

Robert Gieske – Sabine Streller – Claus Bolte

Entwicklung und Erprobung eines Rasters zur Analyse von Adressatenorientierung in Schüler*innentexten im Fach Chemie

Einleitung

Ein **zeitgemäßer Chemieunterricht** sieht sich vor der Herausforderung neben Fachwissen, Erkenntnisgewinnungs- und Bewertungskompetenz auch **kommunikative und somit maßgeblich bildungs- sowie fachsprachliche Fähigkeiten** zu vermitteln (KMK, 2004, 7). Da **Fachsprache** nicht nur ein Lernziel, sondern gleichzeitig auch ein Lernmedium darstellt, wird ihrer Vermittlung besondere Bedeutung beigemessen (Streller et al., 2019, 37–38). Mithilfe des von Brown et al. konzipierten **Disaggregate-Instruction-Ansatzes** (2010, 1474–1475) kann die Einführung von naturwissenschaftlichen Fachbegriffen in besonderem Maße gelingen, wenn diese erst ergänzt werden, sobald der Inhalt unter Verwendung bekannter sprachlicher Mittel erarbeitet wurde. Die positiven Effekte dieser Herangehensweise in Bezug auf eine verbesserte Kommunikation der erworbenen Fachkonzepte (Brown et al., 2010, 1489) sind Ausgangspunkt der folgenden Untersuchung.

Theorie

- **Adressatenorientierung** im Schreibprozess ist eine Teilfähigkeit, „das thematische Vorwissen, die Erwartungen und allgemein die [...] **Verständnisvoraussetzungen des Lesers** zu berücksichtigen“ (Becker-Mrotzek et al., 2014, 22)
- Schüler*innen sollten mit dem Mittleren Schulabschluss in der Lage sein, „die Ergebnisse ihrer Arbeit situationsgerecht und adressatenbezogen [zu präsentieren]“ sowie „bewusst Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt [zu übersetzen]“ (KMK, 2004, 13)
- Adressatenorientierung kann laut Kulgemeyers konstruktivistischem Kommunikationsmodell (2010, 47-48) durch vier unterschiedliche Dimensionen hergestellt werden: **Code, Aspekte des Sachinhalts, Kontext und Darstellungsform**

Forschungsfrage: Inwiefern lassen sich sprachliche und fachinhaltliche Merkmale in Schüler*innentexten im Themenfeld Salze identifizieren, die auf eine adressatengerechte Kommunikation hindeuten?

Methode



Abb. 1. Studiendesign.

Aufgabe: Erkläre deinem Chemielehrer, wie sich Salz in Wasser löst. Nutze für deine Erklärung das Beispiel: Du willst Nudeln kochen und gibst Salz in das Wasser. Berücksichtige für deine Erklärung das Modell, dass Stoffe aus kleinsten Teilchen bestehen.

Antwort: Ein Salzgitter besteht aus negativ geladenen Anionen und positiv geladenen Kationen die bereit im Wasser enthaltenen Wasserstoff-Moleküle stoßen von außen an das Salzgitter (da die Ionen dort ja naher sein in der Bindung sind) und ziehen dann ein Ion „raus“ welches sie mit vier Wasserstoff-Molekülen umranden. Da sich aber positiv und negativ anziehen, stoßen die Kationen und die Sauerstoff-Atome zusammen und die Anionen und die Wasseratome. Dies geschieht nun so lang, bis das ganze Gitter „ausgelöst“ ist. Diese schwimmen nun im Wasser herum.

Aufgabe: Erkläre deiner Freundin, die das Thema Salze im Chemieunterricht noch nicht behandelt hat, wie sich Salz in Wasser löst. Nutze für deine Erklärung das Beispiel: Du willst Nudeln kochen und gibst Salz in das Wasser. Berücksichtige für deine Erklärung das Modell, dass Stoffe aus kleinsten Teilchen bestehen.

