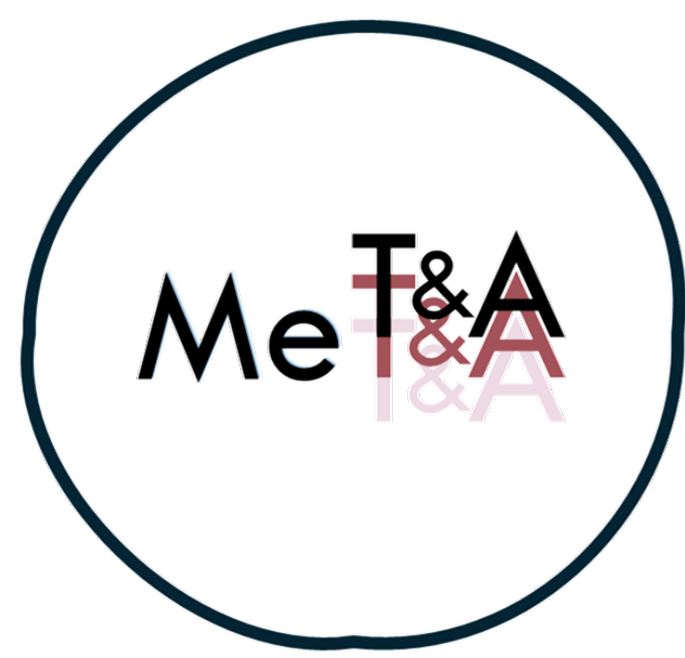




Die Integration von intuitivem und wissenschaftlichem Denken

Ein pluralistischer Ansatz für den Naturwissenschaftsunterricht in der Primarstufe

Erdinë Krasniqi, Isabell Adler, Trix Cacchione & Sebastian Tempelmann

1 THEORETISCHER HINTERGRUND

Intuitive Erklärungen (IE) ...

- sind Annahmen, die auf Grundlage mentaler Heuristiken getroffen werden und schnelle Orientierung, Entscheidungsfindung und Handlungsregulierung ermöglichen (Shtulman, 2017).
- charakterisieren das intuitive Denken über die gesamte Lebensspanne und in verschiedenen Kulturen (Ha et al, 2019; Inagaki & Hatano, 2002; Kelemen et al., 2014).
- sind individuell konstruiert, zeigen jedoch ähnliche Muster aufgrund geteilter kognitiver Verzerrungen (z. B. Anthropomorphismus) (Betz et al., 2019).
- können wissenschaftlichen Erklärungen widersprechen und robuste Fehlvorstellungen begünstigen (Shtulman, 2017).
- können den Zugang zu komplexen Inhalten erleichtern und werden von Lehrpersonen und in Lehrbüchern genutzt (Legare et al., 2013; Tempelmann et al., 2024).

Anthropomorphismus: Zuschreibung menschlicher Absichten, Eigenschaften, Fähigkeiten oder Emotionen an nicht-menschliche Wesen, Objekte oder Naturphänomene (Tang & Hammer, 2024).

Das heisst, intuitive Erklärungen können Teil einer unterrichtlichen Strategie sein, bergen aber auch das Risiko von robusten Fehlkzepten, wenn sie im Unterricht unreflektiert eingesetzt und wörtlich verstanden werden (Gresch & Martens, 2019).

- Eine Strategie, um ein wörtliches Verstehen zu vermeiden, ist die Nutzung von metakognitiven Prompts, deren Effektivität bei Kindern in diesem Kontext noch nicht erforscht wurde.
- Die metakognitiven Prompts dienen dazu, den Empfänger darauf aufmerksam zu machen, dass eine Form des Vergleichs vorliegt (z. B. wie, als, als ob, analog, stell dir vor; siehe m-flags; Steen et al., 2010; Thompson et al., 2011).

