



Mathematik sprachsensibel unterrichten: Wie geht das und warum ist das wichtig?

Esther Brunner

Vortrag an der Online-Tagung «Sprachbewusste Schule»,
7.6.2021, Online

Übersicht

1. Warum ist das Thema wichtig für den Mathematikunterricht?

- > Begründung der Relevanz
- > Präzisierung und Eingrenzung

2. Was ist eigentlich das Problem?

- > Kurze Übersicht über Forschungsbefunde

3. Die Sprache Mathematik

- > Besonderheiten

4. Was wird in Mathematik gebraucht?

- > Sprachmittel am Beispiel von texthaltigen Mathematikaufgaben

5. Was kann man tun?

- > Förderkonzepte und Fördermassnahmen



Übersicht

1. Warum ist das Thema wichtig für den Mathematikunterricht?

- > Begründung der Relevanz
- > Präzisierung und Eingrenzung

2. Was ist eigentlich das Problem?

- > Kurze Übersicht über Forschungsbefunde

3. Die Sprache Mathematik

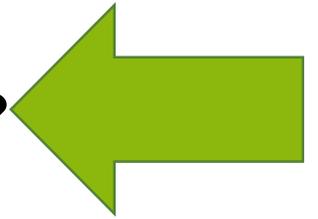
- > Besonderheiten

4. Was wird in Mathematik gebraucht?

- > Sprachmittel am Beispiel von texthaltigen Mathematikaufgaben

5. Was kann man tun?

- > Förderkonzepte und Fördermassnahmen



Warum ist das Thema wichtig?

Sprache als herkunftsbedingter Diversitätsfaktor (vgl. Prediger, 2015, 2020)

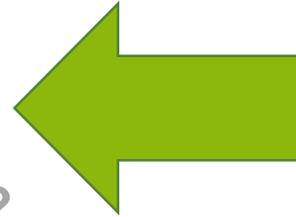


- Ca. 30 % SuS Migrationshintergrund
- Auch deutschsprachige SuS oft ungenügende Sprachkompetenzen (z. B. Ufer et al., 2013)
- Fließende Alltagssprache nicht ausreichend, notwendig ist Bildungssprache (z.B. Gogolin, 2009)
- Erwerb Bildungssprache abhängig von (familiären) Lerngelegenheiten
→ Bildungsungerechtigkeit
- Bildungssprache: Lernmedium und Voraussetzung → Lerngegenstand!

Übersicht

1. Warum ist das Thema wichtig für den Mathematikunterricht?

- > Begründung der Relevanz
- > Präzisierung und Eingrenzung



2. Was ist eigentlich das Problem?

- > Kurze Übersicht über Forschungsbefunde

3. Die Sprache Mathematik

- > Besonderheiten

4. Was wird in Mathematik gebraucht?

- > Sprachmittel am Beispiel von texthaltigen Mathematikaufgaben

5. Was kann man tun?

- > Förderkonzepte und Fördermassnahmen



Sprache im Fach – unterschiedliche Gruppen

Präzisierung

- > SuS mit schwachen sprachlichen Voraussetzungen
 - in der Erstsprache Deutsch
 - in der Zweitsprache Deutsch
 - in der Zweitsprache Deutsch, aber bereits eingeschult in Erstsprache



taz.de



Sprache im Fach – unterschiedliche Gruppen

Präzisierung

> SuS mit schwachen sprachlichen Voraussetzungen

- in der Erstsprache Deutsch
- in der Zweitsprache Deutsch
- in der Zweitsprache Deutsch, aber bereits eingeschult in Erstsprache

Fokus heute

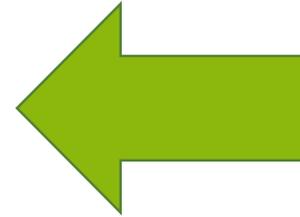


km.bayern.de



Übersicht

1. **Warum ist das Thema wichtig für den Mathematikunterricht?**
 - > Begründung der Relevanz
 - > Präzisierung und Eingrenzung
2. **Was ist eigentlich das Problem?**
 - > Kurze Übersicht über Forschungsbefunde
3. **Die Sprache Mathematik**
 - > Besonderheiten
4. **Was wird in Mathematik gebraucht?**
 - > Sprachmittel am Beispiel von texthaltigen Mathematikaufgaben
5. **Was kann man tun?**
 - > Förderkonzepte und Fördermassnahmen

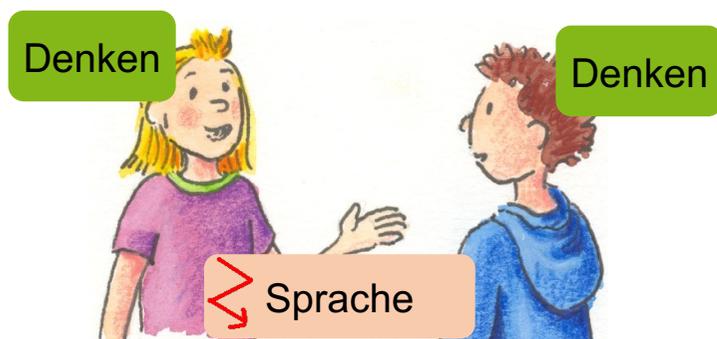


Wo ist das Problem für sprachlich schwache Lernende?

Maier & Schweiger (1999); Prediger (2015)

Kommunikative Funktion von Sprache im Mathematikunterricht

- Wer sprachlich schwach ist, kann seine Kompetenzen und Vorstellungen nicht richtig zeigen

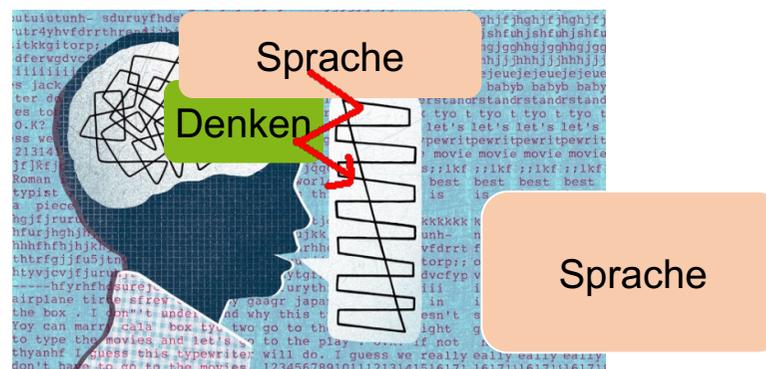


Beispiele:

- Textaufgaben lesen
- Präsentieren
- schreiben

Kognitive Funktion von Sprache im Mathematikunterricht

- Wer sprachlich schwach ist, kann Kompetenzen und Vorstellungen nicht entwickeln → beeinträchtigt Verstehen und Entwicklung



Beispiele:

- (sich selbst) erklären
- Zusammenhänge durch Verbalisieren verstehen
- Denken durch schreiben



Beispiel

Razic & Brunner (2017, S. 50)

Vor der bevorstehenden Velotour der ersten Sek-Klassen wurden noch einmal alle Velos auf Sicherheit und Funktionsfähigkeit geprüft. Welche Klasse hat den geringsten Anteil mangelhafter Velos?