Antwort: Wenn du Salz in Wasser gibst, sind da kleine Salzgitter und natürlich Wasserstoffmoleküle. Die Wasserstoffmoleküle bestehen aus einem negativ geladenen Sauerstoffmolekül und zwei positiv geladenen Wasserstoffmolekülen, die da dranhängen. In dem Salzgitter sind auch positiv und negativ geladene Ionen. Da die Ionen, die am Rand des Salzgitters liegen, nicht so fest verbunden sind, wie die in der Mitte, stoßen die Wasserstoffmoleküle gegen die Ionen am Rand und es teilen sich dann vier Wasserstoffmoleküle um ein Ion. So haken sich die Wasserstoffmoleküle immer mehr Ionen, bis das Netz aufgelöst ist. Da sich aber nur positiv und negativ anziehen, stoßen die positiv geladenen Wasserstoffatome gegen die negativ geladenen Ionen und ändern herum.

Abb. 2. Beispieltexthe einer Schülerin.

Ausgewählte Ergebnisse

Bisher konnten Texte von 320 Schüler*innen aus 8. und 9. Klassen verschiedener Berliner und Brandenburger Schulen erhalten werden. Im Rahmen einer Pilotierung wurde das Analyseraster an einer Teilstichprobe (N = 161 Texte) des Datensatzes erprobt und anschließend auf dieser Grundlage überarbeitet, z.B. wurde eine Trennung in explizit und implizit korrekt vorgenommen. Durch Analysen mithilfe von MAXQDA konnten bereits sprachliche und fachinhaltliche Merkmale identifiziert werden, welche die Schüler*innen in unterschiedlichem Maße verwenden, je nachdem ob sie eine Freundin oder einen Chemielehrer adressieren. Unterschiede zeigen sich bisher wie in Abbildung 3 ersichtlich.

Ausgewählte Literatur

Becker-Mrotzek, M., Grabowski, J., Jost, J., Knopp, M., & Linnemann, M. (2014). Adressatenorientierung und Kohärenzherstellung im Text. Zum Zusammenhang kognitiver und sprachlicher realisierter Teilkompetenzen von Schreibkompetenz. *Didaktik Deutsch: Halbjahresschrift für die Didaktik der deutschen Sprache und Literatur*, 37, 21–43.

Brown, B. A., Ryoo, K., & Rodriguez, J. (2010). Pathway Towards Fluency: Using 'disaggregate instruction' to promote science literacy. *International Journal of Science Education*, 32(11), 1465–1493.

Gieske, R., Streller, S., & Bolte, C. (2022). Zur Trennung von Umgangssprache- und Fachsprache beim fachlichen Chemielernen. In Habig (Hrsg.), *Unsicherheit als Element von naturwissenschaftlichen Bildungsprozessen* (S. 92–95).

Jucks, R., Bromme, R., & Runde, A. (2003). Audience Design von Experten in der netzgestützten Kommunikation: *Zeitschrift für Psychologie / Journal of Psychology*, 211(2), 60–74.

Kulgemeyer, C. (2010). Physikalische Kommunikationskompetenz: Modellierung und Diagnostik. Logos.

Rincke, K. (2010). Alltagssprache, Fachsprache und ihre besonderen Bedeutungen für das Lernen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 235–260.




Tabelle 1. Sprachliche Dimension als Ausschnitt des Analyserasters.

