

Mathe sicher können

Didaktischer Kommentar zum Diagnose- und Fördermaterial



N2 Zahlen ordnen und vergleichen

Inhalt

Hintergrund



Worauf kommt es beim Zahlenstrahl inhaltlich an?

Baustein N2A

Ich kann Zahlen am Zahlenstrahl lesen und darstellen



Was können wir diagnostizieren?



Wie können wir fördern?

Baustein N2B

Ich kann Zahlen vergleichen und der Größe nach ordnen



Was können wir diagnostizieren?



Wie können wir fördern?

Baustein N2C

Ich kann zu Zahlen Nachbarzahlen angeben und in Schritten zählen



Was können wir diagnostizieren?



Wie können wir fördern?



Dieses Material wurde durch Corinna Mosandl, Marcus Nührenbörger, Kathrin Akinwunmi, Theresa Deutscher und Christoph Selter in der 1. Auflage konzipiert und durch Anne Tester, Lena Böing, Claudia Ademmer und Susanne Prediger, in der 2. Auflage überarbeitet. Es kann unter der Creative Commons Lizenz BY-NC-SA (Namensnennung – Nicht kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen) 4.0 International weiterverwendet werden.

Zitierbar als

Mosandl, Corinna, Nührenbörger, Marcus, Deutscher, Theresa, Akinwunmi, Kathrin, Selter, Christoph, Tester, Anne & Böing, Lena (2025). Mathe sicher können – Didaktischer Kommentar zu N2: Zahlen ordnen und vergleichen. Zu Christoph Selter, Susanne Prediger, Marcus Nührenbörger & Stephan Hußmann (Hrsg.), Mathe sicher können. Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen (2. Auflage). Open Educational Resources unter mathe-sicher-koennen.dzlm.de/nz#n2

Hinweis zu

verwandtem Material

Die Fördermaterialien sind auch bei Cornelsen erschienen in 2. Auflage. Gegenüber der 1. Auflage des Materials (2014) wurde die 2. Auflage weiterentwickelt, um noch fokussiertere Aufgaben zu bieten, unterstützt durch Sprachangebote und Erklärvideos. Die zu diesem Diagnose- und Fördermaterial gehörigen Didaktischen Kommentare, Erklärvideos und Fortbildungsfilme sind zu finden unter mathe-sicher-koennen.dzlm.de/nz.



N2 Worauf kommt es beim Zahlenstrahl inhaltlich an?

Lerninhalt

Der Zahlenstrahl ist eine durchgängig wichtige Darstellung: Er wird unter anderem genutzt zum Runden, für Dezimalzahlen oder negative Zahlen, für Koordinatensysteme und damit für Funktionen und Analysis. Die Erfassung seiner Zehner-Bündelungsstruktur ist Teil des Stellenwertverständnisses. Der Aufbau mentaler Bilder zum Zahlenstrahl ist zentrales Ziel.

Skalierung verstehen

Das Stellenwertverständnis, das die Lernenden aus der Förderung N1 mitbringen, soll nun auf den Zahlenstrahl übertragen werden. Lernende müssen erkennen, dass der Zahlenstrahl dekadisch aufgebaut ist. Sie sollen vor allem die Bündelungseigenschaft (und die damit einhergehende multiplikative Struktur einer Skalierung) sowie die additive Eigenschaft in die Zahlenstrahldarstellung hineinsehen lernen. Den Aspekt des Bündelns und Entbündelns kann durch die Visualisierung des Zoomens (Hinein- oder Herauszoomen) nachhaltig veranschaulicht werden. Dafür ist der Einsatz der Lernvideos zu N2 und das virtuelle Arbeitsmittel zum Zoomen am Zahlenstrahl hilfreich.

Außerdem ist eine ausführliche Diskussion über die Deutung der Skalierung und der Abstände notwendig. Lernende müssen Skalierungsstriche und die Abstände zwischen den Strichen (Schritte) in Abhängigkeit von Start- und Endzahl deuten können.

Zählen in Schritten

Das Zählen in Schritten kann zum einen als fortgesetzte Addition bzw. Subtraktion einer gleichbleibenden Schrittgröße, zum anderen als Multiplikation gedeutet werden. Dies stellt einen Übergang von zählenden Strategien zum Nutzen von nicht-zählenden Strategien dar und unterstützt das Erkennen von Mustern in Zahlenreihen.

Dabei ist zu beachten, dass die Schritte möglichst variabel gewählt werden. Lernende sollen erkennen, dass sie in unterschiedlichen Schritten zählen können. Zielführend ist hier ein Gespräch über den Zusammenhang zwischen Schrittgröße und Schrittzahl.

Zahlbeziehungen und Abstände

Am Zahlenstrahl sind die Abstände besonders entscheidend. Es ist wichtig zu wissen, was die Abstände bedeuten, um sich auf einem beliebigen Zahlenstrahl orientieren zu können. In Abhängigkeit des dargestellten Gesamtabstands auf verschiedenen Zahlenstrahlen können Abstände, die räumlich gleichlang dargestellt sind, unterschiedlich groß sein. Aber auch die Abstände in-

nerhalb eines Zahlenstrahles sollten in Beziehung zueinander gesetzt werden. So entsteht ein Verständnis über Zahlabstände und die Orientierung im jeweiligen Zahlenraum wird gefördert.

Daneben werden Zahlbeziehungen erarbeitet und genutzt. Das erfolgt in dem Baustein vor allem am leeren Zahlenstrahl und durch Aufgaben zu Nachbarbeziehungen, zur Mitte und durch Analogie-Aufgaben. Zahlabstände sollen zueinander in Relation gesetzt werden.

In N2B werden Zahlen miteinander verglichen und der Größe nach geordnet. Dabei ist der stellenweise Vergleich der einzelnen Ziffern eine tragfähige Vorgehensweise. Zu beachten ist, dass der Umgang mit dem Relationszeichen nicht immer gefestigt ist. Auch die lineare Vorstellung der Anordnung von Zahlen mit der Null als Bezugsgröße stellt in diesem Kontext eine gute Veranschaulichung dar: 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.

Veranschaulichung und Material

Hunderterkette

Die Hunderterkette greift kardinale Zahlvorstellungen aus N1 auf und verdeutlicht durch farbliche Markierung der 10er-Bündel den dekadischen Aufbau. Die Lernenden müssen hier die Stellenwerteigenschaften (Positionseigenschaft, additive Eigenschaft, multiplikative Eigenschaft, Bündelungseigenschaft) auf die Hunderterkette (und auch auf den Zahlenstrahl) übertragen.

Bei der Hunderterkette ist zu beachten, dass Zahlzuordnungen immer hinter der jeweils gezählten Perle platziert werden müssen, da die Anzahl der Perlen als Menge abgebildet werden. Das steht im Gegensatz zum Zahlenstrahl, auf dem die Striche die Zahlen adressieren.

Erfahrungsgemäß stellt das Finden von Zahlen an der Hunderterkette ein großes diagnostisches Potenzial dar: Kann die Bündelungseigenschaft des Stellenwertsystems genutzt werden? Wird die additive Eigenschaft am Zahlenstrahl genutzt? Häufig passiert es, dass sich die Lernenden beispielsweise bei der Suche nach der 37. Kugel im dritten Abschnitt der Hunderterkette orientieren, in dem sich jedoch die 21. bis 30. Kugel befindet. 37: da geht man erst bis zur 30, dann noch 7 ($37 = 30 + 7$).

Der leere Zahlenstrahl

Ziel des Einsatzes des unskalierten Zahlenstrahls ist es, ein Verständnis über Abstände und Zahlbeziehungen im Stellenwertsystem anzubahnen. Es geht darum, Zah-



len möglichst unter Berücksichtigung von Bündelungsstrukturen, räumlichen und arithmetischen Abständen, von Nachbarbeziehungen, von der Mitte und Analogien zu verorten. Da es nicht auf die Genauigkeit ankommt, sondern auf die Argumentation der richtigen Abschätzung, sollte auch auf ein Abmessen mit dem Lineal verzichtet werden.

Es ist ratsam, die Start- und Endzahl an einem leeren Zahlenstrahl zu variieren, um über die Bedeutung unterschiedlicher Abstände ins Gespräch zu kommen.

Um sich am Zahlenstrahl zu orientieren, sind Orientierungszahlen hilfreich. So stellt das Finden der Mitte eine entscheidende Übung dar, die vielen Lernenden zunächst schwerfällt. Wichtig ist das gemeinsame Gespräch über Strategien zum Finden der Mitte. Neben der Mitte bieten sich Nachbar-Zehner und -Hunderter an. Zu beachten ist hierbei, dass eine Zahl gleichzeitig sowohl Nachbarzahl als auch Nachbar-Zehner oder Nachbar-Hunderter sein kann. Das Potenzial liegt hierbei darin, eine Zahl zu möglichst vielen Zahlen in Beziehung zu setzen.

Der unskalierte Zahlenstrahl eignet sich auch, um über räumliche Beziehungen zu sprechen. Hierbei ist es für Lernende wichtig zu verstehen, dass ein Abstand zwischen zwei Zahlen innerhalb eines Zahlenstrahls räumlich immer gleich groß dargestellt werden muss. Das bedeutet auch, dass in Abhängigkeit dieses räumlichen Abstandes andere arithmetische Abstände entsprechend proportional räumlich dargestellt werden müssen. Der Abstand von der 300 bis zur 400 muss beispielsweise doppelt so groß dargestellt werden, wie der Abstand von der 250 bis zur 300.

Darüber hinaus ist es häufig schwierig nachzuvollziehen, dass ein räumlicher Abstand arithmetisch verschieden definiert werden kann. So kann der gleiche Abstand (z.B. 2 cm) auf einem Zahlenstrahl von 0-1000 für 100 stehen, während der räumlich gleiche Abstand auf einem Zahlenstrahl von 0-100 für 10 steht.

Der skalierte Zahlenstrahl

Sowohl der leere als auch der skalierte Zahlenstrahl bilden die Zahlen bzw. die Zahlbeziehungen auf räumliche Weise ab: Zahlen, die in der Zahlwortreihe nah beieinander liegen, sind auch auf dem Zahlenstrahl nah beieinander. Auch hier ist es unerlässlich, die zugrundeliegende Struktur zu erarbeiten. Wird diese Erarbeitungsphase vernachlässigt, besteht die Gefahr, dass der Zahlenstrahl zum stumpfen Abzählen oder zum zählenden Rechnen benutzt wird. Dies geschieht, wenn die skalierenden Striche – unabhängig von der Skalierung – immer nur als Einerschritte verstanden werden. Umso wichtiger ist es, verschiedene Zahlenräume und verschiedene Skalierungen zu deuten.

Der digitale dynamische Zahlenstrahl unterstützt die Vorstellung durch Hinein- und Herauszoomen.