Sek 1Ea: 5 von 26 haben Mängel.

Sek 1Eb: 7 von 28 haben Mängel.

Sek 1Ec: 6 von 24 haben Mängel.

Transkription der Aufgabenbearbeitung

Samira: Was ist ein Mängel?

Lehrerin: Was denkst du, um was es in der Aufgabe geht?

Samira: Sie gehen ja eine Velotour machen und sie müssen alle Velos vorher prüfen.

Lehrerin: Denkst du, dass Mängel etwas Positives oder Negatives ist?

Samira: Mängel ... negativ glaub

Lehrerin: Das heisst, die Velos haben etwas, was nicht gut ist, was könnte das zum Beispiel sein?

Samira: Dass der Pneu nicht gut gepumpt ist und so viel Luft hat oder dass die Bremsen nicht so viel bremsen.

Lehrerin: Genau, wie bei uns, wenn der Polizist kommt und die Velos kontrolliert.

Samira: (lacht) ja genau.

Lehrerin: Was ist jetzt bei der Aufgabe gefragt?

Samira: (liest die Frage aus der Aufgabe noch einmal vor und denkt nach) Also ich glaube, die 1Ec hat am meistens mangelhafter Velos.

Lehrerin: Mmh ... und was ist denn gesucht, am meisten oder am wenigsten?

Samira: (liest vor) hat den geringsten ... Was ist «geringsten»?

Lehrerin: Gering ist wenig ...

Samira: Aha dann die 1Ea hat am geringsten Anteil mangelhafter Velos.



Wo zeigen sich Probleme?

- > Nicht nur Lesehürden! (Kaiser & Schwarz, 2003)
- > Probleme auch mit den **strukturellen und logischen Beziehungen** in der fachlichen Sprache
- > Probleme auch mit den **Fachbegriffen** im Sinne einer Spitze einer Bedeutungspyramide (vgl. Aebli, 2003)
- > Probleme auch mit den **grafisch-sprachlichen Veranschaulichungen**
- > Probleme mit der **«Mathematiksprache»**
- > Probleme in **verschiedenen Inhaltsbereichen**, nicht nur bei «Sachrechnen» (Größen, Funktionen, Daten & Zufall), sondern auch z.B. in Raum & Form (Brunner et al., sub.)



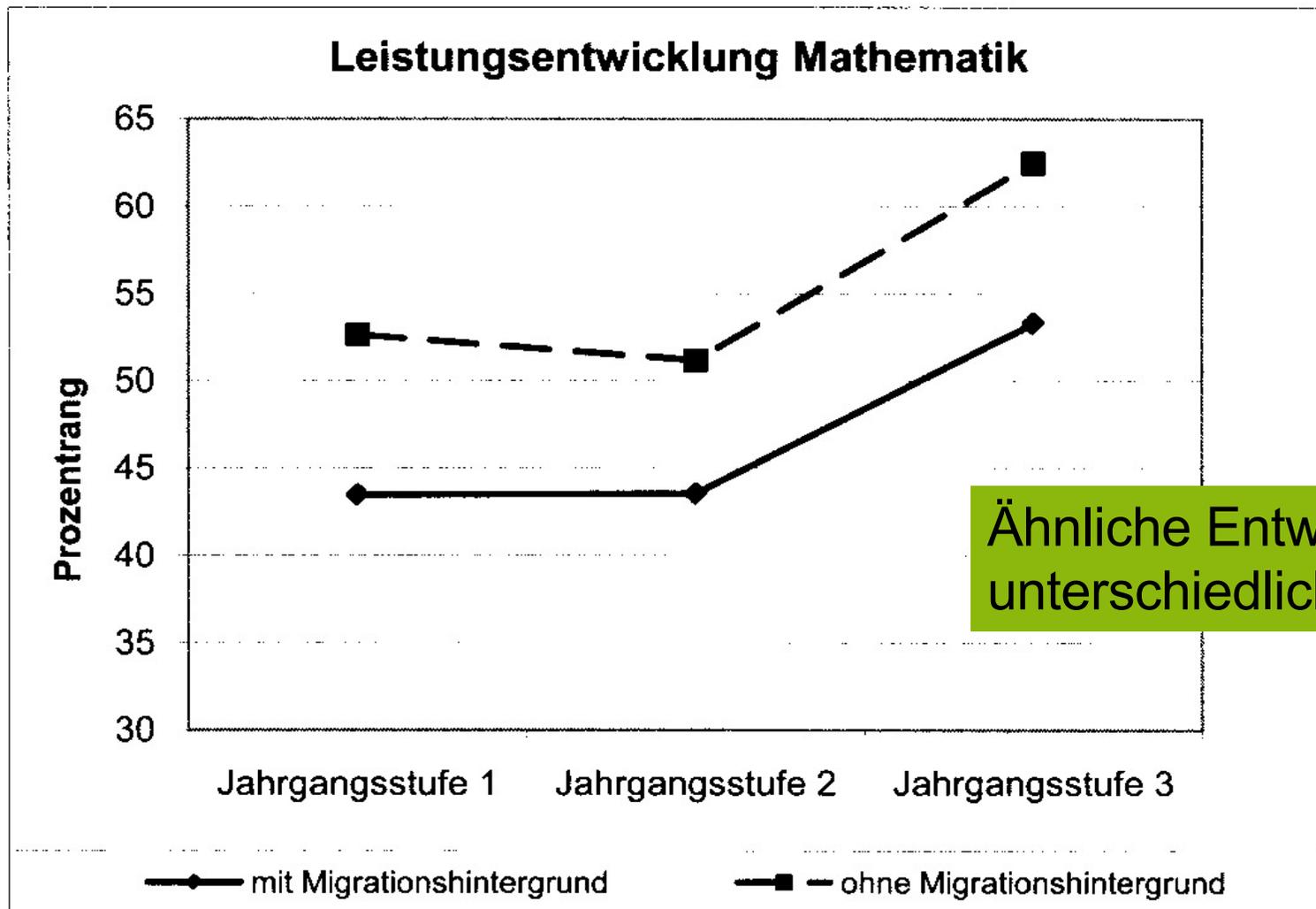
Einfluss der Sprache auf die Mathematikleistung

