

# Aspekte zum sprachsensiblen Umgang mit Aufgabenstellungen im Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1

Impulse zur fachdidaktischen Unterrichtsentwicklung

Univ. Doz. Mag. Dr. Herbert Schwetz  
Mag. Dr. Isabella Benischek, BEd MA

September 2017

## 1. Inhalt

1.	Inhalt .....	1
2.	Einleitung und Intention des Papers .....	2
3.	Ausgewählte sprachliche Aspekte - Sprachebenen.....	2
4.	Kompetenzen für das Verstehen und Lösen von Aufgaben sowie mögliche Problemfelder .....	4
4.1.	Notwendige (Teil-)Kompetenzen .....	4
4.2.	Problemfelder auf der Wortebene.....	4
4.3.	Problemfelder auf der Satzebene .....	5
4.4.	Beispiel 1: Tennis-Turnier .....	5
4.5.	Beispiel 2: Speditionsaufgabe .....	5
4.6.	Reflexionsfragen und Impulse für Lehrpersonen.....	6
4.7.	Impuls 1 für den Unterricht.....	6
4.8.	Impuls 2 für den Unterricht.....	7
4.9.	Impuls 3 für den Unterricht.....	7
4.10.	Impuls 4 für den Unterricht.....	7
5.	Aspekte der pädagogischen Diagnostik.....	8
6.	Modell zur Bearbeitung von mathematischen Aufgaben .....	9
6.1.	Impuls 5 für den Unterricht.....	10
7.	Ausgewählte Möglichkeiten zur Unterstützung von Schülerinnen und Schülern .....	10

File: MathePaper\_Schwetz\_Beni\_\_Schulaufsicht\_2508\_2017

## 2. Einleitung und Intention des Papers

Um einen mathematischen Text (mathematische Aufgabenstellung) verstehen und in ein mathematisches Modell umsetzen zu können, bedarf es zahlreicher Schritte und (Teil-)Kompetenzen. Dieser Prozess der Modellierung kann jedoch nur gelingen, wenn es auf der Sprachebene keine oder nur sehr geringe Probleme gibt, wobei hier die fachspezifischen Sprachkenntnisse auch zu berücksichtigen sind. Somit braucht es das allgemeine sinnerfassende Lesen sowie das fachspezifische sinnerfassende Lesen. Im Zuge des Lösungsprozesses können heuristische Strategien, wie beispielsweise die Erstellung von Skizzen oder das Anlegen von Tabellen, hilfreich sein.

Eine 2015 durchgeführte Studie zeigt, dass Weltwissen (z.B. Kenntnis von Begriffen wie Spedition, Turnier, Laderaum, ...), mathematikspezifische Lesekompetenzen sowie das Anfertigen von lösungsunterstützenden Skizzen einen Einfluss auf das (korrekte) Lösen von mathematischen Textaufgaben haben.

In diesem Paper wird die Verwobenheit von Sprache und Mathematik für das Lesen, Verstehen und Lösen von Mathematikaufgaben aufgezeigt. Weiters wird auf mögliche Problembereiche im Unterricht hingewiesen und es werden Impulse für eine gelingende Aufgabenpraxis dargelegt.

## 3. Ausgewählte sprachliche Aspekte - Sprachebenen

Die Bedeutung für Sprache für Mathematik ergibt sich per se schon daraus, dass die Unterrichtssprache (Deutsch) bekannt sein muss. In Mathematik (ebenso wie in anderen Unterrichtsfächern) kommen noch weitere bedeutende Aspekte dazu, wie beispielsweise: Symbole und Folgen von Symbolen, abstrakte mathematische Objekte (Meyer & Tiedemann, 2017, S. V). „Um die Allgemeinheit mathematischer Begriffe ausdrücken zu können, bedarf es einer adäquaten sprachlichen Darstellung. Die hierzu notwendige Sprache hängt nicht nur von der Einzelsprache Deutsch ab, sondern u.a. wesentlich auch von den im Unterricht zuvor erlernten Fachbegriffen bzw. deren sprachlicher Darstellung. Anders formuliert: Es sind die Inhalte der Mathematik, die den Gebrauch von Sprache im und für den Lernprozess notwendig voraussetzen.“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. V)

