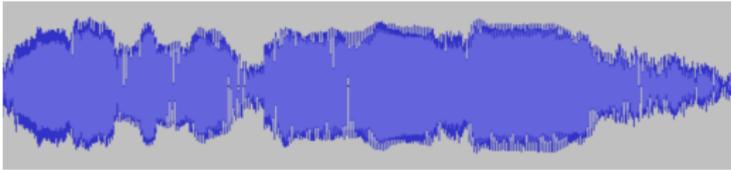
Technik und  
Mathematik

Schulmathe

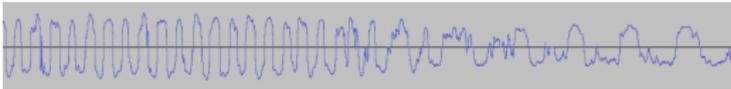
Diskussion

Literatur

# Elementare mathematische Hintergründe des Digitalisierungsprozesses



(g) Signal



(h) „Funktion“



(i) diskrete Werteliste

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ölgün

SotA

Audacity

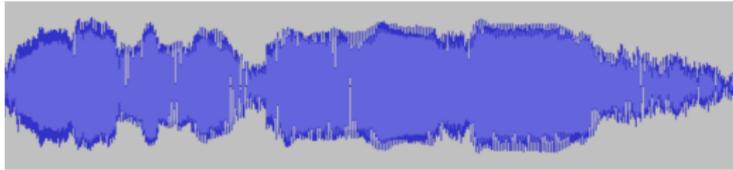
Technik und  
Mathematik

Schulmathe

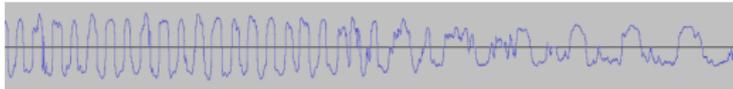
Diskussion

Literatur

# Elementare mathematische Hintergründe des Digitalisierungsprozesses



(j) Signal



(k) „Funktion“



(l) diskrete Werteliste

- ▶ Signalvektor  $\vec{v} =$  Amplitudenwerteliste mit  $v_k$  Elementen
- ▶ Trump Signal: 132 Sek. mit 44.100 Abtastungen pro Sekunde  
→ > 5,8 Mio. Einträge

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ölgün

SotA

Audacity

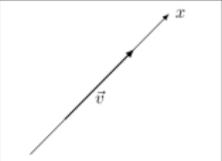
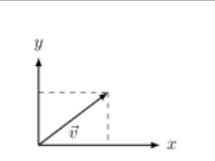
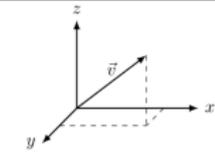
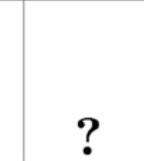
Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

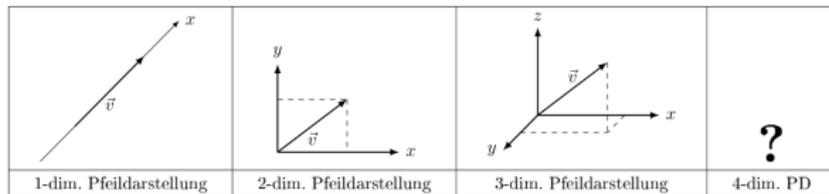
Literatur

- ▶ Rechenoperationen wie üblich (Interpretation von Resultierenden)
- ▶ Graphische Darstellung schwierig, „räumliche“ Vorstellung unmöglich

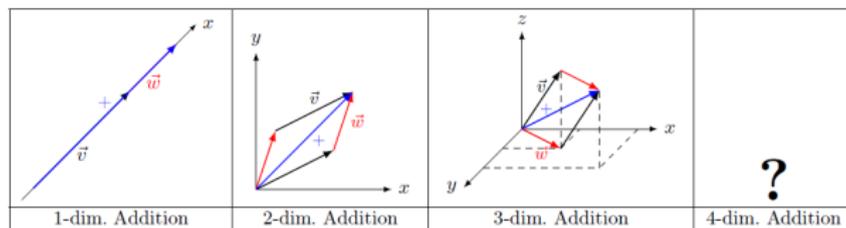
			
1-dim. Pfeildarstellung	2-dim. Pfeildarstellung	3-dim. Pfeildarstellung	4-dim. PD

