

Zahlraumerweiterung – Zahlenstrahl

MATHESCHWIERIGKEITEN BEGEGNEN

- **Stellenwertverständnis** im größeren Zahlenraum **festigen** und Zahlen vergleichen sowie der Größe nach ordnen
- Grundlegenden **Aufbau der linearen Zahldarstellung** verinnerlichen
- **Orientierung am unskalierten Zahlenstrahl** üben und festigen und Strategien zum Zuordnen von Zahlen am leeren Zahlenstrahl anwenden

AUSGANGSAUFGABE

730 500 650 000 795 000



Ordne die Zahlen möglichst genau auf dem Zahlenstrahl ein.
Wie bist du vorgegangen?

PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN AUSBAUEN

Problemlösen

- **Erschließen:** Wichtige Begriffe klären, einer Problemstellung relevante Informationen entnehmen und in eigenen Worten wiedergeben
- **Lösen:** Eigenständig und zunehmend systematisch und zielorientiert verschiedene Zahlen auf einem „leeren“ Zahlenstrahl einordnen
- **Reflektieren und Überprüfen:** Ergebnisse auf Angemessenheit überprüfen; Lösungswege vergleichen
- **Übertragen und Erfinden:** Vorgehensweisen auf weitere Zahlen und verschiedene Zahlenräume übertragen; eigene Aufgaben zum „Zahlenordnen am Zahlenstrahl“ erfinden

SPRACHBILDEND UNTERRICHTEN

- **Wortspeicherarbeit** und **Einschleifübungen:** Kennenlernen, Verstehen und Behalten von Mathe-Wörtern und ihre sprachliche Einbettung zur Versprachlichung von Operationen am Zahlenstrahl
- **Ganzheitliche Übungen** und **Eigenproduktionen:** Mit der selbstständigen Anwendung des Wortspeichers Lösungswege am Zahlenstrahl vergleichen und allgemeine Aussagen zu Lösungsstrategien am Zahlenstrahl treffen

MATHESTÄRKEN FÖRDERN

- **Tiefer** – Strategien bei geraden / ungeraden Zahlenräumen erläutern
- **Eher** – Dezimal- und Bruchzahlen auf einem Zahlenstrahl ordnen
- **Mehr** – Zahlenstrahl in gleichgroße Abschnitte einteilen



MATHESCHWIERIGKEITEN BEGEGNEN

Die Ausgangsaufgabe greift die lineare Anordnung von Zahlen auf, die Schülerinnen und Schülern in der Regel aus kleineren Zahlenräumen bekannt ist. Sie haben bereits erkannt, dass beginnend bei der Null die Zahlen nach rechts immer größer werden, dass der Zahlenstrahl durch Striche skaliert wird und dass die Abstände zwischen den Zahlen gleich sind. Im Millionenraum können bekannte Strukturen aufgegriffen und erweitert werden.

Am leeren Zahlenstrahl benötigen die Kinder Einsicht in die räumliche Beziehung von Zahlen. Durch die fehlende Skalierung können Abstände zwischen Zahlen nur ungenau und ohne Abzählen von skalierenden Einheiten ermittelt werden. Die Übertragung der numerischen Relation auf den linearen Abschnitt fällt den Kindern häufig schwer. Eine grundlegende Orientierung im Millionenraum, Einsicht in die lineare Anordnung und damit Beziehung zwischen Zahlen auf dem Zahlenstrahl, ein tragfähiges Stellenwertverständnis sowie Einsicht in den Aufbau eines Zahlenstrahls, sind Voraussetzungen für das Zuordnen von Zahlen am leeren Zahlenstrahl. Lernende, die noch Schwierigkeiten im Vergleichen und Ordnen von Zahlen zeigen, verfügen meist nicht über tragfähige Grundvorstellungen zur Orientierung innerhalb der Zahlenreihe und haben noch keine ausreichenden Strategien für den Vergleich von Zahlen entwickelt. In diesen Fällen kann es sinnvoll sein, den Zahlenraum zunächst zu verkleinern und mit grundlegenden Übungen zu beginnen.

Stellenwertverständnis im größeren Zahlenraum **festigen** und Zahlen vergleichen sowie der Größe nach ordnen.

M	HT	ZT	T	H	Z	E
	5	3	6	7	4	2
		5	3	6	7	4

Anzahl der Stellen vergleichen

M	HT	ZT	T	H	Z	E
		5	3	6	7	2
		5	3	8	1	3

Bei gleicher Stellenanzahl den Wert der Stellen beginnend beim größten Stellenwert vergleichen

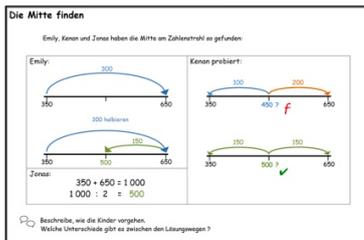
- Mithilfe der Stellenwerttafel kann der Wert der Ziffer innerhalb einer Zahl verdeutlicht, das stellenweise Vergleichen von Ziffern veranschaulicht sowie das Sprechen von Zahlwörtern bis in den Millionenraum unterstützt werden. *„Schreibe die Zahlen in die Stellenwerttafel. Markiere die Stelle, die du vergleichen kannst.“*
- Eine Strategie zum Vergleichen von Zahlen erarbeiten: *„Worauf achtest du zuerst, wenn du Zahlen vergleichst? Schau zuerst auf die Anzahl der Stellen. Haben zwei Zahlen gleich viele Stellen, betrachte beginnend beim größten Stellenwert (also von links nach rechts) die einzelnen Stellen und vergleiche ziffernweise den Stellenwert bis sich ein Größenunterschied feststellen lässt.“*
- Aktivität: *„Bilde aus den Ziffernkarten 2 5 7 1 alle möglichen Zahlen/ die größte und die kleinste Zahl.“*
- Platzhalteraufgaben: *„Welche Ziffern kannst du hier einsetzen, sodass der Vergleich der Zahlen richtig ist?“*