Im Kontext von Schule sind im Bereich der Unterrichtssprache folgende Aspekte zu unterscheiden:

- Alltagssprache (Umgangssprache): Diese wird im sozialen Umfeld und im täglichen Leben gesprochen. Der Austausch zwischen den Menschen ist oftmals spontan, Emotionen (Erstaunen, Ärger, Bewunderung, ...) können einfließen. Solch eine spontane Kommunikation kann – linguistisch gesehen – oftmals aus kurzen, teilweise auch aus unvollständigen oder sogar aus grammatikalisch fehlerhaften Sätzen bestehen (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 12).

- Schulsprache: Damit ist die Unterrichtssprache gemeint. In multilingualen Klassen ist dies unter anderem die verbindende Sprache in der Klasse. Zahlreiche Begriffe (z.B. geometrische Form, Sachaufgabe, ...) werden fast ausschließlich im schulischen Kontext verwendet (ÖSZ, 20104, S. 5).
- Bildungssprache: Damit wird eine komplexe, nicht situationsgebundene Sprache bezeichnet, wo es einer gewissen Abstraktionsfähigkeit bedarf (ÖSZ, 2014, S. 6). Dazu gehört auch die Fachsprache, die unter anderem gekennzeichnet ist durch: exklusives Vokabular, Angabe einer Referenzdomäne (Mathematik, Physik, ...), besonderer Wortschatz, spezielle syntaktische sowie textlinguistische Beschreibungen, spezielle Kommunikationssituation, Texte mit einem engen Sprechen-Handeln-Zusammenhang (Rincke, 2010, S. 237-238).

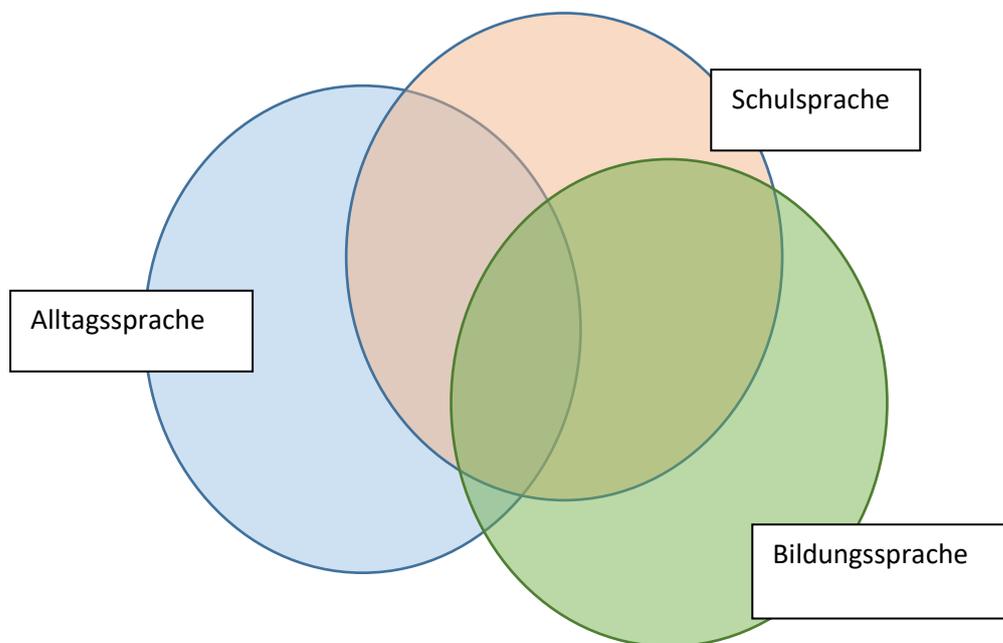


Abbildung 1: Sprachebenen

Weiters ist auch noch zu beachten, dass es Unterschiede zwischen mündlicher und schriftlicher Sprache gibt. „In einer spontan produzierten mündlichen Erklärung werden andere sprachliche Mittel verwendet als in einer schriftlich wohlformulierten Definition in einem Schulbuch.“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 11)