Kriterium	Kodierregel	
Sprache	Fachbegriffe (Becker-Mrotzek et al., 2014, 32; Bromme & Rambow, 2001, 543; Jucks, Bromme & Runde, 2003, 68; Kulgemeyer, 2010, 53.)	explizit korrekt: Hierzu zählen Begriffe, die im Rahmen des Unterrichtes zum Themenfeld „Salze“ neu erarbeitet und im Text fachlich korrekt verwendet wurden. Sie stammen aus den Vorgaben zum Themenfeld im Berliner Rahmenlehrplan (SenBJF, 2015, 36): Ion, Kation, Anion, Ionensubstanz, Ionenbindung, Kristallgitter, Natriumchlorid, Hydratation, Hydrathülle, gesättigte Lösung
		implizit korrekt: Fachbegriffe gelten als implizit korrekt, wenn diese nicht eindeutig als fachlich korrekt oder falsch eingeordnet werden können (Dietz & Bolte, 2021, 238).
		nicht korrekt: Fachbegriffe gelten als nicht korrekt, wenn sie gänzlich falsch gebildet oder falsch verwendet wurden.
Wortebene	Erläuterte Fachbegriffe (Kulgemeyer, 2010, 53)	explizit korrekt: Hierzu zählen Begriffe, die im Rahmen des Unterrichtes zum Themenfeld „Salze“ neu erarbeitet und im Text fachlich korrekt verwendet wurden und gleichzeitig eine zusätzliche Erklärung, z. B. in Form von Adjektivattributen, Relativsätzen, Appositionen oder Ergänzungen in Klammern enthalten (SenBJF, 2015, 36)
		implizit korrekt: Erläuterte Fachbegriffe gelten als implizit korrekt, wenn diese nicht eindeutig als fachlich korrekt oder falsch eingeordnet werden können (Dietz & Bolte, 2021, 238).
		nicht korrekt: Erläuterte Fachbegriffe gelten als nicht korrekt, wenn sie gänzlich falsch gebildet oder falsch verwendet wurden.
Satzebene	Umgangssprachliche Begriffe (Becker-Mrotzek et al., 2014, 32; Bromme & Rambow, 2001, 543; Jucks, Bromme & Runde, 2003, 68; Kulgemeyer, 2010, 53.)	explizit korrekt: Zu den umgangssprachlichen Begriffen zählen Begriffe, die den Schüler*innen aus dem (naturwissenschaftlichen) Unterricht bereits geläufig sind (i. S. v. vernacular language, s. Brown & Spang, 2008, 710): geladene Teilchen, positiv geladene Teilchen, negativ geladene Teilchen, Salz, Anziehung zwischen geladenen Teilchen, Gitter, Kochsalz, Lösevorgang/Umhüllung durch Wassermoleküle, Hülle aus Wassermolekülen, Lösung, die kein weiteres Salz lösen kann
		implizit korrekt: Umgangssprachliche Begriffe gelten als implizit korrekt, wenn diese nicht eindeutig als fachlich korrekt oder falsch eingeordnet werden können (Dietz & Bolte, 2021, 238).
		nicht korrekt: Umgangssprachliche Begriffe gelten als nicht korrekt, wenn sie gänzlich falsch gebildet oder falsch verwendet wurden.
Textebene	Komposita (Rincke, 2010, 238)	explizit korrekt: Hierzu zählen Begriffe, die aus mehreren einzelnen Wörtern korrekt zusammengesetzt sind und korrekt verwendet werden (Siever & Schlobinski, 2007)