**Abbildung:** Übliche graphische Interpretation von Vektoren

- ▶ Rechenoperationen wie üblich (Interpretation von Resultierenden)
- ▶ Graphische Darstellung schwierig, „räumliche“ Vorstellung unmöglich

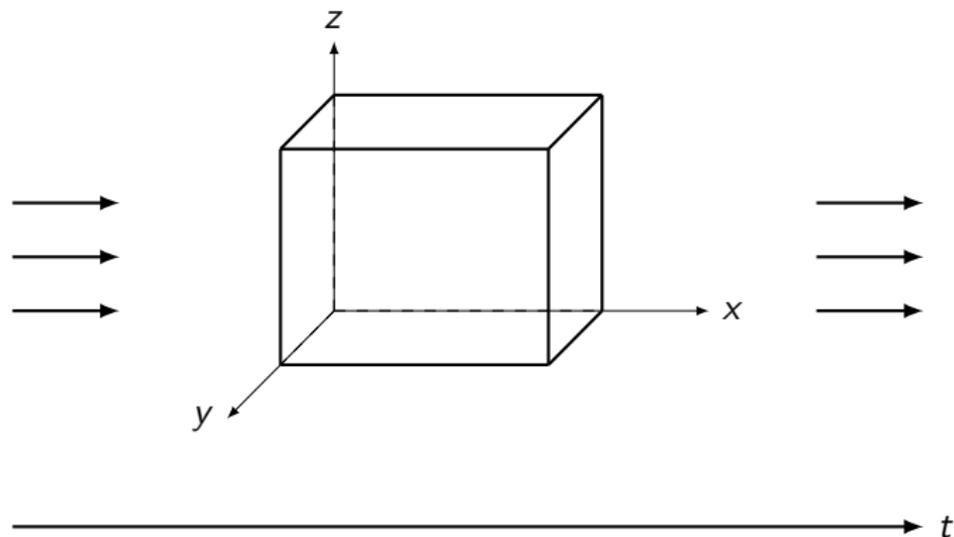


**Abbildung:** Übliche graphische Interpretation von Vektoren



**Abbildung:** Geometrische Interpretation der Vektoraddition

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ t \end{pmatrix}$$



**Abbildung:** Zeitvariante Bewegung eines 3-dim. Objektes

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Olgen

SotA

Audacity

Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

# Vorschlag: Vektorelemente als Datenpunkte entlang eines Zahlenstrahles

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

**Dr. Bayram Ölgün**

SotA

Audacity

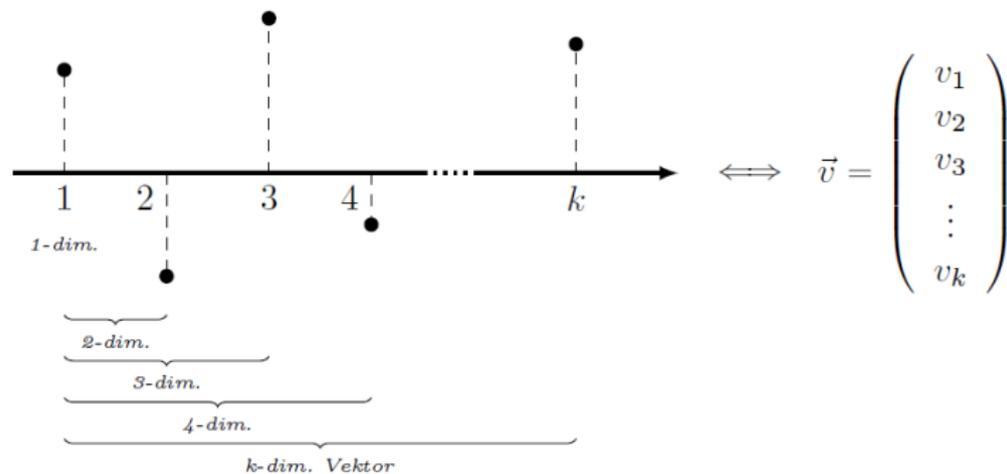
Technik und  
Mathematik

**Schulmathe**

Diskussion

Literatur

# Vorschlag: Vektorelemente als Datenpunkte entlang eines Zahlenstrahles



„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Olgen

SotA

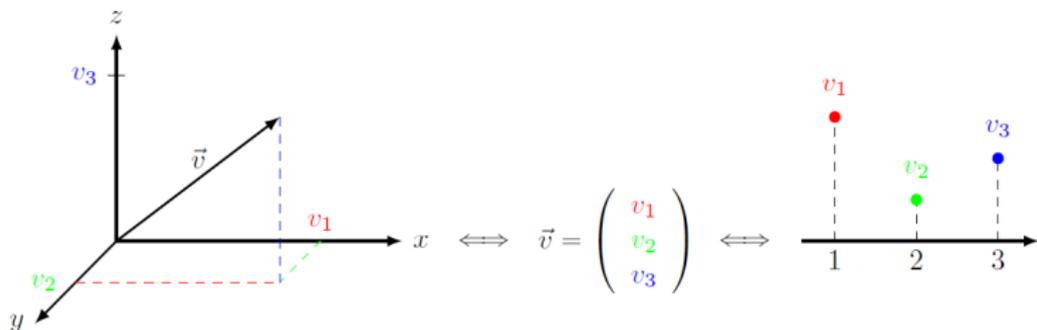
Audacity

Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur



„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ölgün

SotA

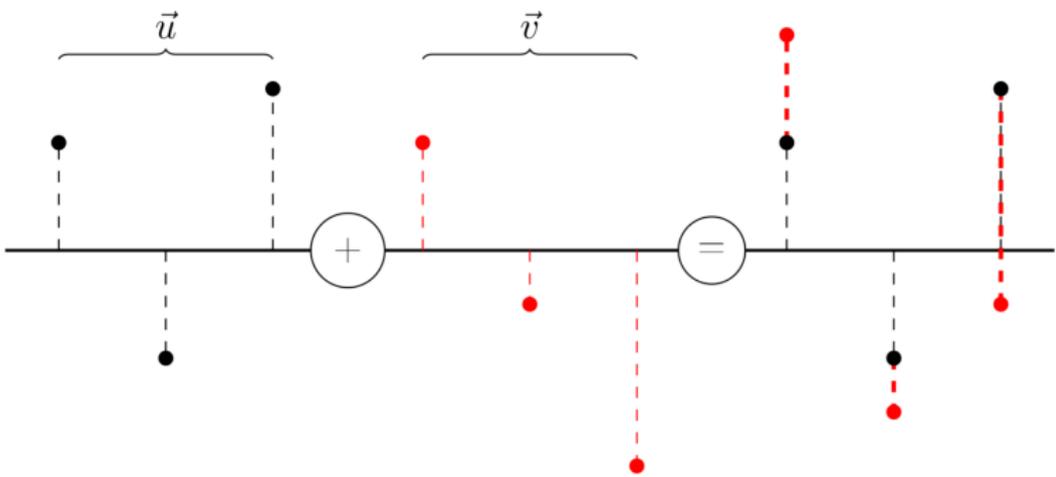
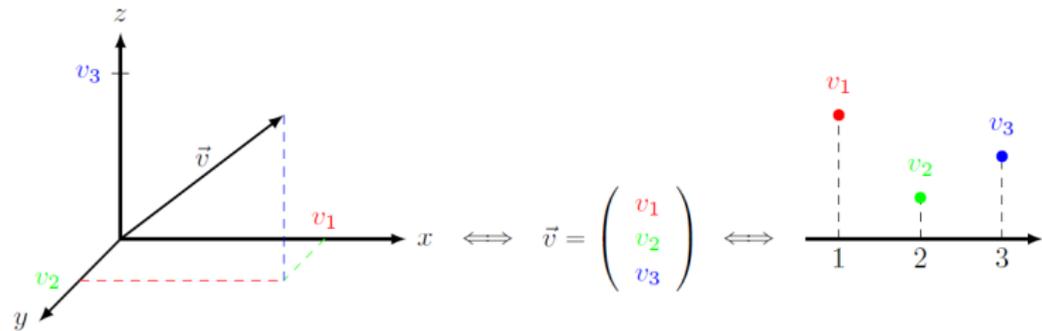
Audacity

Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur



# Unterrichtspraxis

- ▶ Erfahrung in AHS, BHS: fachüberschreitende, problemorientierte-fächerkoordinierende Unterrichtseinheiten (n. *Labudde 2014*)
- ▶ Lehrer\*innen-Fortbildung
- ▶ Projektstätigkeit mit Mathworks DE (Stipendium)
- ▶ <https://www.univie.ac.at/projektservice-mathematik/project/unterrichtsmaterialien/>

