

Steckbrief zum Baustein Funktionale Zusammenhänge verstehen (Sekundarstufe) des Fortbildungsmoduls Diagnose und Förderung von Verstehensgrundlagen

Von Leander Kempen und Carina Zindel



Grundidee des Bausteins

Der Fokus des Bausteins liegt auf den Verstehensgrundlagen des Funktionsbegriffs in der Sekundarstufe I. Dabei wird thematisiert, was als entsprechende Verstehensgrundlagen betrachtet wird und wie diese im Kontext der verschiedenen Funktionstypen in der Schule spiralförmig aufgegriffen und weitergeführt werden. Bei der Betonung eines inhaltlichen Verständnisses geraten weiter die Aspekte der Sprachbildung und der Darstellungsvernetzung in das Blickfeld. Insgesamt liegt ein Baustein vor, in dessen Rahmen die teilnehmenden Lehrkräften Antworten auf die obigen Fragen erarbeiten und konkrete Ideen für die praktische Umsetzung erhalten.

Zielgruppe und Ziele

Mathematik-Lehrkräfte & Förderkräfte der Jg. 7-10 mit/ohne fachdidaktische Vorkenntnisse ...

- kennen die wichtigsten Grundvorstellungen, Darstellungen, und Sprachmittel, die für das Verstehen funktionaler Zusammenhänge wichtig sind,
- können herausarbeiten, welche Vorstellungen und Darstellungen in einer Aufgabe / einer Lernendenaussage relevant sind,
- können zentrale Aspekte des Funktionsverständnisses bei Lernenden diagnostizieren und mit bewusst gewählten Aufgabenstellungen entsprechend reagieren,
- können zentrale Aspekte des Funktionsverständnisses durch darstellungsvernetzende und kommunikationsfördernde Aufgaben und Impulse gezielt fördern.

Hintergrund

Nicht immer wird im Unterricht hinreichend thematisiert, was ein funktionaler Zusammenhang allgemein beschreibt, bzw. wodurch entsprechende Zuordnungen und Funktionstypen charakterisiert sind. Häufig wird (zu) schnell zu der Bedeutung der involvierten Parameter (etwa m und b in der linearen Funktionsgleichung) oder zu algebraischen Rechenoperationen (Schnittpunktbestimmung, Nullstellenbestimmung, etc.) weitergegangen. Was hierbei zu kurz kommt, ist das Explizieren der sich durch alle Funktionstypen ziehenden Verstehensgrundlagen, der jeweiligen charakteristischen Eigenschaften der Funktionstypen und die Klärung der Bedeutung der beteiligten Variablen. Bei einer Explizierung von Verstehensgrundlagen tritt gleichsam die Bedeutung der entsprechenden Sprachmittel hervor: Besonders Sprechweisen wie „... hängt ab von ...“, „... in Abhängigkeit von ...“ oder auch das sprachlich schwierigere „... wird ... zugeordnet“ sollten eingeübt und etabliert werden. Schließlich spielen gerade bei dem Themengebiet der Funktionen verschiedene Darstellungen (Tabelle, Graph, Funktionsgleichung, verbale Beschreibung) eine wichtige Rolle. Dabei darf nicht bloß (mechanisch) zwischen verschiedenen Darstellungen gewechselt werden, sondern diese verschiedenen Darstellungen müssen sinnstiftend miteinander vernetzt werden.