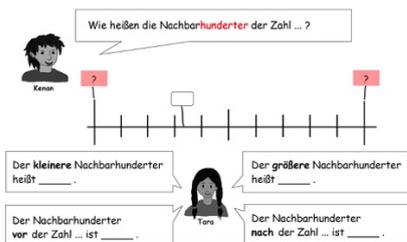
- Weitere Übungen zum stellenweisen Vergleich von Zahlen bis in den Millionenraum mit Einsatz des Relationszeichens.
- Übungen zum Ordnen mehrstelliger Zahlen: „*Ordne die Zahlen der Größe nach. Beginne mit der kleinsten. Worauf achtest du zuerst, wenn du die Zahlen vergleichst? Markiere den Stellenwert, der dir beim Ordnen hilft. Worauf musst du achten, damit du beim Ordnen den Überblick behältst?*“

Grundlegenden **Aufbau der linearen Zahldarstellung** verinnerlichen.

- Lineare Vorstellung der Anordnung von Zahlen aufgreifen und festigen: „*Wie ist der Zahlenstrahl aufgebaut? Wofür stehen die Skalierungsstriche? Die Zahlen, die auf dem Zahlenstrahl weiter rechts, also weiter entfernt von der Null sind, sind größer als diejenigen, die weiter links, also näher an der Null liegen.*“
- Orientierungsübungen am Zahlenstrahl und Hilfszahlen thematisieren: „*Wo befindet sich die Zahl ... ? Welche Zahlen kann man leicht finden? Wie finde ich schnell eine Zahl am Zahlenstrahl? Welche Zahlen helfen dir? Welche Zahlen sind schwieriger zu finden? Was hilft dir, sie zu finden? In welchem Abschnitt befindet sich die Zahl ... ?*“
- Abschnitte am Zahlenstrahl: „*Welche Zahlen befinden sich in diesem Abschnitt? Begründe.*“ „*Warum kann sich die Zahl ... nicht in diesem Abschnitt befinden? Begründe.*“
- Verschiedene Strategien thematisieren, um die Mitte des Zahlenstrahls zu finden: Zahlenstrahl knicken, Abstand abmessen oder die Mitte rechnerisch ermitteln.
- Zahlen am Zahlenstrahl ablesen oder Zahlenkarten dem Zahlenstrahl zuordnen. Aktivität: „*Schreibe eine Zahl auf. Das andere Kind ordnet die Zahlenkarte zu und beschreibt sein Vorgehen.*“
- Fehler am Zahlenstrahl finden „*Welche Zahl ist nicht richtig eingetragen. Erkläre, warum die Zahl dort nicht platziert sein kann?*“
- Klärung der Begriffe „genau“ und „ungefähr“: „*Welche der Zahlen kannst du an diesem Zahlenstrahl genau eintragen und welche nur ungefähr? Woran liegt das?*“
- Nachbarbeziehungen zwischen Zahlen thematisieren: „*Finde zu der Zahl ... die Nachbarzahlen (Vorgänger/Nachfolger, NZ, NH, NT, NZT) Beschreibe, wie du vorgehst. Welche Stelle schaust du dir an? Markiere.*“



Strategien, um die Mitte zu finden (Mathe sicher können N2 B, 1.1c)



Nachbarbeziehungen beschreiben, hier Nachbarhundert (Mathe sicher können Mathesprache N2 C)

Orientierung am unskalierten Zahlenstrahl üben und festigen und Strategien zum Zuordnen von Zahlen am leeren Zahlenstrahl anwenden.

- Vergleich von leerem Zahlenstrahl und Zahlenstrahl: „*Was ist gleich und was ist verschieden? Was bedeutet es, Zahlen ungefähr zuzuordnen?*“
- Verschiedene Zahlenstrahle (durch konkretes Anschauungsmaterial unterstützt) vergleichen: „*Wie verändert sich der Zahlenstrahl, wenn sich die Endzahl verändert?*“



- Orientierungsübungen am leeren Zahlenstrahl und Nutzen von Orientierungszahlen (die Mitte, Anfangs- und Endzahl, glatte Zehnerzahlen, usw.) „Wie kann man Zahlen auf dem leeren Zahlenstrahl finden? Beschreibe dein Vorgehen.“ „Welche Zahlen sind leicht einzutragen? Welche Zahlen sind schwieriger einzutragen?“ „Was hilft dir?“ „Trage die Zahlen so genau wie möglich ein. Welche Orientierungszahlen helfen dir?“
- Bestimmung der ungefähren Orte der Zahlen am leeren Zahlenstrahl und ihren ungefähren Relationen durch Einsicht in die räumliche Beziehung von Zahlen: „Die Zahl ... liegt in der Nähe von. Die Zahl ... liegt näher bei der Zahl ... als bei der Zahl ...“
- Anpassung des Zahlenraums. Aktivität: Zehner/Hunderter/Tausender/Zehntausender-Zahlenkarten am leeren Zahlenstrahl zuordnen. Der Zahlenraum kann, je nach Vorwissen der Kinder, durch die Herstellung eigener Zahlenkarten flexibel vergrößert oder auch verkleinert werden.
- Farbliche Markierung der Stellenwerte, die für die Zuordnung zum Zahlenstrahl betrachtet werden, unterstützt bei der Zuordnung.

PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN AUSBAUEN

Die Aufgabe, große Zahlen möglichst genau auf einem „leeren“ Zahlenstrahl einzuordnen, bietet den Kindern die Möglichkeit, individuelle Lösungswege und Strategien zu entwickeln und anzuwenden. Während einzelne Kinder unsystematisch einzelne Zahlen eintragen, gehen andere Kinder womöglich bereits systematisch vor, indem sie beispielsweise zunächst die Mitte zu der vorgegebenen Anfangs- und Endzahl des Zahlenstrahls bilden, um dadurch weitere Zahlen genauer einordnen zu können. Da die Aufgabe den Kindern die Möglichkeit gibt, verschiedene Vorgehensweisen auf unterschiedlichen Niveaus zu entwickeln und das Problem oder Teile des Problems zu lösen, handelt es sich um eine Problemlöseaufgabe, mit deren Hilfe die Problemlösekompetenz, je nach Wahl des Zahlenraums, in verschiedenen Jahrgangsstufen gefördert werden kann.

Erschließen: Wichtige Begriffe klären, einer Problemstellung relevante Informationen entnehmen und in eigenen Worten wiedergeben

- Wichtige Begriffe mit den Kindern gemeinsam klären: „Was bedeutet das Wort „einordnen“?“ „Was bedeutet das Wort „Zahlenstrahl“?“ „Was bedeutet der Ausdruck „möglichst genau“?“
- Begriffe mit ikonischen Darstellungen vernetzen und erste Zahlen in einem kleinen Zahlenraum in einen „leeren“ Zahlenstrahl „einordnen“. „Ordne die Zahlen möglichst genau auf dem Zahlenstrahl ein.“



Die Zahlen sind der Größe nach geordnet, aber nicht „möglichst genau“ auf dem Zahlenstrahl eingeordnet.



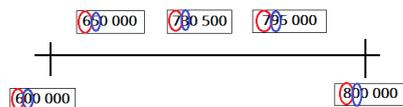


Die Zahlen sind der Größe nach und „möglichst genau“ auf dem Zahlenstrahl eingeordnet.

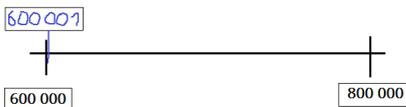
- Den Ausdruck „möglichst genau“ durch Beispiele klären. „Was bedeutet „möglichst genau“ in dieser Aufgabe? Erkläre mit eigenen Worten.“ Dabei deutlich machen, dass die Kinder in großen Zahlenräumen nicht mehr jede einzelne Zahl auf dem Zahlenstrahl eintragen können, dass es aber möglich ist, in einem Abschnitt des Zahlenstrahls „möglichst genau“ zu sagen, wo die Zahl liegt („eher vorne“, „eher am Ende“, „genau in der Mitte“).
- Aufgabe mit eigenen Worten wiedergeben: „Erkläre die Aufgabe mit deinen eigenen Worten.“

Lösen: Eigenständig und zunehmend systematisch und zielorientiert verschiedene Zahlen auf einem „leeren“ Zahlenstrahl einordnen

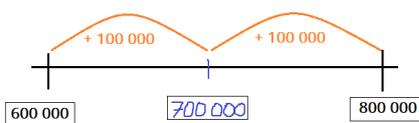
- Vorgegebene Zahlen der Größe nach ordnen und dem Bereich des Zahlenstrahls zuordnen: „Ordne die Zahlen möglichst genau auf dem Zahlenstrahl ein. Tipp: Ordne die Zahlen zunächst der Größe nach.“ Die Kinder können die Zahlen auf einzelne Papierstreifen schreiben und sie zunächst der Größe nach sortieren. Dabei orientieren sie sich der Reihe nach an den einzelnen Stellenwerten, angefangen bei dem Hunderttausender (HT).
 - Eine selbstgewählte Zahl ebenfalls auf dem Zahlenstrahl einordnen: „Wähle eine eigene Zahl und ordne sie ebenfalls auf dem Zahlenstrahl ein. Erkläre, warum du dich für diese Zahl entschieden hast.“ Beim Auswählen einer eigenen Zahl können die Kinder verschiedene Strategien anwenden, wie z. B. die Zahl in der Mitte wählen, den Nachfolger der kleinsten vorgegebenen Zahl wählen, den Vorgänger der größten vorgegebenen Zahl wählen, usw.. D.h. die Kinder können Zahlen wählen, die sie ganz genau zuordnen können.
 - Eigene Vorgehensweisen beschreiben: „Wie bist du beim Zahleneinordnen vorgegangen? Beschreibe.“
 - Eigene Vorgehensweisen darstellen: „Verdeutliche deine Ordnung der Zahlen mit Forschermitteln so, dass du den anderen Kindern erklären kannst, wie du die Zahlen auf dem Zahlenstrahl eingeordnet hast.“
- „Ich habe zuerst den Zahlenstrahl in der Mitte geknickt und dann die Zahl 700 000 dort eingetragen, denn diese Zahl liegt genau in der Mitte zwischen 600 000 und 800 000. Sie ist um 100 000 größer als 600 000 und um 100 000 kleiner als 800 000. Das habe ich mit Bögen gezeigt.“



„Ich habe auf die ersten beiden Ziffern geguckt, um die Zahlen nach der Größe zu ordnen.“



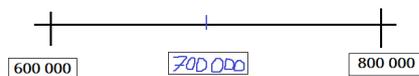
„Ich habe die Zahl 600 0001 gewählt, weil ich weiß, dass die direkt neben der 600 000 liegt. Sie ist nur um 1 größer.“



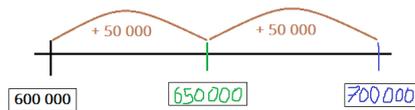
„Als eigene Zahl habe ich die 700 000 gewählt, weil ich dann weiß, wo die Mitte ist.“

Reflektieren und Überprüfen: Ergebnisse auf Angemessenheit überprüfen; Lösungswege vergleichen

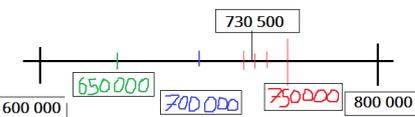
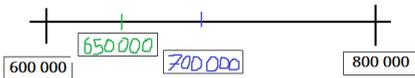
- Verschiedene Zahlenstrahlen miteinander vergleichen: „Was fällt dir an den Zahlenstrahlen auf? Beschreibe.“ „Die Zahl 650 000 haben viele Kinder an einer ähnlichen Stelle eingetragen, bei der Zahl 730 500 war es sehr unterschiedlich.“



„Ich habe den Zahlenstrahl in der Mitte gefaltet und als eigene Zahl die 700 000 gewählt.“



„Dann habe ich mit dem Lineal die Mitte zwischen 700 000 und 600 000 ausgemessen. Dort liegt die Zahl 650 000.“



„Um die Zahl 730 500 einzutragen habe ich jeweils die Mitte zwischen zwei Zahlen gebildet und habe so die Zahlen 750 000, 725 000, 737 500 und 731 250 als Hilfslinien eingetragen. Die Zahl 730 500 konnte ich etwas vor der letzten Hilfslinie eintragen.“

- Verschiedene selbstausgewählte Zahlen miteinander vergleichen: „Welche eigenen Zahlen haben die Kinder für ihren Zahlenstrahl ausgewählt? Überlege, wie die gewählte Zahl den Kindern beim Einordnen der anderen Zahlen helfen konnte. Erkläre.“ „Viele Kinder haben den Nachfolger von 600 000, also 600 001, als eigene Zahl gewählt oder den Vorgänger von 800 000, also 799 999. Bei der Einordnung der anderen Zahlen haben diese Zahlen nicht viel geholfen.“ „Manche Kinder haben die 700 000 in die Mitte des Zahlenstrahls geschrieben. Wenn man die Mitte hat, dann kann man herausfinden, ob die anderen Zahlen vor oder hinter der Mitte liegen.“

Eigene Lösungswege beschreiben: „Erkläre den anderen Kindern, wie du die Zahlen möglichst genau eingeordnet hast. Hast du einen Tipp für die anderen Kinder?“

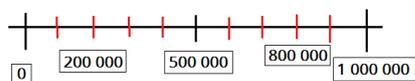
„Ich habe den Zahlenstrahl in der Mitte gefaltet und als eigene Zahl die 700 000 gewählt. Um die Zahl 730 500 einzuordnen, habe ich in dem Bereich zwischen 700 000 und 800 000 immer weitere Mittelpunkte gebildet (750 000, 725 000, 737 500) und im Zahlenstrahl markiert. Mein Tipp ist also, dass du so lange die Mitte zwischen zwei Zahlen bilden kannst, bis die vorgegebene Zahl in der Nähe liegt.“

„Mein Tipp ist, dass du einen Abschnitt in gleichgroße Abschnitte einteilst, je nachdem welche Zahlen du brauchst. Bei den Zahlen 620 000, 640 000, 660 000 und 680 000 würde ich den Abschnitt zwischen 600 000 und 700 000 in fünf gleichgroße Abschnitte teilen und könnte möglichst genau sagen, wo die Zahlen liegen.“

- Lösungswege anderer Kinder nachvollziehen: „Beschreibe mit eigenen Worten den Lösungsweg eines anderen Kindes.“

Übertragen und Erfinden: Vorgehensweisen auf weitere Zahlen und verschiedene Zahlenräume übertragen; eigene Aufgaben zum „Zahlenordnen am Zahlenstrahl“ erfinden

- Eigene Vorgehensweisen auf andere gerade Zahlenräume übertragen: „Nutze eine dir bekannte Strategie, um die vorgegebenen Zahlen möglichst genau auf dem Zahlenstrahl zu ordnen. Wie bist du vorgegangen? Erkläre.“
- Eigene Aufgaben zum „Zahlenordnen auf dem Zahlenstrahl“ erfinden: „Erfinde einen eigenen „Zahlenordnen auf dem Zahlenstrahl“-Auftrag.“ (Bsp.: „Zeichne einen Zahlenstrahl und trage die Zahlen 0, 25, 50, 75 und 100 ganz genau auf dem Zahlenstrahl ein. Wie bist du vorgegangen? Erkläre.“, „Zeichne einen Zahlenstrahl und trage die Zahlen 0, 100 000, 200 000, 300 000, 400 000, 500 000, 600 000, 700 000, 800 000, 900 000 und 1 000 000 ganz genau auf dem Zahlenstrahl ein. Wie bist du vorgegangen?“)