## 4. Kompetenzen für das Verstehen und Lösen von Aufgaben sowie mögliche Problemfelder

### 4.1. Notwendige (Teil-)Kompetenzen

Schülerinnen und Schüler benötigen in vielfältigen Bereichen Kompetenzen, um eine mathematische Aufgabe lösen zu können. Dazu zählen unter anderem:

- Verständnis und Beherrschung von (Rechen-)Verfahren
- Verständnis der fundamentalen mathematischen Ideen sowie die Erkennung dieser
- Kenntnis und Anwendung von heuristischen Methoden
- Durchlaufen des Modellierzyklus
- Leseverständnis und Sprachverständnis auf Wort-, Satz- und Textebene samt „Übersetzungsleistungen“
- Argumentieren, Begründen, Interpretieren (→ Bildungsstandards)
- Verwendung von Symbolen
- ...

„Bildung von Begriffen und Vermittlung von Begriffsinhalten gehen einher mit der externen Repräsentation (Darstellung) der internen (mental)en Begriffsvorstellung.“ (Jörissen & Schmidt-Thieme, 2015, S. 285)

### 4.2. Problemfelder auf der Wortebene

Nach Meyer und Tiedemann (2017, S. 22) können folgende Problemfelder auf der **Wortebene** benannt werden:

- Wörter, die nur in der Fachsprache vorkommen (Stammbruch, addieren, ...)
- Wörter, die in Fach- und Alltagssprache mit gleicher oder ähnlicher Bedeutung vorkommen (Ähnlichkeit, Breite, ...)
- Wörter, die in der Fach- und Alltagssprache unterschiedliche Bedeutung haben (Produkt, Wurzel, ...)

Weitere mögliche Stolpersteine auf der Wortebene: Vor- und Nachsilben (z.B. lösen – auflösen – einlösen), Strukturwörter (z.B. auf, unter, an, in, weil, während, wenn), abstrakte Begriffe (z.B. Norm, Macht)

### 4.3. Problemfelder auf der Satzebene

„Im fachlichen Austausch werden Wörter der Alltagssprache, aber eben auch definierte Fachwörter und mathematische Symbole (oder deren Verbalisierungen) nach etablierten Regeln zusammengesetzt. [...] Erst die sprachliche Ebene der Sätze erlaubt es, nicht nur einzelne mathematische Objekte, Prozesse oder Eigenschaften zu bezeichnen, sondern sich über Zusammenhänge zwischen ihnen zu äußern.“ (Meyer & Tiedemann, 2017, S. 24) Weitere mögliche Stolpersteine auf der Satzebene: Verwendung des Genetivs (z.B. die Größe des Winkels), unpersönliche Ausdrucksweise und Passivformen (z.B. daraus folgt, die Gleichung wird gelöst), Partizipialkonstruktionen (z.B. der daraus resultierende Term), Fachsymbole (z.B.  $\text{dm}^2$ ,  $=$ ,  $\sqrt{\quad}$ )

Weiters können noch Probleme auf der Textebene hinzutreten.

Zwei konkrete Mathematikbeispiele, wie sie auch in Büchern vorkommen können, sollen die Inhalte verdeutlichen:

### 4.4. Beispiel 1: Tennis-Turnier

*32 Spieler haben für sich ein Tennisturnier angemeldet. Das Turnier wird nach dem k.o.-System gespielt; die Verlierer scheiden aus. Der Gewinner spielt in der nächsten Runde. Beantwortete folgende Fragen: a) Wie viele Spieler sind in der zweiten Runde? b) Wie oft muss ein Spieler gewinnen, damit er das Turnier gewonnen hat?*

In der eingangs erwähnten Untersuchung aus dem Jahr 2015 wurde die Frage a) von 46,2 % und Frage b) nur von 25 % der Schülerinnen und Schülern richtig beantwortet.

