

# Schüler\*innenperspektiven zu Critical Mathematics Education

Daniela Steflitsch

Universität Klagenfurt  
Institut für Didaktik der Mathematik

ÖMG Fortbildungstagung für Lehrkräfte 2024

08.04.2024

# Überblick

**1** Motivation und  
bildungstheoretische  
Annäherung

**2** Critical Mathematics  
Education

**3** Kurzvorstellung  
Forschungsprojekt

**4** Ergebnisse auf  
Schüler\*innenebene

**5** Schlussfolgerungen und  
Ausblick

# Bildungstheoretische Annäherung

Was soll Bildung leisten?

Was soll mathematische Bildung leisten?

## Mathematikdidaktische Literatur:

→ Beitrag des Mathematikunterrichts zur Allgemeinbildung

**Heinrich Winter:** Grunderfahrungen z.B.: „Erscheinungen der Welt um uns, die uns alle angehen oder angehen sollten, aus Natur, Gesellschaft und Kultur, in einer spezifischen Art wahrzunehmen und zu verstehen“ (Winter, 1995)

**Hans Werner Heymann:** Aufgaben einer allgemeinbildenden Schule: Lebensvorbereitung, Weltorientierung, Anleitung zum kritischen Vernunftgebrauch (Heymann, 1996)

# Bildungstheoretische Annäherung



## Internationale Perspektive: 21<sup>st</sup> century skills

- Critical thinking
- Creativity
- Collaboration
- Communication



## Lehrplan Österreich (allg. Teil)

- 4-K Modell
- Fachliche, überfachliche und **fächerübergreifende** Kompetenzen

1. Bildungs-, Berufs- und Lebensorientierung
2. Entrepreneurship Education
3. Gesundheitsförderung
4. Informatische Bildung
5. Interkulturelle Bildung
6. Medienbildung
7. Politische Bildung
8. Reflexive Geschlechterpädagogik und Gleichstellung
9. Sexualpädagogik
10. Sprachliche Bildung und Lesen
11. Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung
12. Verkehrs- und Mobilitätsbildung
13. Wirtschafts-, Finanz- und Verbraucher/innenbildung

# Bildungstheoretische Annäherung



## Internationale Perspektive: 21<sup>st</sup> century skills

- Critical thinking
- Creativity
- Collaboration
- Communication



## Lehrplan Österreich (allg. Teil)

- 4-K Modell
- Fachliche, überfachliche und **fächerübergreifende** Kompetenzen

## Lehrplan (Math. Teil)

- Schüler\*innen sollen in der Auseinandersetzung mit Aufgaben Problemlösefähigkeiten, die über die Mathematik hinausgehen, erwerben.
- soll Vorbild sein, für Behauptungen Argumente zu geben und von anderen einzufordern.

# Bildungstheoretische Annäherung

**Andreas Vohns:** Standpunktwechsel: negative Bestimmung von mathematischer Bildung

→ Ein Scheitern mathematischer Bildung verhindern (Vohns 2020)

Schule und Mathematikunterricht kann somit einen Beitrag gegen ein Scheitern mathematischer Bildung leisten, dort wo...

- ...Mathematik als Welt eigengesetzlichen Denkens erfahren werden kann (Vohns, 2020)
- ...es auch um eine kritische Auseinandersetzung mit den schulischen Inhalten und gesellschaftlichen Vorgängen geht
- ...es auch um eine kritische Auseinandersetzung mit der Bedeutung der Mathematik bzw. um eine Emanzipation gegenüber der Mathematik geht (Fischer 2012; Lengnink 2005)

# Critical Mathematics Education (CME)

- Zielsetzungen mathematischer Bildung überschneiden sich mit dem Konzept von CME
  - keine einheitliche Definition in der Literatur
- Miteinbeziehen von **sozialen, kulturellen, politischen, wirtschaftlichen Kontexten** in den MU
  - Mathematisches Wissen/Tools werden mit diesen Kontexten verknüpft bzw. genutzt um diese besser zu verstehen
- Hinterfragen des Mythos, dass Mathematik objektiv und neutral ist
  - **Entwicklung eines kritischen Verständnisses** über das Wesen, den Einsatz und den Status der Mathematik in unserer Gesellschaft
  - Im europäischen Raum: Skovsmose (1994) – „*formatting power*“
  - Im amerikanischen Raum: Frankenstein (1983), Gutstein (2006) – „*Empowerment*“, „*Critical consciousness*“

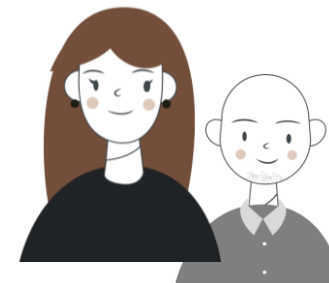
# Kurzdarstellung Forschungsprojekt

Untersuchung der Auswirkungen der Implementierung von CME-Ansätze im alltäglichen Unterricht in einem europäischen Kontext

Fokussierung auf Effekte und Hindernisse auf Lehrer\*innen- und Schüler\*innenebene

Schulinterne Lehrer\*innenfortbildung zum Thema CME im Sj. 2021/22

- Monatliche Meetings (Unterbrechungen durch Schulschließungen):
  - gemeinsames Erarbeiten des Konzeptes und mögliche Umsetzungen für den eigenen Unterricht
- 9 teilnehmende Sekundarstufen-Mathematiklehrpersonen:
  - 7 Lehrpersonen aus einer Mittelschule (MS)
  - 1 Lehrperson aus einer Allgemeinbildenden Höheren Schule (AHS)
  - 1 Lehrperson aus einer Berufsbildenden Höheren Schule (BHS)





