

Wer kann es auch erklären?

Sprachliche Lernziele identifizieren und verfolgen

Für Mathematiklernen notwendig sind nicht allein isolierte Wörter. Stattdessen fragt man: Welche Sprachhandlungen sollen die Lernenden ausführen (diskursive Lernziele)? Welche Sprachmittel brauchen sie dazu (lexikalische Lernziele)?

VON SUSANNE PREDIGER

Kinder von sozial benachteiligter Herkunft schneiden in Mathematiktests durchschnittlich schlechter ab als sozial privilegierte Kinder. Diese Leistungsunterschiede lassen sich zu einem großen Teil durch unterschiedliche Sprachkompetenz erklären (vgl. Ufer u. a. 2013) – und zwar nicht nur für mehrsprachige, sondern auch für einsprachig deutsche Kinder (Prediger u. a. 2015). Wie können Mathematiklehrkräfte auf diesen Befund reagieren? Dazu werden in diesem Artikel hilfreiche und weniger hilfreiche Ansätze und ihre Hintergründe vorgestellt – und zwar entlang eines Unterrichtsbeispiels, das aus verschiedenen Erfahrungen zusammengesetzt ist (mit dem authentischen Ausgangspunkt von Nils aus: Wessel 2015, S. 125).

Offensive statt defensive Strategie

Ein Beispiel aus dem Unterricht – Teil 1: Die Klasse spricht über geschickte Kopfrechenstrategien. Nils erläutert seinen Rechenweg zur Aufgabe 12 – 5: „Wenn das fünfzehn wären, wären es zehn. Und dann noch drei weniger machen.“ Leyla und Kevin und viele andere in der Klasse können der Erläuterung nicht folgen. Kevin kennt keinen Konjunktiv und keine wenn-dann-Konstruktion. Leyla scheitert daran, dass sie sich nicht vorstellen kann, was 15 – 5 mit 12 – 5 zu tun hat und wie der Unterschied 3 zu berücksichtigen ist. Die Lehrerin, Frau Aydin, entscheidet, dass die Klasse noch nicht reif ist, um über Rechenwege gemeinsam zu reden, und vermeidet in Zukunft entsprechende Stuhlkreise. Nur mit den sechs Stärksten führt sie weiter Rechenkonferenzen durch.

Viele Lehrkräfte differenzieren sprachlich, indem sie für sprachlich Schwache die produktiven und rezeptiven Anforderungen reduzieren, z. B. durch immer einfacher formulierte Textaufgaben oder indem sie nur nach Rechenergebnissen fragen. Das Erklären von Lösungswegen wird nur Stärkeren abverlangt.

Aber Vorsicht: Wer für sprachlich Schwache die Anforderungen immer weiter reduziert, der räumt zwar kurzfristig mögliche Hürden aus dem Weg. Aber mittelfristig vergrößern sich die Unterschiede sogar, denn Sprache lernt man nur im Sprachbad. Statt dieser defensiven Strategie (sprachliche Hürden reduzieren) ist daher eine offensive Strategie nötig, bei der Lehrkräfte sprachliche Lernziele explizit identifizieren und den Kindern entsprechende Lerngelegenheiten bieten (Hürden bewältigen lernen). Denn komplexere sprachliche Kompetenzen werden in den weiterführenden Schulen unbedingt gebraucht.

Fortsetzung des Beispiels – Teil 2: Nach einer Fortbildung entscheidet Frau Aydin, nun doch wieder alle Kinder zum Erläutern von Rechenwegen aufzufordern. Damit mehr Kinder folgen können, verdeutlicht sie die Rechenwege stets auf dem Rechenstrich. Zunehmend trauen sich die Kinder, ihre Wege zu berichten, zumal diejenigen, die sich noch nicht gut ausdrücken können, ihre Wege nun sprachlich entlastet vorstellen können.

Wie eine Visualisierung (wenn die Kinder erst einmal mit dieser vertraut sind) auch sehr anspruchsvolle Wege aufklären helfen kann, zeigen Abb. 1 zu Nils' anspruchsvollem Weg und der Artikel von Nührenbörger und Söbekke (in diesem Heft).