Vermutet werden kann, dass möglicherweise die Begriffe „Tennisturnier“ oder „k.o.-System“ auf der Wortebene den Schülerinnen und Schülern Schwierigkeiten bereitet haben könnten. Die Untersuchung zeigte aber auch, dass Schülerinnen und Schüler, die mit den Angaben im Text eine Skizze erstellten, eher zu einer korrekten Lösung kamen, als Lernende, die keine Skizze erstellten.

Zu hinterfragen ist nun natürlich, ob aufgrund etwaiger Verständnisprobleme keine Skizze angefertigt werden konnte oder worin sonst die Gründe für die Nicht-Anfertigung bzw. für die nicht korrekte Lösung lagen. Im konkreten Fall bedürfte es hier der direkten Nachfrage bei der Schülerin/dem Schüler, die/der die Aufgabe nicht korrekt gelöst hat.

### 4.5. Beispiel 2: Speditionsaufgabe

*In einer Spedition in X-Stadt wird ein 5-achsiger Sattelschlepper beladen. Der Laderaum des Sattelschleppers wird mit Kisten beladen. Auf der Breitseite des Sattelschleppers stehen zwei Kisten nebeneinander. Auf der Längsseite des Laderaums können 12 Kisten angeordnet werden. Es*

*werden drei Schichten an Kisten auf dem Sattelschlepper verstaut. Es werden drei Schichten an Kisten auf dem Sattelschlepper verstaut. Wie groß ist das Ladevolumen des Sattelschleppers in Kisten (K)?*

Diese Aufgabe wurde von 28,8 % der an der Untersuchung teilnehmenden Schülerinnen und Schüler richtig beantwortet.

#### 4.6. Reflexionsfragen und Impulse für Lehrpersonen

Diese Lösungshäufigkeiten der in Kapitel 2 angegebenen Beispiele geben Anlass, über eine gelingende Aufgabenpraxis nachzudenken. Damit Schülerinnen und Schüler Kompetenzen im Bereich des Lesens, Verstehens und Lösens von (Mathematik-)Aufgaben erwerben, bedarf es einer Reihe von unterrichtsbezogenen Maßnahmen.

Folgende Leitfragen könnten Lehrpersonen zur Reflexion ihrer eigenen Praxis dienen.

- Wortebene: Sind alle relevanten Begriffe (z. B. k.o-System, X-Stadt etc.) in der Aufgabenstellung den Schülerinnen und Schülern bekannt?
- Satz-Textebene: Können die Schülerinnen und Schüler den Sinn der Sätze (z.B. Wie groß ist das Ladevolumen des Sattelschleppers in Kisten (K)?) erfassen? Versehen Sie die Aussagen?
- Symbolebene: Sind die Schülerinnen und Schüler mit der sehr speziell gestellten Frage nach dem Volumen in Kisten (K) überhaupt vertraut?
- Ebene der Anwendung heuristischer Hilfsmittel: Wären die Schülerinnen und Schüler in der Lage für beide Beispiele eine lösungsunterstützende Skizze anzufertigen?

#### 4.7. Impuls 1 für den Unterricht

Zu einer gelingenden Aufgabenpraxis gehört, dass alle relevanten Begriffe und Sinnanzweihen im Vorfeld bearbeitet, geklärt und vertieft werden. Sinnerfassendes Lesen in einem fachspezifischen Bereich setzt die aktive Kenntnis aller Begriffe und Sinnanzweihen voraus.

Hilfreich kann diesbezüglich das Anlegen eines „mathematischen Vokabelhefts“ bzw. eines „individuellen Begriffslexikons“ sein. Jede Schülerin/jeder Schüler trägt jene Begriffe ein, die sie/er (noch) nicht kennt und die somit geklärt werden müssen. Dieses Lexikon wird somit von den Schülerinnen und Schülern selbst erstellt und beinhaltet neben (1) der Erklärung des Begriffs auch wenn möglich (2) eine Skizze.

