technische universität
dortmund

LERNCREWRUHR

Vertiefungsmodul 3: Sprache im Mathematikunterricht

Ablauf



- Sprachliche Anforderungen
- Funktionen von Sprache
- Offensive vs. defensive Förderstrategien
- Darstellungsvernetzung & bedeutungsbezogene Sprache
- Unterstützungselemente
- Deutschstartende Schüler*innen

Fünf QuaMath-Prinzipen für guten Mathematikunterricht

Kognitive Aktivierung
Aktive Lernprozesse anregen

Durchgängigkeit
Langfristiges Lernen ermöglichen



Lernenden-Orientierung & Adaptivität
Lernstände aufgreifen

Verstehensorientierung
Konzepte, Strategien und Verfahren grundlegen

Kommunikationsförderung
Über Mathematik sprechen

https://quamath.de; Holzäpfel et al., 2024; Prediger et al., 2022

Arbeitsauftrag 1:

Lesen Sie den Text:

Prediger, S. (2019). Mathematische und sprachliche Lernschwierigkeiten: Empirische Befunde und Förderansätze am Beispiel des Multiplikationskonzepts. *Lernen und Lernstörungen, 8*(4), 247–260. https://doi.org/10.1024/2235-0977/a000268

Diesen finden Sie im Moodlekurs.

Machen Sie sich Notizen zu den Kernaussagen.

Sprachliche Hürden im MU

Alltagssprache der Schüler*innen

Wir teilen uns eine Tüte Weingummi.

Mit meiner Schwester teile ich ein Zimmer.

Mathesprache im Klassenzimmer

10 geteilt durch 5 sind 2.

Bedeutungsverschiebungen: Einige mathematische Fachbegriffe stammen aus der Alltagssprache, erhalten in der Mathematik jedoch eine spezifische, davon abweichende Bedeutung. Daher müssen auch vermeintlich bekannte und alltagssprachlich geprägte Begriffe fachlich geklärt werden, um mögliche Bedeutungsüberlagerungen mit der Alltagssprache zu vermeiden.

https://maco.dzlm.de/node/52

Sprachliche Hürden im MU

- Satzkonstruktionen: Der Aufbau des Satzes kann die Bedeutung eines Wortes verändern
- Vorsilben:
  - Legen → **zer**legen, **um**legen, **ver**legen
- Bedeutungsbezogene Sprache:
  - Pro, je, dazu (besonders bei Sachaufgaben)
- Symbole
  - „-“ muss als minus gelesen und als z.B. wegnehmen gedeutet werden

(in Anlehnung an „Handreichung Sprachbildung“ unter https://pikas.dzlm.de/node/2524)

Sprachliche Anforderungen im Mathematikunterricht (MU)

Arbeitsauftrag 2:

Notieren Sie konkrete sprachliche Anforderungssituationen in Ihrem Mathematikunterricht/Förderunterricht.

- An welchen Stellen konnten Sie bei den Kindern sprachlich bedingte Schwierigkeiten beobachten?
- Inwiefern beeinträchtigen diese Schwierigkeiten das Mathematiklernen?

Sprachförderung

Arbeitsauftrag 3:

Schauen Sie das Video.

Nennen Sie mind. zwei Unterstützungsmaßnahmen aus dem Video.

Link/QR-Code zum Video:

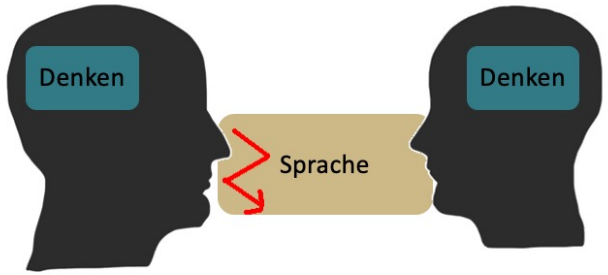
https://mahiko.dzlm.de/node/215



Funktionen von Sprache

Kommunikative Funktion von Sprache

Sprache als Kommunikationsmedium

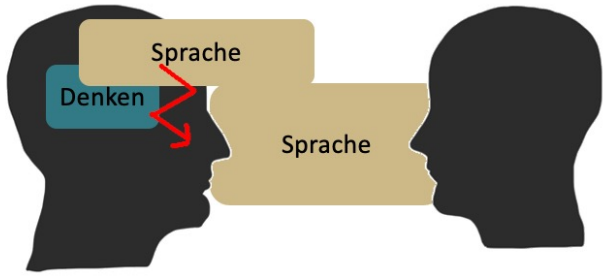


Beispiele für kommunikative Hürden:

- Textaufgaben lesen
- präsentieren
- für andere schreiben

Kognitive Funktion von Sprache

Sprache als Werkzeug des Denkens



Beispiele für kognitive Hürden:

- (sich selbst) erklären
- Zusammenhänge verstehen durch Verbalisieren

(Prediger, 2020)

Relevanz der Sprache im MU

- „Sprache“ also nicht nur Auswendiglernen von Wörtern oder zur Kommunikation, sondern auch mit *kognitiver Funktion* (→ Interrelation zwischen Sprache & Denken) (Vygotsky, 1934/ 1986; Swain, 2006)

- „Sprachförderung“ also auch „Denkförderung“ und damit zentral für Fachunterricht! (Maier & Schwaiger, 1999)

- Die Kinder lernen nicht nur, über Mathematik zu sprechen, sondern sie lernen auch, Mathematik zu denken

Sprachbildung im MU…

- geht über das reine Erlernen mathematischer Fachbegriffe hinaus
- berücksichtigt, dass sprachliche Hürden zu Schwierigkeiten beim mathematischen Verstehen führen können
- berücksichtigt sowohl die **kommunikative** als auch die **kognitive Funktion** von Sprache als wichtige Voraussetzungen für mathematisches Lernen
- richtet sich an **alle Kinder**, da sich alle Grundschulkinder noch in ihrer sprachlichen Entwicklung befinden – nicht nur mehrsprachige Schüler*innen profitieren davon
- berücksichtigt, dass das **Kommunizieren über mathematische Inhalte zunächst erlernt und gezielt gefördert** werden muss