In der Förderung

In der Förderung ist besonders auf die Bedeutung der Abstände einzugehen. Wichtig ist, dass Lernende verstehen, was die Abstände an verschiedenen Zahlenstrahlen bedeuten. Außerdem ist die Erarbeitung der Zahlbeziehungen zentral.

Bedeutungsbezogene Denksprache

Das Sprechen über Abschnitte und Abstände statt über vertikale Striche ist entscheidend. Dazu bietet es sich an, von Einer-, Zehner- Hunderter-Schritten zu sprechen (die durch Bögen visualisiert werden). Fragen, die hilfreich sein könnten sind zum Beispiel: „Wie groß sind die Abstände?“ und „Wie groß ist der Gesamtabstand?“. Worte, die die Orientierungszahlen thematisieren sind „Zehnerzahlen, Hunderterzahlen“ und „Nachbar -Einer, -Zehner, -Hunderter-“.

Digitale Medien zum Baustein

Alle digitalen Medien werden kontinuierlich ausgebaut und sind stets aktuell verlinkt unter

mathe-sicher-koennen.dzlm.de/nz#n2

- Im **didaktischen Themenfilm** werden Aspekte des Stellenwertverständnis mit Fallbeispielen illustriert und es wird aufgezeigt, worauf es beim Fördern ankommt: <https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/themenvideo/zahlenstrahl>
- Mit den **Erklärvideos** lassen sich die erarbeiteten Eigenschaften mit den Kindern systematisieren
 - 1) Zahlen schnell finden: <https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/erklavideos?nid=711>
 - 2) Zahlen am leeren Zahlenstrahl finden: <https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/erklavideos?nid=710>
 - 3) Schritte untersuchen: <https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/erklavideos?nid=712>
- Digitale Diagnose wird in zunehmend mehr Bundesländern im **MSK-Online-Check** möglich.
- Der **dynamische Zahlenstrahl** unterstützt das Denken in Bündelungsstrukturen durch Hinein- und Herauszoomen: dzlm.de/vam/msk-zahlenstrahl.html.

Weiterführende Literatur

- Bartnitzky, H., Hecker, U. & Lassek, M. (Hrsg.) (2013). *Individuell fördern – Kompetenzen stärken*. Arbeitskreis Grundschule e.V.
- Häsel-Weide, U., Nührenböcker, M., Moser Opitz, E. & Wittich, C. (2013). *Ablösung vom zählenden Rechnen. Fördererheiten für heterogene Lerngruppen*. Kallmeyer.
- Lorenz, J. H. (2003). *Lernschwache Rechner fördern. Ursachen der Rechenschwäche. Frühhinweise auf Rechenschwäche*. Cornelsen Scriptor.
- Prediger, S., Böing, L. & Tester, A. (2026, in Druck). Wie setzen sich Zahlen zusammen? Stellenwertverständnis an Würfelmaterial und Zahlenstrahl aufarbeiten *Mathematik 5–10*.
- Radatz, H. & Schipper, W. (1983). *Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen*. Schroedel.



N2A Was können wir diagnostizieren?

Dauer: 10 - 15 Minuten

Hinweise zur Durchführung der Standortbestimmung:

Beim Eintragen der passenden Zahlen bzw. der Verbindung mit der entsprechenden Stelle der Hunderterkette ist stets der Platz *zwischen* den Kugeln gemeint.

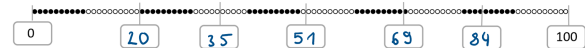
Hier geht es ausschließlich um eine *ungefähre* Bestimmung, welche Zahlen bzw. Stellen passend sind. Es ist nicht notwendig (und auch nicht erwünscht), dass sich an der Skalierung der darüber liegenden Hunderterkette orientiert wird.

Es empfiehlt sich, die Lernenden darauf hinzuweisen, dass sich der Zahlenraum bei Aufgabe 3 vergrößert, um Fehler, die lediglich aus Aufregung oder Unachtsamkeit resultieren, an dieser Stelle möglichst auszuschließen.

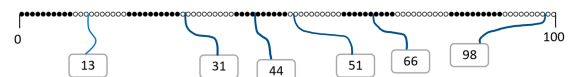
In 3 a) ist die angegebene Skalierung nicht dafür ausgelegt, dass die Zahlen 605 und 899 mit der genauen Stelle verbunden werden können. Kommen an dieser Stelle Rückfragen, können die Lernenden dazu aufgefordert werden, sich trotzdem eine Lösung zu überlegen.

1. Zahlen an der Hunderterkette

a) Trage die passenden Zahlen ein.



b) Verbinde die Zahlen mit den richtigen Stellen an der Hunderterkette.

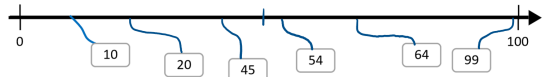


2. Zahlen am Hunderter-Zahlenstrahl

a) Trage Zahlen ein, die ungefähr passen.



b) Verbinde die Zahlen mit den Stellen auf dem Zahlenstrahl, die ungefähr passen.

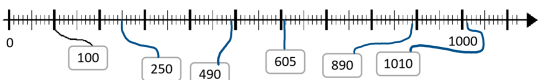


c) Beschreibe, wie du die Stelle für die Zahl 99 am Zahlenstrahl gefunden hast.

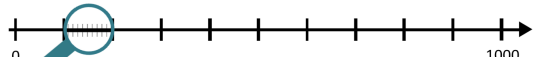
Die 99 muss nahe an der 100 liegen.

3. Zoomen am Zahlenstrahl

a) Verbinde die Zahlen mit den Stellen auf dem Tausenderstrahl.



b) Welche Zahlen liegen unter der Lupe? Kreuze an.



☐ 10, 11, 15 ☒ 104, 120, 139 ☒ 199, 190, 175



Hinweise zur Auswertung

Diagnoseaufgabe 1: Zahlen an der Hunderterkette

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a.2) Falsche Zuordnung der Zehnerstelle, z.B. 45 statt 35	Evtl. Struktur der Hunderterkette nicht vollständig klar, die Lernenden verorten die Zahl 35 innerhalb des dritten Abschnitts (in dem die Zahlen von 20 bis 29 liegen), die Einerziffer wird durch Abzählen ermittelt	An 1.1 – 1.2 Struktur der Hunderterkette erarbeiten und das Stellenwertverständnis auf die Hunderterkette anwenden, Thematisierung der Strategien für das Eintragen von Zahlen.
a.5) Falsche Zuordnung der Zehnerstelle (nahe an Orientierungszahlen wie 0 oder 100), z.B. 94 statt 84	Evtl. Struktur der Hunderterkette nicht vollständig klar, Orientierung an der 100 – im vorletzten Abschnitt werden die „Neunziger“- Zahlen vermutet, da der letzte Abschnitt schon der Zahl 100 zugeordnet wird	
a.3) Falsche Zuordnung der Zehnerziffer, z.B. 61 statt 51	Folgefehler durch nachfolgende Orientierung einer zuvor falsch eingetragenen Zahl	
a.4) Falsche Zuordnung der Einerziffer, z.B. 67 oder 68 statt 69	Abzählfehler	

Diagnoseaufgabe 2: Zahlen am Zahlenstrahl

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a), b) Leerer Zahlenstrahl wird mit zusätzlicher Einer-Skalierung versehen	Evtl. fehlende Sicherheit oder unzureichendes Verständnis über Abschnitte am Zahlenstrahl, es wird versucht, die Skalierung der darüber liegenden Hunderterkette zu übernehmen, dabei ist der Platz am Ende nicht ausreichend	An 2.1 – 2.2 Struktur des Zahlenstrahls und dessen Skalierung von 0-100 erarbeiten und die Stellenwerteigenschaften in die Zahlenstrahldarstellung hineinsehen. Danach an 2.3 Orientierung am leeren Zahlenstrahl von 0-100 erarbeiten.
Es wird immer im identischen Abstand eingetragen	Evtl. unzureichendes Verständnis über die Abschnitte und deren Bedeutung am Zahlenstrahl	
c) Orientierung am Beginn des Zahlenstrahls, danach „Durchzählen“	Evtl. mögliche Orientierung am Ende oder der Mitte des Zahlenstrahls unklar	

Diagnoseaufgabe 3: Skalierungen am Zahlenstrahl

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
1 010 mit 1 100 verbunden	Ab der 1 000 Skalierung unklar, Einer werden gezählt	An 3.1 – 3.9 das Zoomen und den Aufbau von Zahlenstrahlen mit unterschiedlichem Gesamt- abstand erarbeiten, Orientierungsübungen an diesen Zahlenstrahlen durchführen: Die weitere dekadische Struktur thematisieren.
605 wird mit 650 verbunden	Jeder kleine Strich wird als Einer gedeutet	
b) Die erste Antwort wird gewählt	Unvollständige Vorstellung vom Zoomen und den Skalierungen: Die 100er-Abschnitte werden als 10er-Abschnitte gedeutet	
Nur eine der beiden korrekten Lösungen wird angekreuzt	Unvollständige Vorstellung vom Zoomen und Abschnitten auf dem Zahlenstrahl	



N2A: Wie fördern wir, Zahlen am Zahlenstrahl zu lesen und darzustellen?

1 Zahlen an der Hunderterkette

1.1 Erarbeiten

Ziel: Aufbau der Hunderterkette verstehen

Material: Hunderterkette, Zahlenkarten; Büro- oder Wäscheklammern zum Anheften

Umsetzung: UG

Hintergrund:




Die Lernenden sollen den Aufbau der Hunderterkette erarbeiten. Die Hunderterkette greift die kardinalen Zahlvorstellungen aus N1 auf und verdeutlicht durch ihre farbliche Markierung der 10er-Bündel den dekadischen Aufbau des Zahlenstrahls. Die Lernenden müssen hier die Stellenwerteigenschaften (Positionseigenschaft, additive Eigenschaft, multiplikative Eigenschaft, Bündelungseigenschaft) auf die Hunderterkette übertragen. Die Struktur der gleich großen Abschnitte muss expliziert werden.

Die Lernenden erarbeiten, in welchem Abschnitt eine Zahl liegt: Die Zahlen zwischen 40 und 50 liegen im fünften Abschnitt. Die Position der Zahl 46 liegt rechts der 46. Perle. Damit bezeichnet die Position der Zahl 46 die Anzahl Perlen (zwischen 0 und 46).

Methode:

Die Wäscheklammer (später der Strich) muss hinter und nicht unter die entsprechende Perle gesetzt werden.

1.1 Aufbau der Hunderterkette

- a)  Was fällt euch an der Kette auf?
 ■ Woran erkennt ihr, dass es 100 Perlen sind?
 ■ Wie viele rote Abschnitte gibt es? Wie viele rote Perlen sind nebeneinander? Beschreibe das Muster.
 ■ Wo ist die Zahl 40? Wie viele Perlen sind links von der 40? Wie viele Perlen sind rechts von der 40?
- b)  In welchem Abschnitt befinden sich die Zahlen 11 bis 20? Was genau ist eigentlich ein Abschnitt?
 ■ Wo befinden sich die Zahlen 80 bis 89?
 ■ Welche Zahlen befinden sich im fünften Abschnitt?
 ■ Wo sind die Zahlen 0, 1, 15 und 21?
- c)  Warum werden die Zahlen zwischen die Perlen gesteckt?
 ■ Stecke die Zahlenkarten an die richtige Stelle.
 ■ Beschreibe, wie du vorgehst.



