

## Motivation

- Zentrale Herausforderung für nachhaltigen und kumulativen Wissenserwerb: Vergessen! (z.B. Richter et al., 2022)
- Sichere Verfügbarkeit von Grundwissen: notwendige Voraussetzung für erfolgreiches Weiterlernen. (u.a. Rawson et al., 2015; Roder, 2016; Feldt-Caesar, 2017)
- Regelmäßiges und wiederholendes Üben im Physikunterricht oft vernachlässigt. (u.a. Hepp, 2019; Hopf et al., 2022)

**Gesucht:**  
Unterrichtstaugliches  
Übungsformat, das dem  
Vergessen von einmal  
Gelerntem entgegenwirkt.

## Idee: Kopfübungen als fachdidaktische Umsetzung von Retrieval-Practices

### Retrieval-Practices:

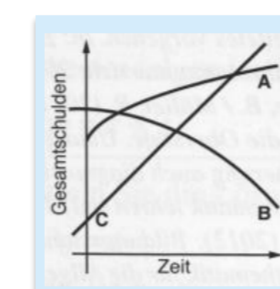
“An active attempt by a student to recall or recognize, and then reconstruct, their memory of knowledge during initial learning.”

(Agawar et al., 2021, S.1412)

- Retrieval-Practices können langfristiges Behalten von Wissen bedeutend fördern. (Roelle et al., 2022)
- Mittlere Effekte ( $g = .499$ ) zugunsten des Einsatzes von Retrieval-Practices („Quizzes“) im Unterricht. (z.B. Metaanalyse von Yang et al., 2021)

### “Vermischte“ Kopfübungen der Mathematik(didaktik):

Zeitökonomisches Übungsformat aus der Unterrichtspraxis.



Welcher Graph passt zur Aussage:  
„Die Neuverschuldung nimmt seit langem ab.“

(Bruder, 2008)

- Ziele: Grundwissen wachhalten & eigenverantwortliches (Nach-) Lernen ermöglichen. (u.a. Roder, 2016)
- (Mathematisches) Grundwissen  $\triangleq$  ohne den Einsatz von Hilfsmitteln langfristig & situationsunabhängig verfügbares Wissen. (vgl. Feldt-Caesar, 2017)

## Merkmale: Physikalische Kopfübungen

(Dickmann et al., 2024; blau: identisch übernommen aus Roder (2016))

Wöchentliches Ritual zu Stundenbeginn

Ohne Hilfsmittel und ohne Benotung

Zeitbedarf: etwa zehn Minuten (einschließlich Korrektur)

Bis zu zehn Aufgaben aus einem Inhaltsfeld (oder zu einem Basiskonzept; keine direkten Aufgaben zum aktuellen Thema)

Erfassen insbesondere konzeptuelles, physikalisches Grundwissen und –können (möglichst keine physikalischen Rechenaufgaben)

Schüler/innen haben die Möglichkeit, eigene Stärken und Schwächen zu erkennen

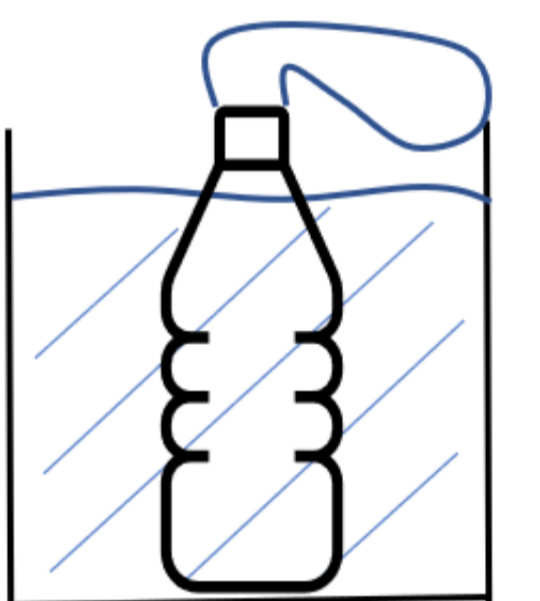
## Beispielaufgabe (Dickmann et al., 2024)

### 2) Wärmeausdehnung von Gasen

Du stülpest einen Luftballon über eine Wasserflasche, die mit Luft bei Raumtemperatur (21°C) gefüllt ist. Wenn du die Wasserflasche in ein Becken mit heißem Wasser stellst, wird der Ballon größer. Warum?