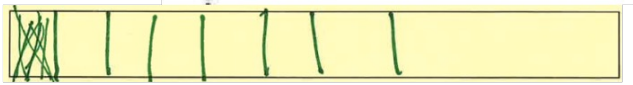
https://pikas.dzlm.de/node/2725

Offensive vs. Defensive Förderstrategien

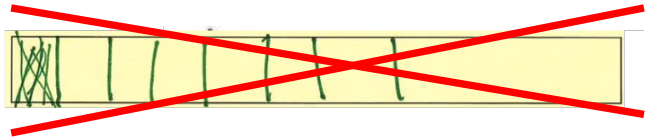
- **Defensive Sprachförderstrategien:** Reduktion von Aufgabentexten, um „schwierige Sprache“ (komplexer Satzbau, Komposita, schwierige Begriffe etc., d.h. meist Reduktion von Bildungssprache); sinnvoll bei „Entschlackungen“, gefährlich bei Streichung wichtiger Sprachmittel und Sprachlerngelegenheiten
- **Offensive Sprachförderstrategien:** Nutzung auch von „anspruchsvoller“ Sprache (also explizit auch von Bildungssprache), die aber gestützt/ gescaffolded wird, z.B. durch Sprachspeicher, ergänzende Erklärungen, Umschreibungen, Sprachmittelangebote etc.

(Meyer & Prediger, 2012)

„Ein Achtel ist ein Stück von acht Stücken.“



„Ein Achtel ist der Anteil am Ganzen, in welchem das Ganze erst in acht gleich große Stücke geteilt wird, um dann den Teil (ein Stück) im Ganzen zu betrachten.“



Offensive versus defensive Förderstrategien

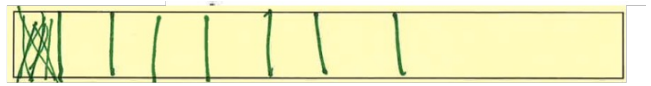
Problem: Zuschreibung einer „zu schweren“ Sprache oft eine Kategorie der Lehrkraft

- nicht zwingend die „Zone der nächsten Entwicklung“ der Lernenden
- Lernende schlimmstenfalls ohne adäquate fachlich-sprachliche Lerngelegenheit

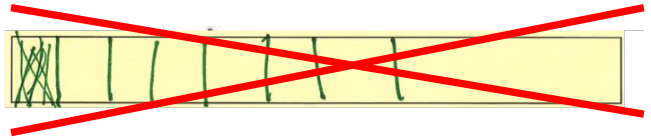
Sprachliche Überforderung meiden, aber offensive Sprachförderstrategien mit Nutzung/ Klärung (denk-)sprachlicher Mittel tendenziell besser.
Wer nie mit (leicht) höheren sprachlichen Anforderungen konfrontiert wird, der entwickelt seine Kompetenzen logischerweise nicht weiter.

Das heißt: Statt schwierige Begriffe wie «Anteile», «Ganze» und «Teile» etc. zu meiden lieber Verstehenshilfen – durch Darstellungsvernetzung – und Lerngelegehnheiten schaffen!

„Ein Achtel ist ein Stück von acht Stücken.“



„Ein Achtel ist der Anteil am Ganzen, in welchem das Ganze erst in acht gleich große Stücke geteilt wird, um dann den Teil (ein Stück) im Ganzen zu betrachten.“



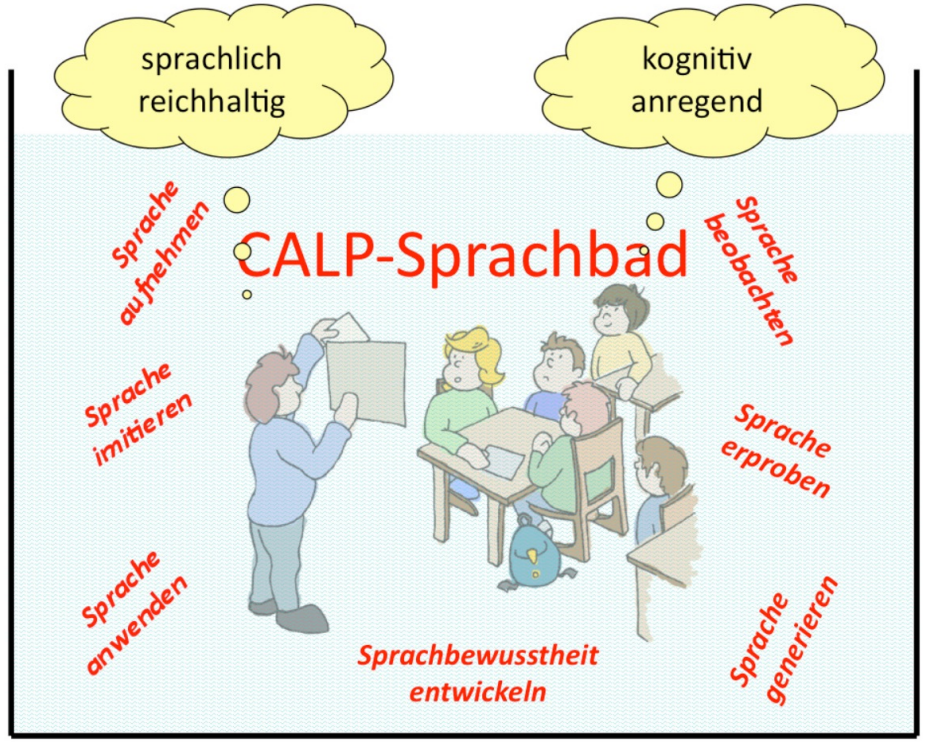
(Leisen, 2010)

Beispiel für eine offensive Sprachförderung: Sprachsensibler Fachunterricht

Fächerübergreifend relevant: Lernende in ein „Sprachbad“ mit den verschiedenen Registern „eintauchen“ lassen

Idee des «Sprachbads»: Lernende in einer anregungsreichen Umgebung Fach- und Bildungssprache beobachten, aufnehmen, selbst erproben und «Sprachbewusstheit» entwickeln lassen.