# Theoretischer Rahmen

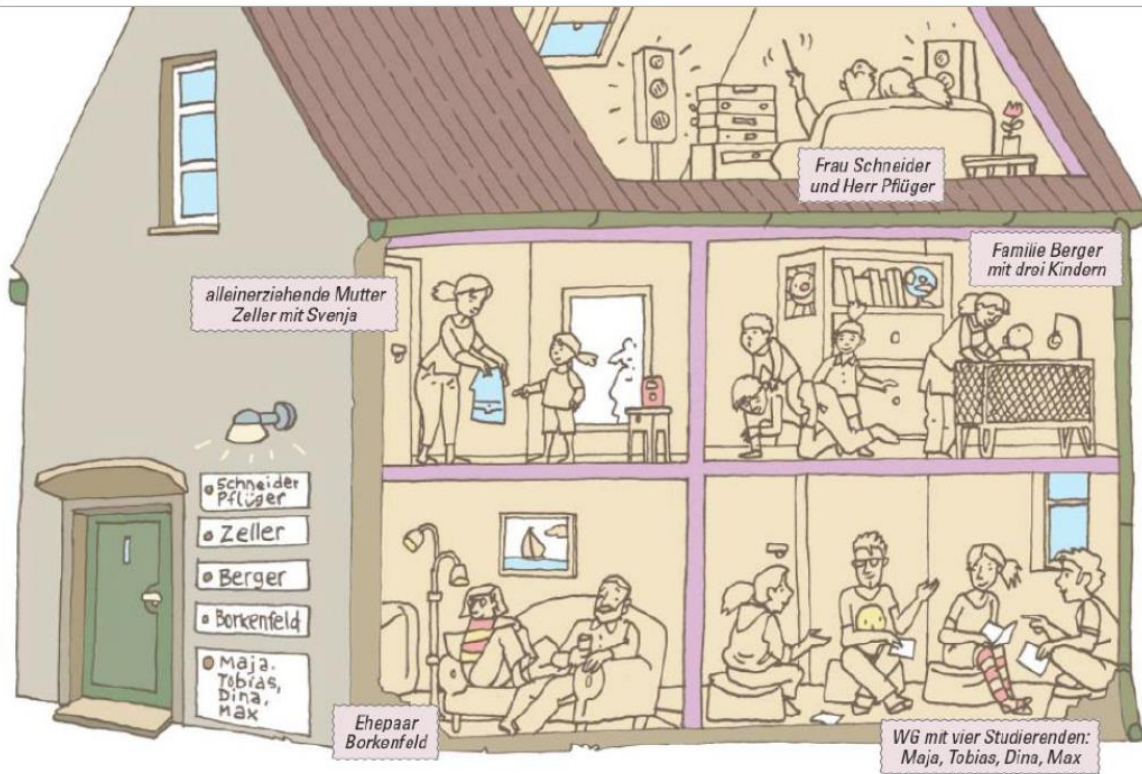
## Effekte von Lehrerfortbildungen auf unterschiedlichen schulischen Ebenen (Guskey, 2000; Lipowsky, 2010)

<b>1.</b>	<b>Reaktionen und Einschätzungen der Teilnehmer*innen</b>
	<i>Häufig Gegenstand von Untersuchungen Wird durch Feedbackbögen erhoben + Evaluationsschleifen mit SEB → kein Zusammenhang zwischen Einschätzung der Qualität der FB und Wissenszuwachs</i>
<b>2.</b>	<b>Erweiterung der Lehrerkognitionen/Lernzuwachs der Lehrperson</b>
	<i>Veränderung der Überzeugungen und subjektiven Theorien und Zuwachs von fachlichem, fachdidaktischem, pädagogisch-psychologischem und diagnostischem Wissen von Lehrpersonen</i>
<b>3.</b>	<b>Unterrichtspraktisches Handeln/Verwendung neuer Kenntnisse und Fähigkeiten</b>
	<i>methodisch anspruchsvoll, Unterrichtsbeobachtungen zu verschiedenen Zeitpunkten</i>
<b>4.</b>	<b>Effekte auf die Schüler*innen</b>
	<i>Kognitiv und/oder motivational/affektive Effekte</i>

→ **Wie nehmen Schüler\*innen einen CME-Ansatz wahr?**

→ **Welche inhaltlichen** (fachmathematisch/thematisch) und einstellungsbezogenen Auswirkungen können beobachtet werden, wenn ein CME-Ansatz angewandt wird?

# Schüler\*innen Lösungen



### Wie verteilen wir die Müllgebühr?

Wie verteilen wir die 750 € Müllgebühr auf fünf Haushalte mit elf Erwachsenen und vier Kindern?

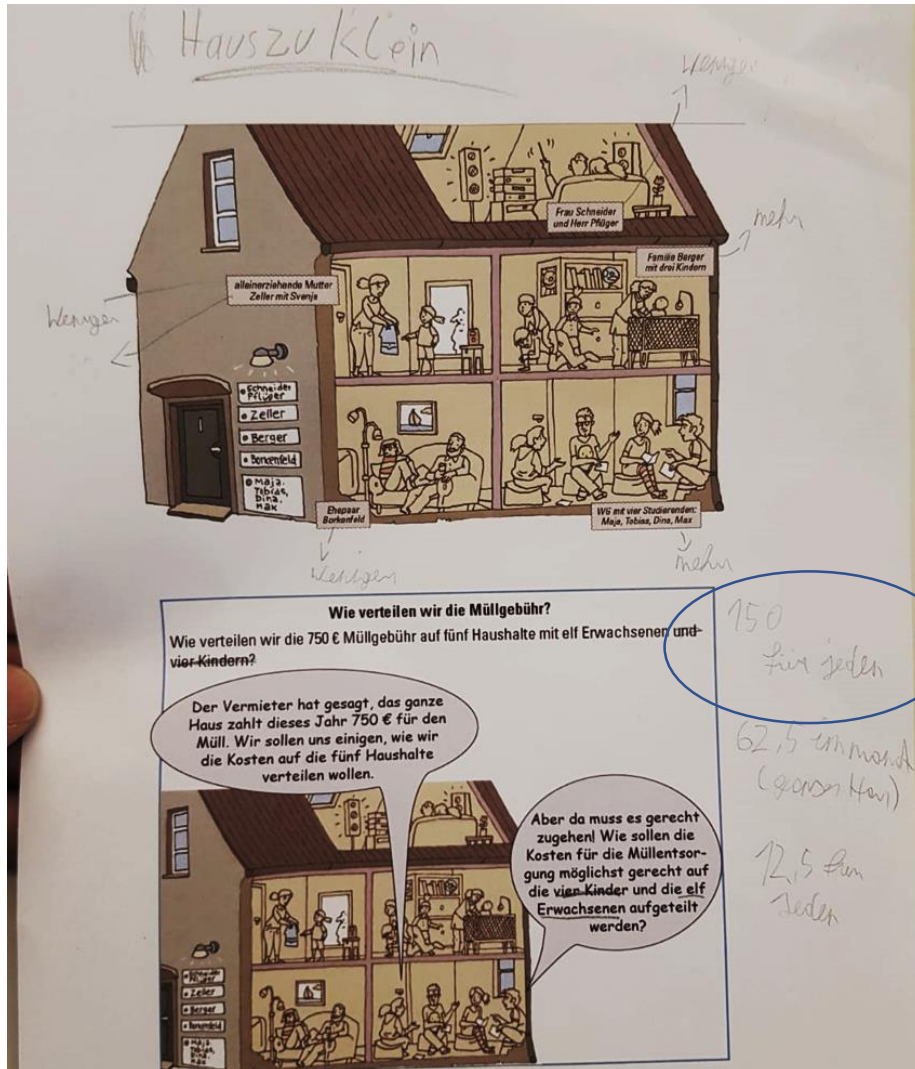
Der Vermieter hat gesagt, das ganze Haus zahlt dieses Jahr 750 € für den Müll. Wir sollen uns einigen, wie wir die Kosten auf die fünf Haushalte verteilen wollen.