		implizit korrekt: Komposita gelten als implizit korrekt, wenn diese entweder nicht gänzlich oder eindeutig korrekt gebildet oder verwendet wurden (Dietz & Bolte, 2021, 238).
		nicht korrekt: Komposita gelten als nicht korrekt, wenn sie gänzlich falsch gebildet oder verwendet wurden.
Nominalisierungen (Kulgemeyer & Staraschek, 2014, 245; Rincke, 2010, 238; Van Vorst & Meller, 2019, 733)	Nominalisierungen bezeichnen die Verwendung des reinen Infinitivs (Siever & Schlobinski, 2007) oder eines Adjektivs als Substantiv, wodurch eine Verkürzung des Satzes erreicht wird.	
Proformen (Kulgemeyer & Staraschek, 2014, 44)	Proformen bezeichnen Pronomen und Adverbien, die für ein im Text vorher erwähntes Referenzobjekt stehen (anaphorisch) oder auf ein nachfolgendes (kataphorisch) Referenzobjekt verweisen (Siever & Schlobinski, 2007). Hier werden nur Pronomen und Adverbien gezählt, die selbstständig stehen können (Eisenberg, 2013a, 18)	
Nebensatzkonstruktionen (Kulgemeyer & Staraschek, 2014, 245; Van Vorst & Meller, 2019, 731; Rincke & Markic, 2018, 38)	Unter Nebensatzkonstruktionen werden hier alle Nebensätze in Satzgefügen (Sätze mit Nebensätzen in Vor- oder Nachstellung) gezählt, in denen das finite Verb an letzter Stelle steht und die nicht alleine stehen können, d.h. Objekt-, Attribut- und Adverbialsätze (Wild & Pissarek, o.J.; Hoffmann, 2014, 70; Schafer, 2015, 150).	
Passivkonstruktionen (Kulgemeyer & Staraschek, 2014, 245; Rincke & Markic, 2018, 38)	Zu Passivkonstruktionen zählen alle Konstruktionen, die aus dem Verb „werden“ und dem Partizip II der beschriebenen Handlung bestehen (Eisenberg, 2013b, 118).	
man-Konstruktionen (Van Vorst & Meller, 2019, 732)	Als man-Konstruktionen werden Ausdrucksweisen bezeichnet, in denen nicht gesagt wird, wer etwas tut, sondern das anonymisierende „man“ verwendet wird. (Siever & Schlobinski, 2007).	
direkte Anrede & persönliche Ausdrucksweisen (Jucks, Bromme & Runde, 2003, 65; Schmitt, 2011, 44)	Als persönlich werden alle Ausdrucksweisen bezeichnet, in denen gesagt wird, wer etwas tut (Siever & Schlobinski, 2007).	
erweiterte Nominalphrasen, Attribuierung (Rincke, 2010, 238)	Zu den erweiterten Nominalphrasen zählen alle Nomen, die mindestens ein adjektivisches oder präpositionales Komplement oder ein Genitivattribut besitzen (Siever & Schlobinski, 2007).	
durchschnittliche Satzlänge (Kulgemeyer & Staraschek, 2014, 244; Schmitt, 2011, 46)	Hier wird die durchschnittliche Anzahl an Wörtern pro Satz angegeben. → Gesamtwortzahl geteilt durch Satzanzahl	
Textlänge (Jucks, Bromme & Runde, 2003, 65-66)	Hier wird die Gesamtzahl der im Text enthaltenen Wörter angegeben.	
Type-Token-Index (Schmitt, 2011, 46)	Anzahl der Types (= unterschiedliche Wörter) geteilt durch die Anzahl der Tokens (= Gesamtzahl der Wörter im Text) (Wild & Pissarek, o.J.)	