- > SuS mit schwachen sprachlichen Voraussetzungen:
 - Tiefere Mathematikleistungen
 - in Textaufgaben, Anwendungsaufgaben, Modellierungsaufgaben (z. B. Brown, 2005)
 - in spracharmen Mathematikaufgaben
 - in Geometrie (Brunner et al., 2021)



Leistungsentwicklung

Heinze et al., 2011, S. 27



Übersicht

1. **Warum ist das Thema wichtig für den Mathematikunterricht?**
 - > Begründung der Relevanz
 - > Präzisierung und Eingrenzung
2. **Was ist eigentlich das Problem?**
 - > Kurze Übersicht über Forschungsbefunde
3. **Die Sprache Mathematik**
 - > Besonderheiten
4. **Was wird in Mathematik gebraucht?**
 - > Sprachmittel am Beispiel von texthaltigen Mathematikaufgaben
5. **Was kann man tun?**
 - > Förderkonzepte und Fördermassnahmen



Alltags- und Bildungssprache

Rösch (2001), Maass, (2008), Gogolin (2009)

Alltagssprache

- konzeptionelle Mündlichkeit
- flexibler Wortgebrauch
- unvollständige und einfache Sätze
- persönliche, aktive Formen
- kontextgebunden, viele unmittelbare Verweise (das da, ..)

Bildungssprache

- konzeptionelle Schriftlichkeit
- präziser Wortgebrauch
- vollständige und komplexe Sätze (komplexe Attribute, Konjunktiv, verkürzte Nebensätze ...)
- unpersönliche Formen (man, Passiv, Substantivierungen)
- dekontextualisiert, abstrakt, expliziter formuliert

Kinder mit Migrationshintergrund und aus sozial benachteiligten Familien erwerben eher Alltagssprache, aber kaum Bildungssprache



Bildungssprache beim Mathematiklernen

- > Sprache ist zentral beim Aufbau von Mathematik!
 - Beim Aufbau von Konzepten
 - Beim Aufbau von Begriffen
 - Begriffsbildung ist mentale Konstruktion neuer Denkoobjekte (Freudenthal, 1973)
 - Mathematische Begriffe sind aber meist nicht nur Denkoobjekte, sondern Relationen (vgl. Steinbring, 1998)
 - Beispiel: Bruchbegriff
 - $3/5$ heisst 3 von 5
 - Bedingt Verständnis für Relationszahl

Sprache Mathematik

Husmann (2003)

> 5 Merkmale der mathematischen Fachsprache:

1. enthält bestimmte Fachausdrücke, die in Alltagssprache kaum vorkommen
Beispiel: «Hypotenuse», «Term», «addieren», «potenzieren», «zu einander parallel»
oder anders verwendet werden
Beispiel: «reell», «rational», «Funktion», «Gleichung auflösen»
2. Verwendet wird ganz bestimmte Syntax und Semantik
Beispiel: «Sei α ..., so...» usw.
3. Konstanten und Variablen, die zur Substitution von Ausdrücken, Objekten und Relationen verwendet werden
Beispiel: π , «Kreisumfang», $2n \mp 1$
4. Verwendung von Symbolen verdichtet Informationstransport und ermöglicht, mathematische Ausdrücke sofort als solche zu erkennen
Beispiel: $a^2 + b^2 = c^2$
5. mathematische Definitionen beziehen sich häufig auf bereits zuvor definierte Begriffe
Beispiel: «Eine Zahl v heisst Vielfaches einer Zahl a , wenn es eine natürliche Zahl b gibt mit $v = a \cdot b$ »

→ Auch für Laien sofort als mathematische Fachsprache erkenn- und identifizierbar



