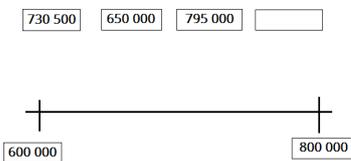


Zahlraumerweiterung – Zahlenstrahl

MATHESCHWIERIGKEITEN ÜBERPRÜFEN UND 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



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

PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN AUSBAUEN

Kommunizieren

- **Beschreiben:** eigene Vorgehensweisen verständlich erläutern, Zahlbeziehungen anhand von Beispielen beschreiben
- **Dokumentieren:** Arbeitsergebnisse und Vorgehensweisen festhalten, bei der Darstellung die Konvention der linearen Zahldarstellung mit festen Abständen verwenden
- **Kooperieren:** eigene und fremde Standpunkte in Beziehung setzen

SPRACHBILDEND UNTERRICHTEN

- **Sprachmittel und Fachausdrücke** gezielt planen: Welche Sprachmittel sind relevant, um eigene Vorgehensweisen verbalisieren zu können?
- **Sprachspeicher**, der Ausdrücke beispielgebunden visualisiert, gemeinsam mit den Lernenden erarbeiten
- **Ausdrücke einsetzen und erweitern:** Lehrkraft fungiert als sprachliches Vorbild und regt die Lernenden zu **eigenen Sprachproduktionen** an

MATHESTÄRKEN FÖRDERN

- Mit Hilfe des **Zahlenblicks** eine **geschickte Skalierung bzw. geschicktere Hilfszahlen** nutzen und die eigene Vorgehensweise begründen.
- **Dezimal- und Bruchzahlen** auf einem Zahlenstrahl ordnen



MATHESCHWIERIGKEITEN ÜBERPRÜFEN UND 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.

- 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.“

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

Anzahl der Stellen vergleichen

- Eine Strategie zum Vergleichen von Zahlen erarbeiten:
„Worauf achtest du zuerst, wenn du Zahlen vergleichst? Schaue 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.“

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

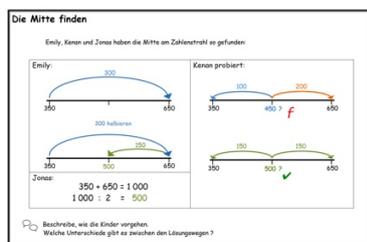
- Aktivität: „Bilde aus den Ziffernkarten 2, 5, 7 und 1 alle möglichen Zahlen/die größte und die kleinste Zahl.“
- Platzhalteraufgaben: „Welche Ziffern kannst du hier einsetzen, sodass der Vergleich der Zahlen richtig ist?“



- 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



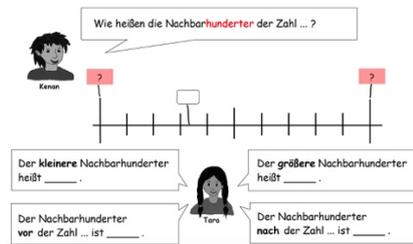
Strategien, um die Mitte zu finden (Mathe sicher können N2 B, 1.1c)

- 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.*“



Nachbarzahlen veranschaulichen hier Nachbarhunderter (Mathe sicher können N2 C)





Nachbarbeziehungen beschreiben, hier Nachbarhunderter
(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.

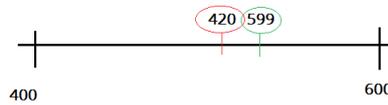
PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN AUSBAUEN

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. Das Erklären der eigenen Vorgehensweise steht im Fokus dieser Aufgabe, sodass die Lernenden eigene und fremde Standpunkte zu den verorteten Zahlen in Beziehung setzen. Dabei werden sie dazu angeregt, zunehmend in Unterrichtssprache (vgl. Abschnitt „sprachbildend unterrichten“) über die mathematischen Beziehungen der Zahlen zu sprechen.