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Olgen

SotA

Audacity

Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

# Unterrichtspraxis

- ▶ Erfahrung in AHS, BHS: fachüberschreitende, problemorientierte-fächerkoordinierende Unterrichtseinheiten (n. *Labudde 2014*)
- ▶ Lehrer\*innen-Fortbildung
- ▶ Projektstätigkeit mit Mathworks DE (Stipendium)
- ▶ <https://www.univie.ac.at/projekt-service-mathematik/project/unterrichtsmaterialien/>

## Voraussetzungsanalyse I

- ▶ Regelunterricht vs. Wahlpflichtfach vs. Sommerpraktika vs. Projektorientierung
- ▶ Implizite Lernziele (n. *Wittmann 1981*)
  - ▶ Schaffen eines Bewusstseins für die Wechselwirkung zwischen Mathematik, Naturwissenschaften und Informationstechnologie
  - ▶ Etablierung einer kritischen Grundhaltung und eines Bewusstseins für die Gefahren von Datenmanipulation

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Olgen

SotA

Audacity

Technik und Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

## Voraussetzungsanalyse II

### ▶ Operationalisierte Lernziele (ebd.)

Der Schüler kann...

- ▶ digitalisierte Signale als Approximation reellwertiger Funktionen erklären und interpretieren,
- ▶ Medienaussagen von einem höheren (wissenschaftlichen) Standpunkt heraus kritisch vergleichen und beurteilen,
- ▶ Stellung zu politisch-motivierten Aussagen mit wissenschaftlich handfesten Daten beziehen,
- ▶ mithilfe moderner Technologie Datenmaterial analysieren.

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Olgen

SotA

Audacity

Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

## Voraussetzungsanalyse II

- ▶ Operationalisierte Lernziele (ebd.)  
Der Schüler kann...
  - ▶ digitalisierte Signale als Approximation reellwertiger Funktionen erklären und interpretieren,
  - ▶ Medienaussagen von einem höheren (wissenschaftlichen) Standpunkt heraus kritisch vergleichen und beurteilen,
  - ▶ Stellung zu politisch-motivierten Aussagen mit wissenschaftlich handfesten Daten beziehen,
  - ▶ mithilfe moderner Technologie Datenmaterial analysieren.
- ▶ Inhaltliche Lernvoraussetzungen
  - ▶ Terme und Variablen
  - ▶ Trigonometrie (trigonometrische Winkelfunktionen)
  - ▶ Vektoren
  - ▶ Funktionale Abhängigkeiten, reelle Funktionen
- ▶ Leitideen
  - ▶ Algorithmus und Zahl (Vektoren und Matrizen)
  - ▶ Messen (Skalarprodukt, kürzeste Strecke)
  - ▶ Funktionaler Zusammenhang (Funktionen in einer Veränderlichen)
  - ▶ Daten und Zufall (stochastische Situationen)

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Olgen

SotA

Audacity

Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

## Musteraufgabe: „Ein dreckiges Komplott“

*Am Dienstag, dem 17. Dezember 2013, vor nicht allzu langer Zeit erlebte das türkische Volk einen Korruptionsskandal, in dem hochrangige Personen der „Bestechung bei der Vergabe öffentlicher Aufträge“ bezichtigt wurden. Innerhalb von etwa drei Monaten kamen über 100 Telefonmitschnitte (viele mit einer TIB-ID, [türk. Telekommunikationsbehörde, Anm.]) an die Öffentlichkeit (über YouTube, Dailymotion, etc.), die alle diese Vorwürfe (und noch viele mehr) belegen sollen. Die nach wie vor führende politische Partei nahm zu diesen Anschuldigungen Stellung, dementierte und sprach von „Manipulation“, „Fälschung“, „dreckiges Komplott“, „Montage“ und „Doublage“.*