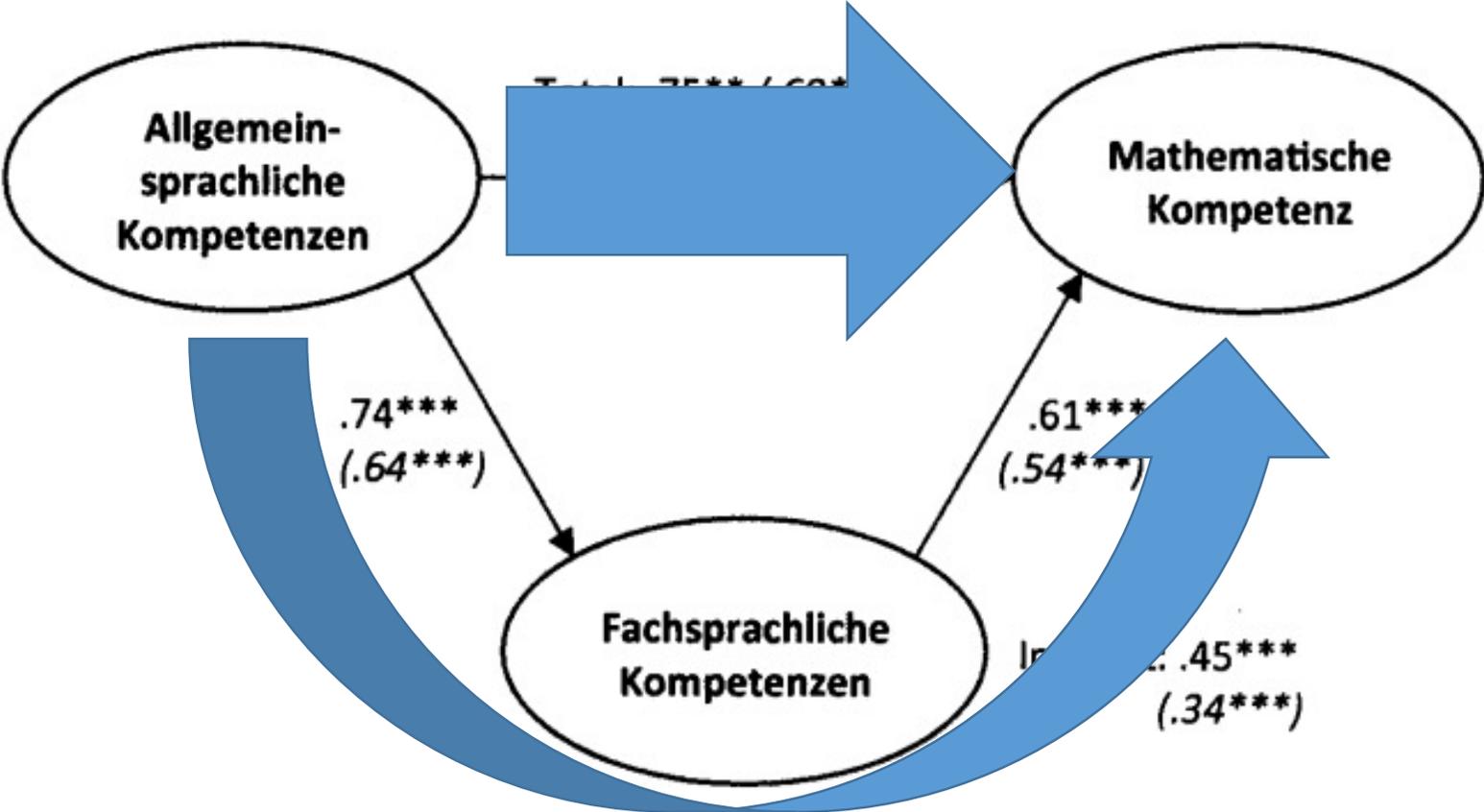
Eine zusätzliche Hürde: Metaphern

- > Fast alle Ausdrücke, die in der Mathematik als Fachtermini verwendet werden, sind Metaphern (Malle, 2009)
 - Übertragung des Alltagsbegriffs auf den mathematischen Fachterminus bringt Problem



Fachsprachliche Kompetenzen in der Primarschule

Bochnik & Ufer (2017)



Fallbeispiel 1. Klasse

- > «Meint sie immer das gleiche?»
 - «Zusammenzählen»
 - «Dazu tun»
 - «Dazu legen»
 - «Dazu rechnen»
 - «Zusammen nehmen»
 - «Zusammen rechnen»
 - «Und-Rechnen»
 - «Plus-Rechnen»
 - ...

Ja, sie meint
«addieren»....



Übersicht

1. Warum ist das Thema wichtig für den Mathematikunterricht?

- > Begründung der Relevanz
- > Präzisierung und Eingrenzung

2. Was ist eigentlich das Problem?

- > Kurze Übersicht über Forschungsbefunde

3. Die Sprache Mathematik

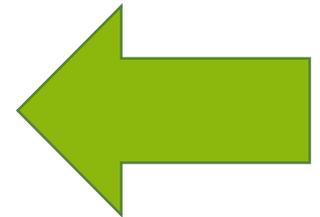
- > Besonderheiten

4. Was wird in Mathematik gebraucht?

- > Sprachmittel am Beispiel von texthaltigen Mathematikaufgaben

5. Was kann man tun?

- > Förderkonzepte und Fördermassnahmen



Lehrplan Mathematik: Sprache durchdringt das Fach

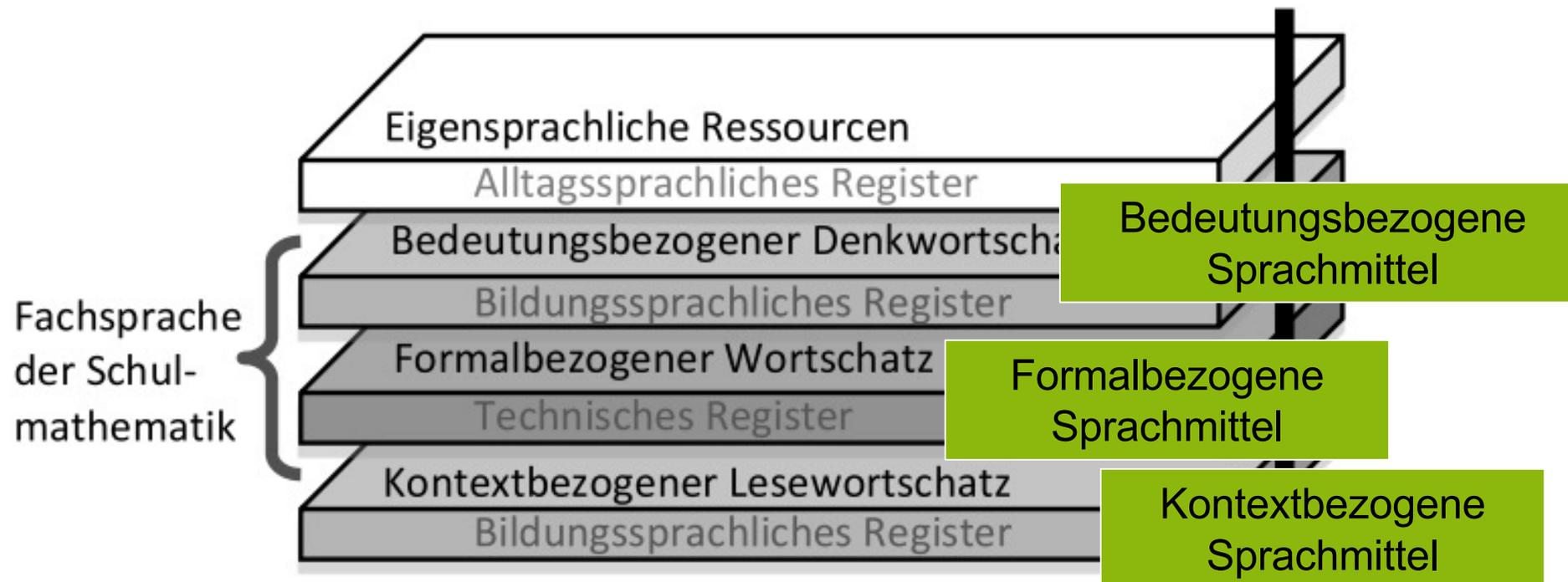
D-EDK (2016)

		Kompetenzbereiche		
		Zahl und Variable	Form und Raum	Größen, Funktionen, Daten und Zufall
Handlungsaspekte	Operieren und Benennen			
	Erforschen und Argumentieren			
	Mathematisieren und Darstellen			



Gestufter Sprachschatz

Prediger (2016, S. 10)



Sprachmittel und gestufter Sprachschatz

Wörter, Satzbausteine, grafische Darstellungen

Bedeutungsbezogene Sprachmittel

betreffen Konzept,
Zusammenhänge,
Vorgehensweisen in ihrer
Bedeutung

Bedeutungsbezogener
Denkwortschatz

Formalbezogene Sprachmittel

betreffen «technische»
Register
weitgehend kontextfrei
verständlich

Kontextbezogene Sprachmittel

Betreffen
kontextbezogene
Zusammenhänge,
Vorgehensweise,
Sachzusammenhänge,
Konzepte

Flexible Nutzung in
Kontexten



Beispiel Prozente



Beispiel Prozentrechnen

- > Zentrales Thema des Sachrechnens (Kompetenzbereich «Grössen, Funktionen, Daten & Zufall»)
- > Aufbau ab 6. Schuljahr

30 % des bei einem Sportfest im Rahmen einer Tombola erzielten Erlöses in Höhe von 700 Fr. fliessen einem guten Zweck zu. Wie hoch ist die Spende?