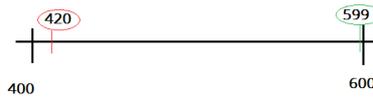
Beschreiben: Beziehungen anhand von Beispielen beschreiben, eigene Vorgehensweisen verständlich erläutern

- Beziehungen anhand von Beispielen beschreiben: „Die 420 kommt vor der 599, das sehen wir auch an diesem Zahlenstrahl. Jetzt achtet nochmal auf den Abstand zu den beiden vorgegebenen Zahlen 400 und 600.“



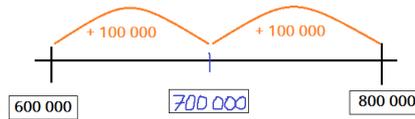


Die Zahlen sind der Größe nach, aber nicht „möglichst genau“ auf dem Zahlenstrahl eingeordnet.



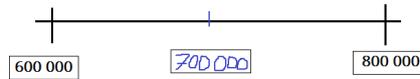
Die Zahlen sind der Größe nach und „möglichst genau“ auf dem Zahlenstrahl eingeordnet.

- o Eigene Vorgehensweisen beschreiben: „Wie bist du beim Zahleneinordnen vorgegangen? Beschreibe.“

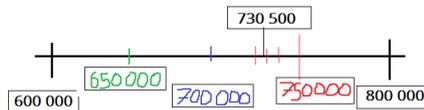


„Als eigene Zahl habe ich die 700 000 gewählt, weil ich dann weiß, wo die Mitte ist.“

- o 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 weiter die Mitte zwischen zwei Zahlen gesucht (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.“



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



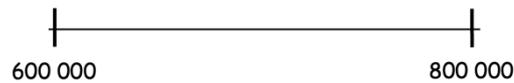
„Um die Zahl 730 500 eintragen zu können, habe ich wieder die Mitte zwischen 700 000 und 800 000 eingetragen, dann die Mitte zwischen 725 000 und 750 000. Danach die Mitte zwischen 725 000 und 737 500. Da 730 500 etwas weniger ist als die Mitte zwischen 725 000 und 737 500, habe ich die Zahl etwas weiter links auf dem Zahlenstrahl eingetragen.“

Dokumentieren: Arbeitsergebnisse und Vorgehensweisen festhalten, Lösungswege, Ideen und Ergebnisse für andere nachvollziehbar darstellen

- o 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.

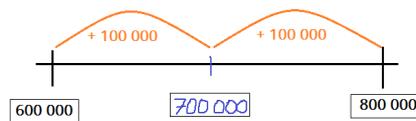


650 000 730 000 795 000



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

- o Eigene Vorgehensweisen darstellen: „Zeige mit Forschermitteln und erkläre, warum du die Zahlen so am 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.“



Kooperieren: bearbeiten Aufgabenstellungen gemeinsam und halten sich dabei an getroffene Vereinbarungen, setzen eigene und fremde Standpunkte in Beziehung

- o einen Kooperationsanlass geben: Lernende bekommen verschiedene Zahlen, die sie einordnen sollen, anschließend weiterführende Aufgabenstellung: „Vergleiche deinen Zahlenstrahl mit dem eines anderen Kindes. Erstellt gemeinsam einen Zahlenstrahl, auf dem ihr alle eure Zahlen möglichst genau einordnet.“

SPRACHBILDEND UNTERRICHTEN

Um Strategien zur Verortung von Zahlen am Zahlenstrahl zu verbalisieren sind relevante Sprachmittel, die von der Lehrkraft vorab gezielt geplant werden müssen, zentral. Diese müssen für die Lernenden durch aktive Arbeit mit den entsprechenden Ausdrücken und den Einsatz weiterer sprachbildender Übungen nutzbar gemacht werden.

Da der Zahlenstrahl über die Schuljahre hinweg in immer größeren Zahlräumen eingesetzt wird, sollten die relevanten Sprachmittel aus vorherigen Schuljahren weiter ausgeschärft und erweitert werden. So werden Analogien deutlich und die Lernenden können sich über Lösungsstrategien und Vorgehensweisen austauschen und erste allgemeine Aussagen tätigen.

Lehrkraftsprache – Sprachmittel und Fachausdrücke gezielt planen: Die Lehrkraft sollte im Vorfeld überlegen, **welche Sprachmittel relevant sind**, um zum einen über die Struktur des Zahlenstrahls selbst, aber auch über Zahlbeziehungen zwischen den zu verortenden Zahlen sprechen zu können.

Des Weiteren sollten Überlegungen angestellt werden, welche **Herausforderungen bei den Lernenden erwartet** werden können und wie diesen begegnet werden kann. Hierbei kann es hilfreich sein, sich vorab **Gedanken über konkrete Impulse zu machen**. Diese Impulse sind vor allem dann von großer Bedeutung, wenn Kinder mit Hilfe von Alltagssprache mathematische Entdeckungen beschreiben. Diese Aussagen sind häufig nicht



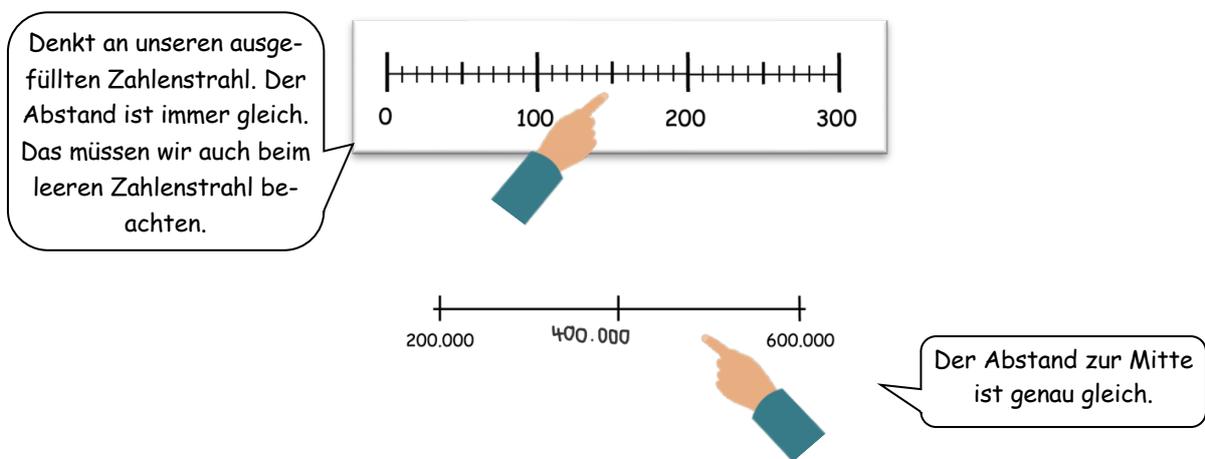
falsch, sondern einfach noch nicht in Unterrichtssprache ausgedrückt. An dieser Stelle ist es die Aufgabe der Lehrkraft, die Äußerungen der Kinder aufzugreifen und ihnen dann durch eine fachsprachlich korrekte Einordnung eine alternative Formulierung anzubieten (sprachliches Korrektiv). Dabei ist wiederum die **parallele Einbindung des Materials** bzw. der Darstellung zentral, da nur so alle Kinder die Möglichkeit haben, der Formulierung der Lehrkraft zu folgen.