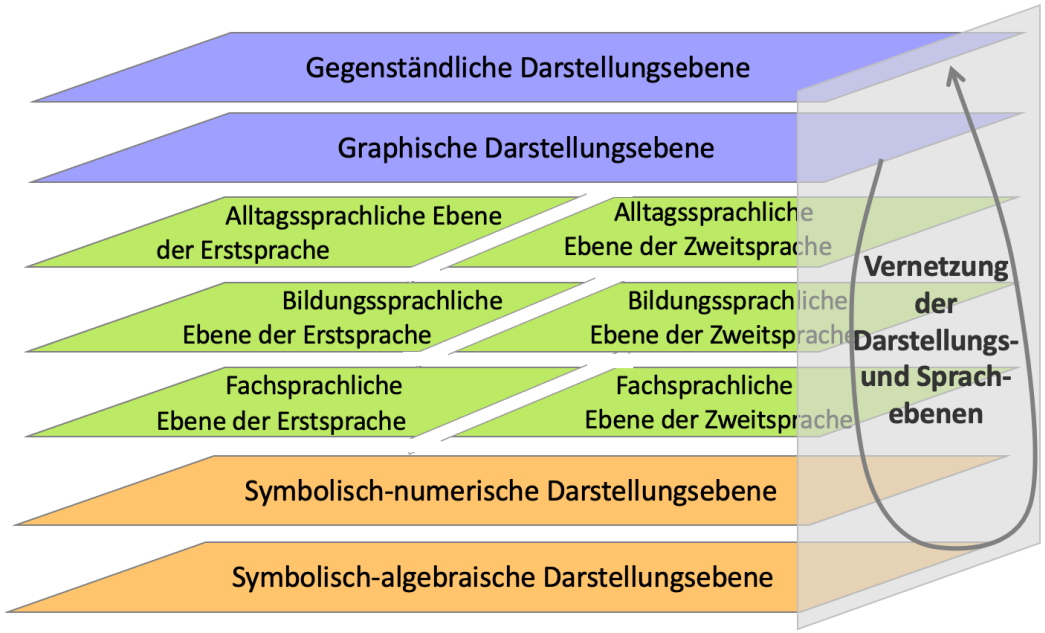
→ stete Verwendung und Reflexion schrittweise reichhaltiger werdender vielfältiger Sprachmittel und Darstellungen (v.a. bezogen auf Bildungs- und Fachsprache).



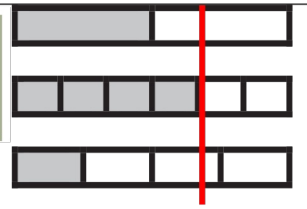
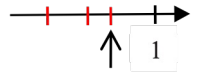
Fachunterricht als CALP-Sprachbad (Quelle: J. Leisen 2010, S. 76)

Beispiel für eine offensive Sprachförderung: Darstellungsvernetzung

Zentral: Sprache in und zwischen Registern *vernetzen*



(Prediger & Wessel, 2012)

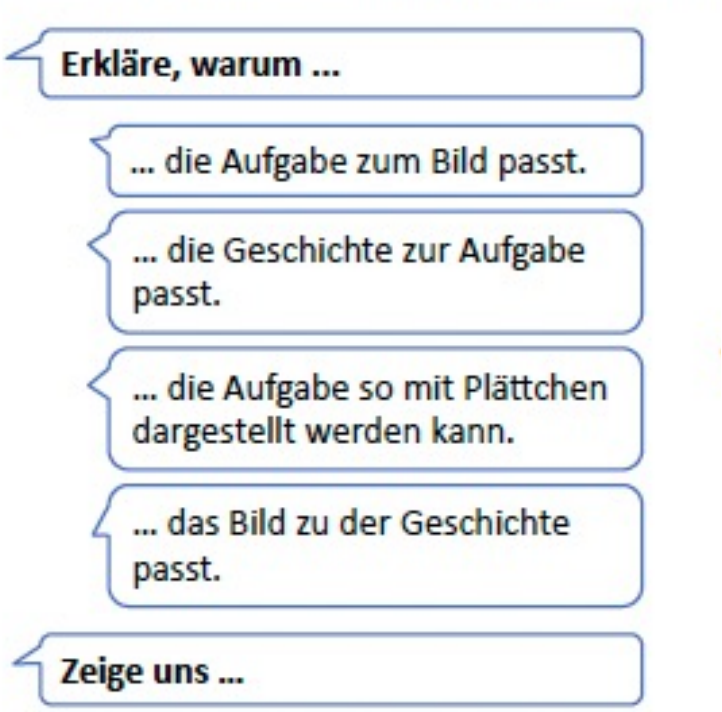
	Alltagssprache	Bildungssprache	Fachsprache
Bildliche Darstellung	Versuche: IIII, ~~IIII~~, IIII Treffer: II, IIII, I		
Verbale Darstellung	Bei Lisa gingen 50 % der Schüsse ins Tor. Jan dagegen traf 4 Mal bei 6 Versuchen. Bei Mara war jeder vierte Schuss ein Treffer. Nun gibt es Streit, wer am besten war. Wie sollte die Schiedsrichterin entscheiden?	In einer Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen wurde eine Studie zur Koordinationsfähigkeit von Schülern durchgeführt, in der untersucht wurde, wie viele Schüsse beim Schießen auf eine Torwand ins Tor gingen: Gruppe 1: 50% Treffer Gruppe 2: 4 Treffer von 6 Versuchen Gruppe 3: jeder 4. Schuss ein Treffer Welcher Gruppe gehören die Schüler an, die über die höchste Koordinationsfähigkeit verfügen?	Welcher ist der größte Anteil? • 50% der Schüsse • 4 Treffer von 6 • Jeder 4. Schuss ein Treffer
Symbolisch-numerische Darstellung	-	1/4 < 50%, 4/6 > 50%	1/4 < 1/2 < 2/3

(Wessel, 2005)

Im Gegensatz zum „Sprachbad“ hier auch **Alltagssprache** und **Mehrsprachigkeit** zentral, da wichtige Anfangspunkte der Vorstellungsentwicklung

Darstellungen vernetzen

Vernetzung nutzen, um auch die kognitive Funktion von Sprache anzusprechen.
Zum Beispiel durch….



