

# Kopfsache? Vorstellungen von Schüler\*innen in Texten zum Lösevorgang

## Ausgangspunkt und theoretischer Rahmen

Der Umgang mit Schülervorstellungen im Unterricht ist ein zentraler Aspekt des Lernprozesses (z. B. Pfundt, 1975; Häußler u. a., 1998). Um Schüler\*innen bei der Reflexion ihrer Vorstellungen und deren Veränderung hin zu Konzepten, die der naturwissenschaftlichen Sichtweise entsprechen, angemessen zu unterstützen, müssen Lehrkräfte diese Vorstellungen zuverlässig identifizieren können. Eine Möglichkeit dazu ist die Analyse von Texten, die Schüler\*innen verfassen. In unserer Untersuchung haben wir Texte zum Lösevorgang von Salz in Wasser, die an Adressat\*innen mit unterschiedlichem Vorwissen gerichtet sind (Gieske u. a., 2024), auf Schülervorstellungen untersucht, also solche, die nicht der naturwissenschaftlichen Sicht entsprechen. Obwohl Schülervorstellungen zum Lösevorgang bereits umfassend erforscht sind, erscheint uns der Fokus auf adressatenorientierte Texte lohnenswert. Ziel ist, Einblick zu erhalten, ob Schüler\*innen in der adressaten-

orientierten chemiebezogenen Kommunikation je unterschiedliche oder in der Anzahl variierende Schülervorstellungen zum Ausdruck bringen. Schülervorstellungen betreffen in diesem Kontext sowohl den Lösevorgang selbst, als auch den Aufbau von Salzkristallen und Wasser. So stellen sich Lernende Kochsalz häufig als aus NaCl-Molekülen (Hilbing & Barke, 2004) oder kovalent gebundenen Salzteilchen aufgebaut vor (Barke, 2006). Bezogen auf Wasser ist die Vorstellung vom kontinuierlichen Aufbau des Wassers und der hybriden Vorstellung, Wasserteilchen befänden sich in Wasser, verbreitet (Barke, 2006; Driver u. a., 1993). Schülervorstellungen zum Lösevorgang selbst betreffen oft das Verschwinden oder

Schmelzen des Salzes (Grüß-Niehaus & Schanze, 2011; Streller u. a. 2019). Weiterhin sind animistische Vorstellungen „aktiver“ Wasserteilchen, die allein verantwortlich für das Lösen des Salzes sind, bekannt (Barke, 2006).



## Fragestellungen

Welche **Vorstellungen**, die nicht der naturwissenschaftlichen Sichtweise entsprechen, lassen sich in Texten, die an unterschiedliche Adressat\*innen gerichtet sind, identifizieren?

Inwiefern unterscheiden sich die in den Texten der 8.-Klässler\*innen identifizierten Vorstellungen in Bezug auf a) die **Adressat\*innen** und b) die **Schulform**?

## Methode

Transkription der Texte an a) eine Lehrkraft und b) eine Freundin zur Schreibaufgabe *Lösen von Salz in Wasser* (aus Gieske u. a., 2024)

### Schreibaufgabe *Lösen von Salz in Wasser*

Erkläre deinem Chemielehrer (deiner Freundin, die das Thema Salze im Chemieunterricht noch nicht behandelt hat), wie sich Salz in Wasser löst. Berücksichtige für deine Erklärung das Modell, dass Stoffe aus kleinsten Teilchen bestehen.

Entwicklung eines Kategoriensystems zur Analyse der Schüler\*innentexte: deduktiv, später induktiv ergänzt (Abb.1) mit drei Hauptkategorien

- Aufbau Kochsalz (7 Kategorien mit insg. 19 weiteren Subkat.)
- Aufbau Wasser (5 Kategorien mit insg. 10 weiteren Subkat.)
- Lösevorgang Salz in Wasser (12 Kategorien mit insg. 33 weiteren Subkat.)