Dieses Projekt

Das Projekt MeT&A will untersuchen, inwiefern bewusst eingesetzte intuitive Erklärungen sowie die Förderung von konzeptueller Bilingualität (die Fähigkeit, zwischen intuitiven und wissenschaftlichen Erklärungen unterscheiden und flexibel wechseln zu können; Vosniadou et al., 2018) das Verständnis naturwissenschaftlicher Konzepte beeinflussen kann.

2 FORSCHUNGSFRAGEN

Die vorliegende Studie untersucht, wie die Verwendung von IE und metakognitiven Prompts das Lernen von Kindern über naturwissenschaftliche Phänomene beeinflusst.

Dabei wird untersucht, wie sich verschiedene Strategien zum Umgang mit IE (1. wissenschaftlich, 2. mit IE und 3. mit IE und m-flags) auswirken auf...

F1 das Verstehen und Behalten naturwissenschaftlicher Zusammenhänge bei Schüler:innen.

Erwartete Ergebnisse: Interventionen mit IE (Bedingungen 2 & 3) führen zu einer besseren Erinnerung wissenschaftlicher Zusammenhänge.

F2 die Nutzung von IE durch die Lernenden selbst.

Erwartete Ergebnisse: Interventionen mit IE (Bedingungen 2 & 3) führen zu einer häufigeren Nutzung von IE.

F3 die Interpretation von IE als wörtliche oder metaphorische Erklärung.

Erwartete Ergebnisse: Die Intervention mit IE und metakognitiven Prompts (Bedingung 3) führt seltener zu einem wörtlichen Verständnis von IE und häufiger zu einem metaphorisch markierten Einsatz von IE.

3 GEPLANTE ERHEBUNG

Design:

- 1) Anschauen von Erklärvideos zu je einem belebten und unbelebten Phänomen (within) mit drei Erklärungsarten (wissenschaftlich, mit IE, mit IE und m-flags, between; s. Abb. 2)
- 2) Im Anschluss das Phänomen in eigenen Worten erklären (zunächst frei und im Anschluss auf Nachfrage)
- 3) Nachfrage zur Interpretation selbst verwendeter und vorgegebener IE und m-flags.
- 4) Nach 4–6 Wochen erneute Erhebung mit Sprachkompetenz-erfassung und anschliessendem Follow-up
- 5) Im Follow-up: freie Erinnerung und Verständnis auf Nachfrage