Mögliche Sprachmittel, Materialhandlungen und Impulse:

- o *der Zahlenstrahl, der Abstand, die Mitte*

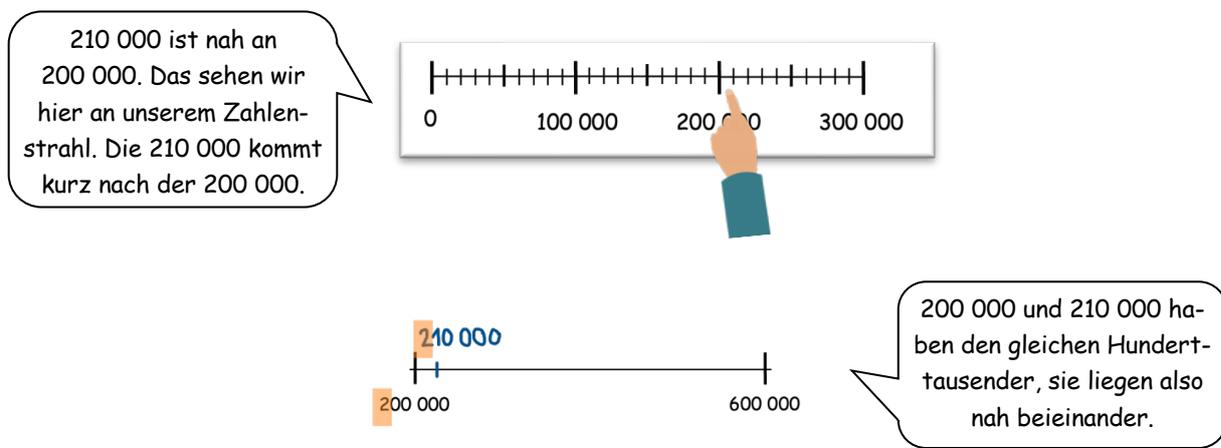
Die Lehrkraft zeigt bei der Nennung der Ausdrücke immer wieder auf die jeweilige Stelle am Zahlenstrahl. Durch die Verknüpfung von Sprache und Zeigegeste können die Lernenden die Begriffe zunehmend verinnerlichen und sehen, wie sie die Begriffe in den eigenen Wortschatz integrieren können.

Die Lehrkraft nutzt einen Zahlenstrahl in der Klasse und verweist auf diesen, um den Lernenden die Linearität und die immer gleichen Abstände zu verdeutlichen.

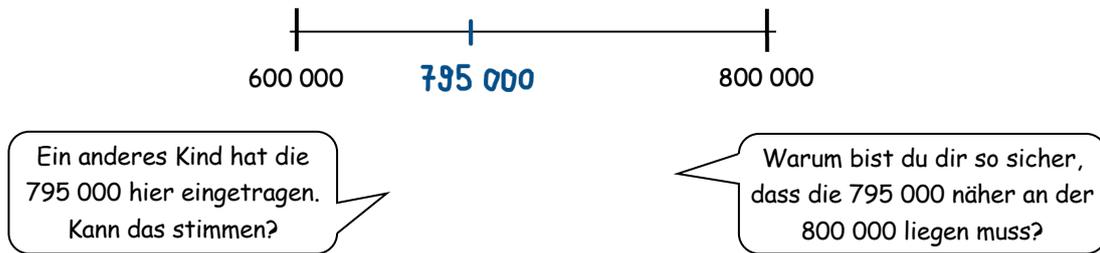


- o *liegt genau zwischen, ist nah an, ist kurz vor/nach*

Die Lehrkraft nutzt einen Zahlenstrahl in der Klasse und verweist auf diesen, um kurze und lange Abstände zu verdeutlichen. Dabei werden Zahlbeziehungen genutzt und visualisiert, damit die Lernenden den skalierten Zahlenstrahl verinnerlichen und gedanklich auf den leeren übertragen.



- o *muss hier liegen, weil ..., beim Eintragen achte ich auf ...*,
Die Lehrkraft kann im Plenum einen kognitiven Konflikt erzeugen. Dafür kann beispielsweise die 795 000 näher an der 600 000 als an der 800 000 eingetragen werden, sodass die Lernenden gezwungen sind zu formulieren, wo die Zahl tatsächlich liegt und worauf man beim Eintragen der Zahlen achten muss.



Sprachspeicher – Sprachmittel und Fachausdrücke gezielt planen: In einem gemeinsam erarbeiteten Sprachspeicher werden relevante Ausdrücke zur Beschreibung von Strategien zur Verortung von Zahlen am leeren Zahlenstrahl aufgegriffen, veranschaulicht und vernetzt.