Analyse der Vorstellungen, die nicht der naturwissenschaftlichen Sichtweise entsprechen, in den Schüler\*innentexten an a) Lehrkraft und b) Freundin mittels qualitativer Inhaltsanalyse (Mayring, 2002; Kuckartz, 2014)

Codierung erfolgte mit MAXQDA 2022, Codierbeispiel in Abb. 2

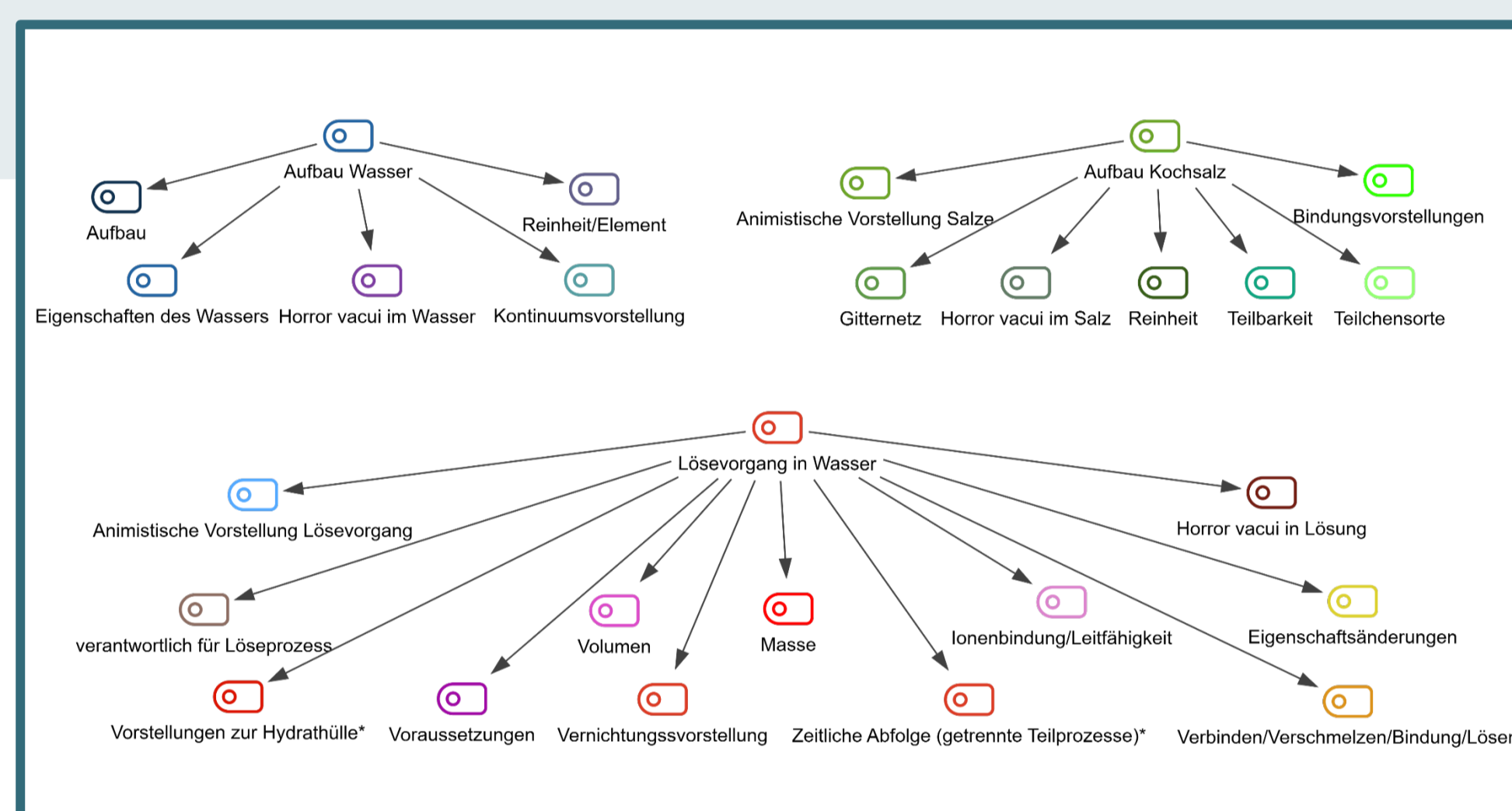


Abb. 1 Kategoriensystem Übersicht; \* Kategorien induktiv ergänzt im Zuge der Analyse