1.2 Üben

Ziel: Begründetes Verorten von Zahlen an der Hunderterkette

Material: -

Umsetzung: a), b) EA und UG, c) UG

Impulse:

- Begründe, warum das die Position der 24 ist.
- Was sind die Nachbarzahlen von 24?
- Welche Zahlen liegen im zweiten Abschnitt?

Methode:

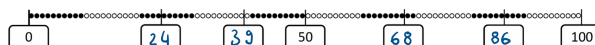
Bei der Verbindung der Zahlen mit der richtigen Stelle der Hunderterkette mögliche Orientierungszahlen (z.B. Zehnerzahlen) nutzen, damit möglichst wenig in Einerschritten gezählt wird.

Reflexion:

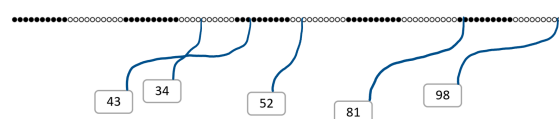
Die Reflexion dient der Sicherung der Zehnerstruktur und deren Eigenschaften und Vorteile – um langfristig ein mentales Bild des Zahlenstrahls aufzubauen.


1.2 Zahlen eintragen

a) Trage die passenden Zahlen ein.



b) Verbinde die Zahlen mit der richtigen Stelle.



- c)  Welche Zahlen findet man schnell? Erkläre.
 ■ Welche Zahlen sind schwieriger zu finden? Erkläre.
 ■ Was hilft euch, schwierigere Zahlen zu finden?



2 Zahlen am Zahlenstrahl

2.1 – 2.2 Erarbeiten

Ziel: Übertragung der Stellenwerteigenschaften auf den Zahlenstrahl

Material: Hunderterkette, Zahlenstrahl

Umsetzung: 2.1 a) UG, b), c) d) EA und UG; 2.2 PA und UG

Hintergrund:

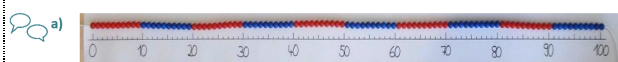
Die Lernenden sollen die zuvor erarbeiteten Strukturen und Eigenschaften der Hunderterkette auf den Zahlenstrahl übertragen. Bei dem Zahlenstrahl ist die Verortung der Null wichtig, die anders als bei der Hunderterkette (vor der ersten Perle) auf dem ersten Strich liegt.

Hintergrund:

Die Lernenden sollen ihr Verständnis über den Aufbau des Zahlenstrahls am Zahlenstrahl bis 100 vertiefen, indem sie die Zehnerstruktur nutzen, um die passenden Zahlen einzutragen. Darüber hinaus sollen sie üben, Zahlen in Beziehung zu anderen Zahlen zu sehen und zu beschreiben.

Auch die additive Eigenschaft des Stellenwertsystems soll in die Zahlenstrahldarstellung hineingesehen werden und wird hier sprachlich unterstützt.

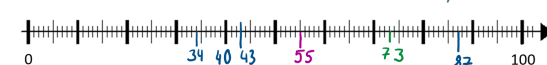
2.1 Von der Hunderterkette zum Zahlenstrahl



Vergleiche die Hunderterkette mit dem Zahlenstrahl. Beschreibe:

- Was ist gleich? Was ist anders?
- Wie sieht man die roten und blauen Abschnitte am Zahlenstrahl?

- b) Wohin gehört die 40? Wohin gehört die 43? Erkläre mit den roten und blauen Abschnitten der Hunderterkette aus a).



Übrigens: Was bedeutet der Pfeil, der ganz rechts am Zahlenstrahl ist?

- c) Trage auch die 34 und die 87 auf dem Zahlenstrahl aus b) ein.
- Wo siehst du an dem Zahlenstrahl die Zehner-Abschnitte, wo die Fünfer-Abschnitte?
 - Wie nutzt du die Zehner- und Fünfer-Abschnitte, um die 34 und die 87 zu finden?
- d) Welche Zahlen haben Sarah und Tim erklärt? Trage sie auf dem Zahlenstrahl aus b) ein.



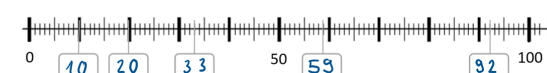
Zu meiner Zahl komme ich nach 7 Zehner-Abschnitten und 3 Einern.



Meine Zahl liegt in der Mitte zwischen der 50 und der 60.

2.2 Zahlen auf dem Zahlenstrahl finden und erklären

- a) Trage die passenden Zahlen in die Felder ein.



- b) Erkläre genau, wieso diese Zahlen in den Felder stehen. Nutze diese Satzanfänge:
 Der Hunderterstrahl hat zehn Zehner-Abschnitte, also ist am Ende des 1. Abschnitts...
 Die Zahl besteht ... Zehnern und dann noch ... Einer
 Die Zahl liegt zwischen ... und ...



2.3 Erarbeiten

Ziel: Hineinsehen von Strukturen am leeren Zahlenstrahl

Material: -

Umsetzung: EA/PA und UG

Hintergrund:

Die Lernenden sollen sich auf dem leeren Zahlenstrahl von 0 bis 100 orientieren. Dazu üben sie sich im Hineinsehen von Strukturen. Mittels Zahlbeziehungen werden Positionen von Zahlen annähernd bestimmt. Das ist möglich über das arithmetische Finden von Zahlbeziehungen und das Einschätzen räumlicher Abstände.

Durch die Arbeit am leeren Zahlenstrahl wird den Lernenden der Aufbau eines mentalen Zahlenstrahles ermöglicht. Deshalb ist die Verwendung eines Lineals nicht zielführend.

Damit die Lernenden ein tragfähiges mentales Bild aufbauen, ist es notwendig, die Lernenden unterschiedliche Beziehungen und Strukturen selbst entdecken und begründen zu lassen. Besonders im Hinblick auf Zahlenstrahle, die nicht bei 0 beginnen, ist ein rezeptartiges Vorgehen nicht zielführend.

Die Zahlbeziehungen werden mittels Denksprache ausgedrückt (die Unterscheidung arithmetischer und räumlicher Ebene durch die Lernenden ist nicht gewollt):

Denksprache:

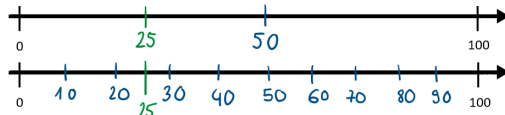
Arithmetisch	Räumlich
„... ist etwas größer/kleiner als...“	„... liegt links/rechts von...“ „... liegt zwischen... und...“
„... ist halb so groß wie...“	„... liegt in der Mitte zwischen... und...“
„... ist um... größer“	„ist... von... entfernt.“

Impuls:

- Welche Zahlen helfen dir beim Orientieren? Begründe.

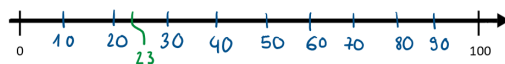
2.3 Zahlen ungefähr am leeren Zahlenstrahl eintragen

- a) Wie findet man am leeren Zahlenstrahl die ungefähre Position der 25?
Wie gehst du vor? Probiere mit verschiedenen Wegen.

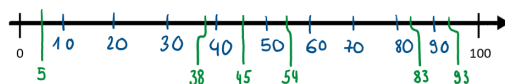


- b) Tragt auf dem leeren Zahlenstrahl alle Zehnerzahlen ein. Wie geht ihr vor?
Besprecht:

- Warum sind die Zehnerzahlen hilfreich, um die richtige Stelle für Zahlen zu finden? Erklärt am Beispiel der Zahl 23.
- Tragt die Zahl 23 ein.



- c) Wohin gehören diese Zahlen? Tragt sie auf den Zahlenstrahl ein. Erklärt wie Tara.





3 Zoomen am Zahlenstrahl

3.1 Erarbeiten und Üben

Ziel: Vorstellung des Zoomens aufbauen; Skalierungsverständnis festigen

Material: KV: Zahlenstrahle mit Lupe (optional)

Umsetzung: a), b) PA und UG, c) EA und UG

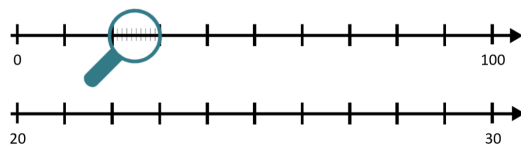
Hintergrund:

Die Lernenden sollen die Bündelungseigenschaft am Zahlenstrahl hineinsehen und dadurch ihr Verständnis zu Skalierungen erweitern. Das geschieht mithilfe der Vorstellung des „Zoomens“ am Zahlenstrahl. Der Aspekt des Bündelns und Entbündelns kann nämlich durch die Visualisierung des Zoomens (Hinein- oder Herauszoomen) nachhaltig veranschaulicht werden.

Die Lernenden üben das Hineinzoomen als mentale Operation und deuten Abschnitte als Zahlräume (in Abhängigkeit von Start- und Zielzahl).

3.1 Der Zahlenstrahl unter der Lupe

a) Welche Zahlen liegen unter der Lupe? Erklärt.

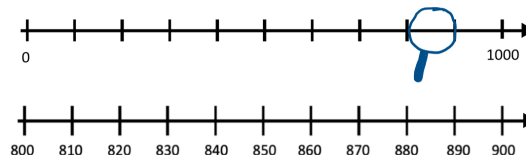


Vergleicht die beiden Zahlenstrahle.

- Was ist gleich? Was ist verschieden?
- Wie groß sind die Abschnitte am Hunderterstrahl, wie groß sind sie am Zahlenstrahl von 20 bis 30?

b) Hier seht ihr einen Tausenderstrahl und einen Abschnitt daraus.

- Zeichnet im Tausenderstrahl die Lupe ein, die zum Abschnitt unten passt.
- Vergleicht eure Lösungen.





3.2 – 3.3 Erarbeiten

Ziel: Vergleich von Zahlenstrahlen

Material: -

Umsetzung: 3.2 a), b) EA und UG; 3.3 a), b) PA und UG, c) PA

Hintergrund:

Die Lernenden sollen durch den Vergleich von zwei Zahlenstrahlen die Bedeutung von Abständen in Abhängigkeit des Zahlenraumes verstehen. In der Vorstellung des Zoomens ist der obere im unteren Zahlenstrahl sichtbar.

Impulse:

- Wenn ich die Zielzahl verändere, was passiert dann mit dem Gesamtabstand? Was mit den Abschnitten?
- Warum verändern sich die Positionen der Zahlen?

Hintergrund:

Die Lernenden sollen Analogien erkennen und nutzen: Auf einem Zahlenstrahl, der einen doppelt so großen Zahlenraum abbildet, müssen die Abstände räumlich halb so lang dargestellt werden. Dafür müssen die Lernenden erkennen, dass z.B. ein 10er-Schritt auf dem unteren Zahlenstrahl halb so lang ist wie auf dem oberen.

Hintergrund:

Die Lernenden sollen die Strukturen vom Zahlenstrahl 0 – 100 auf den Zahlenstrahl 0 – 1 000 übertragen. Wichtig ist es, immer wieder die Zehner zu betonen: Zehn 10er sind ein 100er.

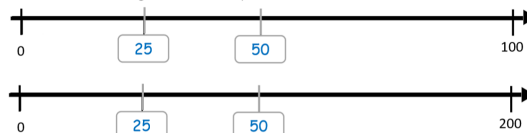
Sinnvoll ist es auch hier, die Räumlichkeit zu thematisieren: In dem Zahlenstrahl von 0-1000 liegen in jedem Abschnitt zehnmal so viele Zahlen. Denn zehn 100er sind ein 1000er. Dafür müssen wir den Zahlenstrahl nicht zehnmal so lang zeichnen, weil wir in jeden Abschnitt hineinzoomen können.

Methode:

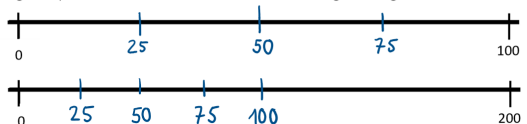
Mit dem digitalen Zahlenstrahl (dzlm.de/vam/msk-zahlenstrahl.html) können die Lernenden Entdeckungen machen und die Vorstellung des Zoomens festigen. Danach sollte eine Besprechung im Plenum stattfinden.

3.2 Verschiedene Zahlenstrahle vergleichen

- a) Tara trägt die Zahlen 25 und 50 am Hunderterstrahl- und am Zweihunderterstrahl ein. Welchen Fehler hat sie gemacht? Erklärt, worauf Tara achten muss.

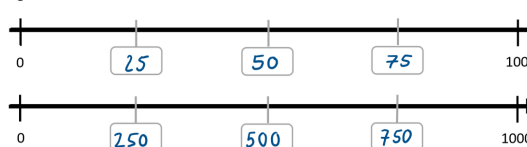


- b) Trage folgende Zahlen in beide Zahlenstrahle ein: 10, 50, 75, 100. Vergleiche, wo die Zahlen auf beiden Zahlenstrahlen ungefähr liegen. Erkläre.

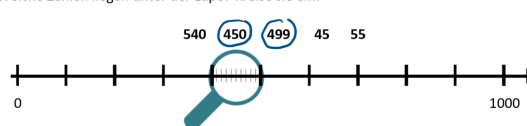


3.3 Herauszoomen

- a) Trage die fehlenden Zahlen ein.



- b) Welche Zahlen liegen unter der Lupe? Kreise sie ein.



Vergleicht und besprecht eure Lösungen: Erklärt, wie ihr schnell die Zahlen unter der Lupe findet.



- c) Probiert am **digitalen Zahlenstrahl**:
- Mit hoch- und runterscrollen könnt ihr hinein- und herauszoomen (am Computer die linke Maustaste gedrückt halten).
 - Mit Finger oder Maus auf dem Zahlenstrahl könnt ihr den sichtbaren Abschnitt verschieben.
- Stellt euch jetzt gegenseitig Aufgaben, wie z.B.
- Findet die 455. Zwischen welchen Zehnerzahlen liegt sie?
 - Zwischen welchen Hunderterzahlen liegt sie?



dzlm.de/vam/msk-zahlenstrahl.html



3.4 - 3.5 Üben

Ziel: Zahlen auf dem Zahlenstrahl eintragen

Material: -

Umsetzung: 3.4 a) EA, b) UG; 3.5 a)-c) PA und UG

Hintergrund:

Die Lernenden sollen ihr erworbenes Verständnis nutzen, um skalierte Zahlenstrahle zu interpretieren. Dabei geht es um die Deutung der Abschnitte, abhängig von Start- und Endzahl. Die Abschnitte können nur richtig gedeutet werden, wenn die Bündelungseigenschaft in den Zahlenstrahl hineingesehen werden kann. Daher lohnt es sich hier die Bündelungseigenschaft durch das Zoomen und den dadurch verdeutlichten Zusammenhang der beiden Zahlenstrahle noch einmal ganz zu fokussieren.

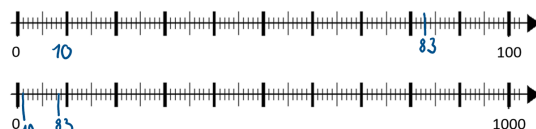
Die fehlende Einer-Skalierung am Tausenderstrahl kann für einige Lernende noch eine Schwierigkeit darstellen. In diesem Fall kann nochmal ein Rückbezug zum Zoomen hergestellt werden.

Erklärvideo:

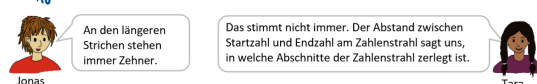
In dem Erklärvideo (<https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/erkl%C3%A4rvideo?id=711>) wird die Vorstellung des Zoomens visualisiert. Das Video systematisiert die erarbeiteten Inhalte.

3.4 Abschnitte auf verschiedenen Zahlenstrahlen

a) Wo ist die 10? Wo ist die 83? Trage in beide Zahlenstrahle ein.



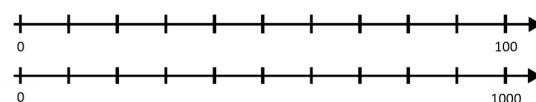
b)



- Warum meint Tara, dass die Start- und Endzahl wichtig sind?
- Wie findet Tara heraus, wie groß die Abschnitte zwischen den längeren Strichen sind?

3.5 Aufbau des Zahlenstrahls vergleichen

a) Seht euch das Erklärvideo an und überlegt gemeinsam:



Am Zahlenstrahl von 0 bis 100:

- In welchem Abschnitt liegen Zahlen, die drei Zehner haben?
- In welchem Abschnitt liegen Zahlen, die null Zehner haben?

b) Am Zahlenstrahl von 0 bis 1000:

- Wie viele 100er-Abschnitte passen auf den Zahlenstrahl, der bis 1000 geht?
- In welchem Abschnitt liegen Zahlen, die neun Hunderter haben?

c) Vergleicht die beiden Zahlenstrahle: Wie groß sind die Abschnitte? Welche Zahlen liegen untereinander?



3.6 Üben

Ziel: Zahlen auf dem Zahlenstrahl eintragen

Material: -

Umsetzung: 3.6 EA/PA; 3.7 PA

Hintergrund:

Die Lernenden sollen üben, sich am Zahlenstrahl vom 0 – 1 000 zu orientieren. Auch die Abstände innerhalb eines Zahlenstrahles sollten in Beziehung zueinander gesetzt werden. So entsteht ein Verständnis über Zahlabstände und die Orientierung im jeweiligen Zahlenraum wird gefördert.

Reflexion:

Zum Abschluss ist es wichtig, mit den Lernenden ihr erworbenes Wissen auf der Meta-Ebene zu reflektieren: Was ist dir leicht gefallen? Warum?

Hintergrund:

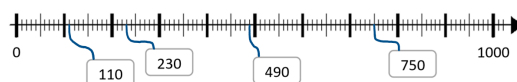
Die Lernenden festigen ihre Vorstellungen zum Zoomen am Zahlenstrahl. Dafür nutzen sie einerseits den digitalen Zahlenstrahl (dzlm.de/vam/msk-zahlenstrahl.html) als Darstellungsmittel und andererseits ihre mentalen Vorstellungen zum Zahlenstrahl.

Methode:

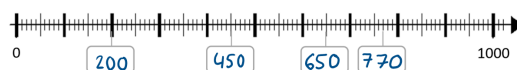
Die Lehrkraft kann weitere Aufgaben stellen, die mental gelöst werden können. Zum Beispiel: „Ich sehe die Zahl 1660 und die Zahl 1670, welche Zahlen liegen dazwischen?“ oder „Ich sehe den Zahlenstrahl mit der Startzahl 2000 und der Endzahl 3000. Wie groß sind die zehn Abschnitte dazwischen?“

3.6 Zahlen anordnen

a) Verbinde die Zahlen mit der richtigen Stelle.



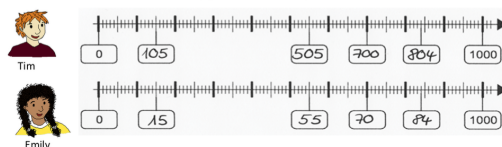
b) Trage die passenden Zahlen in die leeren Felder ein.



c) Kontrolliere dein Ergebnis am **digitalen Zahlenstrahl**.



d) Welche Fehler haben Tim und Emily gemacht? Erklärt, worauf sie achten müssen.



3.7 Zoomen und Zahlen finden

Arbeite am **digitalen Zahlenstrahl**:

Finde jede Zahl durch Hineinzoomen.

- Überlege vorher, in welchen Abschnitt du hineinzoomen musst.
- Die Startzahl ist 0, die Endzahl ist 1000.
- Die Startzahl ist 200, die Endzahl ist 300.



214 28
209 290



3.8 - 3.9 Üben

Ziel: Zahlbeziehungen nutzen

Material: -

Umsetzung: 3.8 a) EA, b) PA und UG; 3.9 PA und UG

Hintergrund:

Die Lernenden sollen Zahlbeziehungen erkennen und für das Verorten von Zahlen nutzen. Dabei machen sie die erkannten Zahlbeziehungen sprachlich explizit. Sowohl die Mitte als auch die Hunderter- oder Zehnerzahlen als Orientierungszahlen werden verwendet. Wichtig ist, die Lernenden bei der Versprachlichung zu unterstützen.

Denksprache:

- „ist nur ... 1/10/100er-Schritte von ... entfernt“
- „... liegt (in der Mitte) zwischen... und...“
- „... ist halb so groß wie...“
- „... ist etwas größer/kleiner als...“
- „In einem 100er(-Schritt) sind zehn 10er(-Schritte).“
- „In einem 1000er(-Schritt) sind zehn 100er(-Schritte).“

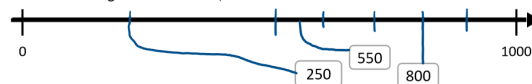
Methode:

Der digitale Zahlenstrahl kann für die Selbstkontrolle genutzt werden.

3.8 Zahlen am Tausenderstrahl eintragen

a) Wo liegen die Zahlen ungefähr am leeren Zahlenstrahl?

Verbindet und tragt auch Zahlen ein, die euch helfen können.