Warum Wortplakate nicht reichen

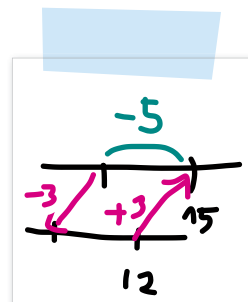
Beispiel – Teil 3: Frau Aydin will ergänzend zu den häufigeren Sprechansätzen die Wortschatzbildung fördern und erarbeitet mit den Kindern ein Wortplakat (siehe Abb. 2 links). Doch die Begriffe „Minuend, Subtrahend, Differenz“ helfen den Kindern nur wenig, ihre Rechenwege zu erläutern. Nutzen können einige immerhin „abziehen“ und „minus“. Leyla sagt: „Ich abziehe 12 von 5“. Nils korrigiert, „Von 12 zieht man 5 ab.“ Elisabeth kann sogar sagen: „Statt der 12 – 5 rechnet Nils eine Hilfsaufgabe 15 – 5, aber die ist 3 zu hoch.“

In vielen Grundschulklassen hängen inzwischen Wortplakate, um fachsprachliche lexikalische Lernziele zu verfolgen. Wie Frau Aydin sind jedoch viele Lehrkräfte von der Wirkung enttäuscht, wenn nicht einige Gelingensbedingungen berücksichtigt werden:

- Mit isolierten Wörtern können Kinder nur schwer Sätze bilden (wie Leyla). Besser sind Satzbausteine mit den für die Mathematik relevanten Bezugswörtern und Satzstellungen (wie in Nils' Korrektur).
- Die Wortliste allein klärt die Bedeutungen zu wenig. Strukturierte Sprachspeicher mit Bildern liefern mehr Verstehensmöglichkeiten als reine Wortlisten (siehe Abb. 2 rechts).
- Die Fachwörter sind nicht allein das Problem, manchen Kindern fehlt noch Grundlegenderes: Sogenannte bildungssprachliche Sprachmittel (wie der generelle Umgang mit trennbaren Verben *abziehen* – *ziehe ab*) müssen auch mit ins Auge gefasst werden.
- Die Sprachmittel werden nur benutzt, solange die Lehrkraft darauf drängt, danach nicht mehr. Neben den Plakaten braucht es daher vielfältige Anlässe, den Sprachschatz einzuüben.
- Gerade Schlüsselwörter („Bei ‚weniger‘ rechnet man immer minus.“) helfen nicht bei Textaufgaben, denn sie verführen zum oberflächlichen Abarbeiten statt gründlichem Hineindenken

in die Aufgabe. Statt Schlüsselwortlisten lieber Verstehensstrategien üben und auf Bezüge im Satz achten (vgl. Prediger 2015).

Beispiel – Teil 4: Frau Aydin überarbeitet ihr Wortplakat, sodass die Wörter in den relevanten Bezügen erscheinen, d. h. in Satzbausteinen und mit Bildern (siehe Abb. 2 rechts). Nun kann auch Leyla richtige formalbezogene Sätze bilden. Damit sie auch Zusammenhänge und Bedeutungen erklären kann, ergänzt sie verschiedene typische Erklärungen.



1 Die Visualisierung der Aufgabe 12 – 5 am Rechenstrich unterstützt die Sprachproduktion und -rezeption und ermutigt auch weniger sprachkompetente Schülerinnen und Schüler, ihre Rechenwege vorzustellen.