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Olgen

SotA

Audacity

Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

## Musteraufgabe: „Ein dreckiges Komplott“

*Am Dienstag, dem 17. Dezember 2013, vor nicht allzu langer Zeit erlebte das türkische Volk einen Korruptionsskandal, in dem hochrangige Personen der „Bestechung bei der Vergabe öffentlicher Aufträge“ bezichtigt wurden. Innerhalb von etwa drei Monaten kamen über 100 Telefonmitschnitte (viele mit einer TIB-ID, [türk. Telekommunikationsbehörde, Anm.]) an die Öffentlichkeit (über YouTube, Dailymotion, etc.), die alle diese Vorwürfe (und noch viele mehr) belegen sollen. Die nach wie vor führende politische Partei nahm zu diesen Anschuldigungen Stellung, dementierte und sprach von „Manipulation“, „Fälschung“, „dreckiges Komplott“, „Montage“ und „Doublage“.*

**Diskussion.** Diskutiere mit deinem Sitznachbarn, ob – und wenn ja – wie Telefonmitschnitte deines Erachtens gefälscht werden könnten.

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Olgen

SotA

Audacity

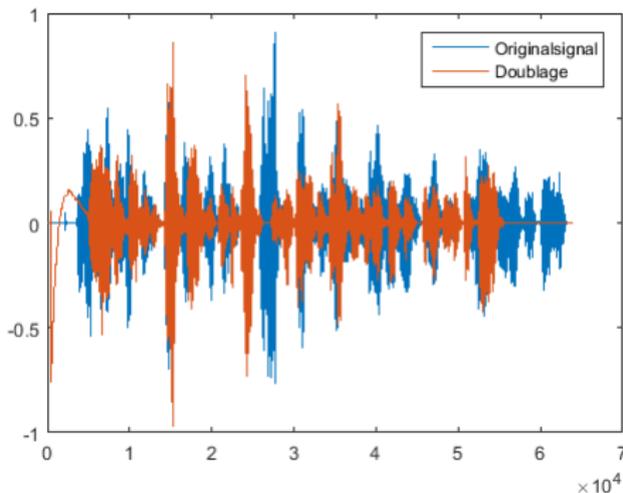
Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

**Doublage.** Gib eine Erklärung zu folgendem Phänomen ab: Der Satz „Du musst mir glauben, der Auftrag ist deiner; niemand anderer kommt dir in die Quere, fix Bruder!“ wurde hintereinander von ein und demselben Menschen unter annähernd gleichen Bedingungen gesprochen. Die Sprachsignale sind in nachfolgender Abbildung graphisch dargestellt. Welche (vorsichtigen) Schlussfolgerungen lassen sich in Bezug auf die im obigen Absatz angeführten „Anschuldigungen“ ziehen?



**Montage 1.** Der in **Doublage** gesprochene Satz besteht aus 17 Wörtern. Fasse diese Wörter als Elemente eines 17-dimensionalen Vektors auf und stelle sie codiert (z.B. als geordnete Zahlenwerte) in diesem dar. Formuliere einen komplett neuen, sinnvollen Satz, der kürzer oder aber auch länger als der eigentliche sein kann, indem du nur auf die codierten Elemente des von dir erstellten Vektors zurückgreifst. Stelle den so gebastelten Satz in einem neuen Vektor dar.

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ölgün

SotA

Audacity

Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

**Montage 1.** Der in **Doublage** gesprochene Satz besteht aus 17 Wörtern. Fasse diese Wörter als Elemente eines 17-dimensionalen Vektors auf und stelle sie codiert (z.B. als geordnete Zahlenwerte) in diesem dar. Formuliere einen komplett neuen, sinnvollen Satz, der kürzer oder aber auch länger als der eigentliche sein kann, indem du nur auf die codierten Elemente des von dir erstellten Vektors zurückgreifst. Stelle den so gebastelten Satz in einem neuen Vektor dar.

**Lösungsskizze:** „Du (1) musst (2) mir (3) glauben (4), der (5) Auftrag (6) ist (7) deiner (8); niemand (9) anderer (10) kommt (11) dir (12) in (13) die (14) Quere (15), fix (16) Bruder (17)!“

$$\vec{t} = (1, 2, 3, \dots, 15, 16, 17)$$

**Montage 1.** Der in **Doublage** gesprochene Satz besteht aus 17 Wörtern. Fasse diese Wörter als Elemente eines 17-dimensionalen Vektors auf und stelle sie codiert (z.B. als geordnete Zahlenwerte) in diesem dar. Formuliere einen komplett neuen, sinnvollen Satz, der kürzer oder aber auch länger als der eigentliche sein kann, indem du nur auf die codierten Elemente des von dir erstellten Vektors zurückgreifst. Stelle den so gebastelten Satz in einem neuen Vektor dar.