Welche Sprachmittel werden gebraucht: Beispiel Prozente



Bedeutungsbezogene Sprachmittel

- Teil von einem Ganzen, Anteil an einem Ganzen
- Anteil nehmen: multiplizieren
- Prozent = pro cent = von Hundert

Formalbezogene Sprachmittel

- Erlös
- Prozentsatz
- Grundwert
- Prozentsatz von einem Grundwert ergibt Prozentwert
- %

Kontextbezogene Sprachmittel

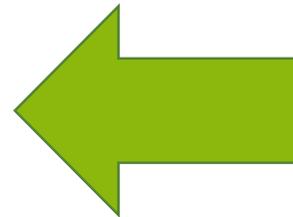
- Tombola und Spende
- Spende in Form eines bestimmten Prozentsatzes

30 % des bei einem Sportfest im Rahmen einer Tombola erzielten Erlöses in Höhe von 700 Fr. fließen einem guten Zweck zu. Wie hoch ist die Spende?



Übersicht

1. **Warum ist das Thema wichtig für den Mathematikunterricht?**
 - > Begründung der Relevanz
 - > Präzisierung und Eingrenzung
2. **Was ist eigentlich das Problem?**
 - > Kurze Übersicht über Forschungsbefunde
3. **Die Sprache Mathematik**
 - > Besonderheiten
4. **Was wird in Mathematik gebraucht?**
 - > Sprachmittel am Beispiel von texthaltigen Mathematikaufgaben
5. **Was kann man tun?**
 - > Förderkonzepte und Fördermassnahmen



«Sprachvermeidung» - Keine sinnvolle Strategie

Löse die Klammern auf und vereinfache.

a) $6(a - 24b) + 3(5b - 2a)$
 $r(4 - 12s) - 4s(3r + 1)$
 $-u(v - 7) - v(1 - u)$

e) $\frac{3}{4}(72a - 44b) + \frac{5}{6}(18b - 54a)$
 $\frac{2}{3}(\frac{3}{4}x + \frac{9}{8}y) - \frac{3}{5}(\frac{5}{6}y - \frac{10}{3}x)$
 $\frac{7}{5}(10s - 25) + \frac{3}{5}(27r + 54)$

f) $(1,2 - 0,5a)^2$
 $(\frac{5}{3} + \frac{2}{3})^2$
 $(\frac{5}{3}a - \frac{1}{3}b)^2$

g) $(4x - 3y)(x + 5y) - (2x + y)^2$
 $(7r - 5s)^2 - (5s - 7r)^2$
 $(1 - 6x^2)^2 + (6 - x^2)^2$

b) $2,4(15a + 20b) - 4,5(6b - 8a)$
 $40(6,5x - 3,2y) + 25(2,8x + 0,4y)$
 $8s(1,5 - 0,5t) - 12t(3,5 - 1,25t)$

d) $(9a - 11)(3 - 4b)$
 $(2x + 7)(5y - 1)$
 $(4u - v)(v - 9u)$
 $(20k - 14r)(7k - 55r)$

2. Klammere so aus, daß der Term in der Klammer möglichst einfach wird.

a) $18 \cdot (3a - 5b) + 2 \cdot (8a - 3)(1 + 15b)$
 $x(4 + 25y) - 20 \cdot (x - 15y)$
 $r(1 + 10s) + (2 - t) \cdot (5 + 10s)$

b) $8 \cdot (p - q) - 11(q - p) - 19p$
 $s(1 - t) + t(1 - s) + 2st$
 $g(h + 7) - h(g + 7) - 14$

e) $1,5(0,8x - 0,2y) - 6x(0,2 + 3,5y) + 21xy + 0,3y$
 $(0,5a - 0,4b)^2 - (0,8a + 0,3b)^2 + 0,88ab + 0,39a$
 $(\frac{5}{2} + \frac{3}{2})^2 - (\frac{5}{2} - \frac{3}{2})^2 \cdot (\frac{5}{2} + \frac{3}{2}) + 0,21r^2 - \frac{13}{36}s^2$

d) $1,2(5x - 3,5y)(0,4x + 0,2y) - 2,5(4,8x - 0,6y)^2 + 55,2x^2 + 1,2xy + 9,3y^2$
 $7,5(1,2a - 0,8b)(1,2a + 0,8b) - 3,6(0,5a - b)(b + 0,5a) - 9,9a^2 + 1,2b^2$
 $\frac{3}{4}(\frac{5}{3} + \frac{2}{3})^2 - \frac{3}{25}(\frac{5}{2} - \frac{3}{2})^2 + \frac{9}{10}(\frac{5}{2} - v) - \frac{1}{4}(\frac{5}{3} + u) + \frac{11}{40}uv - \frac{3}{40}u + \frac{5}{3}$

3. Klammere einen negativen Faktor aus.

a) $12ab + 7bc$ b) $40xy - 25yz$ c) $45 - 27ab + 36x^2$ d) $0,9u - 0,9u^2 + 0,9u^3$
 $3xy - 5x^2$ $9a^2b + 21b^2c$ $44r^4 + 33r^3 + 22r^2$ $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{3}{2}rs$
 $-abc - 15a$ $8x^2 + 24x^3$ $80r^3s^4 - 64r^2s^3 + 56r^4s^3$ $3 \cdot \frac{a}{b} - \frac{a^2}{b} - \frac{8x}{b}$

4. Klammere einen negativen Faktor aus.

a) $-4x - 4y$ b) $-5u + 5v$ c) $9a + 9b$ d) $-24a - 30b - 66c$
 $-7a - 35b$ $55r - 11s$ $39 + 13x^2$ $28r - 63s + 84t$