Die Anfertigung solch eines Lexikons kann zur kognitiv aktivierenden Lernkultur beitragen.

#### 4.8. Impuls 2 für den Unterricht

Zur Bildungssprache gehört auch die mathematische Fachsprache in Form von Aufgabenstellungen. Die beiden angeführten Beispiele sind dem Bereich der anspruchsvollen und mathematisch orientierten Bildungssprache zuzuordnen. Es kann davon ausgegangen werden, dass durch den Hinweis an die Lernenden „*Lies die Aufgabe noch einmal (und vielleicht noch einmal) sorgfältig durch!*“ das Verstehen und Lösen nicht gesteigert wird. Wenn zentrale (mathematische) Begriffe nicht bekannt sind oder es zu Verstehensproblemen auf der Satz- oder Textebene kommt, ist ein bloßes nochmaliges Lesen nicht hilfreich. Ein „Mehr-Desselben“ wäre durch ein „Mehr-an-etwas-Anderem“ zu ersetzen, beispielsweise durch eine vorhergehende Entlastung des Textes. Lehrende vergewissern sich, welche Begriffe/Inhalte von den Lernenden verstanden werden und welche (noch) nicht. Aufbauend darauf erfolgt die Weiterarbeit.

#### 4.9. Impuls 3 für den Unterricht

Ohne umfassende wiederholende Begriffsvorarbeit bzw. Festigungsarbeit ist eine gelingende Aufgabenpraxis nicht vorstellbar. Für das Erwerben mathematischer Begriffe (z.B. symmetrisch, kongruent, proportional etc.) bzw. mathematiknaher Begriffe (z.B. Zahlungsmittel) und das sichere Identifizieren des Bedeutungsgehaltes ist mathematikspezifisches sinnerfassendes Lesen undenkbar. Es ist sinnvoll, aktive Begriffsbildungs- und Vertiefungsarbeit im Sinne von lernerzentrierten durchgeführten Aktivitäten auf der verbalen und der bildhaften Ebene zu forcieren (z.B. „Erkläre den Begriff ‚symmetrisch‘ und fertige auch eine grafische Darstellung an!“). Fächerübergreifende Aspekte spielen hier eine große Rolle.

#### 4.10. Impuls 4 für den Unterricht

Eine sehr aktive Maßnahme zur Sinnerfassung von Mathematikaufgaben ist das „Vereinfachen“ von Aufgaben. So könnte die Speditionsaufgabe so vereinfacht werden, dass die Elemente der Aufgabe, die zur Modellierung unwesentlich sind, weggelassen werden. Wichtig wäre es, die Aufgabe durch Schülerinnen und Schüler so modifizieren zu lassen, dass das „ein-Gedanke-ist-ein-Satz“-Prinzip (z.B. ohne Genitiv und Substantivierungen) erfüllt wird.

Für (sehr) leistungsschwache Lernerinnen und Lerner werden hier auch die Lehrpersonen gefordert sein, dem Leistungsstand adäquate Texte anzufertigen, immer mit dem Fokus darauf, dass auch bei den vereinfachten Texten die sprachliche Richtigkeit gegeben sein muss und dass die Aussage des Textes nicht verändert werden darf.

## 5. Aspekte der pädagogischen Diagnostik

Für die Feststellung des aktuellen Leistungs- bzw. Kompetenzstandes der Schülerinnen und Schüler (als Ausgangspunkt für die weitere Planung von Unterricht) brauchen Lehrpersonen diagnostische Kompetenzen. Für den Unterrichtsverlauf sind die subjektiven, pädagogisch fruchtbaren und handlungsleitenden informellen Diagnosen besonders wichtig. Andererseits bedarf es auch möglichst objektiver und auf Ergebnissen von standardisierten Verfahren Diagnosen (Hesse & Latzko, 2011, S. 25).