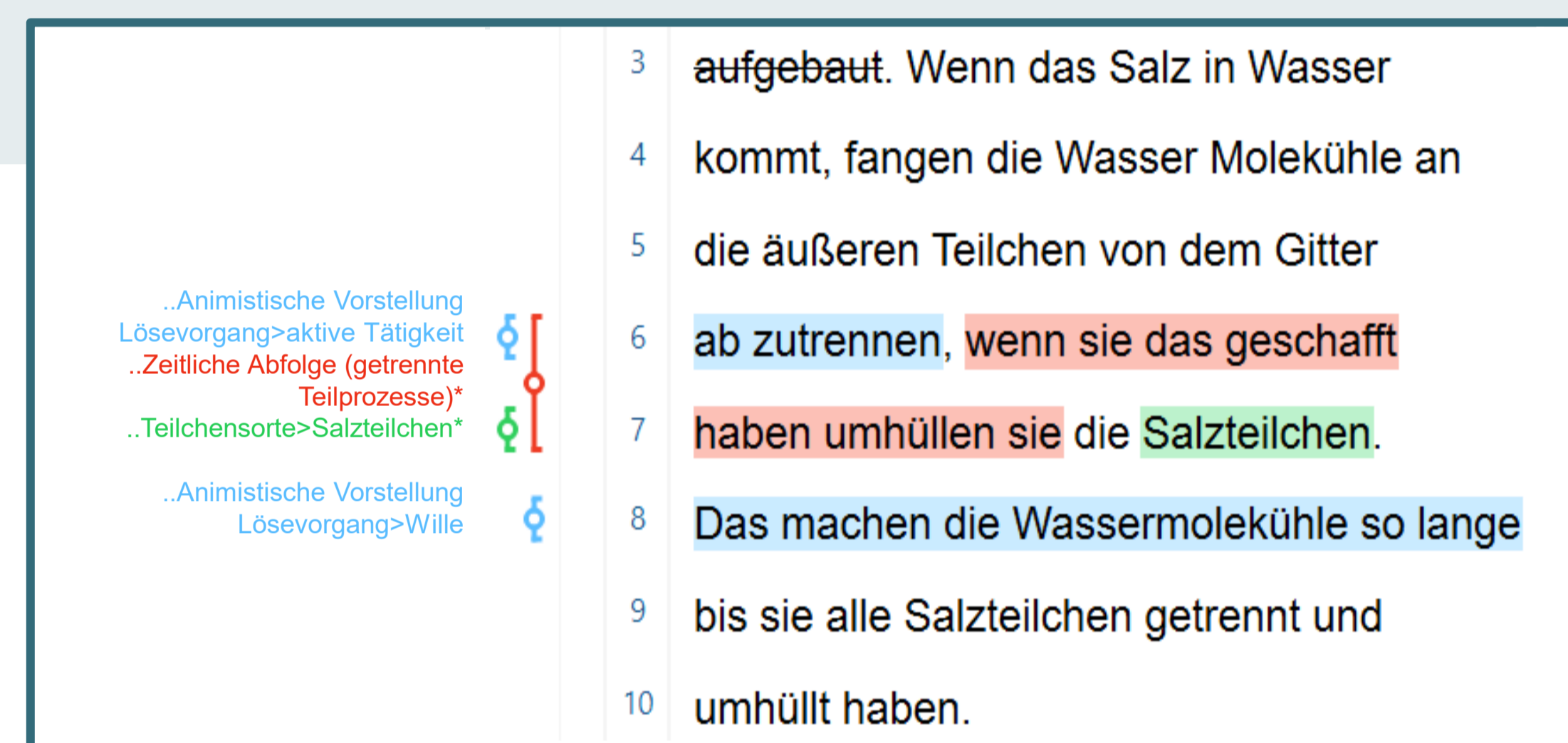


Abb. 2 Beispieltext (Schüler\*in, 8. Jahrgangsstufe, Gymnasium, Text an Freundin [HPG\_IC\_OVNA26\_F]) mit vorgenommenen Codierungen in MAXQDA

## Ausgewählte Ergebnisse

Tab. 1 Stichprobe

Schulform	Adressat*in	Texte	Σ
Gymnasium	Chemielehrer	112	224
	Freundin	112	
Integrierte Sekundarschule (ISS)	Chemielehrer	49	98
	Freundin	49	