„Zahlen, die den gleichen Abstand zueinander haben, kann ich besonders leicht auf einem Zahlenstrahl einordnen. Bei den Hunderttausendern von 0 bis 1 000 000 teile ich den Zahlenstrahl in 10 gleich große Abschnitte ein.“



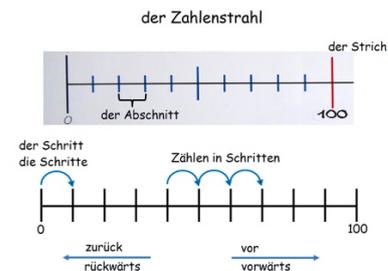
SPRACHBILDEND UNTERRICHTEN

Voraussetzung für einen sinnvollen Einsatz eines Zahlenstrahls ist die gemeinsame Arbeit an einem Wortspeicher, der die Lernenden befähigt, sich am Zahlenstrahl zu orientieren und sich sachgerecht zu Operationen am Zahlenstrahl äußern zu können. Gemeinsam wird beispielsweise erarbeitet, dass ein Zahlenstrahl eine Linie ist, auf der Zahlen der **Größe nach angeordnet** werden, der **Abstand** zwischen **benachbarten Zahlen immer gleich ist** und dass Zahlen auf einem Zahlenstrahl **eingeordnet** werden (siehe exemplarischer Wortspeicher).

Diese fachsprachlichen Kompetenzen sind Voraussetzung dafür, dass die Lernenden sich über Lösungsstrategien und Vorgehensweisen austauschen können und erste allgemeine Aussagen tätigen.

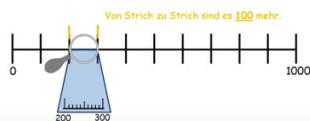
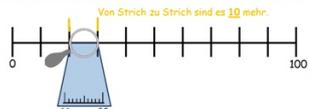
Eine mögliche Herangehensweise dies sprachbildend umzusetzen stellt das WEGE-Konzept dar (vgl. <http://pikas.dzlm.de/377>).

Wortspeicherarbeit und **Einschleifübungen**: Kennenlernen, Verstehen und Behalten von Mathe-Wörtern und ihre sprachliche Einbettung zur Versprachlichung von Operationen am Zahlenstrahl.



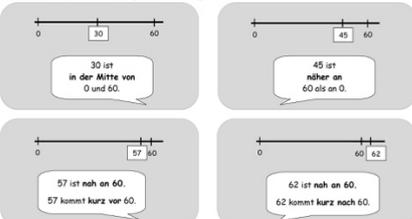
Mathesprache zum Zahlenstrahl, Zahlenraum ggf. anpassen (Mathe sicher können N2)

Die Skalierung bestimmt in welche Schrittgröße der Zahlenstrahl eingeteilt ist.



Mathesprache zur Skalierung (Mathe sicher können N2)

Zahlen am Zahlenstrahl ungefähr eintragen



Mathesprache: Zahlen ungefähr eintragen, Zahlenraum ggf. anpassen (Mathe sicher können N2)

Exemplarischer Auszug aus einem Wortspeicher zum Themenfeld „Zahlenstrahl“

Mathe-Wörter	Satzmuster
der Zahlenstrahl, die Zahlen von ... bis ..., die Anfangszahl, die Endzahl	Die Zahlen werden immer um ... größer. Die Zahlen werden immer um ... kleiner.
direkt vor/ direkt danach, direkt daneben, vor, zurück, eher vorne, eher am Ende, eher in der Mitte, nah an ..., kommt kurz vor ...	Ich springe... Schritte vor/zurück.
möglichst genau, genau, ungenau, einordnen, systematisch, unsystematisch, ungefähr, in der Mitte von, falten, mit dem Lineal ausmessen	Ich ordne die Zahlen möglichst genau auf dem Zahlenstrahl ein. Ich knicke den Zahlenstrahl genau in der Mitte.
die kleinere Nachbarzahl, die größere Nachbarzahl, die Anfangszahl, die Endzahl, der Vorgänger, der Nachfolger, die Nachbarzahlen, der Nachbareriner, der Nachbarzehner	
ein Sprung, springen, ich springe	Ich addiere...

Wortspeicher:

- Die ... liegt in der Nähe von. Die ... liegt näher bei der ... als bei der...
- Anknüpfen an das fachliche und sprachliche Vorwissen der Lernenden: „Ich springe zwei Schritte vor/zurück.“ „Die Nachbarzahl heißt...“
- Gemeinsam mit den Lernenden notwendige Satzmuster, wie zum Beispiel „Die Zahlen werden immer um ... größer/kleiner.“, „Ich ordne die Zahlen der Größe nach und beginne mit der Zahl...“
- Einführen, gemeinsames Erarbeiten und Visualisieren notwendiger weiterer Mathe-Wörter und Satzmuster für den Wortspeicher.

Einschleifübungen:

- Mathe-Wörter zum Zahlenstrahl immer wieder vorlesen und definieren lassen (durch Handlungen begleitet). „Ich springe drei Schritte vor.“ „Ich ermittle die Mitte zwischen zwei Zahlen, indem ich den Zahlenstrahl mittig knicke.“
- Mathe-Wörter zum Zahlenstrahl in Sätze einbinden lassen.
- Satzmuster und Lösungsstrategien zum Zahlenstrahl leise/laut (etc.) und durch Handlungen begleitet im Chor nachsprechen lassen.