5. Faktorisiere.

a) $9x^2 - 64y^2$ b) $25a^2 + 30ab + 9b^2$ c) $1,44x^2 - 3,6xy + 2,25y^2$
 $36u^2 - 121v^2$ $256u^2 + 32u + 1$ $\frac{a^2}{4} + \frac{1}{3}ab + \frac{b^2}{9}$
 $a^4 - b^2$ $900r^2s^2 - 60rst + t^2$ $\frac{u^2y^2}{25} - \frac{1}{4}$

d) $7a^2 - 7b^2$ e) $1,5x^2 - 3xy + 1,5y^2$ f) $ab^2 - ac^2$ g) $\frac{3}{4}x^2 + \frac{3}{2}xy + \frac{3}{4}y^2$
 $5x^2 + 10xy + 5y^2$ $0,9u^2 - 0,9v^2w^2$ $x^3 - xy^2$ $\frac{5}{36}u^2 - \frac{5}{3}u + 5$
 $11r^2 - 22rs + 11s^2$ $4,84a^2 - 22ab + 25b^2$ $u^3 - u$ $\frac{a^2}{b} - \frac{c^2}{b}$
 $65u^2v^2 - 65$ $1,6r^2 + 5,6rs + 4,9s^2$ $r - 4r^3$ $x - \frac{5}{y^2}$

Aus: Mathematik heute Klasse 8, Schroedel Verlag, Hannover 1988

> Senken oder Vermeiden der sprachlichen Anforderungen nicht sinnvoll, weil

- fehlende Lerngelegenheiten für Aufbau mathematischer Sprache
- spracharm, aber fachsprachlich dicht

> Sinnvoll:

- Reduktion von **unnötigen** sprachlich Hürden
- Lernende auf sprachliche Hürden vorbereiten → «Sprachbad» herstellen (Leisen, 2010)



Implikationen für einen sprachsensiblen Mathematikunterricht

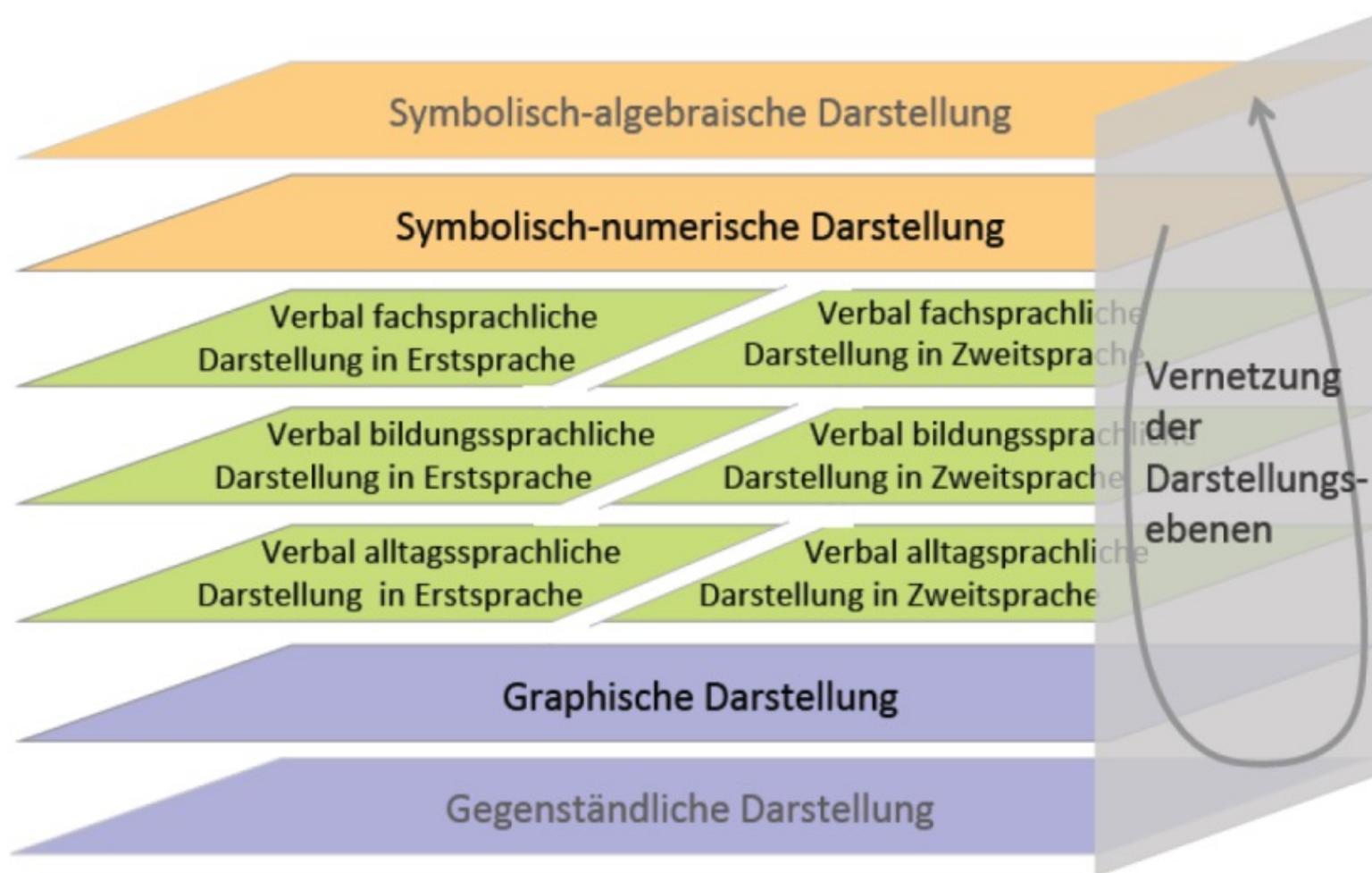
Nach Prediger & Wessel (2012) und Bochnik & Ufer (2017)

1. Fokus Darstellungswechsel
2. Fokus Fachwortschatz
3. Fokus textintegratives Verständnis



Flexibler Darstellungswechsel: Konstruktive Problembearbeitung

Prediger & Wessel (2012)



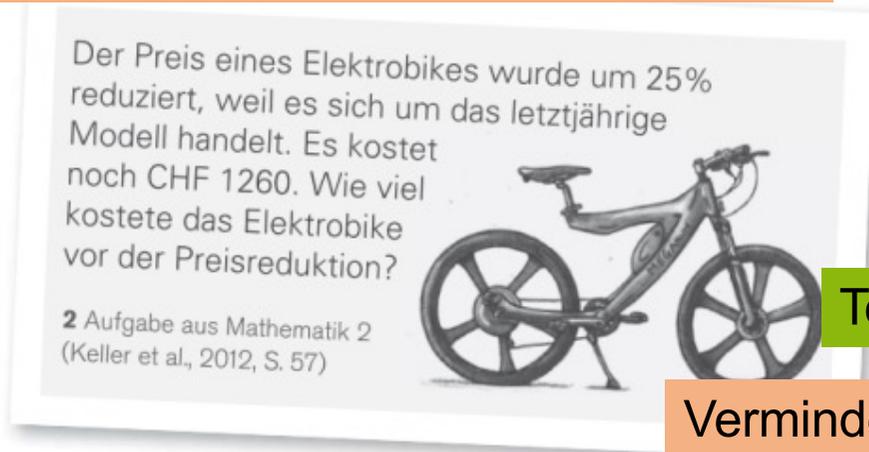
Darstellungswechsel auch in Aufgabenformaten