Struktur und Kernaktivitäten

Um Lehrkräfte da abzuholen, was sie häufig als eines der größten Probleme erachten, startet der Baustein mit der Analyse einer ZP10-Aufgabe im Hinblick auf die notwendigen Verstehensgrundlagen. In Eigenaktivitäten wird die Bedeutung der notwendigen Verstehensgrundlagen und Sprachmittel erarbeitet (Aktivität 1 und 2). An Fallbeispielen werden Grundvorstellungen identifiziert, Lernendenprodukte diagnostiziert und Förderansätze nachvollzogen und kritisch durchdacht (Aktivität 3). Bei der Förderung wird auf zwei Aspekte fokussiert: Die fach- und sprachintegrierte Förderung und die Förderung durch Darstellungsvernetzung. Nach einer einführenden Aktivität (Aktivität 4) zum Vorkommen verschiedener Darstellungswechsel im eigenen Unterricht, wird der Aspekt der Darstellungsvernetzung und die den Darstellungsmitteln zugeordnete bedeutungsbezogene Sprache herausgestellt. Anschließend wird exemplarisch dargestellt, wie die bisher aufgeführten Verstehens-elemente und Prinzipien bei Lehr-Lern-Materialien umgesetzt werden. Weitere Aktivitäten dienen einer handlungsorientierten Aktivität zur Darstellungsvernetzung von Graph und Sprache (Aktivität 5) und der Reflexion des Nutzens der symbolischen Darstellung, auch aus Sicht der Lernenden (Aktivität 6).

Verfügbares Material

Präsentation mit integrierten Aktivitäten und Videos:

- DZLM_DiFSek_Funktionen_Folien.pptx

Material für die Arbeitsphasen:

- DZLM_DiFSek_Funktionen_AM1_Rechengeschichten
- DZLM_DiFSek_Funktionen_AM2_Formulierungsvariation
- DZLM_DiFSek_Funktionen_AM3_Diagnoseaufgabe
- DZLM_DiFSek_Funktionen_AM4_Graphen_interpretieren

Diagnose- und Fördermaterial:

Je ein Diagnose- und ein Förderbaustein DZLM_DiFSek_Funktionen_Diagnose/Foerdern ...)
zu diesen Themen:

- Funktionale Zusammenhänge erkennen und beschreiben:
- Lineare funktionale Zusammenhänge
- Quadratische funktionale Zusammenhänge
- Textaufgaben lesen und bearbeiten (vor. Juli 2022)

Außerdem notwendig:

Laptop, Beamer, evtl. Presenter, Edding-Stifte, Namensschilder und Moderationskarten

Beispiel mögliche Zeitstruktur für einen 3 Stunden-Block zzgl. Pausen (viele andere Zeitstrukturen möglich!)

Zeit	Inhalt / Aktivität	Material / Medien
1. Phase: Einstieg mit Aktivität		
15 min	Warm-Up: Einstiegsabfrage/Aktivität 0 Aktivität 1 : Diagnose von Rechengeschichten	1 Folie 1 Folie + AM1_Rechengeschichten
5 min	Einführung in das Thema (Lehrkräftejobs und Prinzipien)	1 Folie
2. Phase: Verstehensgrundlagen zu funktionalen Zusammenhängen identifizieren		
10 min	Aktivität 2 (Kartenabfrage) : vermutete Schwierigkeiten und Verstehensgrundlagen	2 Folien
15 min	Systematisierung der Ergebnisse: Was macht das <i>Verstehen</i> aus?	5 Folien
5 min	Input (optional): Sprache als Denkwerkzeug	1 Folie
15 min	Input mit Murmelfhasen : Benötigte Verstehensgrundlagen beim Lesen von Textaufgaben und Beschreiben funktionaler Zusammenhänge	4 Folien + AM2_Formulierungsvariation
5 min	Input: Zusammenhang von fachlichen Teilzielen, Sprachhandlungen und Sprachmitteln	1 Folie
3. Phase: Wie diagnostizieren wir Verstehensgrundlagen?		
5 min	Input: Fokusfragen zum Verstehen funktionaler Zusammenhänge	2 Folien
15 min	Aktivität 3: Aufgabenanalyse im Hinblick Diagnose von Verstehensgrundlagen	1 Folie + AM3_Diagnoseaufgabe + 1 Folie Auflösung
5 min	Input: Sprache einfordern zur Diagnose und Zwischenfazit	2 Folien
4. Phase: Wie fördern wir sie? Fach- und Sprachintegriert!		
5 min	Verstehensgrundlagen fördern durch Sprech- und Schreibanlässe	2 Folien
10 min	Optionale Aktivität 4: Formulierungsvariation	2 Folien + AM2_Formulierungsvariation
5 min	Verstehensgrundlagen fördern durch bedeutungsbezogene Sprache	4 Folien
5. Phase: Wie fördern wir sie? Darstellungsvernetzung		
2 min	Erinnerung an die Darstellungen zu Funktionen	1 Folie
10 min	Aktivität 5 : Reflexion über das Vorkommen der Darstellungswechsel im eigenen Unterricht	1 Folie
8 min	Input: Idee der Darstellungsvernetzung, Darstellungsbezogene Sprachmittel, sowie Nutzen für Diagnose und Förderung	2 Folien