Aber da muss es gerecht zugehen! Wie sollen die Kosten für die Müllentsorgung möglichst gerecht auf die vier Kinder und die elf Erwachsenen aufgeteilt werden?

$$\begin{array}{l} 750 \\ 750\text{€} \end{array} \quad \frac{750}{15} = 50\text{€}$$

Schneider / Hüger: 100€  
Zeller: 100€  
Berger: 250€  
Borkenkeld: 100€  
Maja / Tobias / Dina / Max: 200€

- 1 Aufteilung pro Person:  
 $750 : 15 = 50\text{€}$

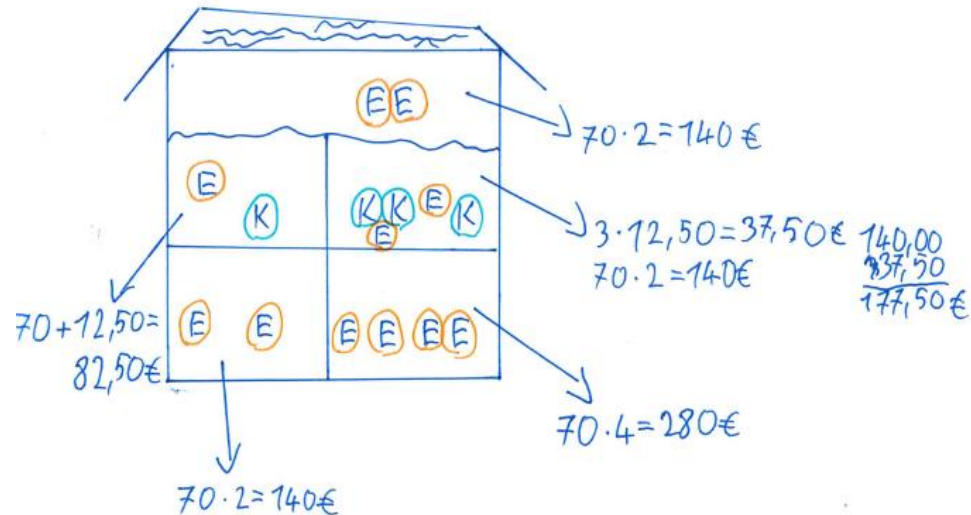


- 1 Aufteilung pro Person:  
 $750 : 15 = 50€$
- 2 Aufteilung pro Wohnung:  
 $750 : 5 = 150€$



- 1 Aufteilung pro Person:  
 $750 : 15 = 50€$
- 2 Aufteilung pro Wohnung:  
 $750 : 5 = 150€$
- 3 Aufteilung nach Erwachsene/Kind:

$$\begin{array}{rcl}
 75 \cdot 11 & = & 825€ \\
 25 \cdot 4 & = & 100€ \\
 68 \cdot 11 & = & 748€ \\
 0,5 \cdot 4 & = & 2€
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{rcl}
 70 \cdot 11 & = & 770€ \\
 12,50 \cdot 4 & = & 50€
 \end{array}$$



750 : 5 = 150

Berger = 152€  
Zeller = 153€  
Borkenfeld = 150€  
Pflüger & Schneider = 150€  
Studenten = 145€

Sie haben mehr bekommen weil sie 3 Kinder sind  
Sie hat mehr bekommen meiner Meinung weil sie allein erziehende Mutter ist.  
sie sind jünger und erst Studenten.

## PREISE:

Dachgeschoss: 200€  
Allein erziehende Mutter: 100€  
Altes Ehepaar: 75€  
Studenten: 20€  
Familie: 175€

## AUSWAHL BEGRÜNDUNG:

Es klingt gerecht nachdem wie viel Geld sie verdienen, wie alt sie sind und wie viel sie ausgeben sollen.

Meiner Meinung nach sollten die Studenten am wenigsten zahlen weil sie am wenigsten Geld haben. Dann sollte die Alleinerziehende Mutter zahlen weil sie alleine Kinder erzieht. Dann sollte die Familie mit den drei Kindern kommen weil diese für die Kinder sorgen müssen. Dann sollte das Ehepaar Borkenfeld zahlen weil sie schon in Pension sind und als letztes sollte die Frau Schneider und der Herr Pflüger zahlen weil die nur zwei sind und arbeiten gehen.  
in Zahlen so aufgeteilt wird: 50€ für die Studenten, 100€ für die Alleinerziehende Mutter, 75€ für die Familie mit drei Kindern, 100€ für das Ehepaar Borkenfeld und 250€ für die Frau Schneider und den Herrn Pflüger.