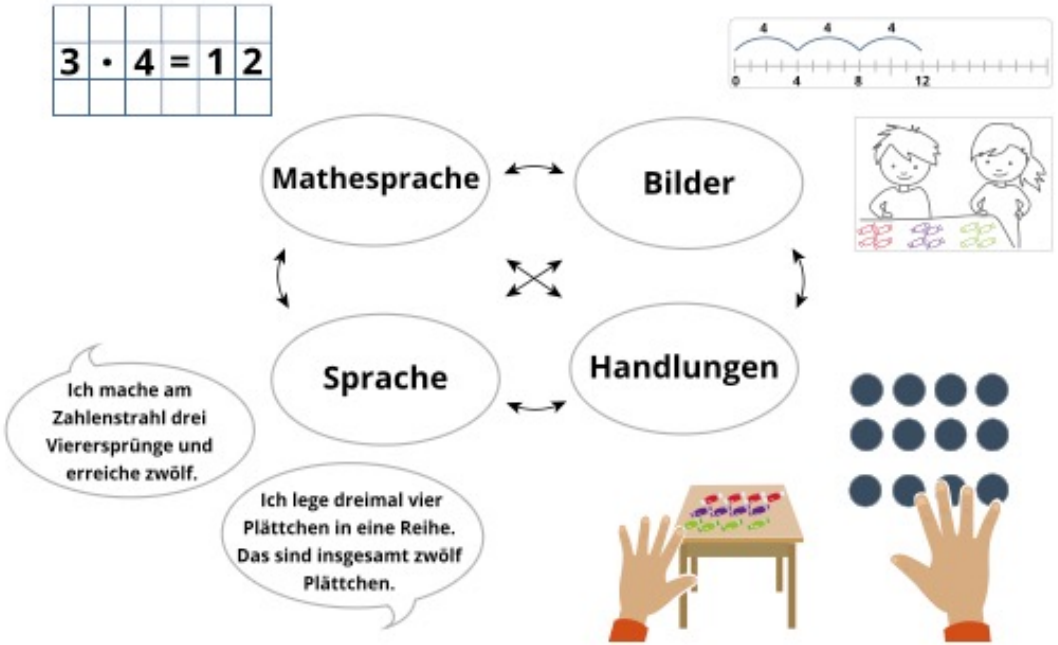


Abbildung: https://mahiko.dzlm.de/node/71

Erklärungen/
Beschreibungen *in* und
zwischen Ebenen

https://pikas.dzlm.de/node/1946

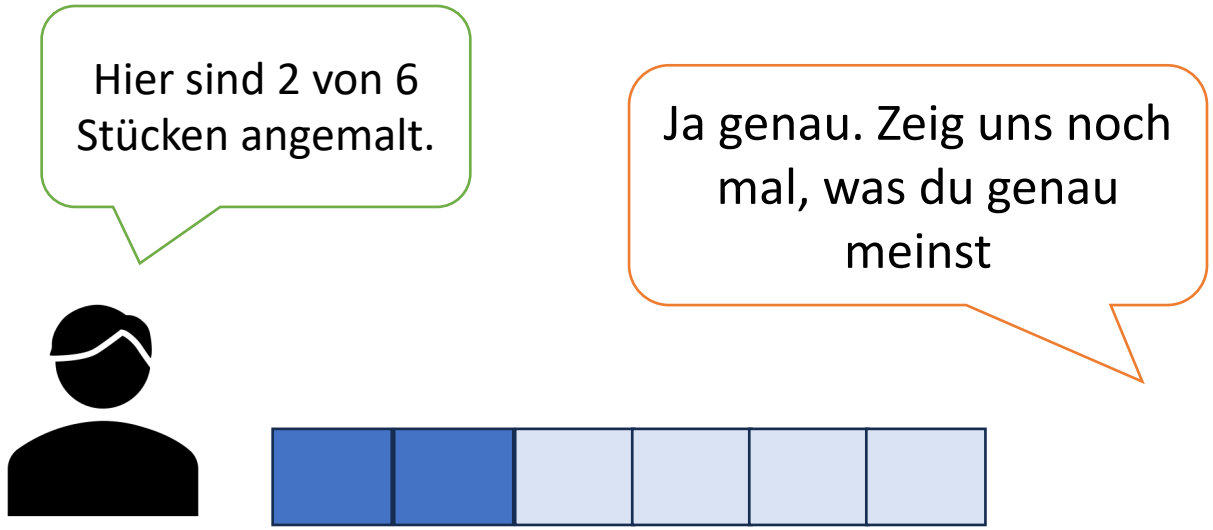
Bedeutungsbezogene Sprachmittel

- beinhalten alltagssprachliche Ausdrücke, die (Handlungs-) Vorstellungen unterstützen
- werden mit konkreten Materialhandlungen oder deren Abbildungen verknüpft
- unterstützen die kognitive Funktion (Wie kannst du das Muster *denken* und damit *erklären*?)
- Vereinbarte Sprachmittel helfen (lediglich), sich anderen mitteilen zu können (kommunikative Funktion). Sie helfen aber noch nicht, das Muster erklären zu können (kognitive Funktion)

Dreischritt zur Sprachbildung



- Authentische Sprachanlässe ermöglichen, in denen Kinder ihre individuellen Sprachmittel nutzen und reflektieren
- Kinder erkennen im Austausch, wie wichtig es ist, Sprachmittel zu präzisieren



(Brauner & Prediger, 2020)

Dreischritt zur Sprachbildung



- Lehrkraft nimmt gelungen Fachausdrücke/Satz-bausteine der Kinder auf und präzisiert sie
- Durchgängig Sprechanlässe schaffen
- Sprachspeicher als Unterstützung

(Brauner & Prediger, 2020)

Dreischritt zur Sprachbildung



- Sprache einfordern
- Entwicklung einer gemeinsamen Sprache im MU
- Durch verschiedene Unterstützungen

Lehrkraft:

Wie kann ich die Schüler*innen in dem Prozess unterstützen?