Die Professionalität von Lehrpersonen drückt sich auch darin aus, dass sie über ihren Unterricht und über den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler reflektiert. Die Erkenntnisse fließen dann wiederum in eine wissenschaftlich orientierte Planung von Unterricht ein (Maier, 2014, S. 12). Zu berücksichtigen ist, dass für die Diagnose immer nur die konkreten Performanzen, die durch unterschiedliche Rahmenbedingungen beeinflusst werden können, herangezogen werden können.

Es ist auch zu bekräftigen, dass pädagogische Diagnose immer im Team (Lehrendenteam, aber auch gemeinsam mit der Schülerin/dem Schüler) erfolgen soll. Da sich im Bereich des Lernens schnell Änderungen (z.B. durch gezielte Förderung) ergeben können, bedarf es auch immer wieder des genauen Hinschauens, ob die gemeinsam erarbeiteten Ziele schon erreicht wurden bzw. ob sie zu adaptieren sind.

Ziel von Unterricht ist es, dass den Schülerinnen und Schülern passgenaue Angebote gestellt werden, die an der Grenze zwischen Können und Nicht-Können bzw. Wissen und Nicht-Wissen platziert sind. Somit kommt es zu keiner Über- oder Unterforderung. Einige Schülerinnen und Schüler haben möglicherweise Probleme mit der sprachlichen Gestaltung von Aufgaben. Hier bedarf es Hilfestellungen. Das bedeutet aber nicht, dass für alle die Aufgabe auf ein sprachlich leichteres Niveau zu bringen ist. Lernende, die bei den zuvor erwähnten Stolpersteinen keine Probleme haben, sollen sich selbstverständlich mit den sprachlich schwieriger gestalteten Aufgaben beschäftigen.

## 6. Modell zur Bearbeitung von mathematischen Aufgaben

Die Basis des folgenden Modells bildet das Modell zur Lösung von Modellierungsaufgaben. Dieser durchlaufende Prozess kann aber zur Gänze oder auch teilweise auf Problemlöse- oder Kommunikationsaufgaben transferiert werden.