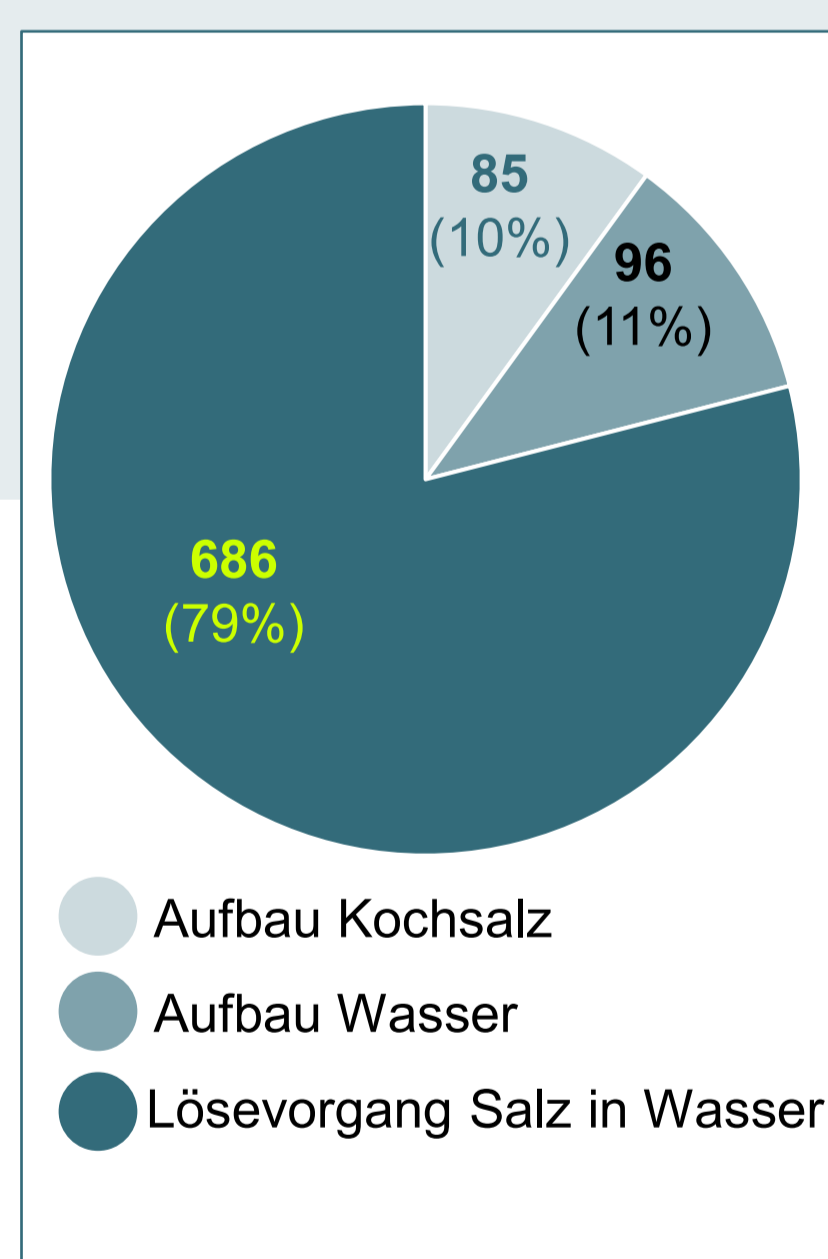


Abb. 3 Verteilung der Codierungen aller Texte (N=322) auf die drei Hauptkategorien – abs. und rel. Häufigkeit

Tab. 2a-c Ergebnisse im Überblick – alle drei Hauptkategorien (Aufbau Kochsalz, Aufbau Wasser, Lösevorgang Salz in Wasser) mit ausgewählten (Sub-)Kategorien (Die Subkat. sind nicht vollständig aufgeführt, daher ergeben die Summen der Häufigkeiten nicht die Anzahl der jeweiligen Kategorie!); Anzahl Texte N=322

Aufbau Kochsalz	Häufigkeit
Teilchensorte	46
NaCl als Molekül	(8)
Salzteilchen	(28)
Salzionen	(5)
animistische Vorstellungen Salz	14
aktive Tätigkeit	(13)
Wille	(1)

Aufbau Wasser	Häufigkeit
Aufbau	49
Wasser besteht aus Wasserstoffteilchen	(31)
Eigenschaften des Wassers	38
Wasserteilchen besitzen echte Ladung	(31)