Meiner Meinung nach sollten die Studenten am wenigsten zahlen, weil sie am wenigsten Geld haben. Dann sollte die Alleinerziehende Mutter zahlen, weil sie alleine Kinder erzieht. Dann sollte die Familie mit den drei Kindern kommen, weil diese für die Kinder sorgen müssen. Dann sollte das Ehepaar Borkenfeld zahlen, weil sie schon in Pension sind und als letztes sollte die Frau Schneider und Herr Pflüger zahlen, weil die nur zwei sind und arbeiten gehen.

- 1 Aufteilung pro Person:  
 $750 : 15 = 50€$
- 2 Aufteilung pro Wohnung:  
 $750 : 5 = 150€$
- 3 Aufteilung nach Erwachsene/Kind:  

$75 \cdot 11 = 825€$	$70 \cdot 11 = 770€$
$25 \cdot 4 = 100€$	$12,50 \cdot 4 = 50€$
	$68 \cdot 11 = 748€$
	$0,5 \cdot 4 = 2€$
- 4 Aufteilung nach sozialen Aspekten:  

$50 + 100 + 150 + 200 + 250 = 750€$
$200 + 100 + 75 + 200 + 175 = 750€$

Meiner Meinung nach sollte die Studentin am wenigsten zahlen weil sie am wenigsten Geld haben. Dann sollte die kleinverdienende Mutter zahlen weil sie alleine Kinder versorgt. Dann sollte die Familie mit den drei Kindern kommen weil diese für die Kinder sorgen müssen. Dann sollte das Ehepaar Berkenfeld zahlen weil sie schon in Pension sind und als letztes sollte die Frau Schneider und der Herr Pflüger zahlen weil die nur nurweil mit und arbeiten gehen. Dazu heißt das das Haus in Zahlen so aufgeteilt wird: 50€ für die Studentin, 100€ für die kleinverdienende Mutter, 150€ für die Familie mit drei Kindern, 200€ für das Ehepaar Berkenfeld und 250€ für die Frau Schneider und den Herrn Pflüger.

Ich denke, dass die Familien Zeller und Berger, etwas weniger zahlen müssen, als die anderen Bewohner. (Bis ihre Kinder 5 Jahre alt sind).

Berkenfeld, Schneider und Pflüger wie auch die WG sollten Minderleistung noch gleichmäßig zahlen.

Berkenfeld: 165€

Schneider, Pflüger: 165€

WG: 165€

Zeller: 127,5€

Berger: 122,5€

E zahlt 1,5-fache mehr als K  $\Rightarrow E = K \cdot 1,5$

$750 : 21,5 = 34,88 \dots 372 \approx 34,88$   $\Rightarrow E = 52,32$

$K = 34,88$

$(11 \cdot 1,5) + 5$

$11E + 5K = 749,92$

5

Entscheidungskriterium Verhältnis  
Kinder/Erwachsene:

$$3 \cdot 165 + 2 \cdot 127,5 = 750€$$

$$E = 1,5 \cdot K \quad 11 \cdot (1,5 \cdot K) + 5 \cdot K = 750$$

$$K = 34,88; E = 52,32$$



# Fazit



- Nichteindeutigkeit
  - Lösungen
  - Lösungsdarstellungen
- Auseinandersetzung mit gesellschaftlichen Themen durch den Einsatz von Mathematik
  - übergreifende Themen
- Nicht nur Ergebnis zählt, sondern vor allem die dahinter liegenden Ansätze
- Argumentieren durch den Einsatz von Mathematik
- Sensibilisierung dafür, dass Verteilungsmodelle bzw. mathematische Modelle nicht alternativlos sind
- Kritische Auseinandersetzung mit dem Einsatz von Mathematik



Kreativität



soll Vorbild sein, für Behauptungen Argumente zu geben und von anderen einzufordern

Kommunikation

Kollaboration

Kritisches Denken

Handwritten mathematical work on a grey background:

$$E \text{ zahlt } 15\text{-fache mehr als } K \Rightarrow E = K \cdot 15$$

$$750 : 21,5 = 34,88 \cdot 372 \approx 34,88 \quad \rightarrow \quad E = 52,32$$

$$K = 34,88$$

$$(11 \cdot 15) + 5 \quad \rightarrow \quad 11E + 5K = 749,92$$

Handwritten notes on a light brown background:

750€       $\frac{750}{15} = 50 \text{ €}$

Schneider/Alfing: 100€  
 Zeller: 100€  
 Berger: 250€  
 Borkenfeld: 100€  
 Major/ Tobias/ Dina/ Max: 200€

Mein Meinung noch wollte die Aufgabe an weniger Zahlen weil wir am wenigsten Geld haben. Dann sollte die kleinste Mutter zahlen weil sie alleine Kinder kriegt. Dann sollte die Familie mit den drei Kindern kommen weil diese für die Mutter sorgen müssen. Dann sollte der Herr Borkenfeld zahlen weil wir schon in Pension sind und ich helfen sollte die Frau Schneider und der Herr Alfing zahlen weil die nur nur weil mich und Tobias geht. Das heißt dann der Herr in Zahlen so aufgeschlüsselt wird: 50€ für die Mutter, 100€ für die kleinste Mutter, 150€ für die Familie mit drei Kindern, 100€ für den Herr Borkenfeld und 250€ für die Frau Schneider und den Herrn Alfing.