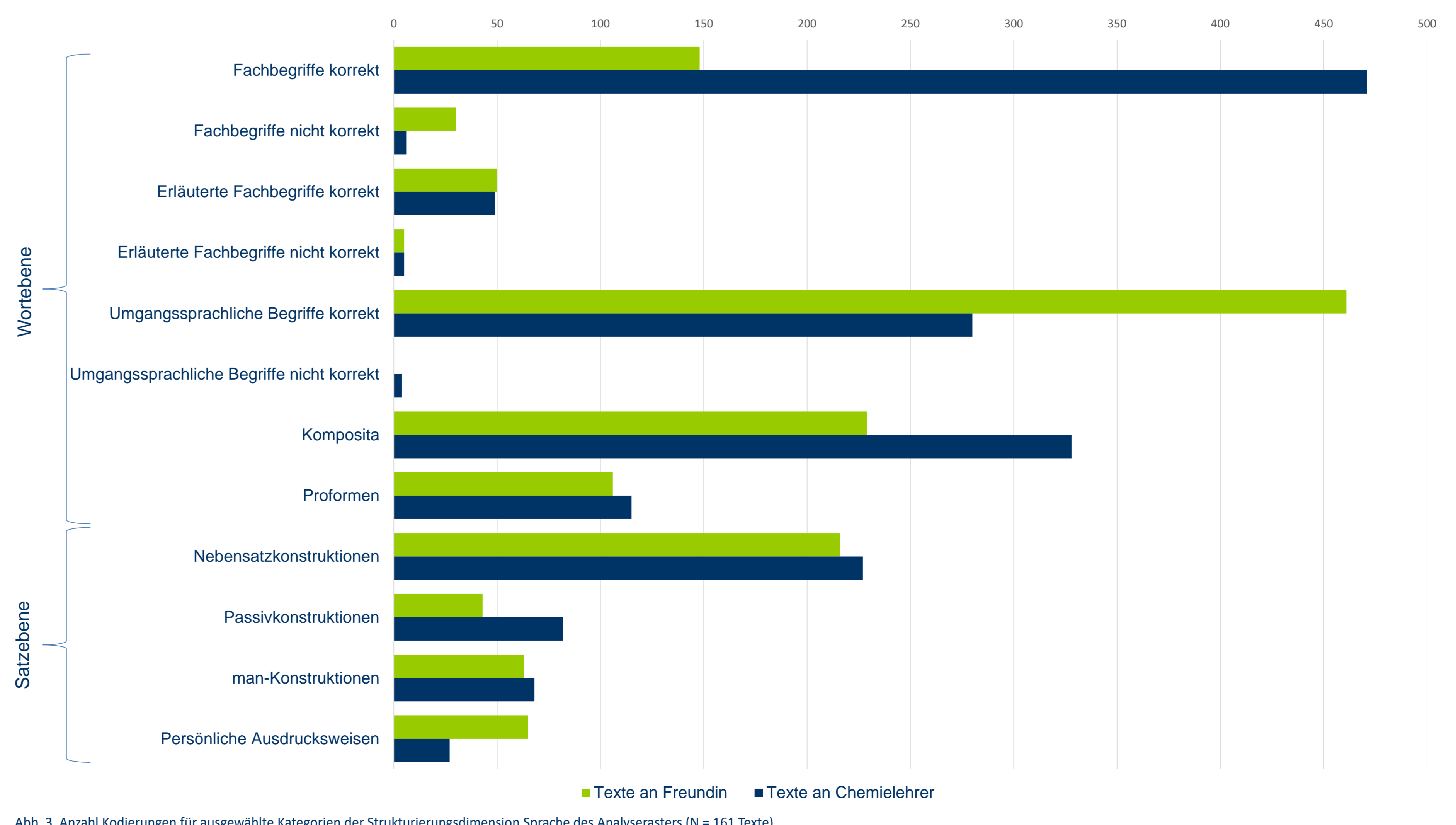


Abb. 3. Anzahl Kodierungen für ausgewählte Kategorien der Strukturierungsdimension Sprache des Analyserasters (N = 161 Texte).

Robert Gieske – Sabine Streller – Claus Bolte

Entwicklung und Erprobung eines Rasters zur Analyse von Adressatenorientierung in Schüler*innentexten im Fach Chemie