Lösevorgang Salz in Wasser	Häufigkeit
zeitliche Abfolge (getrennte Teilprozesse)	106
erst Teilchen gelöst, dann Hydrathülle	(58)
zuerst Anionen gelöst	(25)
zuerst Kationen gelöst	(3)
zuerst Anionen mit Hydrathülle	(18)
zuerst Kationen mit Hydrathülle	(2)
animistische Vorstellungen Lösevorgang	245
aktive Tätigkeit	(193)
Wille	(52)
verantwortlich für Löseprozess	87
Wasser	(59)
Salz	(28)

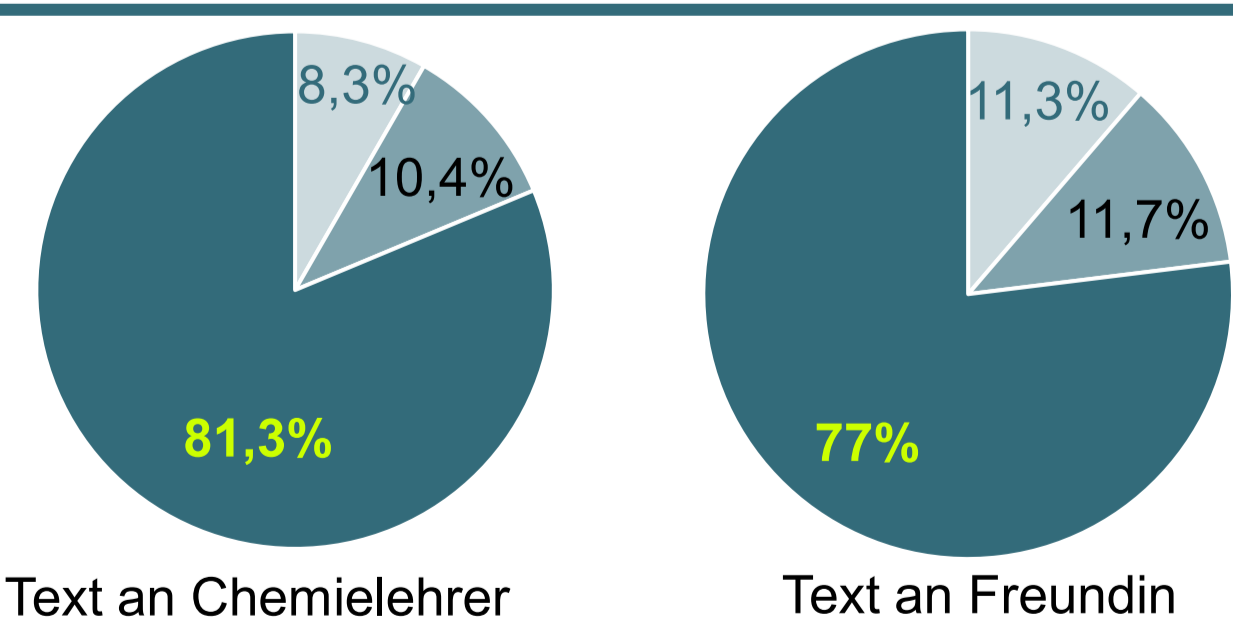
Codierungen pro Kategorie wurden summiert (Abb. 3, Tab. 2a-c) und nach Schulform und Adressat\*in differenziert betrachtet (Abb. 4).

Schüler\*innen verwenden unabhängig von Schulform und Adressat\*in in ihren Texten vor allem Formulierungen, die

- auf animistische Vorstellungen zum Löseprozess schließen lassen und
- den Löseprozess als getrennte Teilprozesse beschreiben (z. B. erst lösen sich die Anionen, dann die Kationen, dann wird die Hydrathülle gebildet).