Ganzheitliche Übungen und **Eigenproduktionen**: Mit der selbstständigen Anwendung des Wortspeichers Lösungswege am Zahlenstrahl vergleichen und allgemeine Aussagen zu Lösungsstrategien am Zahlenstrahl treffen.

Ganzheitliche Übung:

Schneide aus, füge richtig zusammen und zeige an der Tafel:

Auf einem Zahlenstrahl	immer größer.
Der Abstand zu den benachbarten Zahlen	in dem ich den Zahlenstrahl mittig knicke oder mit dem Lineal ausmesse
Die Zahlen werden nach rechts	sind die Zahlen der Größe nach angeordnet
Ich ordne zunächst die Zahlenkarten	immer kleiner.
Ich ermittle die Mitte zwischen zwei Zahlen,	ist immer gleich groß.
Die Zahlen werden nach links	der Größe nach.

Bringe die Textbausteine in die richtige Reihenfolge. Wähle selbst vier Zahlen und skizziere die Schritte mit deinen Zahlen neben den passenden Textbaustein.

Ich ermittle die Mitte des Zahlenstrahls.	Ich ordne zuerst die Zahlenkärtchen der Größe nach.
Ich kann jetzt die Zahlenkärtchen möglichst genau eintragen.	Ich teile Abschnitte in weitere gleichgroße Abschnitte ein. oder Ich ermittle immer weitere Mittelpunkte.



Eigenproduktion:

- „Formuliere eine Tippkarte! Wie kann man die Ausgangsaufgabe am besten lösen. Vergleiche euer Vorgehen. Nutzt dabei den Wortspeicher.“
- Memory erstellen: Abbildung: (Zählenkärtchen/Zahlenstrahl) - Textbaustein
- Die Lernenden erstellen Beschreibungen zu Zahlenkärtchen, die auf einem Zahlenstrahl eingeordnet werden müssen und ordnen diese den passenden Abbildungen zu.
- Das Rätselformat „Mathe-Dings“ eignet sich gut als Impuls zur selbständigen Anwendung aller erworbenen Mathe-Wörter und Satzmuster. Die Schüler wählen Wörter oder Satzmuster aus dem Wortspeicher aus und formulieren dazu Umschreibungen, welche die anderen Kinder erraten müssen:
Beispiele:
 - die kleinere Nachbarzahl: „Die Zahl, die genau links neben deiner Zahl liegt.“
 - Ich sortiere möglichst genau: „Ich sortiere nicht nur ungefähr.“



MATHESTÄRKEN FÖRDERN

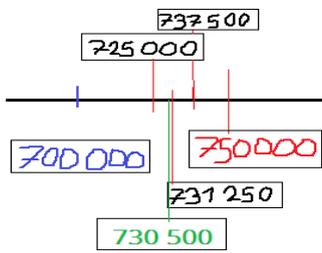
Die angebotene offene Ausgangsaufgabe, welche die Kinder auffordert, Zahlen möglichst genau auf einem Zahlenstrahl einzuordnen und ihr Vorgehen zu beschreiben, zeigt, welche Zahlvorstellungen im jeweiligen gewählten Zahlenraum die Kinder bereits aufgebaut haben.

Im Folgenden wird die Aufgabe „Zahlenstrahl“ auf verschiedene Arten und Weisen für Kinder, die bereits weiterführende Übungen bearbeiten, angepasst. PIKAS unterscheidet die verschiedenen Fördermöglichkeiten in den Kategorien „Tiefer“, „Eher“, „Mehr“ (vgl. Fortbildungsmodul Heterogenität – Leistungsstarke Kinder).

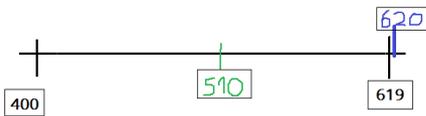
Im Bereich „Tiefer“ werden die Kinder dazu aufgefordert, ihre Strategien in geraden und ungeraden Zahlenräumen anzuwenden und zu verallgemeinern. Der Bereich „Eher“ beinhaltet weiterführende Überlegungen bezogen auf Aufgabenvariationen, die das Ordnen von Dezimal- und Bruchzahlen berücksichtigen. Im Bereich „Mehr“ können die Kinder das Einteilen eines Zahlenraums in gleichgroße Abschnitte genauer unter die Lupe nehmen und mit Malaufgaben verknüpfen.

Tiefer – Strategien bei geraden / ungeraden Zahlenräumen erläutern

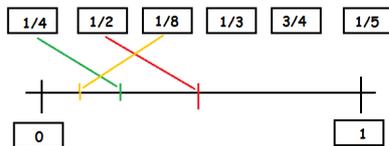
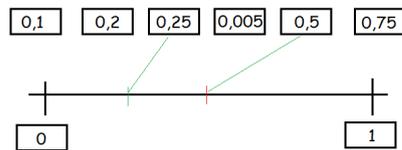
- Lösungswege anderer Kinder nachvollziehen und erläutern: „Erkläre mit eigenen Worten den Lösungsweg eines anderen Kindes.“ „Für die Zahl 725 000 hat das Kind die Mitte zwischen 700 000 und 750 000 ermittelt. Die Zahl 737 500 liegt genau in der Mitte zwischen 725 000 und 750 000. Für die Zahl 731 250 hat das Kind die Mitte zwischen 725 000 und 737 500



„Ich bilde immer die Mitte zwischen zwei Zahlen.“



„Bei ungeraden Zahlen kann ich mir eine gerade Hilfszahl suchen und den Zahlenstrahl z.B. erweitern.“



markiert und 730 500 liegt nahe an 731 250. Die Mittelpunkte zwischen zwei Zahlen, die ich schon habe, können dabei helfen weitere Zahlen einzuordnen.