Literatur

- Becker-Mrotzek, M., Grabowski, J., Jost, J., Knopp, M., & Linnemann, M. (2014). Adressatenorientierung und Kohärenzherstellung im Text. Zum Zusammenhang kognitiver und sprachlicher realisierter Teilkompetenzen von Schreibkompetenz. *Didaktik Deutsch: Halbjahresschrift für die Didaktik der deutschen Sprache und Literatur*, 37, 21–43.
- Bromme, R., & Rambow, R. (2001). Experten-Laien-Kommunikation als Gegenstand der Expertiseforschung: Für eine Erweiterung des psychologischen Bildes vom Experten. In R. K. Silbereisen & M. Reitzle (Hrsg.), *Psychologie 2000. Bericht über den 42. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Jena 2000* (S. 541–550). Pabst Science Publishers.
- Brown, B. A., Ryoo, K., & Rodriguez, J. (2010). Pathway Towards Fluency: Using ‘disaggregate instruction’ to promote science literacy. *International Journal of Science Education*, 32(11), 1465–1493.
<https://doi.org/10.1080/09500690903117921>
- Brown, B. A., & Spang, E. (2008). Double talk: Synthesizing everyday and science language in the classroom. *Science Education*, 92(4), 708–732. <https://doi.org/10.1002/sce.20251>
- Dietz, D., & Bolte, C. (2021). Mehrdimensionale Analyse zur Vernetzung von Begriffselementen des Basiskonzepts Energie. *PhyDid B - Didaktik der Physik - Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*.
<http://phydid.physik.fu-berlin.de/index.php/phydid-b/article/view/1122>
- Eisenberg, P. (2013a). *Grundriss der deutschen Grammatik (Band 1): Das Wort*. Metzler.
- Eisenberg, P. (2013b). *Grundriss der deutschen Grammatik (Band 2): Der Satz*. Metzler.
- Gieske, R., Streller, S., & Bolte, C. (2022). Zur Trennung von Umgangssprache und Fachsprache beim fachlichen Chemielernen. In S. Habig (Hrsg.), *Unsicherheit als Element von naturwissenschaftlichen Bildungsprozessen* (S. 92–95).
- Hoffmann, L. (2014). *Deutsche Grammatik. Grundlagen für Lehrerbildung, Schule, Deutsch als Zweitsprache und Deutsch als Fremdsprache* (2. Aufl.). Erich Schmidt.
- Jucks, R., Bromme, R., & Runde, A. (2003). Audience Design von Experten in der netzgestützten Kommunikation: *Zeitschrift für Psychologie / Journal of Psychology*, 211(2), 60–74. <https://doi.org/10.1026//0044-3409.211.2.60>
- KMK. (2004). *Bildungsstandards für das Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss*. Luchterhand.
- Kulgemeyer, C. (2010). *Physikalische Kommunikationskompetenz: Modellierung und Diagnostik*. Logos.
- Kulgemeyer, C., & Starauschek, E. (2014). Analyse der Verständlichkeit naturwissenschaftlicher Fachtexte. In D. Krüger, I. Parchmann, & H. Schecker (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 241–253). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-37827-0_20
- Rincke, K. (2010). Alltagssprache, Fachsprache und ihre besonderen Bedeutungen für das Lernen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 235–260.
- Rincke, K., & Markic, S. (2018). Sprache und das Lernen von Naturwissenschaften. In D. Krüger, I. Parchmann, & H. Schecker (Hrsg.), *Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 31–48). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-56320-5_3
- Schäfer, R. (2018). *Einführung in die Grammatische Beschreibung des Deutschen*. Zenodo.
<https://doi.org/10.5281/ZENODO.1421660>
- Schmitt, M. (2011). *Perspektivisches Denken als Voraussetzung für adressatenorientiertes Schreiben* [Pädagogische Hochschule Heidelberg]. https://opus.ph-heidelberg.de/frontdoor/deliver/index/docId/35/file/Schmitt_2011_Diss_Perspektivisches_Denken_Fliesstext.pdf
- Siever, T., & Schlobinski, P. (2007). *Kleines Lexikon zur Linguistik*. abgerufen am 10. Juni 2022, <https://www.mediensprache.net/de/basix/lexikon/index.aspx?abc=e>
- Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin. (2015). *Rahmenlehrplan für die Jahrgangsstufen 7-10. Chemie*.
- Streller, S., Bolte, C., Dietz, D., & Noto La Diega, R. (2019). *Chemiedidaktik an Fallbeispielen: Anregungen für die Unterrichtspraxis*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58645-7>
- van Vorst, H., & Meller, L. (2019). Beschreibung fachsprachlicher Elemente in chemischen Schulbuchtexten. In C. Maurer (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe* (Bd. 39, S. 731–734). Universität Regensburg.
- Wild, J., & Pissarek, M. (o. J.). *Ratte. Regensburger Analysetool für Texte*.
www.uni-regensburg.de/sprache-literatur-kultur/germanistik-did/ratte/index.html