### Differenzierung nach Adressat\*in

- Anzahl Codierungen in Texten an Chemielehrer (N=433), an Freundin (N=434) – Codes pro Text je 2,7
- Verteilung der identifizierten Vorstellungen auf die drei Hauptkategorien - keine statistisch signifikanten Unterschiede



### Differenzierung nach Schulform

- Anzahl Codierungen in Texten der Schüler\*innen am Gymnasium (N=635), an ISS (N=232) - Codes pro Text 2,20 (Gym) bzw. 1,97 (ISS) (vgl. Tab. 1)
- Verteilung der identifizierten Vorstellungen auf die drei Hauptkategorien - keine statistisch signifikanten Unterschiede

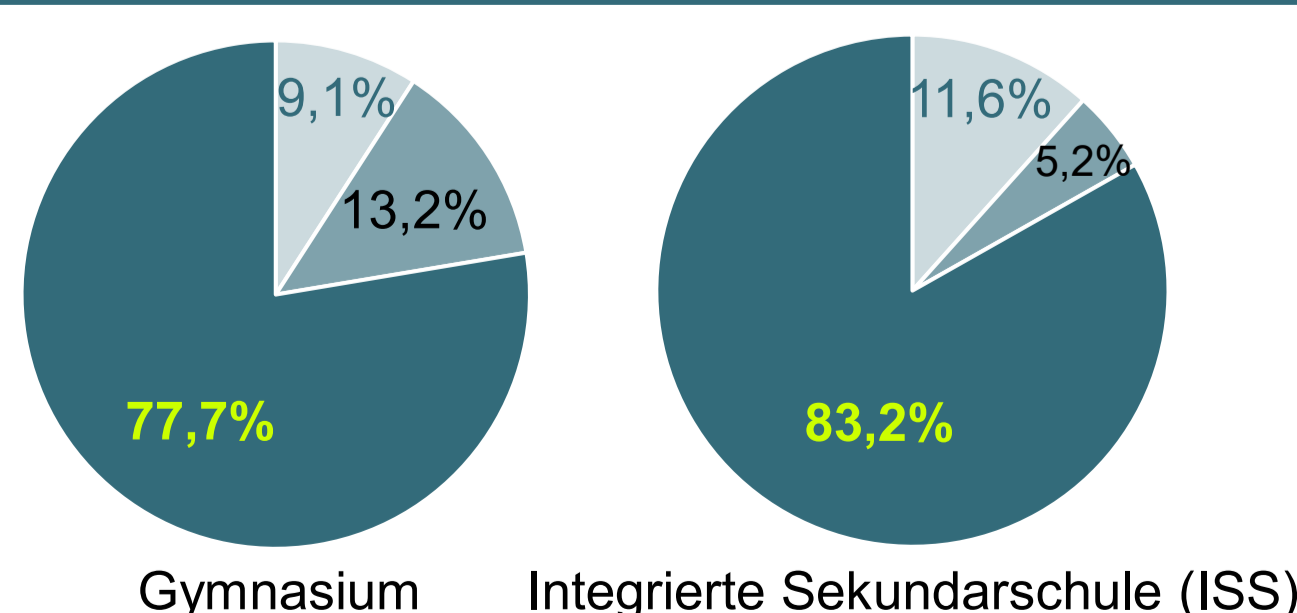


Abb. 4 Verteilung der Codierungen aller Texte (N=322) auf die drei Hauptkategorien diff. nach Schulform und Adressat\*in – rel. Häufigkeit

## Diskussion

Die Ergebnisse zeigen eine **große Vielfalt an Vorstellungen** in den Texten und eine hohe Übereinstimmung mit bereits bekannten Vorstellungen (vgl. Hilbing & Barke, 2004; Grüß-Niehaus & Schanze, 2011), dennoch sind weitere Vorstellungen insb. zum Ablauf des Lösens in Teilprozessen ausgemacht worden. Die schrittweise **Darstellung des Lösevorgangs** in der Intervention (Gieske u. a., 2024) mit Hilfe einer Filmleiste kann evtl. Vorstellungen von getrennten Teilprozessen beim Lösen provoziert haben. Dieser Annahme gehen wir nach.

Der Schulformvergleich zeigt eine nahezu gleiche Anzahl an codierten Vorstellungen pro Text. Da die Texte der ISS-Schüler\*innen jedoch kürzer sind (ø 47 Wörter/Text) als die der Gymnasiast\*innen (ø 71 Wörter/Text; ohne Abb.), ist der **Anteil** an identifizierten **Vorstellungen**, die nicht der naturwissenschaftlichen Sicht entsprechen, **bei ISS-Schüler\*innen höher**. Texte der Gymnasiast\*innen enthalten also insgesamt mehr fachlich korrekte Passagen. Bezüglich der Adressat\*innen zeigt sich dieser Effekt aber nicht.