Welche Aufgaben fördern, dass die Kinder ihre Sprachmittel erweitern?

(Brauner & Prediger, 2020)

Sprache erweitern: konkrete Strategien

Als Lehrkraft:

- Auf vereinbarte Fachausdrücke/Satzphrasen in neuen Situationen verweisen
- Sprache durch Impulse einfordern
- Zeit geben
- Darstellungsmittel als Sprachentlastung nutzen
- Sprachliches Vorbild sein

Was heißt eigentlich Erweitern?

Wie würdest du das einer Mitschülerin erklären?

Zeige mit Plättchen, wie du…

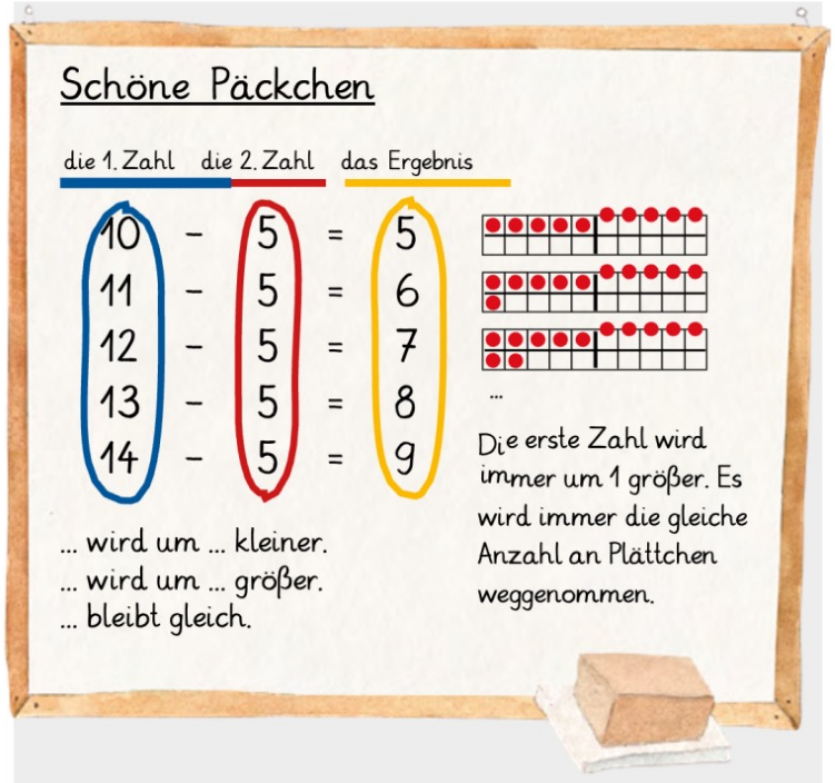
(Brauner & Prediger, 2020)

Sprache erweitern: konkrete Strategien

Nutzung eines Sprachspeichers

Ein guter Sprachspeicher…

- ist übersichtlich und visualisiert zentrale Fachausdrücke an einem Beispiel
- verbindet bedeutungsbezogene Sprachmittel und Fachausdrücke
- bietet auch Satzphrasen an
- vernetzt unterschiedliche Darstellungsformen und verwendet Mittel zum Forschen
- fördert die kommunikative und kognitive Funktion
- wird sukzessive aufgebaut und mit den Kindern gemeinsam entwickelt
- ist stets gut sichtbar



https://pikas.dzlm.de/node/2745

Sprachspeicher erstellen und nutzen

Checkliste:

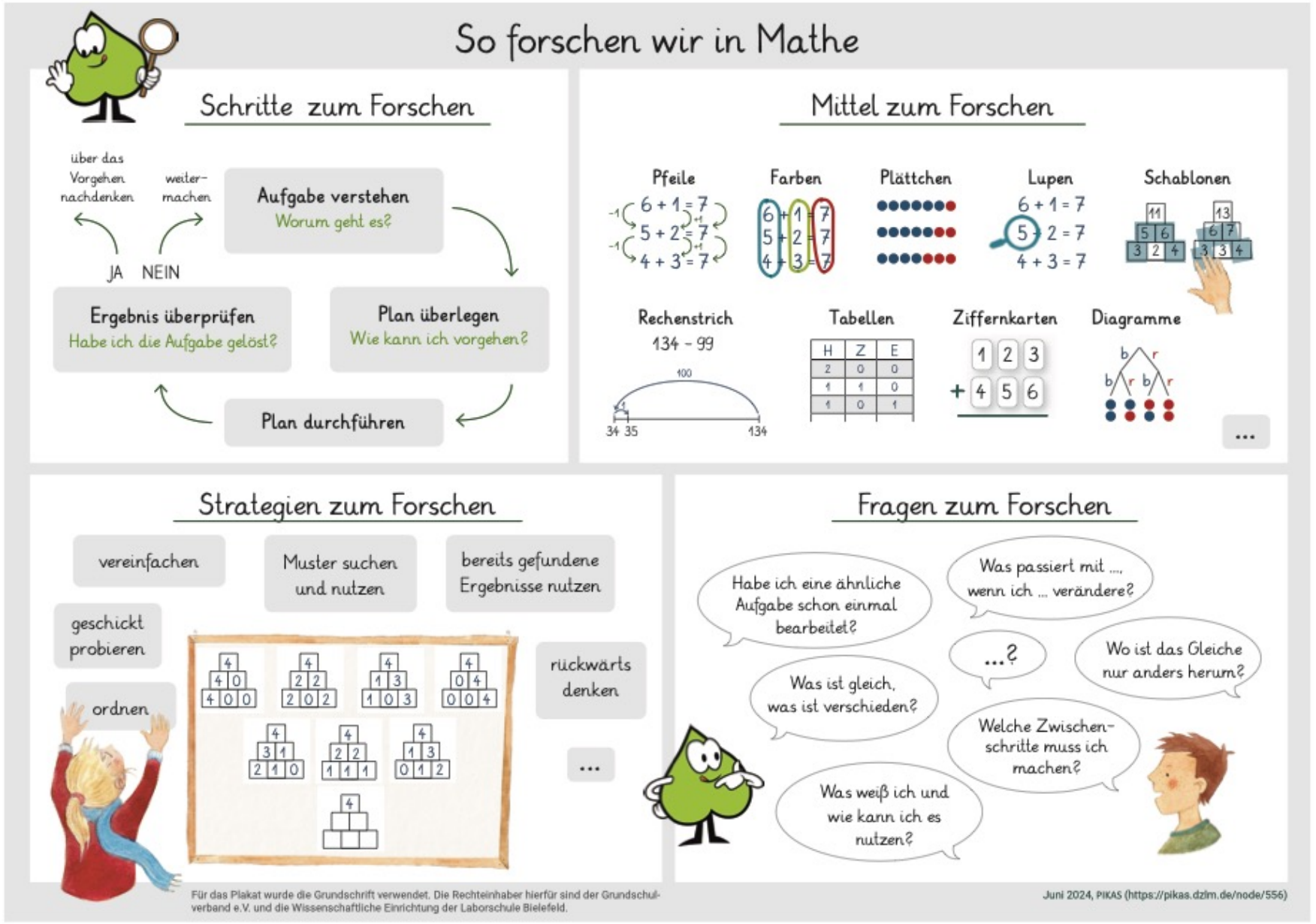
Untersuchungsaspekt	Bemerkung (zur Erstellung/Nutzung)
Aussagekräftige, auf den Gegenstand bezogene Überschrift	
Anknüpfung an die Alltagssprache und Verknüpfung mit der Fachsprache	
Anknüpfung von Sprachmitteln an exemplarische Beispiele	
Rückgriff auf Forschermittel, um Zusammenhänge zu verdeutlichen	
Verknüpfung von Sprachmitteln zum Begründen mit Veranschaulichungen zum Aufbau mathematischer Vorstellungen	