Bildungssprache als Lernmedium und heterogene Lernvoraussetzung

Wichtig ist, den Hintergrund der Phänomene zu verstehen: Wie kann es überhaupt sein, dass in Deutschland (z. T. auch einsprachig deutsch) aufgewachsene Kinder nicht über genügend Sprachkompetenz für den Schulerfolg verfügen? Die soziolinguistische Erklärung liegt in der Unterscheidung der Register Alltags-, Bildungs- und Fachsprache (vgl. Feilke 2012): Alltagssprache bringen Kinder in den Unterricht mit, wir nutzen sie als Ressource, um die Fachsprache darauf aufzubauen. Bei Fachsprache denken die meisten zunächst an den mathematikspezifischen Wortschatz mit Fremdwörtern. Doch die Fachsprache nutzt zahlreiche weitere lexikalische und syntaktische Sprachmittel, die zunächst alltagssprachlich erscheinen, beispielsweise Satzbausteine wie „5 verringert sich um 3“. Sie gehören aber nur für wenige Kinder zum Alltag, ebenso wenig Wortbildungsweisen wie Nominalisierungen, trennbare Verben wie „abziehen“ oder Passivkonstruktionen, mit denen man Vorgehensweisen auch ohne handelnde Personen beschreiben kann. Sie gehören so wie „von 12 zieht man 3 ab“ zur sogenannten Bildungssprache, „hier nehme ich 3 weg“ zur Alltagssprache.

Die Bildungssprache wird gebraucht, um dekontextualisiert und verallgemeinernd über abstrak-

Wortplakat für Subtraktion

minus

subtrahieren, abziehen

Subtrahend, Minuend

Differenz

Schlüsselwörter: weniger, Rest, verschenken, abgeben, wegnehmen

Sprachspeicher für Subtraktion

Subtraktion: 1. Zahl – 2. Zahl = Differenz

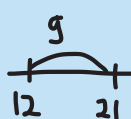
$$21 - 9 = 12$$

Von 21 zieht man 9 ab, das ergibt 12.

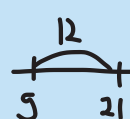
Bedeutet:



Ich habe 21 Bonbons und gebe davon 9 ab. Wie viel bleiben übrig?

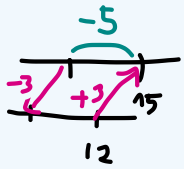
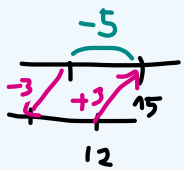
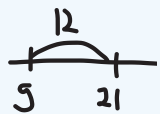
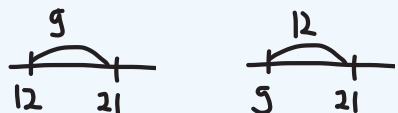


Von 21 laufe ich 9 Schritte zurück. Wo stehe ich dann?



Wie viel fehlt zwischen 21 und 9?

2 Statt Wortplakate mit rein isolierten Wörtern sind im Unterricht besser strukturierte und reichhaltige Sprachspeicher zur Sprachförderung einzusetzen.

Diskursive Lernziele Lernende können diese Sprachhand- lungen ausführen ...	Lexikalische Lernziele Lernende verfügen über dazu notwendige Sprachmittel ...	Konkret für das Thema Subtraktion
... Rechenwege erläutern	Themenübergreifende Sprachmittel: – sequenzierende Sprachmittel (erst, ... dann, ...) – finale Sprachmittel (um ... zu ...) Themenspezifische Sprachmittel: – formalbezogene Satzbausteine – bei Kommunikation über flexible Rechnungen auch Anschauungsmittel	Für $12 - 5$ rechne ich die Hilfsaufgabe $15 - 5 = 10$. Um zu 15 zu kommen, addiere ich 3. Danach ziehe ich 5 ab und dann noch die geliehenen 3. Also ist das Ergebnis $10 - 3 = 7$. 
... Bedeutung von Begriffen und Operationen erklären	Themenübergreifende Sprachmittel: – interpretierende Sprachmittel (das stelle ich mir vor, das bedeutet) Themenspezifische Sprachmittel: – bedeutungsbezogene Satzbausteine	Das stelle ich mir so vor: Ich habe 12 Bonbons und gebe 5 weg. Vorher aber leihe ich mir 3, die gebe ich dann auch zurück. 
... Wahl der Mathematisierung (z. B. Rechenart) begründen	Themenübergreifende Sprachmittel: – folgernde (deswegen, daher) – Argument-Grund-Struktur (weil, ...) Themenspezifische Sprachmittel: – bedeutungsbezogene Satzbausteine – Bausteine des erweiterten Lesewortschatzes	„Der Preis 21 € wird um 9 € reduziert“ heißt, ich muss minus rechnen, weil „um ... reduziert“ bedeutet, dass das weggenommen wird. 
... allgemeine Zusammenhänge beschreiben	Themenübergreifende Sprachmittel: – verallgemeinernde Mittel (immer, abstrakte Formen) – funktionale Bezüge (wenn-dann-Beziehungen, je - desto, ...) Themenspezifische Sprachmittel: – bedeutungsbezogene Satzbausteine – Bausteine des erweiterten Lesewortschatzes	Immer, wenn man bei Minusaufgaben die erste Zahl um 3 erhöht, dann erhöht sich auch die Differenz um 3. Wenn die erste Zahl bei Minusaufgaben gleich bleibt, dann gilt: Je höher die zweite Zahl, desto kleiner die Differenz.
... Textaufgaben entschlüsseln	Themenübergreifende Verstehensstrategien: – Herausschreiben von Gegeben/Gesucht – Achten auf Bezüge im Satz – Rechenstrich zeichnen als Strategie Themenspezifische Sprachmittel: – bedeutungsbezogene Satzbausteine – Bausteine des erweiterten Lesewortschatzes	Der Unterschied zwischen „Der Preis 21 € wird um 9 € reduziert“ und „Der Preis 21 € wird auf 9 € reduziert“ ist, dass einmal der neue Preis gegeben ist und einmal gesucht wird. Auf die kleinen Wörter kommt es an. 