Exemplarischer Sprachspeicher:

Hinweis: Hierbei handelt es sich um einen exemplarischen Sprachspeicher. Grundsätzlich sollten Sprachspeicher immer gemeinsam mit den Lernenden im Unterricht erarbeitet werden. Insbesondere bei den relevanten Ausdrücken zur Arbeit mit dem Zahlenstrahl kann es sinnvoll sein, auf Sprachspeicher aus vorangegangenen Schuljahren zurückzugreifen und diese ggf. zu erweitern.

Zahlenstrahl

400 000 liegt genau zwischen 200 000 und 600 000

400 000 ist die Mitte.

500 000 ist näher an 600 000 als an 200 000.

590 000 ist nah an 600 000. 590 000 kommt kurz vor 600 000.

210 000 ist nah an 200 000. 210 000 kommt kurz nach 200 000.

Die Zahl ... muss ungefähr da sein, weil ...

Beim Eintragen achte ich darauf, dass ...



Relevante Ausdrücke – Strategien zum Verorten von Zahlen am leeren Zahlenstrahl verbalisieren:

- Um Strategien zum Verorten von Zahlen beschreiben zu können, ist es wichtig, dass die Lernenden die Vorstellung des skalierten Zahlenstrahls mit immer gleichen Einheiten mental verinnerlicht haben, da diese Eigenschaften die Grundlage für das korrekte Einordnen der Zahlen am leeren Zahlenstrahl sind. Hierfür benötigen die Lernenden Ausdrücke wie „400 000 liegt genau zwischen ...“, „210 000 kommt kurz nach 200 000, deshalb schreibe ich sie nah zur 200 000“

Tipps zum Einsatz von Sprachspeichern:

- Im Sinne der Sprachförderung kann es, insbesondere wenn (einzelne) Kinder noch nicht über ausreichende oder Deutschkenntnisse verfügen, sinnvoll sein, weitere relevante Ausdrücke im Sinne einer Wörterliste, die visuell gestützt ist, gemeinsam mit den Lernenden zu erstellen.

Sprachspeicher einsetzen und erweitern: Der Sprachspeicher sollte immer wieder gezielt im Unterricht eingesetzt und ggf. um weitere relevante Ausdrücke erweitert werden. So sollen die Lernenden zu eigenen Sprachproduktionen angeregt werden und zunehmend auch verallgemeinernde Erklärungen für das Einordnen der Zahlen am Zahlenstrahl selbst formulieren können.

Sprachspeicher gezielt einsetzen:

- Sprachspeicher sind für die Lernenden erst dann besonders hilfreich, wenn sie regelmäßig im Unterricht wieder aufgegriffen werden: Sprachspeicher müssen nicht nur gemeinsam entwickelt, sondern auch anschließend „gelebt“ werden.
- Hierzu sollte die Lehrkraft als sprachliches Vorbild fungieren und die Ausdrücke des Sprachspeichers auch selbst in ihren sprachlichen Äußerungen aufgreifen und diese Äußerung mit passenden Gesten oder durch den Einsatz von Mitteln zum Forschen unterstützen.

Relevante Ausdrücke – Sprachspeicher erweitern:

- Je nachdem, in welchem Zahlenraum die Ausgangsaufgabe angewendet wird, kann ein bereits erstellter Sprachspeicher verwendet und erweitert werden. Dabei wird deutlich gemacht, dass die Eigenschaften des Zahlenstrahls (gleicher Abstand der Zahlen etc.) auch im höheren Zahlenraum gelten. Es muss herausgestellt werden, dass der Abstand, der optisch gleich aussieht, im höheren Zahlenraum einen deutlich größeren Zahlbereich umfasst beinhaltet.