Mittel zum Forschen

Funktionen:

- entdecken, hervorheben, strukturieren, visualisieren, in Beziehung setzen, beweisen und begründen, dokumentieren, kommunizieren
- Beispiele:
  - Farben, Pfeile, Plättchen, Lupen, Tabellen, Ziffernkarten, Zahlenstrahl usw.
  - Wörter und Satzbausteine sind ein wichtiges Mittel zum Forschen. Gemeinsam mit den anderen Mitteln zum Forschen helfen sie, die eigenen Entdeckungen sichtbar zu machen

https://pikas.dzlm.de/node/2524


So forschen wir in Mathe
Schritte zum Forschen
über das Vorgehen nachdenken
weiter-machen
Aufgabe verstehen
Worum geht es?
JA
NEIN
Ergebnis überprüfen
Habe ich die Aufgabe gelöst?
Plan überlegen
Wie kann ich vorgehen?
Plan durchführen
Mittel zum Forschen
Pfeile
Farben
Plättchen
Lupen
Schablonen
Rechenstrich
134 - 99
Tabellen
Ziffernkarten
Diagramme
...
Strategien zum Forschen
vereinfachen
Muster suchen und nutzen
bereits gefundene Ergebnisse nutzen
geschickt probieren
ordnen
rückwärts denken
...
Fragen zum Forschen
Habe ich eine ähnliche Aufgabe schon einmal bearbeitet?
Was passiert mit ..., wenn ich ... verändere?
...?
Wo ist das Gleiche nur anders herum?
Was ist gleich, was ist verschieden?
Welche Zwischen-schritte muss ich machen?
Was weiß ich und wie kann ich es nutzen?
Für das Plakat wurde die Grundschrift verwendet. Die Rechteinhaber hierfür sind der Grundschul-verband e.V. und die Wissenschaftliche Einrichtung der Laborschule Bielefeld.
Juni 2024, PIKAS (https://pikas.dzlm.de/node/556)

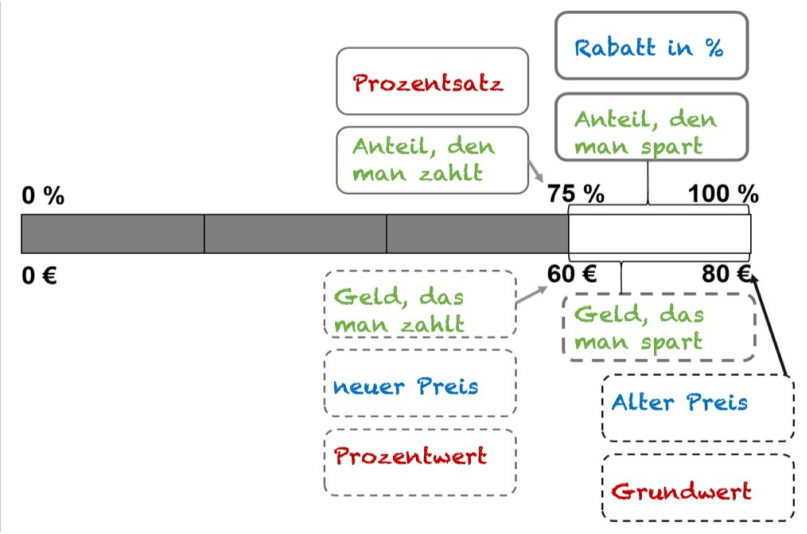
Konkrete Möglichkeiten zur offensiven Sprachförderung

Makro-Scaffolding-Strategien: Sprachliche Unterstützungsmaßnahmen auf Ebene des Lehr-Lern-Arrangements (Materialebene), z.B. Planung und Nutzung von sukzessive genutzten *bedeutungsbezogenen Sprachmitteln* in der Lernumgebung, Sprachmittelangebote, Sprachspeicher etc.