6. Phase: Förderbausteine zu Verstehensgrundlagen		
3 min	Baustein Funktionale Zusammenhänge verstehen	1 Folie
20 min	Aktivität 6: Graphen interpretieren und darstellen	1 Folie + AM4_Graphen_interpretieren
5 min	Baustein Lineare funktionale Zusammenhänge	2 Folien
15 min	Aktivität 7: Erörterung über Nutzen und Bedeutung der symbolischen Darstellung („Funktionsgleichung“) und Fazit für Lerneinheit	3 Folien
10 min	Baustein Quadratische funktionale Zusammenhänge: Erarbeitung der Charakteristika eines Funktionstyps; darin die kurzen Diagnoseaktivitäten 1 und 2	5 Folien
7. Phase: Zusammenfassung und Abschluss		
1 min	Zusammenfassung der Fortbildungsinhalte	1 Folie
4 min	Darstellung des Gesamtangebots zur Diagnose und Förderung	1 Folie
Σ 190 min		
Auftrag zur Erprobung	Diagnoseaufgabe einsetzen und zwei Bearbeitungen vertieft analysieren Aspekt der Darstellungsvernetzung in eigenem Lehrgang nachverfolgen und eine Lernenden-Aktivität erstellen	

Quelle und Nutzungsrechte



Dieses Material wurde für das Deutsche Zentrum für Lehrkräftebildung Mathematik (DZLM) konzipiert und kann, soweit nicht anders gekennzeichnet, unter der **Creative Commons Lizenz BY-SA: Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International** weiterverwendet werden. Das bedeutet: Alle Folien und Materialien können, soweit nicht anders gekennzeichnet, für Zwecke der Aus- und Fortbildung genutzt und verändert werden, wenn die Quellenhinweise mit DZLM, Projektname, Autorinnen und Autoren aufgeführt bleiben sowie das bearbeitete Material unter der gleichen Lizenz weitergegeben wird (<https://creativecommons.org/licenses/>). Dieser Baustein wurde im Rahmen des Projekts Mathematik aufholen nach Corona, mit Finanzierung von 14 Bundesländern, von Leander Kempen und Carina Zindel erstellt.

Wichtiger Hinweis zur Nutzung der urheberrechtlich geschützten Bilder und Videos:

Bildnachweise und Zitatquellen finden sich auf den jeweiligen Folien bzw. Zusatzmaterialien.

- Mit dem Download der Materialien wird kein Eigentum an den Videos/Fotos erworben, sondern nur die Nutzungsmöglichkeit wie folgt: Die Nutzung ist im Rahmen der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften zulässig, die Videos und Fotos sollen nur auf Plattformen mit Registrierung verbreitet werden, nicht frei im Internet wie z. B. öffentlich zugänglichen Videoplattformen wie YouTube. Streaming auf Plattformen mit Registrierungsschranken sind erlaubt.
- Eine andere Nutzung der Videos als in Lehrkräfteaus- und -fortbildung ist nicht erlaubt.

Literaturbezug

Basisliteratur

- Prediger, S. (Hrsg.) (2020). *Sprachbildender Mathematikunterricht in der Sekundarstufe – ein forschungsbasiertes Praxisbuch*. Cornelsen.
- Zindel, C., Brauner, U., Jungel, C. & Hoffmann, M. (2018). Um welche Größen geht's? Die Sprache funktionaler Zusammenhänge verstehen und nutzen. *Mathematik lehren*, 206, 23–28.
- Zindel, C. (2019). *Den Kern des Funktionsbegriffs verstehen – Eine Entwicklungsforschungsstudie zur fach- und sprachintegrierten Förderung*. Springer.

