

I.A.28

Aufbau der Zahlbereiche

Zahlenmuster erkennen, nutzen und erklären – besondere Zahlen entdecken

Michaela Müller-Heinze, Bruchsal, und Joachim Poloczek, Winterbach
Illustriert von Julia Lenzmann, Stuttgart



© RAABE 2020

© ihsanyildizli/Stock/Getty Images Plus

Ihre Schüler machen Entdeckungen zu besonderen Zahlen und trainieren ganz nebenbei das schriftliche Subtrahieren. Eine Erläuterung der verschiedenen Stellenwertsysteme rundet die Einheit ab.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe/Lernjahr: 5/6 (G8)

Dauer: 6 Unterrichtsstunden

Kompetenzen: 1. mathematisch argumentieren (K1), 2. Probleme mathematisch lösen (K2), 3. mathematisch kommunizieren (K6)

Mathematische Bereiche: Zahlenmuster erkennen, schriftliche Subtraktion, Stellenwerttafel

Medien: Texte, 1 Farbfolie, Bilder

Zusatzmaterialien: Präsentation für Beamer und interaktives Whiteboard

Didaktisch-methodische Hinweise

Die Erkenntnis, dass Mathematik abwechslungsreich und spannend sein kann, haben die Schüler/innen und Schüler¹ z. B. durch **magische Quadrate** bestimmt bereits gewonnen. Weitere Entdeckungen können die Lernenden nun auch bei der schriftlichen Subtraktion mithilfe der ANNA-Zahlen und ihrer Verwandten machen.

Was sind ANNA-Zahlen?

„ANNA-Zahlen“ sind vierstellige **mathematische Palindrome**, d. h. Zahlen, die man wie den Namen „Anna“ sowohl von vorn als auch von hinten lesen kann. Man ersetzt die Buchstaben des Namens (A und N) jeweils durch dieselben Ziffern, z. B. 3443 oder 8778. Wenn man die kleinere „ANNA-Zahl“ von der größeren „ANNA-Zahl“ mit gleichen Ziffern subtrahiert (z. B. 2112–1221), ergeben sich interessante Strukturen, die Ihre Schüler im Laufe der Unterrichtseinheit entdecken können. Analoges gilt für LOLO-Zahlen, wie z. B. 2121 und 9696.

Was ist das Besondere an dieser Unterrichtseinheit?

Die Schüler können Entdeckungen machen und darüber diskutieren. Dabei entwickeln sie prozessbezogene und inhaltsbezogene Kompetenzen gleichermaßen.

Die Materialien zu den **ANNA-Zahlen** ermöglichen Ihren Schülern, auf unterschiedlichen Anspruchsniveaus zu arbeiten. Setzen Sie die Forscheraufträge nacheinander oder nebeneinander bzw. arbeitsteilig – je nach Leistungsstand Ihrer Lerngruppen – ein. Größere heterogene Gruppen können alle drei Forscheraufträge in Eigenregie bearbeiten. Sinnvoll ist, dass die Lernenden sich zunächst in **Einzelarbeit** mit den Aufgaben befassen und dann **in Partnerarbeit** **auszuhandeln** und **auseinandersetzen**. Im weiteren Verlauf arbeiten sie dann zusammen in **Partnerarbeit** oder **Gruppenarbeit**. Die Paare bzw. Gruppen präsentieren die gewonnenen Erkenntnisse Ihren Mitschülern.

Der methodische Ablauf zu den **LOLO-Zahlen** ist ähnlich strukturiert wie der zu den ANNA-Zahlen. So können einzelne Lernende bei den LOLO-Zahlen auf dem nächsthöheren Leistungsniveau arbeiten und mathematische Entdeckungen machen. Zudem trainieren sie dabei nochmals die **Ich-Du-Wir-Methode** und das mathematische Argumentieren und Kommunizieren.

Das sollten Ihre Schüler bereits können

Für die Forscheraufträge benötigen Ihre Schüler die **schriftliche Subtraktion** und Kenntnisse über die **Stellenwerttafel**.

Was ist die Aufgabe der Unterrichtseinheit ab?

Erarbeiten Sie anhand eines **Comics (M 1)** mit den Schülern gemeinsam ganz besondere Zahlen. Dabei müssen die Lernenden „blinde Passagiere“ finden, sodass am Ende Zahlen mit dem Muster „ANNA“, „LOLO“ und „TILL“ übrig bleiben. Von den ANNA-Zahlen gibt es drei Zahlenkarten. Diese untersuchen die Lernenden im weiteren Verlauf auf Besonderheiten. Dabei trainieren und wiederholen die Schüler ganz nebenbei die schriftliche Subtraktion und ihre Kenntnisse zur Stellenwerttafel.

¹ Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur noch „Schüler“ verwendet.

Mithilfe der **Forscheraufträge (M 2), (M 3) und (M 4)** können die Lernenden Folgendes entdecken:

- Wie viele ANNA-Zahlen gibt es?
- Wie viele Ergebnis-Zahlen gibt es, wenn man von der ANNA-Zahl ihre Verwandte subtrahiert?
- Was gibt es für Besonderheiten bei den Ergebnis-Zahlen?

Die Materialien werden mit der Ich-Du-Wir-Methode bearbeitet. Bei der Präsentation der Ergebnisse im Plenum findet ein erstes **Systematisieren der Erkenntnisse** statt. Hier stehen den Schülern die **Tippkarten (M 5)** zur Verfügung.

Warum die Ergebnis-Zahlen immer ein Vielfaches von 891 sind, erarbeiten die Schüler mithilfe des **Arbeitsblattes M 6 (niedrigeres Niveau)** oder **M 7 (höheres Niveau)**. Im Anschluss systematisieren und sichern die Lernenden mit dem **Arbeitsblatt (M 8)** die Lerninhalte der Forscheraufträge mit der Ich-Du-Wir-Methode.

Die **Forscheraufträge (M 9), (M 10) und (M 11)** sind bewusst sehr ähnlich konzipiert wie die Forscheraufträge zu den ANNA-Zahlen, um den Lernenden zu ermöglichen, an einer anspruchsvolleren Aufgabenstellung das **mathematische Entdecken** zu üben. Auch hier können Sie zusätzlich mit den **Tippkarten (M 12)** differenzieren.

So kann es weitergehen – Ideen für die Folgestunden





Lassen Sie Ihre Klasse die TILL-Zahlen erforschen, um auf weitere interessante Entdeckungen zu stoßen.

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Die Schüler ...

- **argumentieren (K1)** und **kommunizieren (K6) mathematisch**, indem sie die Lösungen einer Lernpartnerin/eines Lernpartners auf ihre Richtigkeit überprüfen und begründen, warum diese ggf. falsch sind.
- **lösen** je nach Leistungsstand in der gesamten Einheit **mathematische Probleme (K2)**.
- stärken in der Partner- und Gruppenarbeit die **Teamfähigkeit**. Sie lernen, