

## Besondere Zahlen



1h 1h

### Zielgruppe

- Klassenstufe 3
- sichere Kenntnisse des Zahlenraums bis 1.000
- ggf. Vorerfahrungen zu Zahlenreihen (systematische Fortführung)

### Inhalt des Beitrags

„Was sind besondere Zahlen?“

- Lieblings- und Glückszahlen
  - persönliche und kulturelle Prägungen, z. B. Zahl Sieben
- Eigenschaften von Zahlen
  - z. B. besondere Zerlegungen
- Fibonacci-Zahlen



### Lernziele

- Die Kinder können ...
  - ... ihre eigene Glückszahl und deren mathematischen Eigenschaften benennen.
  - ... Zahlen im Zahlenraum bis 1.000 mathematische Eigenschaften zuordnen.
  - ... die Bedeutung von Fibonacci-Zahlen erklären.
  - ... Fibonacci-Zahlen anhand von Naturstoffen erkennen.

### Inhaltsfelder

- Zahl(en) und Operation(en)

### Geförderte allgemeine mathematische Kompetenzen

- Darstellen
- Argumentieren

### Geförderte überfachliche Kompetenzen

- Lernkompetenz, v. a. Medienkompetenz
- Sprachkompetenz, v. a. Kommunikationskompetenz
- Sozialkompetenz

## Sachanalyse des Themas „Besondere Zahlen“

Mathematisch darstellbar sind die natürlichen Zahlen in der Form  $N = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots\}$  (vgl. Schreiber 2018, 28). Negative Zahlen gehören folglich nicht zu den natürlichen Zahlen.

Wie alle natürlichen Zahlen lassen sich die besonderen Zahlen auf der Basis verschiedener **Zahlaspekte** betrachten. Diese Aspekte beschreiben die verschiedenen Merkmale der natürlichen Zahlen sowie ihre Anwendung in der Mathematik (vgl. Walther et al. 2011, 66).

Die Autoren Christiane Benz und Friedhelm Padberg definieren sechs Aspekte, in die sich der Zahlenbegriff unterteilt und mithilfe derer die Eigenschaften der Zahlen beschrieben werden (vgl. Padberg/Benz 2011, 13ff.).

### **Kardinalzahlaspekt** – Beschreibung von Anzahlen

Der Kardinalzahlaspekt liegt vor, wenn eine Zahl die Mächtigkeit von Mengen, d. h. die Anzahl von Elementen, beschreibt.

- Frage nach: „Wie viele?“
- Beispiel: 5 Eiskugeln, 13 Personen, etc.

(vgl. Schreiber 2018, 22)

### **Ordinalzahlaspekt** – Unterscheidung von Ordnungszahl und Zählpzahl

Gibt eine Zahl die Reihenfolge innerhalb einer Folge an, fungiert sie als *Ordnungszahl*.

- Frage nach: „An welcher Stelle?“
- Beispiel: Die 5. Perle der Kette ist blau. (vgl. a.a.O., 23)

Die *Zählpzahlen* kennzeichnen ebenfalls die Stelle innerhalb einer Reihenfolge, allerdings so, wie sie im Zählprozess durchlaufen werden.

- Beispiel: Ich lese gerade auf Seite 39.

(vgl. ebd.)

### **Maßzahlaspekt** – Bezeichnung von Größen

So werden Zahlen bezeichnet, die als Maßzahl bezüglich einer gewählten Einheit dienen.

- Frage nach: „Wie lang?“, „Wie schwer?“, „Wie teuer?“ etc.
- Beispiel: Die Bonbons kosten 40 Cent.

(vgl. a.a.O., 24)

### **Operatoraspekt**

Hierbei handelt es sich um natürliche Zahlen, welche die Vielfachheit einer Handlung oder eines Vorgangs beschreiben.

- Frage nach: „Wie oft?“
- Beispiel: Schreibe diese Seite dreimal ab.

(vgl. a.a.O., 25)

**Rechenzahlaspekt** – Unterscheidung algebraischem und algorithmischen Aspekt

Der algebraische Aspekt beschreibt die algebraischen Gesetze bezüglich einer Rechenoperation, die zum Rechnen genutzt werden (z.B. Kommutativ- bzw. Assoziativgesetz).

- Beispiel:  $3 + 5 = 5 + 3$

Der algorithmische Aspekt verdeutlicht den Gesichtspunkt, dass man mit natürlichen Zahlen nach eindeutig bestimmten Folgen von Handlungsanweisungen ziffernweise rechnen kann.

- Beispiel:  $768 - 435 = 333$

(vgl. a.a.O., 26)

**Codierungsaspekt**

Verschiedene Ziffernfolgen der natürlichen Zahlen werden benutzt, um Dinge zu benennen und zu unterscheiden. Sinnvolles Rechnen oder eine sinnvolle Größenordnung ist hier nicht möglich. Die jeweiligen Ziffernfolgen dienen zur Codierung

- Beispiel: Postleitzahl von Lich: 35423

(vgl. a.a.O., 27)

Im Rahmen der durchzuführenden Unterrichtseinheit ist es möglich, den Kardinalzahlaspekt in den Mittelpunkt zu rücken.

Hierbei kann in Bezug auf kardinale Aktivitäten mit Mengen ein Teile-Ganzes-Verständnis entstehen, welches die Kinder in eine Lage versetzen kann, Zahlen in unterschiedliche „Teilportionen“ zu zerlegen und verschiedene Eigenschaften der Zahlen zu entdecken (vgl. Walther et al. 2011, 75).

## Unterrichtsablauf der ersten Sequenz

1h

Die Schüler\*innen ...

- können ihre eigene Glückszahl und deren mathematischen Eigenschaften benennen, indem sie auf Grundlage der Informationen aus dem Radiobeitrag die wesentlichen Elemente nennen.
- können Zahlen im Zahlenraum bis 1000 mathematische Eigenschaften zuordnen, indem sie diese im Plenum ausführlich besprechen und auf einem Plakat festhalten.

Zeit/Phase	Geplanter Unterrichtsverlauf	Methoden und Medien
5 Minuten / Einstieg	<p><b>Radiobeitrag „Was sind besondere Zahlen?“ (00:00-00:44 Min)</b> abspielen, die Kinder hören zu.</p> <p><i>Inhalt des Radiobeitrags:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Benennung und Begründung der eigenen Glückszahl durch ein Kind</i></li> <li>- <i>Allgegenwärtigkeit von Zahlen im Alltag</i></li> <li>- <i>„In gewisser Weise ist jede Zahl etwas Besonderes.“</i></li> </ul> <p>Die Kinder erhalten die Möglichkeit, ihre eigene Lieblingszahl zu nennen und dies zu begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- „Was ist deine Lieblingszahl und warum?“</li> </ul> <p>Hierüber erfolgt kein kurzer Austausch im Plenum.</p>	<p>L-S-Gespräch, Plenum</p> <hr/> <p>Audio Radiobeitrag</p>
2 Minuten / Hinführung	<p><b>Radiobeitrag „Was sind besondere Zahlen?“ (02:00-02:25 Min)</b> abspielen, die Kinder hören zu.</p> <p><i>Inhalt des Radiobeitrags:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Nennung einer dreistelligen „hohen“ Glückszahl</i></li> </ul>	<p>L-Vortrag, Plenum</p> <hr/> <p>Audio Radiobeitrag</p>
5 Minuten / Arbeitsphase I	<p>Die Lehrkraft fragt die Kinder, ob sie eine große besondere Zahl kennen.</p> <p>Die SuS schreiben ihre Ideen in Form einer Mind-Map auf ein Plakat.</p>	<p>SuS-Aktivität, Einzelarbeit</p> <hr/> <p>Plakatpapier, Filzstifte</p>

### Methodisch- didaktischer Kommentar

Der Ausschnitt aus dem Radio-Beitrag und die anschließende Frage nach eigenen Lieblingszahlen dient zur Aktivierung der Kinder und als thematische Einstimmung.

Die Informationen aus der zweiten Audiosequenz werden als Impuls für die erste Erarbeitungsphase benötigt. Damit die Gestaltung des Plakats nicht an methodischen Unklarheiten scheitert, werden zuvor die Merkmale einer Mind-Map und Tipps zu deren Erstellung besprochen, um die Ergebnisse ansprechend und übersichtlich festhalten zu können.

Beim anschließenden Präsentieren und Besprechen der Plakate erhalten die Kinder Gelegenheit, ihre Gedanken und Ideen zu erläutern bzw. zu begründen.

5 Minuten / Besprechung	Anschließend werden die Ergebnisse im Plenum besprochen, z. B. anhand der Fragen: - „Welche Eigenschaften hat diese Zahl? Welche Zahlen stecken in dieser Zahl? Gibt es evtl. Aufgaben, die sich in dieser Zahl verbergen?“ - „Wieso ist die Zahl für euch besonders?“	L-S-Gespräch, Plenum
15 Minuten / Arbeitsphase II	Die Kinder erhalten die Aufgabe, ein Plakat zu ihrer Glückszahl zu gestalten (Rückgriff auf den Beginn der Sequenz). Hierfür wird zunächst besprochen, wie man ein Plakat übersichtlich gestaltet (z. B. Zahl/-en in die Mitte und außenherum die Begründung, weshalb diese Zahl so besonders ist).	SuS-Aktivität, Einzelarbeit Plakatpapier, Filzstifte
8 Minuten / Sicherung	Die erstellten Plakate werden gegenseitig betrachtet und besprochen.	L-S-Gespräch, Plenum

### Methodisch- didaktischer Kommentar

In die zweite Erarbeitungsphase können die zuvor gesammelten Informationen zu Glückszahlen einfließen. Hierbei ist es den Kindern prinzipiell freigestellt, wie sie die Gestaltung des Plakats vornehmen. Die Lehrkraft kann aber ggf. Hinweise zu übersichtlichen Darstellungsweisen bzw. zum Aufbau des Plakats geben. Inhaltlich werden keine expliziten Vorgaben gemacht.

Bei der abschließenden Betrachtung der Plakate kann herausgearbeitet werden, inwiefern Unterschiede bei den Inhalten zu finden sind. Es kann ebenfalls thematisiert werden, ob man lediglich durch die Informationen auf dem Plakat eine gute Vorstellung von den Besonderheiten der Lieblingszahl des jeweiligen Kindes erhält, um neben der inhaltlichen auch die darstellerische Ebene zu reflektieren.

## Unterrichtsablauf der zweiten Sequenz



Die Schüler\*innen ...

- können die Bedeutung von Fibonacci-Zahlen erklären, indem die Informationen aus dem Audiobeitrag nochmals detailliert besprochen werden.
- können Fibonacci-Zahlen anhand von Naturstoffen erkennen, indem diese in der Natur gefunden und betrachtet werden.

Zeit/Phase	Geplanter Unterrichtsverlauf	Methoden und Medien
5 Minuten / Einstieg	<p><b>Radiobeitrag „Was sind besondere Zahlen?“ (05:40-06:10 Min)</b> abspielen, die Kinder hören zu.</p> <p><i>Inhalt des Radiobeitrags:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Besonderheit der Zahl 8: Zerlegbarkeit in 5 und 3</li> <li>- 3, 5 und 8 als Fibonacci-Zahlen</li> </ul> <p>An das Anhören der Audiosequenz schließt eine Frage der Lehrkraft nach den dort angesprochenen Fibonacci-Zahlen an:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- „Wisst ihr, was Fibonacci-Zahlen sind?“</li> </ul> <p>Falls die SuS die Frage nicht beantworten können, wird der folgende Ausschnitt aus dem Radiobeitrag angehört:</p> <p><b>Radiobeitrag „Was sind besondere Zahlen?“ (06:10-07:10 Min)</b> abspielen, die Kinder hören zu.</p> <p><i>Inhalt des Radiobeitrags:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erklärung zu den Fibonacci-Zahlen: Zustandekommen (Addition) und Vorkommen (Spiralen), z. B. bei Kiefernzapfen in der Natur</li> </ul>	<p>L-Vortrag, Plenum</p> <hr/> <p>Audio Radiobeitrag</p>
7 Minuten / Hinführung	<p>Es wird auf Grundlage des Gehörten im Plenum besprochen, was Fibonacci-Zahlen sind.</p> <p>Anschließend teilt die Lehrkraft das Forscherheft aus und erklärt den Kindern den darin enthaltenen Arbeitsauftrag: Die SuS erhalten die Aufgabe, draußen in der Natur nach Fibonacci-Zahlen zu suchen und diese dann im Forscherheft zu beschreiben bzw. anzuzeichnen.</p>	<p>L-S-Gespräch, Plenum</p> <hr/> <p><b>Forscherheft</b></p>

### Methodisch- didaktischer Kommentar

Um an die erste Sequenz anzuknüpfen, wird zunächst ein Audioabschnitt eingespielt, der die Thematik der Lieblingszahlen aufgreift und zu den Fibonacci-Zahlen überleitet. Die Kinder erhalten im Folgenden die Gelegenheit, eventuelles Vorwissen abzurufen. Da die Erklärung zu Fibonacci-Zahlen im zweiten Ausschnitt des Radiobeitrags recht komplex ist, kann dieser mehrmals angehört werden. Eine detaillierte, gemeinsame Besprechung sollte hieran anschließen, um Unklarheiten auszuräumen.

In der nachfolgenden Hinführung werden die Kinder mit dem Forscherheft vertraut gemacht, indem dieses erklärt und der Arbeitsauftrag erläutert wird. Dies soll späteren Verständnisfragen vorbeugen, damit die Kinder anschließend selbstständig arbeiten können.

10 Minuten / Arbeitsphase	Die Kinder suchen in der Natur nach Fibonacci-Zahlen und tragen diese in ihr Forscherheft ein.	SuS-Aktivität, Einzel-/Partnerarbeit  <b>Forscherheft</b>  ggf. Naturstoffe mit Fibonacci-Zahlen-Muster (können vorher platziert werden)
10 Minuten / Sicherung	Die Ergebnisse werden im Plenum besprochen: - Was wurde gefunden? - Warum sind diese gefundenen Zahlen/Dinge Fibonacci-Zahlen? - Was haben die Zahlen aus Sequenz 1 mit den Fibonacci-Zahlen gemeinsam? Gibt es Unterschiede?	L-S-Gespräch, Plenum
3 Minuten / Abschluss	Die Kinder erhalten die Forscherurkunde zum „Junior Professor“.	L-S-Gespräch, Plenum  <b>Forscherheft</b>  <b>Forscherurkunde</b>

### Methodisch- didaktischer Kommentar

Damit die Kinder bei ihrer Suche nach Fibonacci-Zahlen in der Natur fündig werden, können im Vorhinein einzelne Naturstoffe versteckt platziert werden, die dieses Muster aufweisen (z. B. Tannenzapfen, Blumen). Sollte die Suche trotzdem erfolglos verlaufen, kann die Lehrkraft entsprechende Tipps geben. Sobald die Kinder einen passenden Gegenstand gefunden haben, halten sie diesen in ihrem Forscherheft fest, damit dieser in der späteren Sicherungsphase detailliert beschrieben und untersucht werden kann.

In der Sicherungsphase sollte der Schwerpunkt auf den Merkmalen der Fibonacci-Zahlen liegen. Zuvor muss selbstverständlich bei jedem gefundenen Gegenstand gemeinsam geprüft werden, ob es sich überhaupt um eine Fibonacci-Zahl handelt.

Um die Einheit abzurunden, sollen die Kinder in der abschließenden Plenumsfrage reflektieren, was ihre gefundenen Fibonacci-Zahlen mit den besonderen Zahlen aus Sequenz 1 gemeinsam haben bzw. welche Unterschiede vorliegen.

## Literaturverzeichnis

Hessisches Kultusministerium (2011): Bildungsstandards und Inhaltsfelder. Das neue Kerncurriculum für Hessen. Primarstufe, Mathematik. Wiesbaden. Online verfügbar unter:

[https://kultusministerium.hessen.de/sites/default/files/media/kc\\_mathematik\\_prst\\_2011.pdf](https://kultusministerium.hessen.de/sites/default/files/media/kc_mathematik_prst_2011.pdf), zuletzt abgerufen am: 11.08.21.

Padberg, Friedhelm / Benz, Christiane (2011): Didaktik der Arithmetik für Lehrerbildung und Lehrerfortbildung. 4. Auflage. München: Elsevier Verlag.

Schreiber, Christof (2018): Modul M 01. Mathematik für die Klassen 1-6. V03. Zahlen, Zahlenaspekte, figurierte Zahlen. Vorlesung. Gießen: Justus-Liebig-Universität.

Walther, Gerd / van den Heuvel-Panhuizen, Marja / Granzer, Dietlinde / Köller, Olaf (Hrsg.) (2011): Bildungsstandards für die Grundschule. Mathematik konkret. 5. Auflage. Berlin: Cornelsen Verlag.

## Radiobeitrag

Radiobeitrag: "Was sind besondere Zahlen?" (Kinderfunkkolleg Mathematik), verfügbar unter: <https://www.kinderfunkkolleg-mathematik.de/themen/was-sind-besondere-zahlen>