

GRUNDIDEE DES MODULS

Im Modul wird die prozessbezogene Kompetenz des Modellierens in den Blick genommen und die Relevanz für die Lebenswelt als zentrales Merkmal herausgearbeitet. Anhand konkrete Praxisbeispiele setzen sich die Teilnehmenden mit verschiedenen Unterstützungsmaßnahmen (Fragen an den Text, Skizze, Tabelle) auseinander, durch die Lernende bei Tätigkeiten des Modellierens unterstützt werden können. Auf dieser Grundlage werden sowohl die Vielschichtigkeit der prozessbezogenen Kompetenz des Modellierens als auch konkrete, niedrigschwellige Umsetzungsbeispiele thematisiert, um den Transfer der dargestellten Unterstützungsmaßnahmen in den eigenen Unterricht zu erleichtern.

KERNBOTSCHAFTEN

- Beim Modellieren stellen die Lernenden Bezüge zwischen der *Lebenswelt* und der *Mathewelt* her. Mit passenden Aufgaben können einzelne Tätigkeiten des Modellierens gezielt in den Blick genommen werden.
- Durch Fragen an den Text kann für Lernende das Wichtige in den Fokus gerückt werden.
- Der zielgerichtete und bewusste Einsatz von Skizzen kann die Lernenden bei verschiedenen Tätigkeiten des Modellierens unterstützen.
- Mit Hilfe von Tabellen können Lernende Zusammenhänge gezielter in den Blick nehmen und ihr Vorgehen systematisieren.

HINTERGRUND

Prozessbezogene Kompetenzen werden „in der aktiven Auseinandersetzung mit konkreten Lerninhalten, also unter Nutzung inhaltsbezogener Kompetenzen, erworben und weiterentwickelt“ (Lehrplan NRW, S. 56). Als solches erscheinen sie oftmals als selbstständiger Lerngegenstand, denn wie eigene Entdeckungen dargestellt oder Zusammenhänge erklärt werden können, ist alles andere als trivial. Zugleich ist jedoch zu betonen, dass die Unterrichtsinhalte ohne diese Kompetenzen nicht *in der Tiefe* durchdrungen werden können. Prozess- und inhaltsbezogene Kompetenzen ermöglichen es den Lernenden, sich vertieft mit dem mathematischen Gegenstand, dem eigenen Lösungsprozess und/oder eigenen Entdeckungen auseinanderzusetzen und zentrale Vorstellungen aufzubauen.

Für das **Modellieren** liegen verschiedene Konzeptualisierungen und Aufgabentypen vor. Hierbei zeigt sich eine große Spannweite in der Komplexität der Aufgaben – von einfachen Textaufgaben hin zu komplexeren Fermi- und Kapitänsaufgaben. Diese Unterscheidung spielt für die konkrete unterrichtliche Umsetzung jedoch lediglich eine untergeordnete Rolle, da auch mit vermeidlich weniger komplexen Aufgaben bereits erste Tätigkeiten des Modellierens angebahnt und entwickelt werden können. Alle Modellierungsaufgaben haben hingegen gemein, dass fortlaufende Bezüge zwischen Lebens- und Mathewelt hergestellt werden müssen (Ruwisch & Rechtsteiner, 2023).

Im Modul werden Modellierungsprozesse anhand eines adaptierten Modellierungskreislaufes erläutert und anhand verschiedener Aufgaben aufbereitet, im Fokus stehen jedoch insbesondere die Unterstützungsmaßnahmen Skizzen, Tabellen und Fragen an den Text, die jeweils verschiedenste Tätigkeiten des Modellierens unterstützen können.

Ziel ist es, sowohl für die Komplexität des Modellierens zu sensibilisieren als auch konkrete und niedrigschwellige Umsetzungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Dies soll den Transfer in den eigenen Unterricht erleichtern.