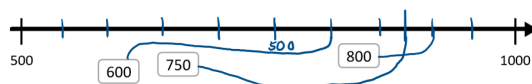


b) Tragt Zahlen ein, die passen könnten. Erklärt, was ihr euch überlegt habt. Besprecht: Wie nutzt ihr die Nähe der Zahlen zueinander? Kontrolliert eure Ergebnisse am **digitalen Zahlenstrahl** aus Aufgabe 3.7.

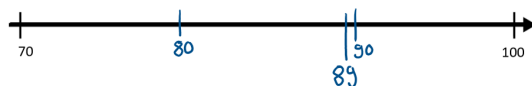


3.9 Wenn der Zahlenstrahl nicht bei Null anfängt

a) Verbindet die Zahlen mit dem Zahlenstrahl. Tragt auch Zahlen ein, die euch helfen.



b) Was könnte helfen, um die Zahl 89 zu finden?



c) Wie findest du die Zahl 85 am Zahlenstrahl von b)?



N2B Was können wir diagnostizieren?

Dauer: 15 - 20 Minuten

Hinweise zur Durchführung der Standortbestimmung:

Für Lernende mit einer großen Handschrift kann die vorhandene Kästchengröße evtl. nicht ausreichend sein. In diesem Fall können die zu ermittelnden Zahlen beispielsweise auch darunter notiert werden.

Wird die Standortbestimmung in mündlicher Form in Partner- oder Einzelarbeit durchgeführt, empfiehlt es sich, gezielt nach der Strategie für das Finden der Mitte zu fragen.

Weitere Hilfestellungen (wie z.B. die Klärung des Relationszeichens) sind nicht vorgesehen, da die Lernenden ihr bereits vorhandenes Vorwissen zeigen sollen.

1 Nachbar-Zehner und Nachbar-Hunderter

Zwischen welchen Zehnern und Hundertern steht die Zahl? Trage ein.

Kleinerer Nachbar-Hunderter	Kleinerer Nachbar-Zehner	ZAHL	Größerer Nachbar-Zehner	Größerer Nachbar-Hunderter
400	450	451	460	500
500	500	509	510	600
600	690	699	700	700
10000	10000	10005	10010	10100

2 Die Mitte finden

Finde die Mitte zwischen:

- a) 5000 und 6000 5000 5500 6000
- b) 2500 und 4500 2500 3500 4500
- c) 10 000 und 20 000 10 000 15 000 20 000
- d) 460 000 und 560 000 460 000 510 000 560 000

3 Zahlen vergleichen

Vergleiche die Zahlen miteinander: Trage < oder > ein.
„kleiner als“ (<); „größer als“ (>)

- a) 1288 < 1822 b) 1 211 < 12 001 c) 20 030 < 20 300
3098 < 3100 11 002 > 9 997 87 234 < 87 342
8090 > 8059 15 000 > 5 999 546 789 < 546 790

4 Große Zahlen ohne Zahlenstrahl vergleichen

- a) Ordne die Zahlen nach ihrer Größe. Beginne mit der kleinsten Zahl.
- | | | |
|---------|----|----------------|
| 445 195 | 1. | <u>445 195</u> |
| 454 656 | 2. | <u>454 656</u> |
| 544 000 | 3. | <u>494 400</u> |
| 494 400 | 4. | <u>544 000</u> |
| 494 040 | 5. | <u>544 000</u> |
- b) Bilde aus den Ziffern 2, 5, 8, 9, 3 die größte und kleinste fünfstellende Zahl.
- Größte Zahl: 98 532
- Kleinste Zahl: 23 589



Hinweise zur Auswertung

Diagnoseaufgabe 1: Nachbar-Einer und Nachbar-Zehner

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
490 als kleinerer Nachbarzehner von 509	Evtl. Fehlvorstellung, dass ein Nachbarzehner immer um mindestens 10 entfernt liegen muss	An 1.1 – 1.2 Thematisierung von Strategien zum Finden von Nachbarzahlen mithilfe der Unterstützung von konkretem Anschauungsmaterial. Unterscheidung von Nachbarzehlern und -Hundertern.
710 als Nachbarzehner von 699	Evtl. können Zahlen nicht mit zwei Funktionen gleichzeitig als Nachbar-Einer und Nachbar-Zehner gedeutet werden	
10 115 als Nachbarzehner von 10 005	Nachbar-Zehner werden durch die Addition bzw. Subtraktion von 10 ermittelt, evtl. Fehlvorstellung, dass ein Nachbarzehner immer um 10 entfernt liegen muss	

Diagnoseaufgabe 2: Die Mitte finden

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a) Mitte zwischen 5 000 und 6 000 ist 1 000	Evtl. unvollständige Vorstellung zur Mittelzahl, vmtl. die Strategie, über das Halbieren der Differenz beider Zahlen die Mitte herauszufinden, nicht vollständig durchgeführt und evtl. nicht verstanden	An 2.1 – 2.2 Strategien zum Finden der Mittelzahl und der Bedeutung dieser mit den Lernenden am leeren Zahlenstrahl erarbeiten.
b) Mitte zwischen 2 500 und 4 500 ist 3 000	Evtl. unvollständige Vorstellung zur Mittelzahl, nur Tausenderstelle beachtet	
c) Mitte zwischen 10 000 und 20 000 ist 5 000	Evtl. unvollständige Vorstellung zur Mittelzahl, vmtl. die Strategie, über das Halbieren der Differenz beider Zahlen die Mitte herauszufinden, nicht vollständig durchgeführt und evtl. nicht verstanden	
d) Mitte zwischen 460 000 und 560 000 ist 500 000	Generelle Schwierigkeiten bei der Orientierung am Zahlenstrahl	

Diagnoseaufgabe 3: Zahlen vergleichen

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
c.1) 20 030 > 20 300	Evtl. Schwierigkeiten bezüglich der Bedeutung der Stellenwerte, insbesondere der Positionseigenschaft	An 3.1 – 3.3 den Wert der Ziffer innerhalb einer Zahl durch die Arbeit mit der Stellenwerttafel und am Zahlenstrahl erarbeiten. Dabei Strategien zum Vergleich zweier Zahlen erarbeiten.
a.1) 1 288 > 1 822	Evtl. Schwierigkeiten bezüglich der Bedeutung der Stellenwerte, insbesondere der Positionseigenschaft: Die Zahl mit der höheren Anzahl größerer Stellen wird als größer angesehen	
a.2) 3 098 > 3 100	Evtl. Schwierigkeiten bezüglich der Bedeutung der Stellenwerte, insbesondere der Positionseigenschaft: Die Ziffern 9 und 8 werden als Indikatoren für die Größe einer Zahl angesehen	


Diagnoseaufgabe 4: Große Zahlen ohne Zahlenstrahl vergleichen

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a) Eine sechsstellige Zahl wird als zwei dreistellige Zahlen verstanden: $445\ 195 = 445$ und 195 .	Die Lernenden deuten die Zäsur als Trennung zweier Zahlen	An 4.1 – 4.3 die Schreibweise von Zahlen klären.
$454\ 656 < 445\ 195$	Evtl. fehlende Einsichten in Positionseigenschaft: Zehntausenderstelle	An 4.1 – 4.3 Stellenwerte der Zahlen wiederholen/vertiefend bearbeiten.
$445\ 195 > 544\ 000$		
b) Nicht alle Ziffern benutzt, z. B. 25 als kleinste Zahl und 98 als größte Zahl benannt. 2 als kleinste Zahl, 9 als größte Zahl benannt.	Evtl. Aufgabenstellung unklar	An 4.1 – 4.3 Übungen zum Ordnen mehrstelliger Zahlen durchführen.



N2B Wie fördern wir, Zahlen zu vergleichen und der Größe nach zu ordnen?

1 Nachbar-Einer und Nachbar-Zehner

1.1 Erarbeiten

Ziel: Aufbau von mentalen Vorstellungen zu Zahlbeziehungen, Nachbar-Einern und Nachbar-Zehnern

Material: Leerer Zahlenstrahl, Zahlenkarten; Büro- oder Wäscheklammern zum Anheften

Umsetzung: UG

Hintergrund:

Die Lernenden sollen ihre positionsorientierten Vorstellungen zu den Zahlbeziehungen Nachbar-Einern und Nachbar-Zehnern ausbauen, damit sie beim Runden diese mentalen Vorstellungen nutzen können.

Insbesondere sind Fälle zu diskutieren, in denen eine Zahl sowohl Nachbar-Einer als auch Nachbar-Zehner ist.

1.1 Zahlen am Zahlenstrahl

- a) Hefet eine Zahlenkarte an den leeren Zahlenstrahl.
 • Beschriftet 2 Karten mit dem Vorgänger und dem Nachfolger und heftet sie an die richtigen Stellen.
 • Findet auch die Nachbar-Zehner und heftet sie an die richtige Stelle.
 Achtung, wenn die Zahl eine Zehnerzahl ist, dann ist sie ihr eigener Nachbar! Das ist anders als bei Vorgänger und Nachfolger.



- b) Welche Karten könnt ihr besonders schnell einsortieren? Begründet.

1.2 Üben

Ziel: Festigen der positionsorientierten mentalen Vorstellungen durch das Bestimmen von Nachbarzahlen

Material: -

Umsetzung: a), b) EA, c), d) PA und UG

Methode:

Der Rückbezug zum Zahlenstrahl ist wichtig. Sollten sich im größeren Zahlenraum Schwierigkeiten zeigen, ist es sinnvoll, die Übung am leeren Zahlenstrahl und passenden eigenen Zahlenkarten zu unterstützen.

Mit dem **digitalen Zahlenstrahl** (dzlm.de/vam/msk-zahlenstrahl.html) können die Lernenden ihre Bearbeitungen selbst kontrollieren.

1.2 Zahlen eintragen und sortieren

- a) Wie lauten die Zahlen, zwischen denen die ZAHL steht? Trage ein und zeige am Zahlenstrahl.

Vorgänger	ZAHL	Nachfolger
20	21	22
98	99	100
309	310	311
6000	6001	6002
8099	8100	8101

- b) Zwischen welchen beiden Zehnerzahlen und Hunderterzahlen steht die Zahl? Tragt ein und zeigt am Zahlenstrahl.
 Wenn ihr nicht sicher seid, kontrolliert am **digitalen Zahlenstrahl**.

Kleinere Nachbar-Hunderter	Kleinere Nachbar-Zehner	ZAHL	Größere Nachbar-Zehner	Größere Nachbar-Hunderter
100	130	134	140	200
400	400	410	420	500
700	710	720	730	800
900	990	1000	1010	1100
9900	9990	9991	10000	10000



- c) Wie könnt ihr Rico zeigen, dass 100 der größere Nachbar-Zehner von 96 ist?

Ich glaube, die Nachbar-Zehner von 96 sind 90 und 110.





1.3 Erarbeiten

Ziel: Verständnis für das Verfahren des Runden aufbauen

Material: -

Umsetzung: a), b), c) EA und UG, d) Aufgabengenerator (PA)

Hintergrund:

Die Lernenden sollen das Runden verstehen als das Bestimmen der **nächstgelegenen** Zehnerzahl (bzw. Hunderter- oder Tausenderzahl) und Lösungen mithilfe der Beziehungen zu den Nachbarzahlen begründen, indem sie am Zahlenstrahl die Nähe zu den Nachbarzahlen darstellen.