# Schüler\*innen Rückmeldungen

# Datenerhebung

- 16 (14) semistrukturierte Einzelinterviews mit Schüler\*innen
  - 1. Interview: Oktober-Dezember
  - 2. Interview: Mai/Juni
- Befragung zu:  
Vorstellungen über Mathematik bzw. Mathematikunterricht  
Erfahrungen und Rückmeldungen zu CME Einheiten
- Schüler\*innen aus drei verschiedenen Klassen, Leistungsspektrum durchmischt
  - 6 (5) Schüler\*innen MS (6. Schulstufe)
  - 7 (6) Schüler\*innen AHS (8. Schulstufe)
  - 3 Schüler\*innen BHS (9. Schulstufe)
- Interviewlänge 12-30 Minuten

# Eingesetzte Beispiele

Schultyp	Schulstufe	Anzahl Schüler*innen 1. (2.) Interview	Gesellschaftliche Themen	Mathematische Inhalte
<b>MS</b>	6.	6 (5)	Vermögensverteilung Ö, Einkommen, Steuern	Prozentrechnung, Grundrechnungsarten
<b>AHS</b>	8.	7 (6)	Wasserverbrauch bei Lebensmitteln	Statistik, unterschiedliche Diagrammtypen interpretieren, Einheiten, große Zahlen
<b>BHS</b>	9.	3	Vermögensverteilung Ö, Steuern	Prozentrechnung, Statistik, Graphiken und Diagramme interpretieren und aufstellen, Gleichungen

# Ergebnisse – Wie nehmen Schüler\*innen einen CME-Ansatz wahr?

Auf dezidiertes Nachfragen, was anders war zum „normalen“ MU:

→ Unterschiedliche Wahrnehmungen

→ Antworten auf Ebene

- der Arbeitsform (v.a. Gruppenarbeit),
- der Eigenaktivität,
- der Aufgabenstellung



Peter

*"Aber da war es ja einfach noch ein bisschen anders, weil wir **selbstständig denken haben müssen**. (...) dass man echt selber einmal das Hirn anstrengt. Da haben wir zwar nicht immer alle Lust darauf, aber im Endeffekt passt das, weil bei der Schularbeit müssen wir auch selbst denken. Dann bringt es halt auch nichts, **nur faul im Unterricht zu sitzen**. (...) Da haben wir echt alle den Kopf anstrengen müssen und alle was dazu beitragen müssen."*



Laura

*„Ja, dass wir zusammenhalten.. unsere Gruppe. Also jede Gruppe hat halt einfach zusammengehalten und ähm (...) ja, es hat sehr Spaß gemacht, auch von dem her, **weil halt keiner laut war**.“*



Sarah

*„Dass wir konzentrierter gearbeitet haben als sonst. Und dass es auch **viel ruhiger war** in der Klasse als beim normalen Matheunterricht.“*



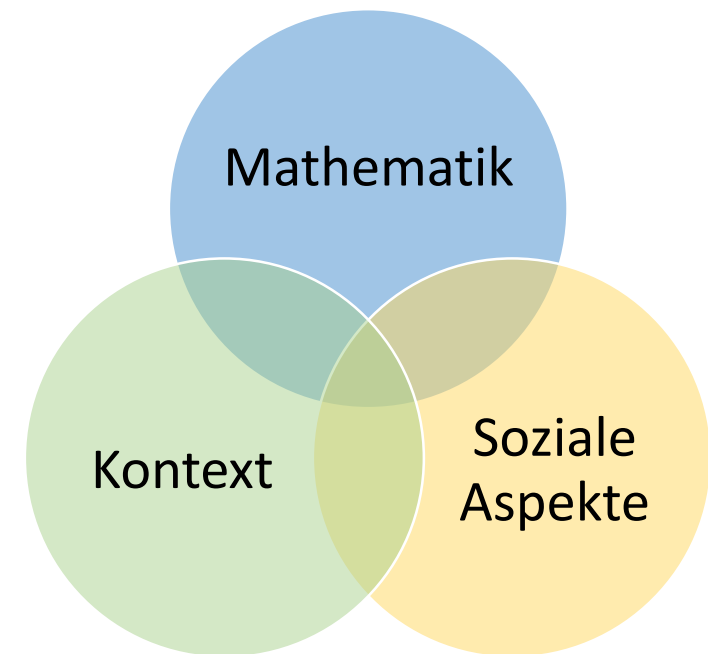
Thomas

*„Es war **jetzt nicht so eine Aufgabe, wo gesagt wurde: Bitte rechnet das jetzt aus** oder irgendsowas ganz mathematisches.“*

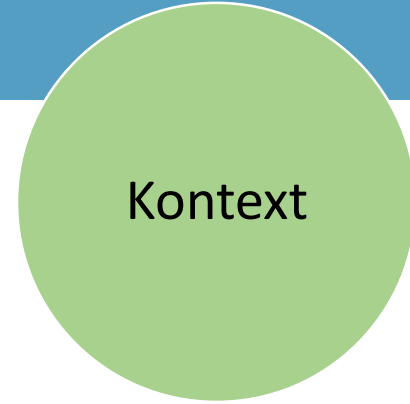
# Wie nehmen Schüler\*innen einen CME-Ansatz wahr?

Die Wahrnehmungen der Schüler\*innen zu CME sind vielfältig – auch **innerhalb einer Klasse**:

- Unterschiede, worauf sie sich bei den (Erst-)Rückmeldungen beziehen:
  - auf den Kontext (z.B. Wasserverbrauch, Vermögensverteilung)
  - auf den mathematischen Inhalt (z.B. Statistik, Prozente)
  - auf die Sozialform (z.B. Gruppenarbeit) bzw. das Erlernen anderer (sozialer) Kompetenzen (z.B. Diskutieren, Argumentieren)
  - motivationale Ebene  
(aktive Beteiligung (geföhlt aller) im Unterricht, spannender, relevanter)



# Rückmeldungen auf thematischer Ebene



- Verbindung von Mathematik und gesellschaftlichen Themen



Thomas

„Also ich finde, diese Stunden waren ziemlich interessant, weil halt Wasserverbrauch ist etwas, das uns alle viel betrifft und ich finde es ziemlich cool, wenn man das dann... **So etwas Wichtiges mit Mathe auch so in Verbindung bringt**, dass es dann interessant ist [...] und ich habe auch vieles ähm... gelernt, was ich vorher überhaupt nicht gewusst hab.“

- Verbindung zum „echten Leben“



Lena

Interviewer: War jetzt irgendwas Besonderes an den [CME-]Stunden?