3 Beispiele für diskursive und lexikalische Lernziele: Die unterschiedlichen Farben in der letzten Spalte verdeutlichen den Einsatz der verschiedenen Sprachmittel am Thema Subtraktion.

tere Zusammenhänge kommunizieren zu können (Feilke 2012). Sie bildet die fachübergreifende Basis für mehrere Fachsprachen, wird in Zeitungen und eben in der Unterrichtskommunikation genutzt. Kinder aus bildungsnahen Elternhäusern erwerben sie in Diskursen am elterlichen Abendbrottisch, doch Kinder sozial benachteiligter Herkunft eher seltener. Sprachliche Unterschiede finden sich demnach eher in der Bildungssprache als in der Alltagssprache des Fußballplatzes.

Aus didaktischer Sicht ist die Bildungssprache insofern relevant, als sie zwar selbstverständliches Lernmedium ist, in der Lehrkräfte und Schulbücher (spätestens in der Sekundarstufe) kommunizieren. Doch gleichzeitig ist vielen Lehrkräften nicht bewusst, wie unterschiedlich die bildungssprachlichen Lernvoraussetzungen der Kinder sind. Die logische Folgerung ist: nicht nur Fachsprache, sondern auch Bildungssprache müssen wir zum Lernziel machen, wenn wir soziale Unter-

schiede ausgleichen wollen. Diese offensive Strategie ist langfristig lernförderlicher, als den Grundschulunterricht komplett in der Alltagssprache zu führen.

Und dies gilt nicht nur für die Wortebene und Satzebene, sondern auch für die Diskursebene. Insbesondere zu diskursiven Praktiken wie Erklären, Argumentieren, Beschreiben bringen Kinder sehr unterschiedliche häusliche Vorerfahrungen mit. Frau Aydins Ansatz, alle Kinder immer wieder zum Erläutern und Erklären zu bringen, kann diese Erfahrungen ausgleichen.

Sprachliche Lernziele von ihrer Funktion her denken

Beispiel – Teil 5: Frau Aydin hat festgestellt, dass die Kinder nur die Sprachmittel aufnehmen, die sie wirklich benötigen, um die explizit geforderten Sprachhandlungen auszuführen. Daher schreibt sie nun für jede Stunde ein diskursives Lernziel an die Tafel und sammelt mit den Kindern die Sprachmittel, die dazu benötigt werden. Zwar ist es weiter nötig, die Kinder zum adäquaten Sprachgebrauch herauszufordern, doch lernen sie die Sprachmittel gezielter.