Der Zahlenstrahl dient als Anschauungsmittel für das Runden von Zahlen. Das Einzeichnen am Zahlenstrahl ist nicht zu vernachlässigen, da dies das mentale Bild zum Runden werden soll.

Das Problem „genau die Mitte“ wird thematisiert: Die Lehrkraft kann an dieser Stelle die Konvention als Vereinbarung herausstellen, dass ab 5 aufgerundet wird, obwohl die Mitte den gleichen Abstand zur Start- und Endzahl hat und besprechen, dass das immer bei der 5er-Ziffer der Fall ist.

Denksprache:

- „liegt **näher an...** als an ...“

Methode:

Beide Nachbarzehner der Zahl werden auf dem Zahlenstrahl eingezeichnet. Es bietet sich an, dass die beiden Zahlen Start- und Endzahl bilden.

Das Zeigen kann z.B. über den Vergleich der Schrittgröße oder über eine Abgrenzung und das Einzeichnen eines Pfeils passieren.

Methode:

Mit dem Aufgabengenerator können weitere Übungen zu diesem Aufgabenformat erfolgen, um einen vertiefenden Einblick in die Struktur zu geben.

Mit dem **digitalen Zahlenstrahl** (dzlm.de/vam/msk-zahlenstrahl.html) können die Lernenden ihre Zahlenrätsel selbst kontrollieren.

1.3 Zahlen runden

a) Zahlen auf **Zehner** zu runden, bedeutet, zu dem Nachbar-Zehner zu gehen, der am nächsten dran liegt. Man schreibt z.B. $24 \approx 20$ und $27 \approx 30$

- Zeige am Zahlenstrahl, wie man sieht, dass 24 näher an 20 als an 30 liegt und 27 näher an 30 als an 20 liegt.



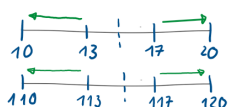
- Runde folgende Zahlen auf den nächsten Nachbar-Zehner. Zeichne die beiden Nachbar-Zehnerzahlen als Start- und Endzahl ein und verorte die Zahl.

$$17 \approx 20$$

$$13 \approx 10$$

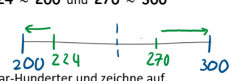
$$117 \approx 120$$

$$113 \approx 110$$



b) Zahlen auf **Hunderter** zu runden, bedeutet, zum Nachbar-Hunderter zu gehen, der am nächsten dran liegt. Man schreibt z.B. $224 \approx 200$ und $270 \approx 300$

- Zeige am leeren Zahlenstrahl, wie man sieht, dass 224 näher an 200 als an 300 liegt und 270 näher an 300 als an 200 liegt.



- Runde folgende Zahlen auf den nächsten Nachbar-Hunderter und zeichne auf.

$$117 \approx 100$$

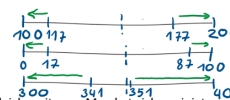
$$177 \approx 200$$

$$17 \approx 0$$

$$87 \approx 100$$

$$351 \approx 400$$

$$341 \approx 300$$



Bei einigen Zahlen sind die gesuchten Nachbarn gleich weit weg. Man hat sich geeinigt, dass man dann **auf**rundet, also zum größeren Nachbarn geht: $25 \approx 30$

- Runde auf den nächsten Zehner.

$$274 \approx 270$$

$$275 \approx 280$$

$$270 \approx 270$$

- Runde auf den nächsten Hunderter.

$$250 \approx 300$$

$$254 \approx 300$$

$$255 \approx 300$$

*d) Stellt euch Zahlenrätsel:

- Die gerundete Zahl heißt 410. Wie könnte die Zahl vorher gelaute haben?
- Die gerundete Zahl heißt 700.
- ...

Wenn ihr nicht sicher seid, kontrolliert am **digitalen Zahlenstrahl**.



Quelle: dzlm.de/vam/msk-zahlenstrahl.html



2 Zahlen einordnen

2.1 Erarbeiten und Üben

Ziel: Strategien zum Finden der Mitte erarbeiten

Material: -

Umsetzung: EA und UG

Hintergrund:

Die Lernenden sollen das Bestimmen der Mitte erarbeiten und üben, um im weiteren Verlauf die Mitte in Beziehung zu anderen Zahlen am Zahlenstrahl sehen und für die Verortung von Zahlen nutzen zu können und ihre mentalen Vorstellungen zu stärken. Dafür ist es wichtig, verschiedene Vorgehensweisen zu thematisieren:

- Schrittweise Bestimmung der Mitte (in Schritten von Start- und Endzahl aus zur Mitte zählen)
- Arithmetische Berechnung der Mitte (durch die Bestimmung der Differenz, anschließend der Halbierung der Differenz und das Addieren dieser Zahl zur Startzahl) und Rekonstruktion des Vorgehens am Zahlenstrahl. Hierbei ist es wichtig, dass die Lernenden verstehen, warum sie welche Rechenschritte durchführen. Ansonsten ist das Verfahren fehleranfällig.

Methode:

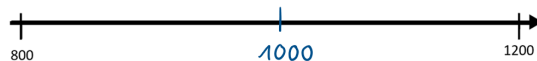
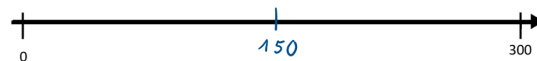
Im Unterrichtsgespräch sollen die Vorgehensweisen der Lernenden reflektiert werden.

Impulse:

- Zeichne die Mitte als Strich ein. Was weißt du über diese Zahl?
- Wie groß ist der Abstand zwischen ... und ...?
- Welche Zahlen liegen eigentlich zwischen ... und ...?
- Wie viele (Zehner-, Hunderter-)Zahlen liegen zwischen ... und ...?
- Welche Zahl müsste jetzt ungefähr die Mitte sein?

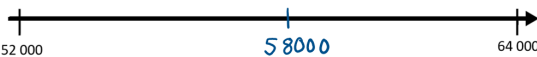
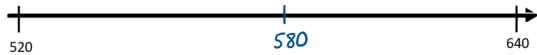
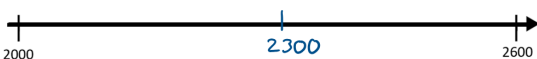
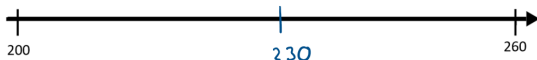
2.1 Die Mitte finden

a) Welche Zahl liegt jeweils in der Mitte des Zahlenstrahls? Trage Zahlen zur Hilfe ein.

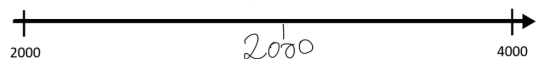
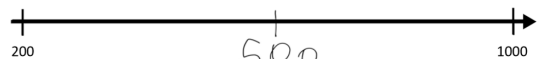


Wie seid ihr vorgegangen? Erklärt.

b) Welche Zahl liegt jeweils in der Mitte auf dem Zahlenstrahl? Wie kann man sie finden?



Was hat Jonas falsch gemacht? Erklärt.





2.2 Üben

Ziel: Orientierung am Zahlenstrahl vertiefen: Umgang mit Start-, Mittel- und Endzahl üben

Material: -

Umsetzung: EA/PA und UG

Hintergrund:

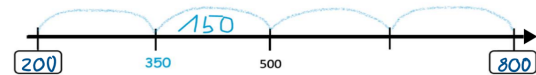
Die Lernenden sollen ihr Wissen über Zahlbeziehungen am Zahlenstrahl, insbesondere unter Einbezug der Mitte, festigen. Wichtig ist, zu explizieren, dass die Zahl in der Mitte den gleichen Abstand zur Start- und zur Endzahl hat.

Impuls:

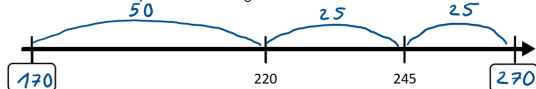
- Vergleicht eure Lösungen. Warum gibt es viele richtige Lösungen?

2.2 Startzahl und Endzahl bestimmen

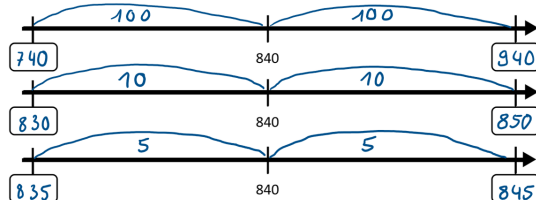
- a) Welche Zahlen kommen in die freien Felder?
Tara hat diese Schritte gezeichnet, wie kann sie weitermachen? Füllt aus und erklärt.



- b) Zeichne wie Tara in a) Schritte und trage die Zahlen ein.



- c) Findet mehrere Möglichkeiten für die Start- und Endzahl. Besprecht eure Ideen.



2.3 Erarbeiten und Üben

Ziel: Zahlbeziehungen erkennen und nutzen

Material: -

Umsetzung: a), b), c) EA und UG, d) Aufgabengenerator (PA)

Hintergrund:

Die Lernenden sollen ihr erworbenes Wissen zu den Nachbarzahlen und der Mitte mithilfe des Zahlenstrahls festigen. Dabei stärken sie die mentalen Vorstellungen zum Zahlenstrahl, mit denen sie zunehmend mental operieren können.

Erklärvideo:

Das Erklärvideo (<https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/erklaraervideos?nid=710>) systematisiert die erarbeiteten Inhalte zu den Zahlbeziehungen.

Methode:

Mit dem **digitalen Zahlenstrahl** (dzlm.de/vam/msk-zahlenstrahl.html) können die Lernenden ihre Bearbeitungen selbst kontrollieren.

2.3 Zahlbeziehungen nutzen

- a) Wie kann man die ungefähre Stelle für die Zahl 2130 finden?



- b) Seht euch das Erklärvideo an. Beschreibt: Wie genau finden Leonie und Tim die Zahl 2130?



- c) Besprecht: Wie findet ihr die Zahl 2230 am Zahlenstrahl von 1500 bis 2500 geschickt?

- d) Wie helfen dir die Mitte und die Nachbarzahlen, um die Zahl 2640 an dem leeren Zahlenstrahl von 0 bis 4000 ungefähr einzuzeichnen?



- e) Stellt euch gegenseitig Aufgaben:

- Eine Person nennt eine Start- und Endzahl.
- Die andere zeichnet den Zahlenstrahl und sucht die Mitte.
- Danach sucht ihr die Zahl zu zweit am **digitalen Zahlenstrahl** und beschreibt, wie ihr kontrollieren könnt, ob es wirklich die Mitte ist.



Besprecht: Für welche Zahlen ist die Aufgabe einfach? Für welche ist sie schwierig?