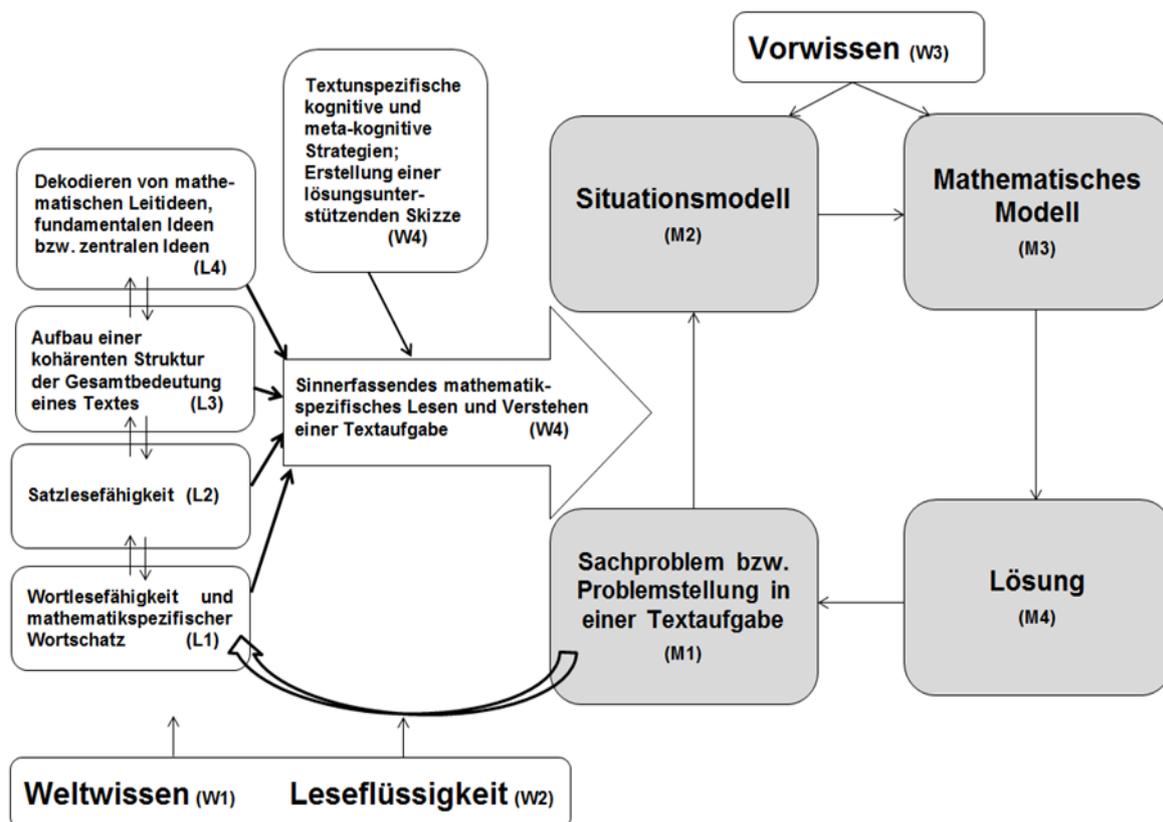


Abbildung 2: Das modifizierte mathematikspezifische Lesemodell 2015 (Schwetz, Linhofer & Benischek, 2017, S. 57)

Die Lernenden müssen zunächst die Ausgangslage, die Situation, das Problem verstehen. Hier kommt der Sprache ein besonderer Stellenwert zu. Erst nach dem Verständnis kann ein Situationsmodell entstehen, welches in ein mathematisches Modell transferiert wird, um zu einer Lösung zu kommen. Diese muss wiederum auf das Sachproblem bezogen werden.

Viele Aspekte können einen Einfluss auf das Verstehen des Sachproblems haben. So bedarf es einer gewissen Lesefähigkeit und Leseflüssigkeit. Das Weltwissen spielt ebenso eine Rolle wie das Dekodieren der enthaltenen mathematischen fundamentalen Idee. Erst wenn es hier keine Probleme gibt, kann die Aufgabe einer Lösung zugeführt werden.

Durch Mitteln der pädagogischen Diagnostik erhalten die Lehrpersonen Informationen, wo es Bruchstellen im Prozess gibt und können dort gezielt ansetzen.

## 6.1. Impuls 5 für den Unterricht

Eine Schwierigkeit im Lösungsprozess kann das Finden eines Situationsmodells (Kasten M2) darstellen. Wenn bereits dieser Schritt nicht gelingt, dann wird mit hoher Wahrscheinlichkeit auch das Erstellen des mathematischen Modells nicht möglich sein. Das obige Modell kann als Fragenraster benutzt werden, um die „Schwachstellen“ bei einzelnen Lernenden bzw. in Klassen diagnostizieren zu können:

- Ist das Weltwissen ausreichend (Kasten W1)?
- Liegt ausreichende allgemeine bzw. fachspezifische Leseflüssigkeit vor (Kasten W2)?
- Wie umfassend ist die Kompetenz zur fachspezifischen Wort-Identifikation (Kasten L1)?
- Kann der Sinn von mathematischen Sätzen bzw. Texten erfasst werden (L2 und L3)?
- Können die in den Aufgaben enthaltenen mathematischen Leitideen identifiziert werden (L 4)?
- Wie sieht es mit der Fähigkeit aus, aus Aufgabenstellungen lösungsunterstützende Skizzen (oder Tabelle, usw.) anzufertigen (W4)?

Wenn die Mehrheit dieser Fragen für ein neues Fachgebiet nicht ausreichend positiv beantwortet werden kann, so ist es sinnvoll, einen aufbauenden Lehrgang für diese Domäne zu entwerfen und im Sinne von Differenzierung und Individualisierung umzusetzen.

Anzumerken ist auch, dass das fachspezifische Lesen im Allgemeinen und für Mathematik im Besonderen ein Anliegen der Schule werden sollte.