**ABLAUF UND
KERNAKTIVITÄTEN**

- Reflexion der Praxiserprobung
- Einstieg: Vorerfahrungen zu Anlässen und Potenziale des Modellierens im eigenen Unterricht inklusive Denkmoment
- *Aktivität:* Selbsterfahrung zu Lösen einer Modellierungsaufgabe
- Der Modellbildungskreislauf im Mathematikunterricht anhand der zuvor bearbeiteten Modellierungsaufgabe
- Bedeutung des Modellierens im Mathematikunterricht (Langfristigkeit und Durchgängigkeit)
- *Aktivität:* Tätigkeiten des Modellierens, Herausforderungen und Unterstützungsmöglichkeiten anhand einer Aufgabe (Tierpark) herausarbeiten
- Mit Hilfe von Fragen an den Text Tätigkeiten im Modellierungsprozess gezielt anregen und unterstützen sowie Adoptionsmöglichkeiten zur Ausgangsaufgabe
- *Aktivität:* Tätigkeiten des Modellierens, Herausforderungen und Unterstützungsmöglichkeiten anhand einer Aufgabe (Wettrennen) herausarbeiten
- Mit Hilfe von Skizzen Tätigkeiten im Modellierungsprozess gezielt anregen und unterstützen sowie Adoptionsmöglichkeiten zur Ausgangsaufgabe
- *Aktivität:* Tätigkeiten des Modellierens, Herausforderungen und Unterstützungsmöglichkeiten anhand einer Aufgabe (Murmeln verteilen) herausarbeiten
- Mit Hilfe von Tabellen Tätigkeiten im Modellierungsprozess gezielt anregen und unterstützen sowie Adoptionsmöglichkeiten zur Ausgangsaufgabe
- Reflexion
- *Aktivität:* Planung des Erprobungsauftrags Variante A – Aufgabensammlung zu Unterstützungsmaßnahmen „Tabelle“, „Skizze“, „Fragen an den Text“ nutzen
- *Aktivität:* Planung des Erprobungsauftrags Variante B – Unterstützungsmaßnahmen im eigenen Schulbuch identifizieren und einsetzen

**VERFÜGBARES
MATERIAL**

Präsentation (Modul 3)

Steckbrief (Modul 3)

Material für die Arbeitsphasen:

- Planungsbogen „Modellieren“ AB1

Material für die Praxiserprobung + Reflexionsfragen:

- Variante A: Aufgabensammlung „Fragen an den Text“, Aufgabensammlung „Skizzen“, Aufgabensammlung „Tabellen“, Planungsbogen „Modellieren“ AB1
- Variante B: Schulbücher, Planungsbogen „Modellieren“ AB1
- Beide Varianten: Reflexionsbogen „Modellieren“ AB2

Außerdem notwendig: Laptop, Beamer, evtl. Presenter, dicke Stifte, Namensschilder und Moderationskarten



QUELLE UND NUTZUNGSRECHTE



Dieses Material wurde vom PIKAS-Team für das Deutsche Zentrum für Lehrkräftebildung Mathematik (DZLM) konzipiert und kann unter der **Creative Commons Lizenz BY-SA: Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International** weiterverwendet werden. Das bedeutet:

- Alle Folien und Materialien (z. B. auch einzelne Folie oder Ausschnitte/Abbildungen) können zum Zweck der Aus- und Fortbildung unter der Bedingung heruntergeladen, verändert und genutzt werden, dass alle Quellenangaben erhalten bleiben, PIKAS als Urheber genannt (z. B. mit der Angabe der Kurz-URL) und das neu entstandene Material unter der oben genannten Lizenz weitergegeben wird.
- Von der Weitergabe ausgenommen sind Fotos, die erkennbar reale Personen zeigen.
- Bildnachweise und Zitatquellen finden sich auf den jeweiligen Folien bzw. in den Zusatzmaterialien. Die ggf. genutzte Grundschrift stammt vom Grundschulverband e.V. und der Wissenschaftlichen Einrichtung der Laborschule Bielefeld.
- Diese und weitere Hinweise und Informationen zu den Nutzungsbedingungen finden Sie unter <https://pikas.dzlm.de/node/1253>.

Verwenden Sie:

- ...den gesamten Foliensatz, verweisen Sie entweder zu Beginn oder am Ende des Foliensatzes mit einer Folie auf die entsprechende PIKAS-Seite, von der der Foliensatz entnommen wurde („Quelle: <https://pikas.dzlm.de/node/XXX>“)
- ... nur Einzelfolien aus dem Foliensatz, setzen Sie den Verweis auf jede der entnommenen Folien (z. B. unten an den Folienrand „Quelle: <https://pikas.dzlm.de/node/XXX>“).
- ...nur Teile einer Folie, setzen Sie den Verweis auf der neu erstellten Folie unter den entnommenen Teil der Originalfolie (z. B. unter ein Bild/einen Absatz „Quelle: <https://pikas.dzlm.de/node/XXX>“).

LITERATURBEZUG

Literatur

Maaß, K. (2011). *Mathematisches Modellieren in der Grundschule*. <http://www.sinus-an-grundschulen.de/fileadmin/uploads/Material aus SGS/Handreichung Maass 2011-2.pdf>

Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2021). *Lehrpläne für die Primarstufe in Nordrhein-Westfalen*. Ritterbach Verlag.

Ruwisch, S. (2022). Modellieren = Sachrechnen? In: *Grundschule Mathematik*, 73, 2-7.

Ruwisch, S. & Rechtsteiner, C. (2023). Modellieren – vielfältige Übersetzungs- und Strukturierungsprozesse statt kreisartiger Bearbeitungen. In: Steinweg, A. S., *Grundlegende Kompetenzen sichern. Lernende und Lehrende im Blick. Tagungsband des AK Grundschule in der GDM 2023*. 93-96.