Wichtig: Nicht nur Einzelwort-Wortspeicher, sondern konzeptuell reichhaltige „Sprachspeicher“ mit Darstellungsvernetzung

Micro-Scaffolding-Strategien: Sprachliche Unterstützungsmaßnahmen in Interaktionssituationen, z.B. Überformungen von nicht-tragfähigen Begriffen oder Rückfragen bei Unklarheit über genutzte Begriffe

(Gibbons, 2006)

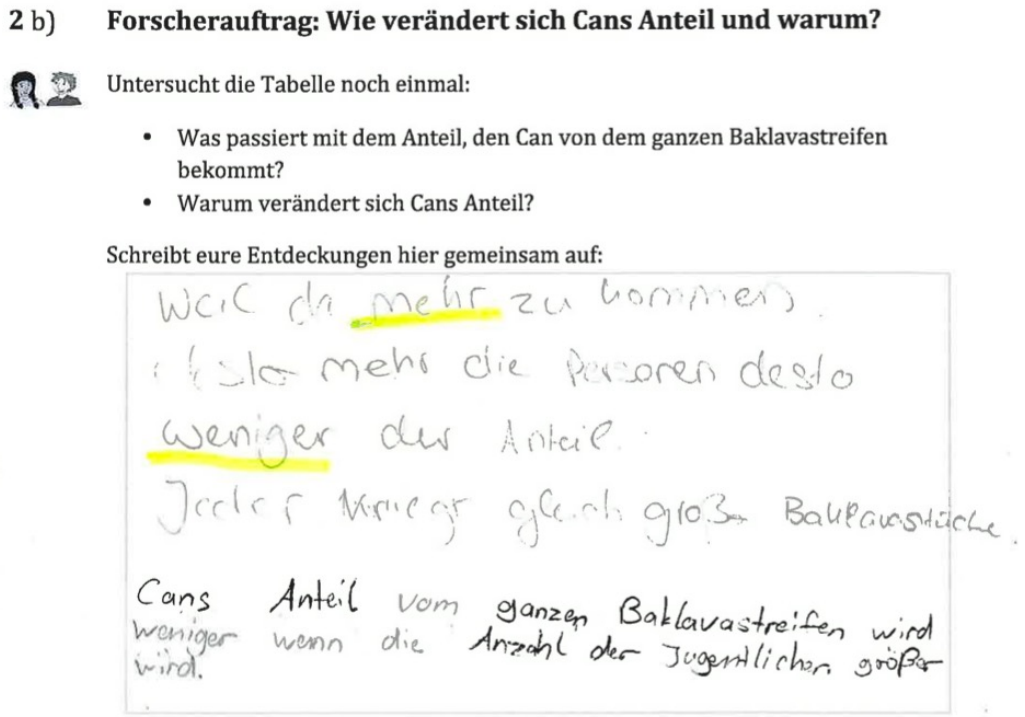


(Pöhler & Prediger 2020)

S1: «Ja, dieser Teil ist größer!»
L: «Was meinst du mit Teil?»
S1: «Ja also hier, das hier.»
L: «Meinst du den Anteil, den Teilstreifen im Bruchstreifen?»
S1: «Ja, genau – den Teil im Ganzen, das ist hier bei diesem Bruch größer.»

Konkrete Möglichkeiten zur offensiven Sprachförderung

- **Beispiel für Sprachmittelangebote (Makro-Scaffolding):** Angebot von *bedeutungsbezogenen* Sprachmitteln/ Wörtern



2 b) Forscherauftrag: Wie verändert sich Cans Anteil und warum?

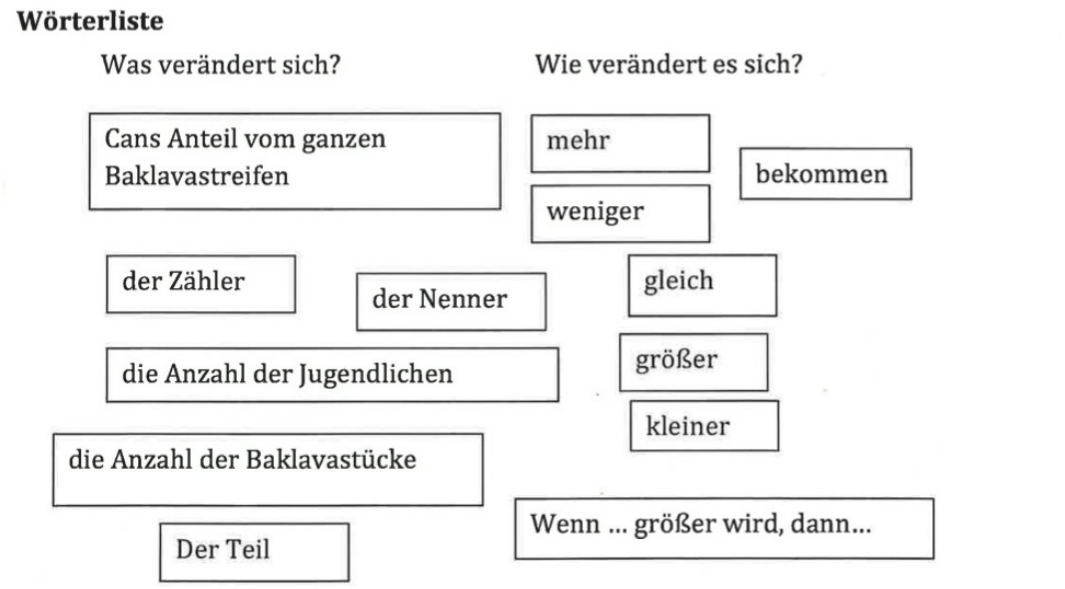
Untersucht die Tabelle noch einmal:

- Was passiert mit dem Anteil, den Can von dem ganzen Baklavastreifen bekommt?
- Warum verändert sich Cans Anteil?

Schreibt eure Entdeckungen hier gemeinsam auf:

Weil da mehr zu kommen
desto mehr die Personen desto
weniger der Anteil.
Jeder kriegt gleich große Baklavastücke.

Cans Anteil vom ganzen Baklavastreifen wird weniger wenn die Anzahl der Jugendlichen größer wird.



Wörterliste

Was verändert sich?

Cans Anteil vom ganzen Baklavastreifen

der Zähler

der Nenner

die Anzahl der Jugendlichen

die Anzahl der Baklavastücke

Der Teil

Wie verändert es sich?

mehr

weniger

bekommen

gleich

größer

kleiner

Wenn ... größer wird, dann...