Lernende zu eigenen Sprachproduktionen anregen:

- Tippkarte formulieren: die Lernenden formulieren eine Strategie, wie man die Ausgangsaufgabe geschickt lösen kann.
- „Mathe-Dings“: Die Lernenden wählen einen Ausdruck/ein Wort aus dem Wortspeicher und umschreiben es möglichst genau, sodass andere Kinder den Ausdruck/das Wort erraten können
- Übungen aus der **Mathekartei** (ggf. die Sozialform ändern und die Aufgaben so adaptieren, dass Kommunikation angeregt wird)
 - Übung Nr. 11 „Ordnen am Zahlenstrahl“
 - Übung Nr. 12 „Zahlenrätsel“ adaptiert für die Arbeit mit dem Zahlenstrahl



- Übung Nr. 13 „Finde die Mitte“: Unterstützende Übung zum Finden von Hilfszahlen am Zahlenstrahl
- Übung Nr. 26 „Ich denke mir eine Zahl“ adaptiert für die Arbeit mit dem Zahlenstrahl: „Ich denke mir eine Zahl. Sie liegt auf dem Zahlenstrahl zwischen 100 000 und 200 000.“ Die anderen Kinder müssen nun durch geschickte Fragen zur Lage der Zahl auf dem Zahlenstrahl versuchen herauszufinden, um welche Zahl es sich handelt. Dabei werden die Sprachmittel geübt und die mentalen Vorstellungsbilder zu Zahlen auf dem Zahlenstrahl geschult.
- Kartei „Was? Wie? Warum?“: Karteikarte 2 „Vorgehensweisen beschreiben“ hält weitere Impulse bereit, die die Versprachlichung des Vorgehens anregen.
 - Die Lehrkraft kann die Lernenden dazu auffordern, Mittel zum Forschen zu verwenden, um die Beschreibung der Vorgehensweise nachvollziehbarer zu machen.
 - Indem verschiedene Vorgehensweisen versprachlicht und erläutert werden, können die Ergebnisse, also die Verortung der Zahlen am Zahlenstrahl, verglichen und geschickte Vorgehensweisen für eine möglichst genaue Einordnung herausgearbeitet werden. Um die Genauigkeit der Einordnung zu bestimmen, kann ein skaliertes Zahlenstrahl zum Vergleich herangezogen werden.

Vorgehensweisen beschreiben

Eigene Beschreibungen vornehmen **2**

Anlass: Rechenwege

46 54 64

Wie bist du vorgegangen?

Anlass: Schriftliche Addition

6 + 6 sind 12 Einer, also muss ich bündeln. Ich schreibe einen Übertrag in die Zehnerspalte und notiere 2 Einer.

Ziel der Beschreibung von Vorgehensweisen

In der Auseinandersetzung mit neuen (geschickten oder vorteilhaften) Vorgehensweisen ist ein Austausch über diese essentiell, um ...

- zu verdeutlichen, dass oftmals verschiedene Vorgehensweisen möglich und denkbar sind.
- das eigene (strategische) Wissen zu erweitern („Wie hätte ich noch vorgehen können?“).
- langfristig ggf. umständliche Vorgehensweisen durch immer geschicktere Vorgehensweisen zu ersetzen.

Beispielhafte Impulse

- Zeige, wie du vorgegangen bist. Was hast du dir überlegt?
- Was ist bei den verschiedenen Vorgehensweisen gleich? (z. B. „Welche Rechenschritte kommen in beiden Rechenwegen vor?“)
- Was ist bei den Vorgehensweisen verschieden? (z. B. „An welchen Stellen unterscheiden sich eure Vorgehensweisen?“)
- Sind alle Vorgehensweisen richtig?