„Ähm.. Ja, auf jeden Fall mit so... ähm.. **Situationen, die man im echten Leben hat**. Das macht man nicht so oft. Das haben wir nicht so oft in Mathe und das... das ist es eigentlich. Also, dass man sich was anschaut, was in Echt auch so ist. Das haben wir nicht so oft gemacht.“

„Ich hab dann meiner Mutter auch davon erzählt und sie hat gesagt, dann werden wir halt ähm... jetzt eher darauf aufpassen, was wir kaufen. Und normalerweise haben wir so jede Woche fünf Avocados oder so gegessen und jetzt habe ich lange keine Avocados mehr in meiner Küche gesehen. Also...“



Tamara

# Rückmeldungen auf sozialer Ebene

Sozialer  
Aspekt

- Bewusstsein/Verständnis für andere Meinungen und Lebensrealitäten



Kim

„Ähm, also ich hab gelernt, dass viele Leute immer andere Meinungen gehabt haben.“



Jana

„Also wir haben uns jetzt nicht gestritten, weil die anderen eine andere Meinung gehabt haben, sondern wir haben uns respektiert, weil es kann ja nicht jeder die gleiche Meinung haben wie wir. Und manche haben Sachen eingebracht, die wir noch gar nicht beachtet haben.“

- Diskussions- und Argumentationskompetenz



Timo

„Weil manche nehmen zwar das Gleiche, aber haben eine andere Erklärung... und das ist dann immer ganz interessant.“

„...viel besprochen und auf jeden Fall viel verglichen, was wir halt sagen und dann am Ende auch viel diskutiert, damit wir auf die gleiche Meinung kommen.“



Lena



# Rückmeldungen auf mathematischer Ebene

Mathematik

Wahrnehmungen der Schüler\*innen über den mathematischen Gehalt der CME-Unterrichtseinheiten schwanken stark

(auch **innerhalb einer Klasse**):

Leitfrage: Was hast du aus den Stunden (mathematisch) für dich mitgenommen?

- *Jana: „Also... Gelernt... und ähm...es war ein Einstieg in die Statistik würde ich sagen.“*
- *Sarah: „(überlegt länger) Dass man viel Wasser verbraucht //mhm// Und (überlegt) Ja. //**Mathematisch gesehen?// Nichts.** //Nichts würdest du sagen?// (überlegt länger) Nein.“*
- *Lena: „(...) Ich finde, wenn man das eher mit solchen Aufgaben [CME] mit Statistiken eben dann so diskutiert, finde ich das schon auch, dass man da auch viel lernen kann.“*
- *Timo: „Ja, das war eh ganz spannend, aber das habe ich ... also.. da habe ich (...) das war **mehr so zu überlegen** und **nicht so viel zu rechnen**. Das habe ich sehr spannend gefunden. Weil da habe ich auch was Neues gelernt.“*



# Rückmeldungen auf mathematischer Ebene



Auf Nachfragen bzw. nach gemeinsamen Reflektieren der Aufgabenstellung:

- durchaus mathematischen Gehalt der CME-Einheiten erkannt
- häufig nur **operative Tätigkeiten** wahrgenommen:  
*Was wurde gerechnet?*

### **Fokus auf Prozessdimension 2 (Operieren)**

*„zusammengerechnet, ausgerechnet, die Prozente ausgerechnet, Diagramm aufgestellt“*

selten andere Handlungsbereiche wahrgenommen:  
*„Diagramme angeschaut und analysiert, Größen auf jeden Fall auch und verstehen so, wie viel das ist,...“*

Prozessdimension			
Modellieren und Problemlösen	Operieren (Rechnen und Konstruieren)	Darstellen und Interpretieren	Vermuten und Begründen

(BMBWF, 2023)

# Potenzial von CME-Aufgaben

## Analyse der Aufgabe

- Vergleich mit Lehrplan (BMBWF, 2023)
- Analyse anhand Kompetenzraster (Lindquist et al., 2017; Niss & Højgaard, 2019; OECD, 2019)

<b>Content domain</b>	
<b>Number &amp; Unit</b>	
- Integers, Rational numbers	
- Fractions, Decimals	
- Ratio, Properties, Percentages	
- Units	
<b>Algebra &amp; Functions</b>	
- Variables, Expressions	
- Equations, Inequality	
- Relationships and Function	
<b>Geometry</b>	
- Geometric shapes	
- Symmetry, Congruence	
<b>Data &amp; Probability</b>	
- Data collection, organization & representation	
- Descriptive statistics	
- Reading and interpreting data	
- Probability	

<b>Cognitive domain</b>	
<b>Computing &amp; constructing</b>	
- Compute	
- Measure	
- Construct	
<b>Modelling</b>	
- Determine	
- Implement	
- Integrate, Synthesize	
- Evaluate	
<b>Representation</b>	
- Retrieve	
- Interpret	
- Represent	
- Reflect	
<b>Reasoning</b>	
- Analyze	
- Draw conclusion	
- Justify	
- Generalize	
<b>Communication</b>	
<b>Communication</b>	▲

## Rückmeldungen der Schüler\*innen



<b>Cognitive domain</b>	
<b>Computing &amp; constructing</b>	
- Compute	X
- Construct	
- Measure	
<b>Modelling</b>	
- Determine	
- Implement	
- Integrate, Synthesize	
- Evaluate	
<b>Representation</b>	
- Retrieve	
- Interpret	
- Represent	X
- Reflect	
<b>Reasoning</b>	
- Analyze	
- Draw conclusion	
- Justify	
- Generalize	
<b>Communication</b>	X

**S1** Also wir haben die Prozente ausgerechnet, wieviel das halt alles sind. Als nächstes Thema war eh Prozentrechnen. Da hat das alles gut zusammengepasst...es war nicht so schwierig 10 Prozent und 15, es war nicht so schwierig auszurechnen und hat alles.

**S2:** Also, wir haben dann ein Diagramm aufgestellt, wie halt die reichsten Prozente und die ärmsten Prozente und so und wieviel die vom Vermögen haben. Dann haben wir auch versucht, das ein bisschen auszurechnen, wer jetzt wieviel Prozente bekommt und (...) sonst haben wir eigentlich nicht so viel gerechnet jetzt bei dem.