**Lösungsskizze:** „Du (1) musst (2) mir (3) glauben (4), der (5) Auftrag (6) ist (7) deiner (8); niemand (9) anderer (10) kommt (11) dir (12) in (13) die (14) Quere (15), fix (16) Bruder (17)!“

$$\vec{t} = (1, 2, 3, \dots, 15, 16, 17)$$

Satz NEU: „Glauben (4) musst (2) du (1) niemand (9), Bruder (17), die (14) Quere (15) ist (7) fix (16).“

$$\vec{t}_{neu} = (4, 2, 1, 9, 17, 14, 15, 7, 16)$$

**Montage 2.** Datenmanipulation ist ein breiter Begriff. Er betrifft nicht nur Sprachsignale, tatsächlich können mit analogen Mitteln auch Bild- und Videomaterial gefälscht werden.

**Exkurs.** Ein Bild besteht aus Bildelementen (engl. „picture elements“ oder abgekürzt „pixels“), die als Zahlenwerte in einer Matrix festgehalten sind. Ein digitales Bild ist somit ein rechteckiges Zahlenfenster. Ein Pixel beschreibt die Farbintensität in einem Kästchen. Z.B. nimmt ein Graustufenbild Werte zwischen 0 (Schwarz) und 1 (Weiß) an. Es kann in der Regel bis zu 256 verschiedene Grauwerte annehmen. Die Abbildung rechts zeigt ein quadratisches Graustufenbild mit passender Farbskala.



„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ölgün

SotA

Audacity

Technik und  
Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur

1. Betrachte untenstehende Abbildung, in der zwei Bilder nebeneinander dargestellt sind. Ermittle den Fehler und beschreibe in Worten, wie dieser entstanden ist.
2. Überlege dir einen Algorithmus, nach dem dieser Fehler generiert worden sein muss. Ein Leitfaden soll dir dabei helfen:
  - ▶ Welcher Bereich des eigentlichen Bildes wurde in Angriff genommen? Wie groß ist dieser Bereich? Orientiere dich an obiger skaliertes Abbildung.
  - ▶ Welche Änderungen wurden vor der Fotomontage vorgenommen? Wie kann man diese Veränderung mathematisieren?
  - ▶ Welcher Bildbereich wurde mit der Fotomontage überschrieben?



# Diskussion und Ausblick

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

**Dr. Bayram Olgen**

SotA

Audacity

Technik und  
Mathematik

Schulmathe

**Diskussion**

Literatur

## Möglichkeiten

Audacity

„Mehrwert und Nutzen“

Unmittelbar anschauliche Anwendung von Vektoren (und Matrizen)

Bezug zu MINT-Fächern

Innermathematische Vernetzung von Folgen und Vektoren

„Verallgemeinerte Anschauung“ im  $\mathbb{R}^n$  für  $n \geq 3$  (n. Tietze, 2000)

Sprache und Diskurs im MU

Unterrichtspraxis

## Grenzen

Audacity

vs. Bildungsstandards, sRDP, Zeit

Kognitive Herausforderung

Impulsthemen

# Literatur (Auswahl)

-  Anton, H. (2004)  
Lineare Algebra  
*Spektrum Verlag, Heidelberg/Berlin.*
-  Malle, G. et al. (2017)  
Mathematik verstehen  
*ÖBV, Wien.*
-  Tietze, U.-P. et. al. (2000)  
Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II, Band 2. Didaktik der Analytischen Geometrie und Linearen Algebra  
*Vieweg, Wiesbaden.*
-  Vohns, A. (2011)  
Vektoren sind wie Zahlen - nur ganz anders. Eine didaktisch orientierte Sachanalyse zum Vektor-(und Matrizen)begriff in der Oberstufe  
*In: Beiträge zum Mathematikunterricht Bd. 2. WTM, Münster, S. 863-866.*
-  Von Grünigen, Ch. D. (2008)  
Digitale Signalverarbeitung mit einer Einführung in die kontinuierlichen Signale und Systeme  
*Carl Hanser, München.*

„Fake... Alles Fake“ – Ein Beitrag zur Sensibilisierung für „Fake News“ im Mathematikunterricht der Sek II im Kontext der Audiodatenverarbeitung

Dr. Bayram Ölgün

SotA

Audacity

Technik und Mathematik

Schulmathe

Diskussion

Literatur