3 Zahlen ordnen und vergleichen

3.1 - 3.3 Üben

Ziel: Strategien zum Zahlenvergleich erarbeiten und mentale Vorstellungen ausbauen

Material: -

Umsetzung: 3.1 PA; 3.2 EA und UG; 3.3 UG

Hintergrund:

Die Lernenden sollen ihre Orientierung in verschiedene Zahlenräumen ausbauen, indem sie beim Vergleichen von Zahlen ihre mentalen Vorstellungen zum Zahlenstrahl nutzen und festigen.

Beim Vergleich von Zahlen ist die Fokussierung auf die größten Stellenwerte sinnvoll. Die Stellenwerte werden am Zahlenstrahl in den Skalierungen sichtbar. Ziel ist nicht, dass die Lernenden nur auf die Stellenwerte achten, sondern auch, dass sie den mentalen Zahlenstrahl nutzen, um sich Größenverhältnisse vorzustellen.

Impuls:

- Wenn ihr euch die Zahlen am Zahlenstrahl vorstellt: Liegen sie nah beieinander oder weit entfernt voneinander?

3.1 Von klein nach groß

Ordne die Zahlen von klein nach groß.

- a) 78, 990, 87, 999, 101, 110, 99

78 < 87 < 99 < 101 < 110 < 990 < 999



- b) Worauf müsst ihr achten, wenn ihr die Zahlen der Größe nach ordnet?

- c) 1200, 7373, 4880, 3772, 12 000, 4808, 3737

1200 < 3737 < 3772 < 4808 < 4880 < 7373 < 12000

- d) 101, 1001, 1010, 1100, 10 100, 110, 10 001

101 < 110 < 1001 < 1010 < 1100 < 10001 < 10100



- e) Wenn du unsicher bist, kontrolliere deine Ergebnisse am **digitalen Zahlenstrahl**.



d3m.de/wam/mak-zahlenstrahl.html

3.2 Größer, kleiner, gleich

- a) Wie merkst du dir, welches Zeichen für welchen Vergleich steht? Gib Tara einen Tipp.

- b) Vergleiche: > oder < oder =

1288 < 1822	8101 > 801	2022 > 223
3045 < 3054	7 H 10 E = 710	7500 > 750
2300 > 2 T 3 Z	9998 > 999	1001 < 1010
8550 > 8055	556 < 5501	2020 < 20 T

Ich kann mir nie merken, welches Zeichen für „ist größer als“ steht: > oder < ?



Tara



- c)
 - Worauf achtet ihr zuerst, wenn ihr die Zahlen vergleicht?
 - Wie kann euch der Zahlenstrahl (oder auch das Würfelmaterial) dabei helfen?
 - Welche Aufgaben sind für euch einfach, welche sind schwieriger?



- d) Stellt euch gegenseitig einfache und schwierige Aufgaben zum Vergleichen. Wechselt euch ab.

3.3* Richtig oder falsch?

Wer hat Recht? Begründet.

Die kleinste dreistellige Zahl hat 3 Nullen.



Leonie



Rico

Es gibt eine sechsstellige Zahl, die größer als 999 999 ist.



Kenan

Es gibt eine vierstellige Zahl, deren Vorgänger die Zahl 1000 ist.



4 Große Zahlen ohne Zahlenstrahl vergleichen

4.1 – 4.2 Erarbeiten

Ziel: Verständnis über Stellenwerte verfestigen und sichern

Material: Ziffernkarten, erweiterte Stellenwerttafel

Umsetzung: 4.1 PA und UG; 4.2 EA und UG

Hintergrund:

Die Lernenden sollen ihr Stellenwertverständnis und ihre mentalen Vorstellungen im großen Zahlenraum ausbauen. Dafür nutzen sie verschiedene Darstellungen (Zahlwörter und die erweiterte Stellentafel).

Impuls:

- Wie würde denn das Material zu ZT/HT/M aussehen? Welche Form hat es? Wie groß ist es?
- Kannst du das Muster beschreiben?

4.1 Zahlen in der Stellentafel

- a) Nehmt die große Stellentafel.
- Tragt folgende Zahlen ein: Zehn, Hundert, Tausend, Zehntausend, Hunderttausend, eine Million.
 - Vergleicht die Zahlen. Was fällt euch auf?
 - Verändert die Stellentafel so, dass auch zehn Millionen und hundert Millionen eingetragen werden können.

M	HT	ZT	T	H	Z	E
---	----	----	---	---	---	---

- b) Stellt einen Sichtschutz zwischen euch auf.
- Die erste Person legt mit Ziffernkarten eine Zahl und benennt sie. Die Zahl muss drei Nullen und 2, 3 oder 4 weitere Ziffern haben.
 - Die zweite Person trägt die Zahl in die Stellentafel ein.
 - Kontrolliert und wechselt euch ab.

1	6	7
2	3	8
0	4	5
0	0	0

4.2 Zahlen der Größe nach ordnen

- a) Ordne die Zahlen nach ihrer Größe. Beginne mit der kleinsten Zahl.

67 195	1.	<u>67 195</u>
667 195	2.	<u>76 400</u>
676 656	3.	<u>667 195</u>
76 400	4.	<u>676 040</u>
676 040	5.	<u>676 656</u>

- b) Wie seid ihr beim Sortieren vorgegangen? Worauf habt ihr geachtet? Begründet mit der Stellentafel oder dem digitalen Zahlenstrahl.

4.3 Üben

Ziel: Wissen über Stellenwerte nutzen, um Zahlenwerte bestimmen zu können

Material: -

Umsetzung: a), b) EA/PA, c) PA

Hintergrund:

Die Lernenden sollen die Positionseigenschaft der Zahlen fokussieren, um die Größe einer Zahl im Vergleich zu anderen Zahlen zu bestimmen. Im gemeinsamen Austausch begründen die Lernenden die Größe einer Zahl und argumentieren dabei mit der Positionseigenschaft: 7521 ist größer als 7512, weil die 2 an der Zehnerstelle eine 20 ist und die 1 an der Zehnerstelle eine 10 ist. Aus den Ziffern lassen sich verschiedene Zahlen bilden. Es geht darum, die Muster zu erkennen, nicht um Kombinatorik bzw. systematisches Vorgehen.

Methode:

Nach Aufgabenteil a) in PA findet eine gemeinsame Besprechung zu Aufgabenteil b) und möglicher Herangehensweisen statt.

Impuls:

- Welche Ziffer muss an der Tausenderstelle stehen, damit die Zahl möglichst groß ist?
- Welche Ziffern hast du dann übrig?
- An welche Position setzt du die größte deiner übrigen Ziffern? Warum?

4.3 Zahlen bilden

- a) Bilde aus den Ziffern 1, 2, 5, 7 alle möglichen Zahlen und schreibe sie auf.

1	2	5	7
---	---	---	---

Jede Ziffer muss genau einmal vorkommen.

7511, 7512, 7151, 7215, 7152, 7125, 5721, 5712, 5271, 5117, 5172, 5127, 2751, 2715, 2571, 2517, 2175, 2157, 1752, 1715, 1572, 1527, 1125, 1257

- b) Ordne die Zahlen. Beginne mit der größten Zahl.

7511, 7512, 7151, 7215, 7152, 7125, 5721, 5712, 5271, 5117, 5172, 5127, 2751, 2715, 2571, 2517, 2175, 2157, 1752, 1715, 1572, 1527, 1125, 1257

- c) Eine Person wählt 5 Ziffern. Die andere Person darf jede Ziffer nur einmal nutzen und soll daraus die größte und die kleinste Zahl bilden. Dann wechselt euch ab. Findet ihr auch die zweitgrößte und zweitkleinste Zahl?

1	6	7
2	3	8
0	4	5



N2C Was können wir diagnostizieren?

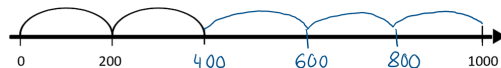
Dauer: 15 - 20 Minuten

Hinweise zur Durchführung der Standortbestimmung:

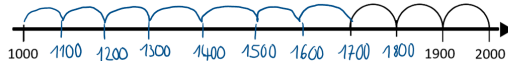
Zu Beginn sollten die Aufgabenformate mit den Schülerinnen und Schülern besprochen und ggf. Verständnisfragen zu den Aufgabenstellungen geklärt werden.

1 In Schritten zählen

- a) Zeichne 200er-Schritte vorwärts und schreibe die Zahlen bis 1000 auf.

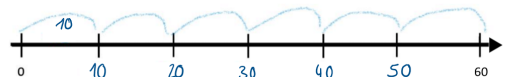


- b) Zeichne 100er-Schritte rückwärts und schreibe die Zahlen bis 1000 auf.



2 Schritte verändern

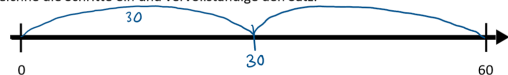
- a) Wie groß sind hier die Schritte? Beschrifte den Zahlenstrahl und vervollständige den Satz.



Bis zur 60 habe ich von 0 aus sechs Schritte gezählt. Es sind 10-er-Schritte.

- b) Kannst du noch in anderen Schritten von 0 bis zur 60 zählen?

Zeichne die Schritte ein und vervollständige den Satz.



Bis zur 60 habe ich von 0 aus 2 Schritte gezählt. Das sind 30-er-Schritte.

3 Zahlenfolgen

Ergänze die Zahlenfolgen.

- a)

0	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000
---	------	------	------	------	------	------	------

- b)

3305	3405	3505	3605	3705	3805	3905	4005
------	------	------	------	------	------	------	------

- c)

3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000
------	------	------	------	------	------	------	------

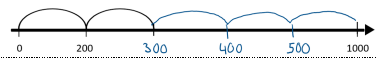
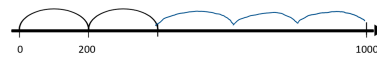
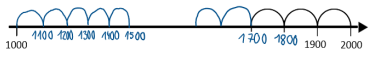

- d) In welchen Schritten wurde hier gezählt? Es wurde in 300-er-Schritten gezählt.