Sprachliche Formen und Vokabeln sind kein Selbstzweck, sondern nur dann für das Fachlernen relevant, wenn sie eine Funktion erfüllen, denn (lexikalische und grammatische) Form und (kommunikative bzw. diskursive) Funktion gehören stets zusammen (vgl. Feilke 2012). In den USA und Kanada ist daher ein Ansatz zur Sprachförderung inzwischen breit etabliert (vgl. Echevarria u. a. 2010), der sich in folgenden Fragen der Unterrichtsplanung zusammenfassen lässt:

- Welche fachlichen Lernziele will ich erreichen?
- Welche Sprachhandlungen müssen die Kinder dafür lernen (meist als diskursive Lernziele formuliert, siehe Abb. 3)
- Welche themenübergreifenden und themenspezifischen Sprachmittel brauchen sie dafür (lexikalische Lernziele in Abb. 3)?

Beispiel – Teil 6: Nach einigen Monaten des Einübens kann sich Frau Aydins Klasse über Rechenwege austauschen und in Textaufgaben begründen, welche Rechenart gewählt werden muss. Dazu erklären die Kinder immer wieder, was die Rechenarten bedeuten. Beim Beschreiben von Zusammenhängen fällt allerdings auf, dass die Kinder gerne im Konkreten bleiben. Sie spornt sie an, auch zu verallgemeinern. Einige Kinder brauchen viele Beispiele, bis sie die Idee des Verallgemeinerns verstehen. Doch Frau Aydin weiß, wie wichtig dies für die weiterführende Schule ist.

Jedes neue fachliche Thema bringt neue themenspezifische Sprachmittel mit sich, also andere

bedeutungsbezogene und formalbezogene Satzbausteine (vgl. Prediger 2016). Die verschiedenen diskursiven Lernziele erfordern außerdem jeweils eigene themenübergreifende Kohäsionsmittel, also Mittel zum Herstellen spezifischer Bezüge. Wenn Mathematikunterricht diese thematisiert, hilft das auch den anderen Fächern. Wie dies konkret aussehen kann, zeigt Daniela Götze (in diesem Heft) für das diskursive Lernziel „Allgemeine Zusammenhänge“ am Beispiel der Rechenhäuser. ■

Die Autorin

Dr. Susanne Prediger ist Professorin für Mathematikdidaktik am Institut für Entwicklung und Erforschung des Mathematikunterrichts der Technischen Universität Dortmund.

Literatur

■ **Echevarria, Jana/Vogt, Mary Ellen/Short, Deborah:** The SIOP model for teaching mathematics to english learners. Boston 2010

■ **Feilke, Helmut:** Bildungssprachliche Kompetenzen – fördern und entwickeln. In: Praxis Deutsch, Heft 39-2012, S. 4–13

■ **Prediger, Susanne:** Wortfelder und Formulierungsvervariation. In: Lernchancen, Heft 18-2015, S. 10–14

■ **Prediger, Susanne:** „Kapital multipliziert durch Faktor halt, kann ich nicht besser erklären“ – Sprachschatzarbeit für einen verstehensorientierten Mathematikunterricht: In Lütke, Beate/Petersen, Inger/Tajmel, Tanja (Hrsg.): Fachintegrierte Sprachbildung. Berlin 2017 (in Vorbereitung)

■ **Prediger, Susanne/Wilhelm, Nadine/Büchter, Andreas/Benholz, Claudia/Gürsoy, Erkan:** Sprachkompetenz und Mathematikleistung. In: Journal für Mathematik-Didaktik, Heft 36-2015, S. 77–104

■ **Ufer, Stefan/Reiss, Kristina/Mehring, Volker:** Sprachstand, soziale Herkunft und Bilingualität: Effekte auf Facetten mathematischer Kompetenz. In: Becker-Mrotzek, Michael/Schramm, Karen/Thürmann, Eike/Vollmer, Helmut Johannes (Hrsg.): Sprache im Fach. Sprachlichkeit und fachliches Lernen. Münster 2013, S. 167–184

■ **Wessel, Jan:** Grundvorstellungen und Vorgehensweisen bei der Subtraktion. Wiesbaden 2015

Zum Weiterlesen

Ein umfangreiches „Sprachportfolio für DaZ-Kinder“ mit 30 Kopiervorlagen zum individuellen Erarbeiten können Sie für 9,99 € unter www.westermann-fin.de/shop/downloadpakete erwerben.

Lesen Sie hierzu auch den Beitrag von Marina Wellmann auf den Seiten 16 bis 24.