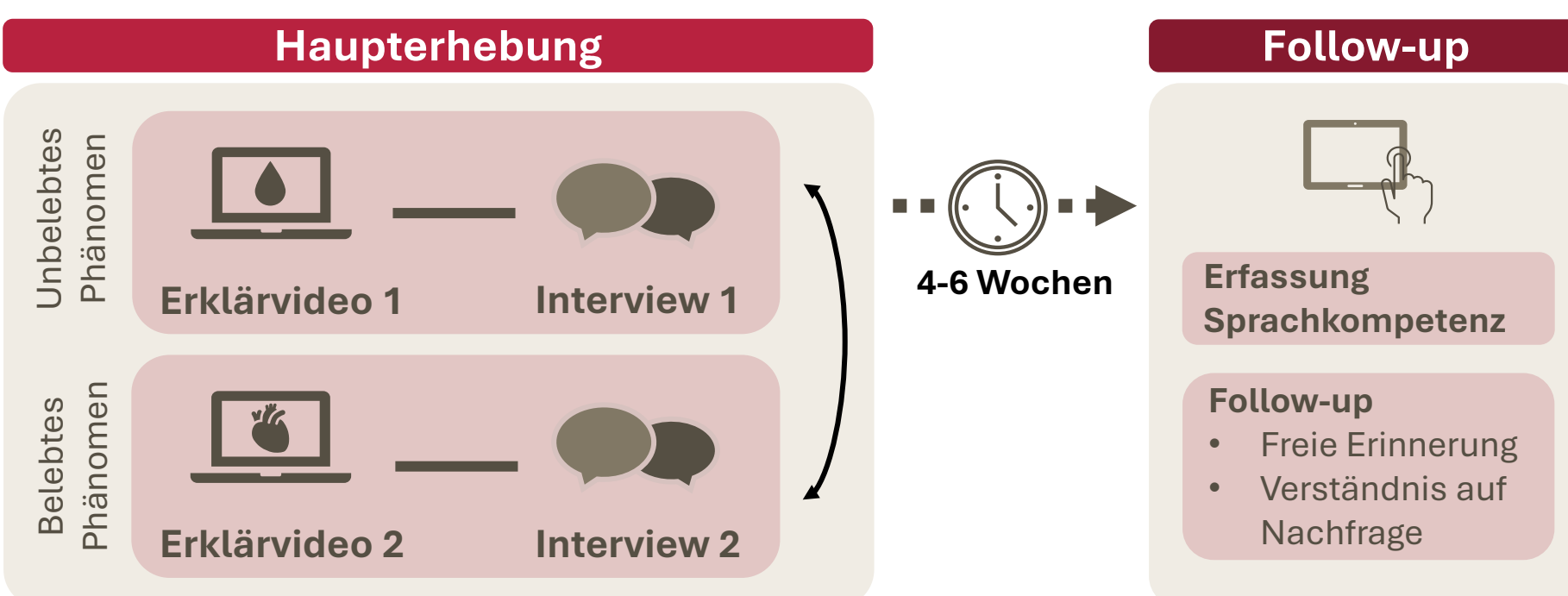


Abbildung 1. Textbeispiel der drei Bedingungen am Beispiel des unbelebten Phänomens.

Tabelle 1. Textbeispiel der drei Bedingungen am Beispiel des unbelebten Phänomens.

Wissenschaftliche Beschreibung	Beschreibung mit IE	Beschreibung mit IE und metakognitiven Prompts
Wasserteilchen ziehen sich gegenseitig an.	Wasserteilchen ziehen sich gegenseitig an. Das heisst, sie mögen sich und versuchen nah beieinander zu sein.	Wasserteilchen ziehen sich gegenseitig an. Du kannst es dir so vorstellen: Wasserteilchen mögen sich und versuchen nah beieinander zu sein.

Ausgewählte Phänomene

Unbelebtes Phänomen: Aggregatzustände des Wassers

- Warum kann Wasser flüssig und fest sein?

Belebtes Phänomen: Blutkreislauf

- Warum schlägt das Herz schneller, wenn wir einen anstrengenden Sport machen?

- Beide Phänomene werden in je 10 aufeinander aufbauenden Zusammenhängen erklärt.

Stichprobe:

- Schüler:innen der 3. und 4. Klasse
- Pilotierung: N = 12 (4 Schüler:innen pro Bedingung)
- N = 129 (berechnet mit G*Power 3.1.9.7; Tempelmann et al., 2024)