1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300
------	------	------	------	------	------	------	------



Hinweise zur Auswertung

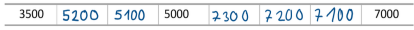

Diagnoseaufgabe 1: In Schritten zählen

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a)  a) 	Evtl. fehlerhafte Deutung der Schrittgröße, kein Widerspruch zur Endzahl gesehen Evtl. Schwierigkeiten beim Deuten der Schrittgröße: Zeichnung der Bögen erfolgt, aber keine Angabe zur Weiterführung der Schritte	An 1.1 – 1.2 Deutung von räumlichen Abständen und verschiedenen Schrittgrößen am Zahlenstrahl erarbeiten und Besprechen von Strategien zum Finden der Schrittgröße unter Einbezug des Gesamtbestandes.
b)  b) 	Evtl. Schwierigkeiten beim Verknüpfen der Schrittgröße und der räumlichen Umsetzung: Bearbeitung von der Start- und von der Endzahl ausgehend, kein Widerspruch zur Lücke in der Darstellung gesehen Evtl. Schwierigkeiten beim Deuten der Schrittgröße: Zeichnung der Bögen, bis der leere Zahlenstrahl räumlich gefüllt ist, aber keine Benennung der Schritte	

Diagnoseaufgabe 2: Schritte verändern

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a), b) Die gezeichneten Schritte und die Angabe der Schrittgröße stimmen nicht überein. Statt Schrittgröße wird Schrittzahl angegeben.	Evtl. Flüchtigkeitsfehler oder unvollständige Vorstellung zur Deutung der Schrittgröße Evtl. unvollständige Vorstellung zur Deutung der Schrittgröße	An 2.1 – 2.2 Strategien zum Ermitteln der Schrittgröße am Zahlenstrahl und Veränderung von Schrittgrößen erarbeiten.
b) Es wird die gleiche Einteilung wie in a) gewählt mit anderer Beschriftung. Schritte werden nicht gleichmäßig eingezeichnet.	Evtl. Auswirkung der Veränderung der Schrittgröße nicht erkannt Multiplikative Struktur kann nicht hineingesehen und/oder umgesetzt werden	

Diagnoseaufgabe 3: Zahlenreihen

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
c)  	Evtl. Schwierigkeiten beim Ermitteln von Schrittgrößen: Zahlen werden von der Endzahl beginnend in vermuteten Schritten eingetragen. Evtl. Schwierigkeiten beim Ermitteln von Schrittgrößen: Zahlen werden von der Startzahl beginnend in vermuteten Schritten eingetragen.	Evtl. an 2.1 – 2.2 Strategien zum Ermitteln der Schrittgröße erarbeiten. Anschließend an 3.1 – 3.2 Strategien beim Ermitteln lückenhafter Zahlenreihen sowie eigenständiges Erstellen eigener Reihen erarbeiten.



1 In Schritten zählen

1.1 - 1.2 Erarbeiten

Ziel: Räumliche Abstände und verschiedene Schrittgrößen deuten

Material: -

Umsetzung: 1.1 PA und UG; 1.2 PA und UG

Hintergrund:

Die Lernenden sollen flexibel in Schritten zählen. Dafür müssen sie verstehen, dass derselbe räumliche Abstand für verschiedene Zahlräume stehen kann. Das geschieht durch den Vergleich und das Sprechen über die verschiedenen Schrittgrößen.

Impulse:

- Wie groß sind deine Abschnitte?
- Warum können sie unterschiedlich groß sein?

Erklärvideo:

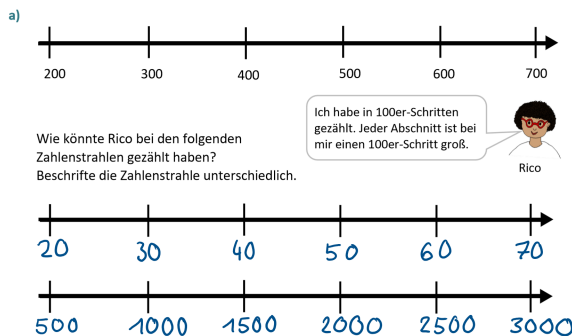
Das Erklärvideo (<https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/erklaraervideos?nid=712>) unterstützt bei der Nutzung der Denksprache und der Reflexion über verschiedene Beschriftungen.

Hintergrund:

Die Lernenden sollen Zahlenstrahle beschreiben und erkennen, dass Zahlenräume verschieden lang gezeichnet werden können.

Die Lernenden stellen den gleichen Zahlenraum womöglich unterschiedlich lang und mit unterschiedlich großen Abschnitten dar. Durch das Beschreiben und das Vergleichen der Zahlenstrahle soll eine Reflexion über den räumlichen Abstand und den Zusammenhang von Gesamtabstand und den Abschnitten angeregt werden. Durch die Nutzung der Denksprache festigen die Lernenden die relevanten Strukturen.

1.1 Verschiedene Schrittgrößen



b) Vergleiche eure Zahlenstrahle miteinander und sprecht dabei wie Rico.

c) Schaut euch das Erklärvideo an. Wie haben Leonie und Tim den Zahlenstrahl eingeteilt? Vergleiche mit euren Zahlenstrahlen.



1.2 Eigene Zahlenstrahle zeichnen

a) Zeichne ungefähr Tims Zahlenstrahl in dem richtigen Ausschnitt und mit seinen Schritten.

Die Startzahl ist 3200, die Endzahl 3500. Der Unterschied ist 300. Ich zeichne 15 gleichgroße Schritte. Es sind 20er-Schritte.



b) Wählt zu zweit eine Startzahl und eine Endzahl. Alle zeichnen dazu einen eigenen Zahlenstrahl. Und alle Schritte, die zwischen die Startzahl und Endzahl passen.

c) Zeigt einem anderen Zweierteam eure Zahlenstrahle und beschreibt sie wie Tim. Findet ihr noch eine weitere Möglichkeit, Schritte hinein zu zeichnen?

d) Überlegt: Warum können eure Zahlenstrahle so unterschiedlich aussehen?



2 Schritte verändern am Zahlenstrahl

2 Erarbeiten

Ziel: Zusammenhang zwischen Schrittgröße und Anzahl der Schritte erarbeiten

Material: -

Umsetzung: 2.1 a) EA, b) UG, c) EA/PA; 2.2 a) UG, b), c) PA

Hintergrund:

Die Lernenden sollen in unterschiedlichen Schrittgrößen vorwärts und rückwärts zählen. Dabei festigen sie ihre mentalen Vorstellungen zum Zahlenstrahl und nutzen ihr Stellenwertverständnis, um Muster zu reflektieren:

- Beim Zählen in 10er-Schritten verändern sich die Zehner und die Einer bleiben gleich.
- Bei der Verdopplung der Schrittgröße halbiert sich die Anzahl der Schritte und andersherum.

Impulse:

- Warum ist es einfach, in 10er-Schritten zu zählen?
- Was ist bei 5er-Schritten anders?
- Wie groß müssen Tims Schritte sein, wenn er nur 2 Schritte einzeichnen möchte?
- Finde andere Beispiele für Taras Gedanken (Je größer/mehr..., desto kleiner/weniger... bzw. „Je kleiner/weniger ..., desto größer/mehr...).

Hintergrund:

Die Lernenden sollen den Zusammenhang zwischen Schrittgröße und Anzahl der Schritte erarbeiten und begründen. Das Zählen in gleich großen Schritten (Gruppen) bildet die Grundlage für das Verstehen multiplikativer Strukturen.

Denksprache:

- Je größer/mehr..., desto kleiner/weniger...
- bzw. Je kleiner/weniger..., desto größer/mehr...

Methode:

Die Auswahl von Start-, Endzahl und Schrittgröße ermöglicht Differenzierung.

2.1 Rückwärts zählen

- a) Zeichne von 40 aus **rückwärts** Fünfer-Schritte bis zur 10 ein. Schreibe die Zahlen dazu.



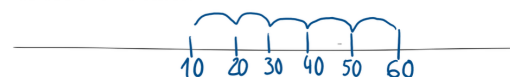
Ich zähle von der 40 lieber in 10er-Schritten rückwärts. Dann brauche ich weniger Schritte.

Dann brauchst du nur halb so viele Schritte.



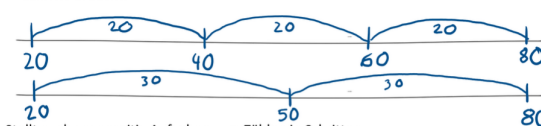
Hat Leonie recht? Warum oder warum nicht? Zeigt am Zahlenstrahl.

- c) Wähle eine Endzahl und trage sie auf dem leeren Zahlenstrahl ein.
Zähle fünf Zehnerschritte rückwärts und zeichne die Schritte ein.
Bei welcher Zahl landest du?



2.2 Anzahl und Größe der Schritte hängen zusammen

- a) Schreibt als Startzahl 20 und als Endzahl 80.
In welche Schritte kann man den Gesamtabstand einteilen? Zeichnet ein.
Wie verändert sich die Anzahl der Schritte?
Findet verschiedene Möglichkeiten und erklärt, warum man mal mehr oder weniger Schritte braucht.



Stellt euch gegenseitig Aufgaben zum Zählen in Schritten:

- Eine Person nennt eine Startzahl und eine Endzahl.
- Die zweite Person nennt mögliche Schritte.
- Schaut gemeinsam am Zahlenstrahl, ob ihr mit diesen Schritten bis zur Endzahl kommt. Falls das nicht klappt, überlegt, wie ihr die Schritte verändern könnt.
- Wechselt euch ab.



c) Stellt euch nun Aufgaben mit Zahlenstrahl im Kopf:

- Die erste Person sagt zum Beispiel: Du startest bei 54 und gehst in drei Zehnerschritten rückwärts. Wo landest du?
- Die zweite Person sagt die Zielzahl.
- Dann stellt die zweite Person eine neue Aufgabe.





3 Zahlenfolgen

3.1 – 3.2 Erarbeiten

Ziel: Muster in Zahlenreihen erkennen und fortführen

Material: -

Umsetzung: 3.1 a) EA b) UG, c) EA; 3.2 PA und UG

Hintergrund:

Die Lernenden sollen Zahlenreihen hinsichtlich der Muster untersuchen und fortführen. Dabei greifen sie auf die mentale Vorstellung des Zählens in Schritten zurück.

Impulse:

- Lies deine Zahlenreihen laut und rhythmisch vor.
- Was fällt dir auf? (Untersuche die Ziffern an der Einerstelle, Zehnerstelle, Hunderterstelle.)
- Finde eine Zahlenfolge, die man nicht leicht weiterführen kann.
- Warum sind einige Zahlenfolgen einfach und andere schwierig zu untersuchen?

3.1 Zahlenfolgen finden

- a) In Schritten zählen kann man auch ohne Zahlenstrahl, wenn man Zahlenfolgen aufschreibt. Ergänze die Zahlenfolgen vorwärts und rückwärts.

0	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500
401	501	601	701	801	901	1001	1101
981	991	1001	1011	1021	1031	1041	1051
8987	8997	9007	9017	9027	9037	9047	9057

- b) Erklärt, wie man die Schritte bestimmt, in denen gezählt worden ist. Wie geht ihr vor, wenn nur die Startzahl und Endzahl angegeben sind?

50	100	150	200	250	300	350	400
30	50	70	90	110	130	150	170

- c) Überlege dir, in welchen Schritten man noch zählen kann und erfinde eigene Zahlenfolgen. Findest du auch eine komplizierte Zahlenfolge?

77	80	83		

3.2 Fehler finden

An welcher Stelle stimmt die Zahlenfolge nicht? Korrigiere die Fehler und begründe.

1250	2250	3250	4250	5250	6250	7250	8250
3580	3530	3480	3430	3380	3330	3280	3230