(aus der MuM-Multi-Studie, 2014-2017)

Sprachförderung für Deutschstartende

Ansatz eher defensiv –zunächst kommunikative Funktion im Vordergrund

Unterstützungselemente:

- Lernwörterplakate (Piktogramme + Fachausdrücke)
  - Fachsprache kennenlernen
- Audiogestütze Materialien
  - Wiederholtes Anhören, eigene Tempo
- Helfer-/Patenkinder
  - Sprachbad in kleinen Gruppen
- Sprachspiele
- Elternratgeber in Herkunftssprache
  - Häusliches Umfeld einbeziehen

https://pikas.dzlm.de/node/2722

Arbeitsauftrag 4:

Suchen Sie sich **eine** Aufgabe aus und **planen** Sie eine Adaption mit Blick auf eine sprachförderliche Durchführung.

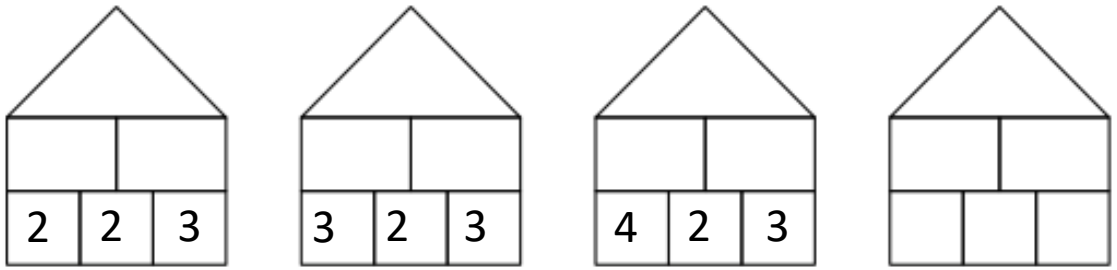
a) An welchen Stellen können Sie sprachliche Adaptionen vornehmen, bzw. Fördermaßnahmen (ergänzende Erklärungen, Umschreibungen, Sprachmittelangebote etc.) einplanen?

b) Wie müsste ein Sprachspeicher aussehen, der die Lernenden sprachlich-konzeptuell unterstützt?

Aufgabenauswahl

Aufgabe 1:

Mal-Plus-Häuser



Aufgabe 2:

Proportionale Zuordnung

Angebot 1:

Anzahl Muffins	Preis
6	15

Angebot 2:

Anzahl Muffins	Preis
4	14

Vielen Dank für die Teilnahme und viel Erfolg in der Praxis!

Literatur

Brauner, C., & Prediger, S. (2020). Ansätze für Sprachbildung. In S. Prediger (Hrsg.), *Sprachbildender Mathematikunterricht in der Sekundarstufe: Ein forschungsbasiertes Praxisbuch* (1. Aufl., S. 23–40). Cornelsen.

Gibbons, P. (2006). Unterrichtsgespräche und das Erlernen neuer Register in der Zweitsprache. In P. Mecheril & T. Quehl (Hrsg.), *Die Macht der Sprachen: Englische Perspektiven auf die mehrsprachige Schule* (S. 269–290). Waxmann.

Holzäpfel, L., Prediger, S., Götze, D., Rösken-Winter, B., & Selter, C. (2024). Fünf Prinzipien für qualitätsvollen Mathematikunterricht. *Mathematik lehren, 242*, 2–9.

Leisen, J. (2010). *Handbuch Sprachförderung im Fach: Sprachsensibler Fachunterricht in der Praxis – Grundlagenwissen, Anregungen und Beispiele für die Unterstützung von sprachschwachen Lernern und Lernern mit Zuwanderungsgeschichte beim Sprechen, Lesen, Schreiben und Üben im Fach*. Varus Verlag.

Maier, H., & Schweiger, F. (1999). *Mathematik und Sprache: Zum Verstehen und Verwenden von Fachsprache im Mathematikunterricht*. ÖBV & hpt Verlag.

Meyer, M., & Prediger, S. (2012). Sprachenvielfalt im Mathematikunterricht – Herausforderungen, Chancen, Förderansätze. *Praxis der Mathematik in der Schule, 54*(45), 1–13.

Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen. (2025). *Sprachbildung im Mathematikunterricht: Hintergrundwissen und Anregungen zur Umsetzung in der Grundschule*. Düssel Druck & Verlag. https://pikas.dzlm.de/node/2285

Pöhler, B., & Prediger, S. (2020). Sprachsensibler Vorstellungsaufbau. In S. Prediger (Hrsg.), *Sprachbildender Mathematikunterricht in der Sekundarstufe: Ein forschungsbasiertes Praxisbuch* (S. 33–42). Cornelsen.

Prediger, S. (2020). *Sprachbildender Mathematikunterricht in der Sekundarstufe - ein forschungsbasiertes Praxisbuch*. Berlin: Cornelsen.
Swain, M. (2006). Languaging, agency and collaboration in advanced second language proficiency. In H. Byrnes (Hrsg.), *Advanced language learning: The contribution of Halliday and Vygotsky* (S. 95–108). Continuum.

Prediger, S., & Wessel, L. (2012). Darstellungen vernetzen: Ansatz zur integrierten Entwicklung von Konzepten und Sprachmitteln. *PM - Praxis der Mathematik in der Schule*, *54*(45), 33–38.

Wessel, L. (2015). *Fach- und sprachintegrierte Förderung durch Darstellungsvernetzung und Scaffolding: Ein Entwicklungsforschungsprojekt zum Anteilbegriff*. Steinberg.

Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and language* (A. Kozulin, Hrsg. & Übers.; überarb. Aufl.). MIT Press. (Originalwerk veröffentlicht 1934)

Links:

- Lernwörterplakate https://pikas.dzlm.de/node/2054
- Sprachspiele
  - https://pikas.dzlm.de/node/2120
  - https://sima.dzlm.de/unterricht/unterrichtsmaterialien-sekundarstufe#collapsible8
- Elternratgeber in Herkunftssprache https://pikas.dzlm.de/node/2060