Randomisierte Zuteilung in drei Bedingungen

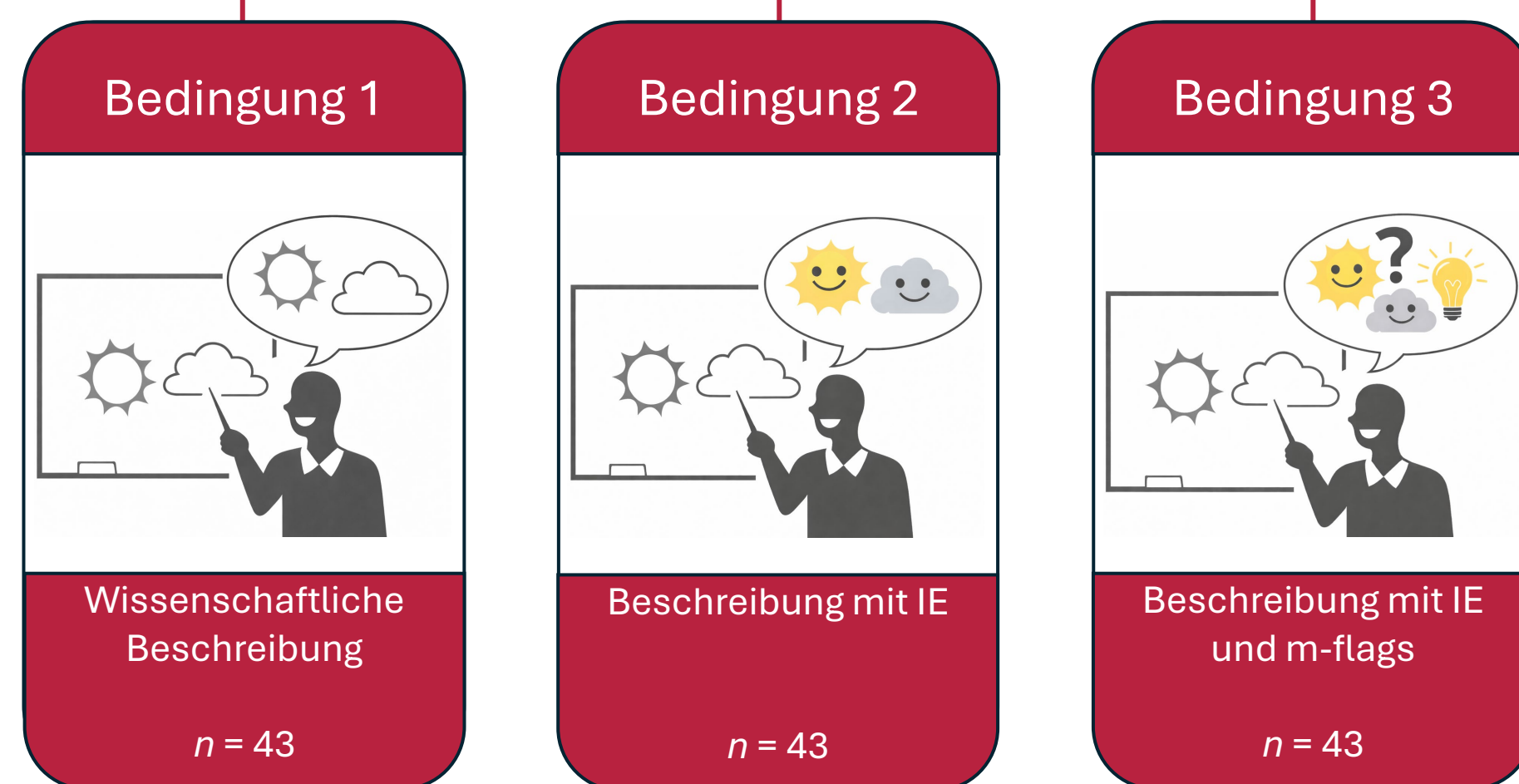


Abbildung 2. Zusammensetzung der Experimentalbedingungen.

4 GEPLANTE AUSWERTUNG

- Qualitative Inhaltsanalyse der Interviewtranskripte (Kuckartz & Rädiker, 2022)
- Kategoriensystem:
 - Identifikation wissenschaftlicher Beziehungen (Anzahl korrekt genannter Zusammenhänge; entwickelt während Pilotierung)
 - Identifikation von IE (Häufigkeit und Typen; nach Tempelmann et al., 2024)
 - Identifikation des IE-Verständnisses (metaphorisch vs. wörtlich; ad hoc Analyse der Erklärungen)
 - Identifikation von metakognitiven Prompts (m-flags; nach MIPVU; Steen, 2010)
- Interrating mit 10% des Datenmaterials (Krippendorff, 2019)

5 ERGEBNISSE PILOTIERUNG

Erklärttexte, Interviewguideline und Kategoriensystem wurden in drei Runden getestet und überarbeitet.