## 7. Ausgewählte Möglichkeiten zur Unterstützung von Schülerinnen und Schülern

Folgende Unterstützungsmöglichkeiten können – je nach Problemlage – hilfreich sein:

- Förderung von Lesestrategien (vor, während und nach dem Lesen)
- Lernkartei, Wortlisten, Wortfelder (z.B. in Form von Mindmaps)
- Anbahnung und Förderung der Verwendung von Heurismen (z.B. Erstellung von Tabellen und/oder Skizzen) (Hinweis: Heurismen sind auch zu erarbeiten, die Schülerinnen und Schüler erwerben diese nicht von alleine.)
- Konkrete Schreibaufgaben (ev. mit Hilfestellungen durch Vorgabe von Satzbausteinen, Lückentexten, Mustertexten, ...)

Als Aspekte zur Durchdringung und zum Verstehen von Texten können genannt werden:

- Markieren (Textstellen, unbekannte Wörter, bekannte Wörter, Fachwortschatz, Schlüsselwörter)
- Selektives Lesen durch gezielte Fragen trainieren
- Fragen zum Textverständnis formulieren
- Texte expandieren (Aussagen durch Erweiterung, durch ausführlichere Beschreibungen verständlicher machen)
- Neue Wörter klären
- Bezüge und Verweise im Text klären (z.B. Markieren der Pronomen, die sich auf einen bestimmten Protagonisten beziehen)
- Wichtige von unwichtigen Aussagen unterscheiden (Tabelle anlegen)

**Hinweis:** *Tipps für einen sprachsensiblen Unterricht finden sich im ÖSZ-Folder „Sprachsensibler Unterricht in der Grundschule“ ([http://www.oesz.at/sprachsensiblerunterricht/FOLDER/su\\_folder-GS\\_2017\\_web.pdf](http://www.oesz.at/sprachsensiblerunterricht/FOLDER/su_folder-GS_2017_web.pdf)), welche auch für die Sekundarstufe sehr hilfreich sein können.*

### **Literatur:**

- Hesse, I. & Latzko, B. (2011). Diagnostik für Lehrkräfte. Opladen & Farmington Hills: Budrich.
- Jörissen, S. & Schmidt-Thieme, B. (2015). Darstellen und Kommunizieren. In Bruder, R. et al. (Hrsg.). Handbuch der Mathematikdidaktik. Berlin, Heidelberg: Springer. S. 385-410.
- Maier, U. (2014). Allgemeindidaktische Kategorien für die Gestaltung und Analyse von Lehr-Lernprozessen. In Maier, U. (Hrsg.). Lehr-Lernprozesse in der Schule: Praktikum. S. 7-13.
- Meyer, M. & Tiedemann, K. (2017). Sprache im Fach Mathematik. Berlin: Springer.
- Österreichisches Sprachenkompetenzzentrum (ÖSZ) (Hrsg.) (2014). Sprachsensibler Unterricht in der Grundschule. Fokus Mathematik. Praxisreihe 22. Graz: ÖSZ.
- Rincke, K. (2010). Alltagssprache, Fachsprache und ihre besonderen Bedeutungen für das Lernen. In Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, Jg. 16. S. 235-260. Verfügbar unter [http://archiv.ipn.uni-kiel.de/zfdn/pdf/16\\_Rincke.pdf](http://archiv.ipn.uni-kiel.de/zfdn/pdf/16_Rincke.pdf) [11.08.2017]
- Schwetz, H., Linhofer, G. & Benischek, I. (2017). Die Analyse von Textaufgaben auf Basis des mathematikspezifischen Lesemodells unter besonderer Berücksichtigung der lösungsunterstützenden Skizze. In Benischek, I., Beer, R., Forstner-Ebhart, A. & Schwetz, H. (Hrsg.). Lesen, Verstehen und Lösen von Mathematikaufgaben. 2. Auflage. Wien: Lemberger. S. 51-64.

## Anhang

Das Paper bezieht sich wesentlich (z. B. mathematikspezifisches Lesemodell, Birkfeld-Lesestudie) auf diese beiden Publikationen beim Verlag Lemberger.