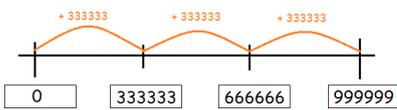
- Eigene Vorgehensweisen auf ungerade Zahlenräume (der Abstand zwischen Anfangs- und Endzahl ist nicht durch 2 teilbar) übertragen: „Ordne die vorgegebenen Zahlen möglichst genau auf diesem Zahlenstrahl ein. Wie bist du vorgegangen? Konntest du deine vorherige Strategie nutzen? Erkläre.“ „Meine Strategie war, am Anfang immer die Mitte zwischen der Anfangszahl und der Endzahl des Zahlenraums zu ermitteln. Wenn eine der beiden Zahlen ungerade ist, dann geht das so nicht. Dann suche ich mir eine gerade Hilfszahl, um den Zahlenstrahl zu erweitern. Anschließend wähle ich dann die Mitte zwischen der Zahl und der Hilfszahl.“
- Verallgemeinerung von Strategien: „Gibt es Zahlen, die du besonders leicht auf einem Zahlenstrahl ordnen kannst? Erkläre an einem Beispiel.“

Eher – Dezimal- und Bruchzahlen auf einem Zahlenstrahl ordnen

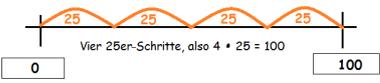
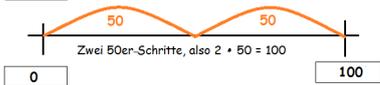
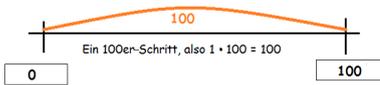
- Vorgegebene Dezimalzahlen der Größe nach ordnen und dem Bereich des Zahlenstrahls zuordnen: „Ordne die Dezimalzahlen möglichst genau auf dem Zahlenstrahl ein. Wie bist du dabei vorgegangen? Erkläre.“ „Zuerst überlege ich, was die Hälfte von 1 ist. Das ist 0,5. So habe ich schon die Mitte zwischen 0 und 1. Dann überlege ich, ob noch weitere Mittelzahlen vorhanden sind. 0,25 und 0,75 kann ich schon gut einordnen.“
- Vorgegebene Bruchzahlen der Größe nach ordnen und dem Bereich des Zahlenstrahls zuordnen: „Ordne die Bruchzahlen möglichst genau auf dem Zahlenstrahl ein. Wie bist du dabei vorgegangen? Erkläre.“ „Ich weiß, dass $\frac{1}{2}$ die Hälfte von 1 ist und $\frac{1}{4}$ die Hälfte von $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{8}$ die Hälfte von $\frac{1}{4}$. Da kann ich einfach immer die Mitte nehmen.“
- Anordnung von Dezimalzahlen mit der Anordnung von Bruchzahlen auf dem gleichen Zahlenstrahlausschnitt miteinander vergleichen: „Vergleiche den Zahlenstrahl mit den Bruchzahlen mit dem Zahlenstrahl mit den Dezimalzahlen. Was fällt dir auf? Erkläre.“ „Manche Zahlen sind an der gleichen Stelle vom Zahlenstrahl, wie z.B. 0,5 und $\frac{1}{2}$ oder 0,25 und $\frac{1}{4}$. Das ist auch so, wenn ich z.B. einen Liter Milch habe. Dann ist ein halber Liter Milch 500ml. Dafür kann ich auch 0,5 l sagen. 250ml Milch sind 0,25 l oder auch $\frac{1}{4}$ Liter Milch.“



Mehr – Zahlenstrahl in gleichgroße Abschnitte einteilen



„Da zwischen den Zahlen immer ein Unterschied von 333333 besteht und dieser Unterschied dreimal vorhanden ist, teile ich den Zahlenstrahl in drei gleich große Abschnitte ein.“



„Ich kann auch noch zwanzig 5er-Schritte, fünfundzwanzig 4er-Schritte, fünfzig 2er-Schritte oder hundert 1er-Schritte machen.“

- Vielfache einer Zahl möglichst genau auf einem Zahlenstrahl eintragen und die Skalierung des Zahlenstrahls erläutern: „Zeichne einen Zahlenstrahl und trage die Zahlen 0, 333 333, 666 666, 999 999 möglichst genau auf dem Zahlenstrahl ein. Wie bist du vorgegangen? Erkläre.“ „Da zwischen den Zahlen immer ein Unterschied von 333 333 besteht und dieser Unterschied dreimal vorkommt, teile ich den Zahlenstrahl in drei gleichgroße Abschnitte ein.“
- Einen Zahlenstrahl in gleichgroße Abschnitte einteilen: „Finde viele verschiedene Möglichkeit einen Zahlenstrahl von 0 bis 100 (1000 / 100 000 / 1 000 000) in gleichgroße Abschnitte einzuteilen und schreibe die passende Malaufgabe dazu. Was fällt dir auf? Erkläre.“ „Ich kann beispielsweise einen 50er-Schritt in zwei gleichgroße 25er-Schritte einteilen oder einen 20er-Schritt in 2 gleichgroße Zehnerschritte. So finde ich neue Möglichkeiten.“ „Wenn ich zu einer gefundenen Malaufgabe die Tauschaufgabe bilde, finde ich eine neue Möglichkeit, den Zahlenstrahl in neue Abschnitte einzuteilen. Aus der Aufgabe $4 \cdot 25 = 100$ bilde ich die Tauschaufgabe $25 \cdot 4 = 100$ und weiß, dass ich 25 4er-Abschnitte einzeichnen könnte.“
- Eigene Aufgaben zum Zahlenordnen auf dem Zahlenstrahl erfinden: „Erfinde deinen eigenen „Zahlenordnen auf dem Zahlenstrahl“ - Auftrag.“