# Fazit & Schlussfolgerungen

# Fazit & Schlussfolgerungen

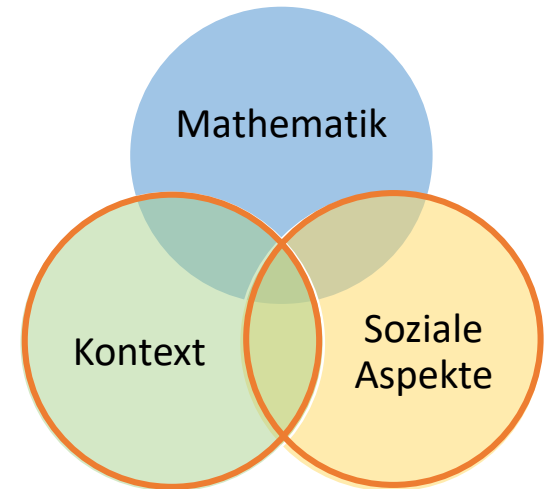
- Förderung von **überfachlichen** und **fächerübergreifenden** Kompetenzen

CME **ist** ein möglicher Ansatz,

*„wo Mathematik auch als spezifische Art und Weise erfahren werden kann, Dinge, die uns alle angehen oder angehen sollten, aus Natur, Gesellschaft und Kultur wahrzunehmen und zu verstehen“*

Große Unterschiede in den Wahrnehmungen der Schüler\*innen:

- Unterschied zu „normalen“ Mathematikstunden:
  - Auffassung der Besonderheiten variieren zwischen Lehrpersonen und Schüler\*innen
  - Lernziele der Einheiten transparent machen bzw. gemeinsam reflektieren



# Fazit & Schlussfolgerungen



Mathematik

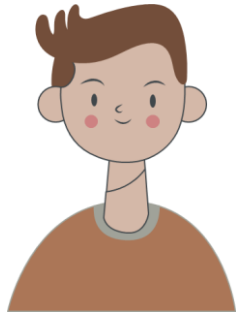
- Mathematische Tätigkeiten:

- Fördern von mathematischen Kompetenzen, die über das reine Operieren hinausgehen
- Erfüllung der im Lehrplan geforderten Inhalte – Diskrepanz zwischen Lehrplan und Prüfungen?
- Bild von Mathematik als entscheidender Faktor:
  - (rückblickend) die unterschiedlichen mathematischen Tätigkeiten bewusst im Unterricht thematisieren, reflektieren:
    - Wie ist man zu einer Lösung gekommen? Welche Tätigkeiten habe ich durchgeführt?
    - Was hat geholfen die Aufgabenstellung zu verstehen?
    - Was waren die mathematischen Lernziele der Stunde?

Bietet die Möglichkeit:

- das eigene Bild von Mathematik und der Bedeutung unterschiedlicher mathematischer Tätigkeiten auch als Lehrperson zu reflektieren:
  - Was schätze ich als mathematische Tätigkeit im Unterricht?*
- das Bild von Mathematik und der Bedeutung unterschiedlicher mathematischer Tätigkeiten bei den Schüler\*innen zu erweitern
  - Was ist Mathematik für mich? Was verstehe ich unter einer mathematischen Tätigkeit? Wofür benötige ich mathematisches Verständnis?*

# Fazit



Timo

*Timo: Ja, weil das war so ein bisschen... Es war zwar Mathematik, aber andere Mathematik.*

*I: Ja, wie würdest die andere Mathematik beschreiben?*

*Timo: Eher, so... ich weiß nicht, wie man da sagt... aber mhm ... so ... (überlegt länger) so ... rederische Mathematik. **So Art soziale Mathematik.***

# Unterrichtsmaterialien

**Schulstufe 5-7**

+ PDF  
Strandliegen  
Du hast für alle Strandbänke alle Liegen eines Strandabschnittes reserviert. Wegen eines Feuers im Buchungssystem hat Julia bei 75% Location für den gleichen Termin aller Liegen reserviert. Wie sollen alle Liegen verteilt werden?  
Faire Verteilung Beispiele  
Taxifahrt  
Strandliegen  
Luftballons

+ PDF  
Gerecht teilen  
(unterschiedliche Kontexte)  
Melanie Andree  
Gerecht teilen – aber wie?  
Aus verschiedenen Blickwinkeln argumentieren  
Ansteeg, Melanie (2022) Gerecht teilen – aber wie  
Arithmetik (Grundrechnungsarten, Bruchrechnung, Prozentrechnung)

+ PDF  
Gerechte Algorithmen ?

**Schulstufe 7-9**

+ PDF  
Würdest du lieber...  
Lottogewinn  
Würdest du lieber...  
Lebensstandard  
PDF  
WYR\_Lottogewinn  
WYR\_Lebensstandard

**Schulstufe 10-12**

+ Funktionen, Größenvergleiche  
Risikokompetenz (z.B.: Risiko einer Erkrankung einschätzen können)  
PDF  
Gigerenzer & Martignon (2015) Risikokompetenz in der Schule lernen  
relatives und absolutes Risiko, Häufigkeiten, bedingte Wahrscheinlichkeit, Entscheidungsbaum  
Haltestellenplanung in einer Stadt