Brunner (2014)



Minimaler Text mit
Fachbegriff, ohne
Aufforderung/Frage

Grundwert, verminderter Grundwert



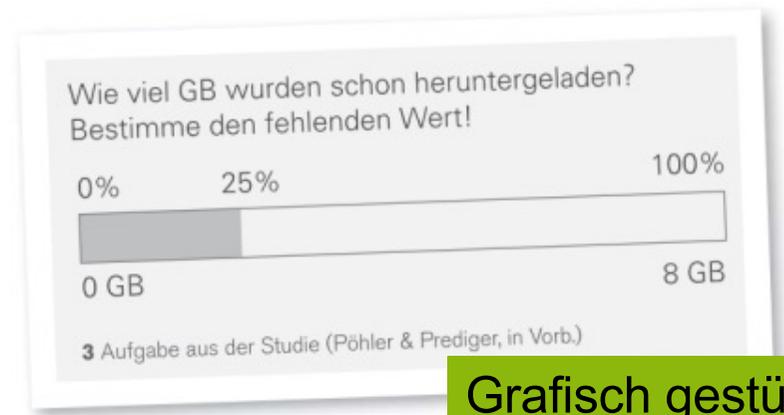
Textaufgabe

Verminderter Grundwert

Wie viel sind 5 % von 400 Fr.?
Bestimme den Prozentwert

Entkleidet

Prozentwert gesucht



Grafisch gestützt

Prozentwert gesucht



Aufgabenformat und mathematisches Konzept bedeutsam

Brunner (2014)

Aufgabentyp/ Aufgabeninhalt	Am einfachsten	Schwieriger	Am schwierigsten
Prozentwert gesucht	Entkleidet	Grafisch gestützt	Textaufgaben
Grundwert gesucht	Entkleidet	Grafisch gestützt	Textaufgaben
Verminderter Grundwert	Grafisch gestützt	Entkleidet	Textaufgaben

Gestufte Schwierigkeit nach Inhalt und Aufgabenformat



Implikationen für einen sprachsensiblen Mathematikunterricht

Nach Prediger & Wessel (2012) und Bochnik & Ufer (2017)

1. Fokus Darstellungswechsel

2. Fokus Fachwortschatz

- Definieren und Thematisieren von häufig vorkommenden eindeutigen mathematischen Fachbegriffen (z.B. addieren)
 - ✓ wird im Unterricht gemacht
 - - mehrdeutige Begriffe (z.B. dazukommen) werden selten thematisiert
- Sprach- und Wortschatzarbeit nötig (themenbezogener «Sprachspeicher»):
 - Plakate, Karteikarten, exemplarische Satzkonstruktionen, ein- und mehrdeutige Fachbegriffe, Mindmaps und Wortfelder
 - Fachbegriffe als «points of exploration» (Leung, 2005)
- Integration von zunächst isolierter math. Fachbegriffe in zusammenhängende Sprachmuster und Gebrauch in Matheunterricht

3. Fokus textintegratives Verständnis



Aufbau Fachwortschatz (Wortschatzarbeit)

Nodari & Steinemann (2008)

1. Wörter und Formulierungen kontextbezogen einführen
2. Wörter und Formulierungen üben
3. Wörter und Formulierungen nutzen
4. Über Wörter und Formulierungen reflektieren
5. Überprüfen

Kommutativgesetz

$$3 + 4 = 4 + 3$$

$$2 \cdot 5 = 5 \cdot 2$$

Assoziativgesetz

$$6 + 4 + 2 = 10 + 2$$

$$6 + 4 + 2 = 6 + 6$$

$$3 \cdot 2 \cdot 5 = 6 \cdot 5$$

$$3 \cdot 2 \cdot 5 = 10 \cdot 3$$

Distributivgesetz

$$8 \cdot (20 + 4) = 8 \cdot 20 + 8 \cdot 4$$

$$7 \cdot 98 + 7 \cdot 2 = 7 \cdot (98 + 2)$$



Implikationen für einen sprachsensiblen Mathematikunterricht

Nach Bochnik & Ufer (2017), ergänzt und konkretisiert

1. Fokus Darstellungswechsel

2. Fokus Fachwortschatz

3. Fokus textintegratives Verständnis

- Unterstützungsstrategien und Bearbeitungshilfen bei Textaufgaben (Situationsmodelle, mentale Vorstellungsbilder von Operationen, Arbeitsmittel)
- Sprachliche Kommunikation mentaler Vorstellungsbilder und Arbeitsmitteln und flexibler Darstellungswechsel
- Anfertigen von Notizen bei Textaufgaben (z.B. «gegeben», «gesucht» / «was weiss ich», «was will ich herausfinden», «was ist mein Plan»)
- Mathematische Gespräche, Mathematikkonferenzen, Mündlichkeit
- Handlung an Material sprachlich begleiten
- Prinzip des lauten Denkens
- Lösungen und Lösungswege beschreiben
- Mathematiktagebuch, «ich – du – wir» (Gallin & Ruf, 1990)
- Ev. auch Einbezug der Erstsprache und Verknüpfung dieser mit der deutschen Bildungssprache



Zum Weiterlesen



Verfügbar unter:

https://proprima.dzlm.de/pikasfiles/uploads/upload/Material/Haus_7_-_Gute_-_Aufgaben/IM/Informationstexte/sprachforderung_goetze_text.pdf