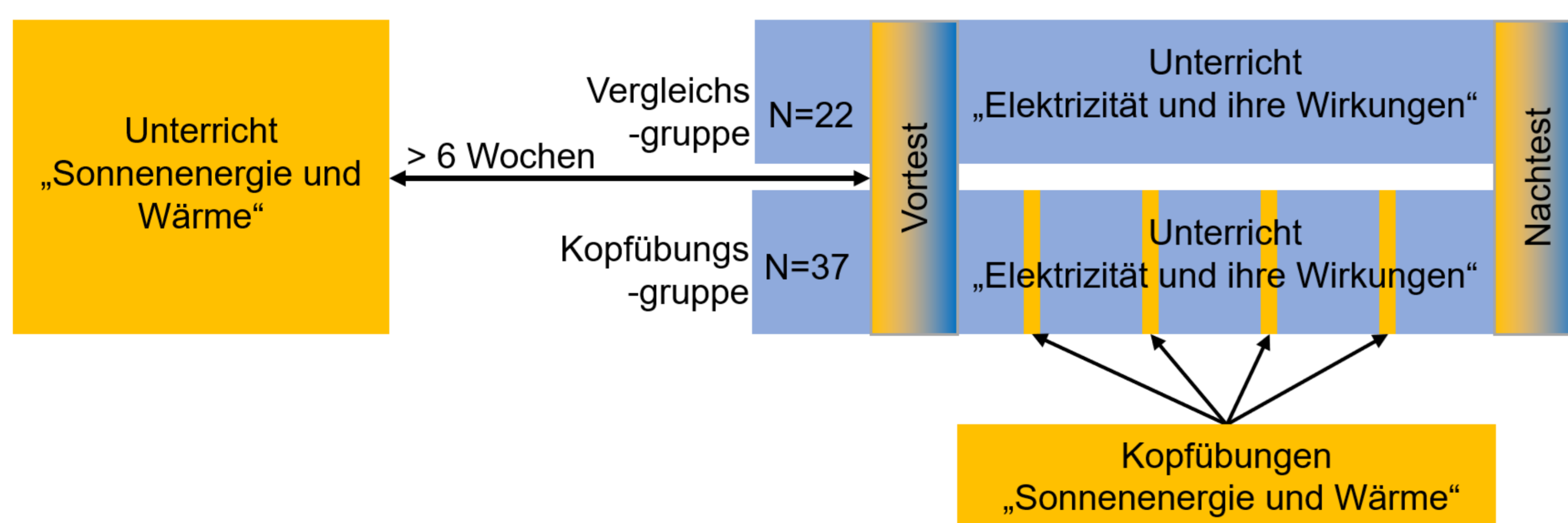
Die Luft wird erwärmt und ...

- a) die Luftteilchen dehnen sich aus.
- b) die Luftteilchen bewegen sich mehr.
- c) die Luft zwischen den Teilchen dehnt sich aus.
- d) die Teilchen zwischen der Luft dehnen sich aus.