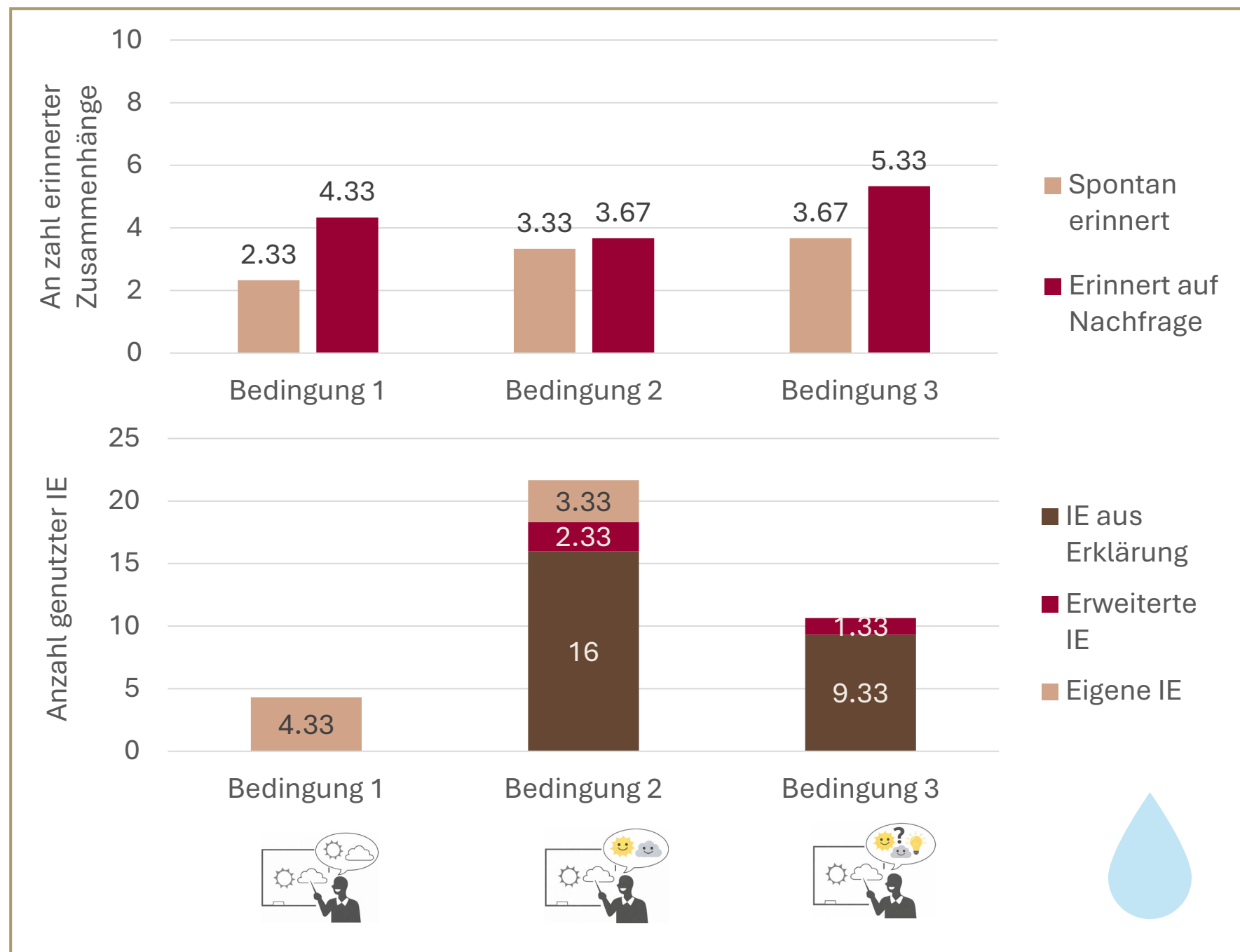


Abbildung 3. (a) Durchschnittliche Anzahl genannter Zusammenhänge. (b) Durchschnittliche Anzahl verwendeter intuitiver Erklärungen (n = 9).

6 AUSBLICK

Das Projekt untersucht in drei aufeinander aufbauenden Studien, wie Metakognition die konzeptuelle Bilingualität im naturwissenschaftlichen Lernen fördern kann.