Vorgehensweisen beschreiben

Eigene Beschreibungen vornehmen **2**

Unterstützungsangebote für das Beschreiben von Vorgehensweisen

- die eigene Vorgehensweise mit Material darstellen und am Material erklären
- die einzelnen Bearbeitungsschritte bewusst machen („Was hast du zuerst gemacht? Was hast du dann gemacht?“)
- Beschreibungen anderer zuhören, mit der eigenen vergleichen und Anregungen für eigene Beschreibungen bekommen
- Beschreibungen von Vorgehensweisen durch andere Kinder nachvollziehen lassen und prüfen („Beschreibe einem anderen Kind, wie du am Rechenstrich gerechnet hast. Das andere Kind zeigt deine Vorgehensweise am Rechenstrich. Vergleich.“)

Wichtiges

- Das Beschreiben von Vorgehensweisen schafft nicht immer auch automatisch einen Anlass zum Begründen. Fragen wie „Warum bist du so vorgegangen?“ oder „Warum hast du das so gemacht?“ führen lediglich zu einer Rechtfertigung („Weil das mein Lieblingsrechenweg ist.“ oder „Weil ich besonders gut nachgedacht habe.“) und nicht zu einer mathematischen Begründung.
- Für das Beschreiben von Vorgehensweisen ist das Visualisieren absolut zentral, damit auch andere Kinder die Vorgehensweisen nachvollziehen und aufnehmen können.

Weitere Anlässe für das Beschreiben von Vorgehensweisen

Rechenwege beschreiben, z. B. bei ...

- Ableitungen („Für $9 + 3$ hilft mir $10 + 3$. Das sind 13. Und dann nehme ich noch einen weg.“)
- halbschriftlichen Rechenstrategien
- schriftlichen Rechenverfahren („Ich addiere 9 Einer und 6 Einer. Das sind zusammen 15 Einer oder 5 Einer und 1 Zehner. Ich übertrage den einen Zehner.“)

Problemlösestrategien beschreiben, z. B. bei ...

- „Finde alle“-Aufgabenstellungen („Finde alle Zahlenmauern mit dem Deckstein 6. Wie bist du vorgegangen?“)
- „Setze fort“-Aufgabenstellungen („Beschreibe, wie du vorgegangen bist. Was hast du dir überlegt?“)

Zusammenhänge von Darstellungen, die verschiedene Vorgehensweisen zeigen, beschreiben, z. B. ...

- in verschiedenen Darstellungen die gleiche Vorgehensweise erkennen („Beide Kinder haben $63 + 15$ in Schritten gerechnet. Das eine Kind hat erst die Zehnerstange dazugelegt und dann die Einerwürfel, das andere Kind hat am Rechenstrich erst einen Zehnersprung gemacht und dann noch einen Fünfersprung.“)



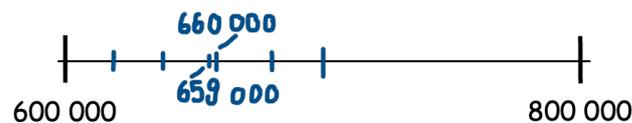
MATHESTÄRKEN FÖRDERN

Die angebotene Ausgangsaufgabe, kann für leistungsstarke Kinder durch verschiedene weiterführende Arbeitsaufträge im Rahmen der Ausgangsaufgabe differenziert werden, sodass auch ihre Entdeckungen ggf. anschließend im Plenum eingebunden und für die gesamte Klasse nutzbar gemacht werden können.

Die Ausgangsaufgabe lässt verschiedene Vorgehensweisen zum Verorten der Zahlen am leeren Zahlenstrahl zu. Die Vorgehensweise des Suchens der Mitte zwischen zwei Zahlen, um Hilfszahlen einzutragen, ist zuverlässig, je nach Zahl jedoch aufwendig. Leistungsstarke Lernende können herausgefordert werden, passendere Hilfszahlen, anstelle der Mitte zu finden, um die Zahlen geschickter und schneller einzuordnen zu können.

Mit Hilfe des **Zahlenblicks** eine **geschickte Skalierung bzw. geschicktere Hilfszahlen** nutzen und die eigene Vorgehensweise begründen.