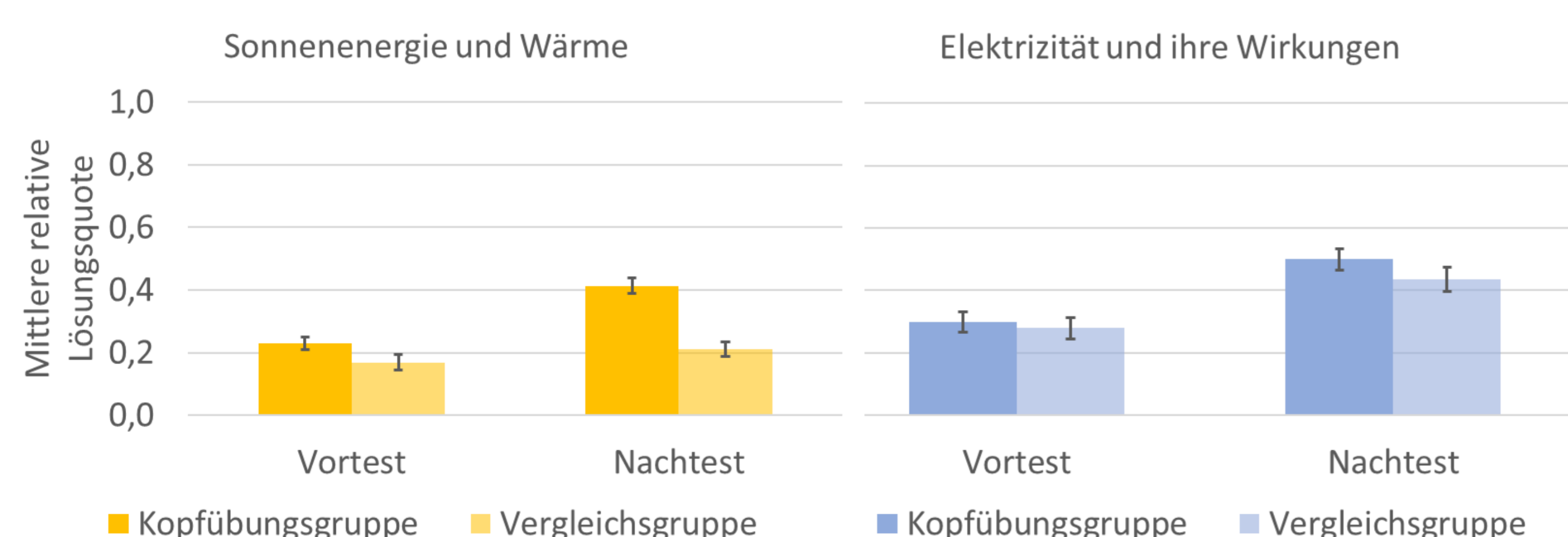


## Erste Erprobung (Dickmann et al., 2024)

- 7. Jahrgangsstufe in NRW im 2. Schulhalbjahr 2022/23
- Ablauf des Unterrichts und der Studie:



### Ergebnisse:



- „Erfreuliche“ Tendenzen, aber breitere empirische Basis notwendig!

## Vergleichsstudie: Studiendesign

- 9. Jahrgangsstufe in NRW im 1. Schulhalbjahr 2024/25
- N > 300 Schüler/innen
- Thematischer Schwerpunkt: Mechanik

### Geplanter Ablauf der Studie

Kopfübungsgruppe Vergleichsgruppe

1. Erhebung: Fachwissen „Thema 1 & 2“ & Lernendenvariablen (z.B. kognitive Fähigkeiten) in 1. Septemberwoche

Unterricht zu „Thema 1“ ohne Kopfübungen (09.09.24 bis 04.10.24)

2. Erhebung: Fachwissen „Thema 1 & 2“ in 2. Oktoberwoche

### Herbstferien

Unterricht zu „Thema 2“ mit Kopfübungen zu „Thema 1“

Unterricht zu „Thema 2“ ohne Kopfübungen

bis Ende November

3. Erhebung: Fachwissen „Thema 1 & 2“ im Dezember 2024

Kontakt:

Literatur zum Poster:

Download MNU-Artikel:

Die Studie wird aus Mitteln der Fakultät für Physik der Universität Duisburg-Essen unterstützt.