LITERATUR

- Selter, C., Prediger, S., Nührenbörger, M., & Hußmann, S. (2014). *Mathe sicher können. Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen. Natürliche Zahlen*. Berlin: Cornelsen.
- Selter, C. & Zannetin, E. (2018). *Mathematik unterrichten in der Grundschule. Inhalte – Leitideen – Beispiele*. Seelze: Klett, Kallmeyer.

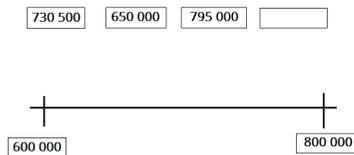
LINKS

- Beziehungen herstellen <https://pikas-mi.dzlm.de/node/123>
- Der Zahlenstrahl – ein lineares Anschauungsmittel <https://prima-kom.dzlm.de/node/328>
- Von der Hunderterkette zum leeren Zahlenstrahl <https://prima-kom.dzlm.de/node/329>
- Zahlen ordnen und vergleichen <https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/node/509>



Ausgangsaufgabe:

Ordne die Zahlen möglichst genau auf dem Zahlenstrahl ein. Wie bist du vorgegangen?



Alle Bereiche sind eng miteinander verzahnt und bedingen sich gegenseitig.

PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN AUSBAUEN

- „Was bedeutet „möglichst genau“ in dieser Aufgabe? Erkläre mit eigenen Worten.“
- „Wähle eine eigene Zahl und ordne sie ebenfalls auf dem Zahlenstrahl ein. Erkläre, warum du dich für diese Zahl entschieden hast.“
- „Verdeutliche deine Ordnung der Zahlen mit Forschermitteln so, dass du den anderen Kindern erklären kannst, wie du die Zahlen auf dem Zahlenstrahl eingeordnet hast.“
- „Erkläre den anderen Kindern, wie du die Zahlen möglichst genau eingeordnet hast. Hast du einen Tipp für die anderen Kinder?“
- „Erfinde einen eigenen „Zahlenordnen auf dem Zahlenstrahl“-Auftrag.“

MATHESCHWIERIGKEITEN BEGEGNEN

- „Worauf achtest du zuerst, wenn du Zahlen vergleichst?“
- „Wo befindet sich die Zahl ... ? Welche Zahlen kann man leicht finden? Welche Zahlen helfen dir? In welchem Abschnitt befindet sich die Zahl ... ?“
- „Welche der Zahlen kannst du an diesem Zahlenstrahl genau eintragen und welche nur ungefähr? Woran liegt das?“
- „Schreibe eine Zahl auf. Das andere Kind ordnet die Zahlenkarte zu und beschreibt sein Vorgehen.“
- „Finde zu der Zahl ... die Nachbarzahlen. Beschreibe, wie du vorgehst. Welche Stelle schaust du dir an? Markiere.“

MATHESTÄRKEN FÖRDERN

- „Erkläre den Lösungsweg eines anderen Kindes.“
- „Ordne die vorgegebenen Zahlen möglichst genau auf diesem Zahlenstrahl (ungerader Zahlenraum) ein. Wie bist du vorgegangen? Konntest du deine vorherige Strategie nutzen? Erkläre.“
- „Gibt es Zahlen, die du besonders leicht auf einem Zahlenstrahl einordnen kannst? Erkläre an einem Beispiel.“
- „Ordne die Dezimalzahlen / die Bruchzahlen möglichst genau auf dem Zahlenstrahl ein. Wie bist du dabei vorgegangen? Erkläre.“
- „Zeichne einen Zahlenstrahl und trage die Zahlen 0, 333 333, 666 666, 999 999 möglichst genau auf dem Zahlenstrahl ein. Wie bist du vorgegangen? Erkläre.“
- „Finde viele verschiedene Möglichkeit einen Zahlenstrahl von 0 bis 100 (1 000/100 000) in gleichgroße Abschnitte einzuteilen und schreibe die passende Malaufgabe dazu. Was fällt dir auf? Erkläre.“

SPRACHBILDEND UNTERRICHTEN

- Anknüpfen an das fachliche und sprachliche Vorwissen der Lernenden: „Ich springe zwei Schritte vor/zurück.“ „Meine Nachbarzahl heißt...“.
- Gemeinsam mit den Lernenden notwendige Satzmuster, wie zum Beispiel „Die Zahlen werden immer um ... größer/kleiner.“, „Ich ordne die Zahlen der Größe nach und beginne mit der Zahl...“
- „Ich ordne zuerst die Zahlenkärtchen der Größe nach.“ „Ich ermittle die Mitte des Zahlenstrahls.“ „Ich teile Abschnitte in weitere gleichgroße Abschnitte ein. / Ich ermittle immer weitere Mittelpunkte.“ „Ich kann jetzt die Zahlenkärtchen möglichst genau eintragen.“