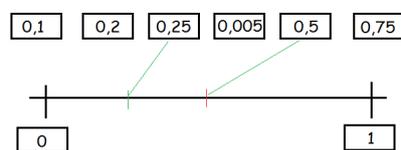
- Zahlen zum Einordnen wählen, die mit einer anderen Skalierung des Zahlenstrahls (bspw. in fünf gleich große Abschnitte) schneller (d. h. mit weniger Hilfszahlen) eingeordnet werden können als durch das Suchen der Mitte: „*Ordne die Zahlen 642 000, 759 000 und 635 000 geschickt und möglichst genau am Zahlenstrahl ein. Wie bist du vorgegangen?*“
- Nachdem die eigene Vorgehensweise beschrieben wurde, können die Lernenden dazu aufgefordert werden, diese zu begründen. So werden sie dazu angeregt, die Zahlbeziehungen zu versprachlichen „*Warum ist deine Vorgehensweise geschickt?*“



„Ich suche zuerst die Mitte zwischen 600 000 und 800 000 und nutze die 700 000 als Hilfszahl. Dann kann ich den Abstand zwischen 700 000 und 600 000 in fünf gleich große Stücke einteilen. Die Zahlen haben dann einen Abstand von 20 000, weil 100 000 geteilt durch 5 = 20 000 sind. Die dritte Zahl ist dann die 660 000. 559 000 kommt kurz vor 660 000.“

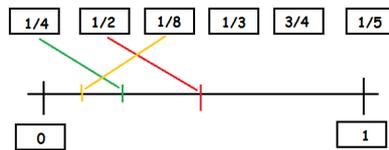
Dezimal- und Bruchzahlen auf einem Zahlenstrahl ordnen

- 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 500 ml. Dafür kann ich auch 0,5 l sagen. 250 ml Milch sind 0,25 l oder auch $\frac{1}{4}$ Liter Milch.“

LITERATUR

- Selter, C., Prediger, S., Nührenböcker, 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.

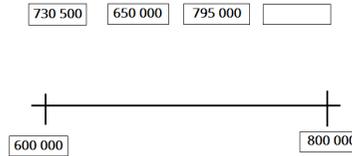
LINKS

- [PIKAS: Unterricht – Zahlen und Operationen – Zahlraum bis 1 Million – Zahlen darstellen](#)
- [Mathe inklusiv mit PIKAS: Inhalte – Zahlvorstellung – Hintergrund – Beziehungen herstellen](#)
- [Primakom: Inhalte – Zahlen und Operationen – Zahlraumerweiterung – Hintergrund Der Zahlenstrahl – ein lineares Anschauungsmittel](#)
- [Primakom: Inhalte – Zahlen und Operationen – Zahlraumerweiterung – Unterricht](#)
- [Mathe sicher können primar: Natürliche Zahlen – Zahlverständnis – Baustein N2 – Zahlen ordnen und vergleichen](#)
- [Mahiko: Millionen-Raum – Zahlen vergleichen und ordnen](#)



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 ÜBERPRÜFEN UND 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

- „Warum ist deine Vorgehensweise geschickt?“
- „Ordne die vorgegebenen Zahlen möglichst genau auf diesem Zahlenstrahl 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/Bruchzahlen möglichst genau auf dem Zahlenstrahl ein. Wie bist du dabei vorgegangen? Erkläre.“
- „Vergleiche den Zahlenstrahl mit den Bruchzahlen mit dem Zahlenstrahl mit den Dezimalzahlen. Was fällt dir auf? Erkläre.“

SPRACHBILDEND UNTERRICHTEN

- Relevante Sprachmittel
- Impulse zu relevanten Sprachmitteln
- Exemplarischer Sprachspeicher mit relevanten Sprachmitteln, der gemeinsam im Unterricht entwickelt wird
- Lehrkraft als sprachliches Vorbild
- Erweiterungsmöglichkeiten des Sprachspeichers bzw. Aufgreifen eines bereits existierenden Sprachspeichers zum Zahlenstrahl
- Vorgehensweisen zum Verorten der Zahlen beschreiben und vergleichen