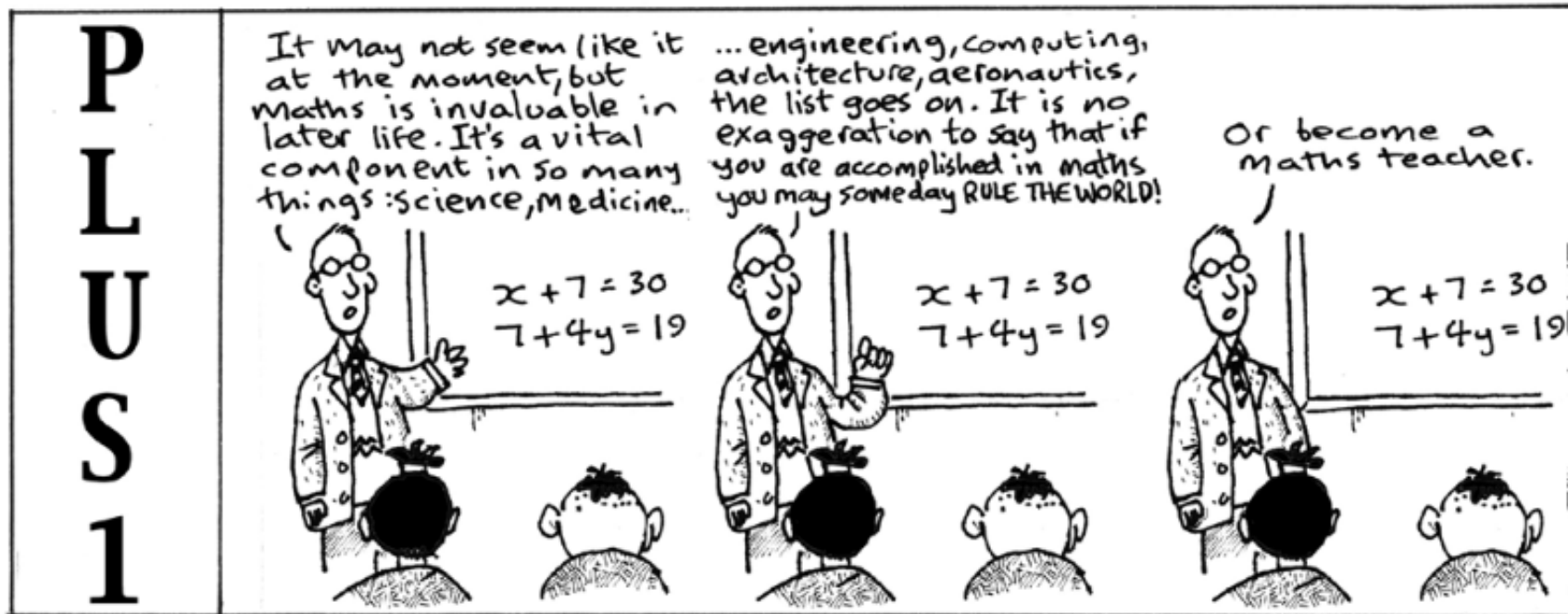
Rückmeldungen, Ideen,  
Schüler\*innenlösungen gerne an:  
[daniela.steflitsch@aau.at](mailto:daniela.steflitsch@aau.at)



<https://padlet.com/danisteflitsch/sozialkritische-themen-in-den-unterricht-integrieren-unterri-qzvw15a1gqs7deo>



# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



Plus 1 drawn by Harry Venning.

# Literatur

- Battelle for Kids. (2019). Framework for 21st century learning [Partnership for 21st Century Learning].
- BMBWF. (2023). Lehrpläne NEU für Primar- und Sekundarstufe I: Struktur der Lehrpläne. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. <https://www.paedagogikpaket.at/massnahmen/lehrplaene-neu/allgemeiner-teil.html#lp>
- Fischer, R. (2012). Fächerorientierte Allgemeinbildung: Entscheidungskompetenz und Kommunikationsfähigkeit mit ExpertInnen. In R. Fischer, U. Greiner, & H. Bastel (Hrsg.), Domänen fächerorientierter Allgemeinbildung (S. 9–17). Linz: Trauner.
- Frankenstein, M. (1983). Critical Mathematics Education: An application of Paulo Freire's epistemology. *Journal of Education*, 165(4), 315–339.
- Freire, P. (2014). *Pedagogy of the Oppressed*. Bloomsbury Publishing. (Original work published 1970)
- Guskey, T. R. (2000). Evaluating professional development. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Gutstein, E. (2006). *Reading and writing the world with mathematics: Toward a pedagogy for social justice*. Routledge.
- Heymann, W. (1996) Allgemeinbildung und Mathematik. Beltz.
- Lengnink, K. (2005). Mathematik reflektieren und beurteilen - Ein diskursiver Prozess zur mathematischen Mündigkeit. In: K. Lengnink, & F. Siebel (Hrsg.), Mathematik präsentieren, reflektieren, beurteilen. (S. 21–36) Mühltal, Verlag Allgemeine Wissenschaft – HRW
- Lindquist, M., Philpot, R., Mullis, I. V. S., & Cotter, K. E. (2017). TIMSS 2019 Assessment Frameworks. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2019/frameworks/>
- Lipowsky, F. (2010). Lernen im Beruf - Empirische Befunde zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildung. In F. H. Müller, A. Eichenberger, M. Lüders, & J. Mayr (Eds.), *Lehrerinnen und Lehrer lernen: Konzepte und Befunde zur Lehrerfortbildung* (pp. 51–70). Waxmann.
- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102(1), 9–28. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09903-9>
- Marxer, M., Prediger, S., & Schnell, S. (2010). Wie verteilen wir die Müllgebühren? – Bildungswirksame Erfahrungen beim Entwickeln und Diskutieren normativer Modellierungen. *Praxis Der Mathematik in Der Schule*, 52(36), 19–25.
- OECD. (2019). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. OECD. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- Skovsmose, O. (1994). *Towards a philosophy of critical mathematics education*. Kluwer.
- Vohns, A. (2020, 27. Januar). Woran scheitert mathematische Bildung? Plädoyer für einen bewussten Standpunktwechsel. Toepflitz Kolloquium zur „Didaktik und Geschichte der Mathematik“, HCM Universität Bonn. [https://www.researchgate.net/publication/338819650\\_Woran\\_scheitert\\_mathematische\\_Bildung\\_Pladoyer\\_fur\\_einen\\_bewussten\\_Standpunktwechsel](https://www.researchgate.net/publication/338819650_Woran_scheitert_mathematische_Bildung_Pladoyer_fur_einen_bewussten_Standpunktwechsel)
- Winter, H. (1995) Mathematikunterricht und Allgemeinbildung. *Mitteilungen der GDM*, (61), 37–46. Zugriff unter <https://goo.gl/jXR5qG>