Literatur

- Baur, R. & Becker-Mrotzek, M. et al. (2009). Modul „Deutsch als Zweitsprache“ (DaZ) im Rahmen der neuen Lehrerausbildung in Nordrhein-Westfalen, Stiftung Mercator, Essen.
- Bochnik, K. & Ufer, S. I.(2017). Fachsprachliche Kompetenzen im sprachsensiblen Mathematikunterricht der Grundschule. In D. Leiss et al., *Mathematik und Sprache* (S. 81-98). Münster: Waxmann.
- Brunner, E. (2014). Sprach- oder Mathematikschwierigkeiten beim Prozentrechnen? *Schulblatt Kanton Thurgau*, 5, 42-43.
- Brunner, E., Bernet, F. & Näny, S. (subm.). Zum Zusammenhang zwischen verschiedenen sprachlichen und mathematischen Kompetenzen in unterschiedlichen Inhaltsbereichen.
- Cummins, J. (2000). *Language, power and pedagogy: Bilingual children in the crossfire*. Cledevon: Multi lingual Matters.
- Freudenthal, H. (1977). *Mathematik als pädagogische Aufgabe* (Band 1 & 2). Stuttgart: Klett.
- Gallin, P. & Ruf, U. (1990). *Sprache und Mathematik in der Schule*. Zürich: LCH.
- Hachfeld, A., Anders, Y., Schroeder, S., Stanat, P., & Kunter, M. (2010). Does immigration background matter? How teachers' predictions of students' performance relate to student background. *International Journal of Educational Research*, 49, 78-91.
- Holtsch, D. et al. (2017). Die Bedeutung der Eingangsvoraussetzungen in Mathematik und Deutsch sowie kognitiver Grundfähigkeiten für kaufmännisches Wissen und Können. In M. Becker-Mrotzek, K. Schramm, E. Thürmann & H. J. Vollmer (Hrsg.). *Sprache im Fach - Sprachlichkeit und fachliches Lernen* (S. 189-212). Münster: Waxmann.
- Hussmann, S. (2003). Umgangssprache – Fachsprache. In T. Leuders (Hrsg.), *Mathematikdidaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II* (S. 60-75). Berlin: Cornelsen.
- Leisen, J. (2010). *Handbuch Sprachförderung im Fach: sprachsensibler Fachunterricht*. Bonn: Varus.
- Maier, H., & Schweiger, F. (1999). *Mathematik und Sprache. Zum Verstehen und Verwenden von Fachsprache im Unterricht*. Wien: oebv und hpt.
- Malle, G. (2009). Mathematiker reden in Metaphern. *Mathematik lehren*, 156, 10-15.
- Moser, U., Berwerger, S. & Stamm, M. (2005). Mathematische Kompetenzen bei Schuleintritt. In U. Moser, M. Stamm & J. Hollenweger (Hrsg.), *Für die Schule bereit?* (S. 77-98). Aarau: Sauerländer.
- Prediger, S. (2013). Darstellungen, Register und mentale Konstruktion von Bedeutungen und Beziehungen. In M. Becker-Mrotzek, K. Schramm, E. Thürmann & H. J. Vollmer (Hrsg.). *Sprache im Fach – Sprachlichkeit und fachliches Lernen* (S. 167-183). Münster et al.: Waxmann.
- Prediger, S., Wilhelm, N., Büchter, A., Benholz, C. & Gürsoy, E. (2015). Sprachkompetenz und Mathematikleistung – Empirische Untersuchung sprachlich bedingter Hürden in den Zentralen Prüfungen 10. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 36(1), 77-104.
- Prediger, S., Zindel, C. & Büscher, C. (2017). Fachdidaktisch fundierte Förderung und Diagnose – ein Leitthema auch im gymnasialen Lehramt. In C. Selter, S. Hußmann, C. Hößle, C. Knipping & K. Lengnink (Hrsg.), *Diagnose und Förderung heterogener Lerngruppen – Theorien, Konzepte und Beispiele aus der MINT-Lehrerbildung* (S. 213-234). Münster: Waxmann.
- Prediger, S. (2015). Wortfelder und Formulierungsvariation - Intelligente Spracharbeit ohne Erziehung zur Oberflächlichkeit. *Lernchancen*, 18(104), 10-14.
- Prediger, S. & Wessel, L. (2012). Darstellungen vernetzen - Ansatz zur integrierten Entwicklung von Konzepten und Sprachmitteln. *Praxis der Mathematik in der Schule*, 54(45), 29–34.
- Prediger, Susanne (2017). Auf sprachliche Heterogenität im Mathematikunterricht vorbereiten – Fokussierte Problemdiagnose und Förderansätze. In Juliane Leuders, Timo Leuders, Susanne Prediger & Silke Ruwisch (Hrsg.). *Mit Heterogenität im Mathematikunterricht umgehen lernen – Konzepte und Perspektiven für eine zentrale Anforderung an die Lehrerbildung*. Springer Spektrum: Wiesbaden, 29-40.
- Pöhler, B. (2018). Konzeptuelle und lexikalische Lernpfade und Lernwege zu Prozenten. Wiesbaden Springer.
- Pöhler, B. & Prediger, S. (2017). Verstehensförderung erfordert auch Sprachförderung – Hintergründe und Ansätze einer Unterrichtseinheit zum Prozente verstehen, erklären und berechnen. In A. Fritz, S. Schmidt & G. Ricken (Hrsg.), *Handbuch Rechenschwäche* (S. 436-459). Weinheim: Beltz.
- Pyroth, S. (2013). Das Mathedings. *Grundschule Mathematik*, 39, 32-35.
- Razic, D. & Brunner, E. (2017). Wenn die Sprachkompetenz die Mathematikleistung beeinträchtigt. *SZH* 23(10), 48-54.
- Schleppegrell, M. J. (2004). *The language of schooling: A functional linguistics perspective*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Snow, C. E., & Ucelli, P. (2009). The Challenge of Academic Language. In D. R. Olson & N. Torrance (Hrsg.). *The Cambridge handbook of literacy* (S. 112-133). CambridgeY: Cambridge University Press.
- Stanat, P. (2006). Disparitäten im schulischen Erfolg: Forschungsstand zur Rolle des Migrationshintergrunds. *Unterrichtswissenschaft*, 36(2), 98-124.
- Steinbring, H. (1998). *Mathematikdidaktik: Die Erforschung theoretischen Wissens in sozialen Kontexten des Lernens und Lehrens*. Zentralblatt für Didaktik der Mathematik, 5, 161 – 167.
- Ufer, S., Reiss, K. & Mehringer, V. (2013). Sprachstand, soziale Herkunft und Bilingualität: Effekte auf Facetten mathematischer Kompetenz. In M. Becker-Mrotzek, K. Schramm, E. Thürmann & H. J. Vollmer (Hrsg.). *Sprache im Fach - Sprachlichkeit und fachliches Lernen* (S. 167-184). Münster: Waxmann.
- Verboom, L. (2012). Ich kann das jetzt viel besser bedrücken. *PM* 54(45), 13-17.

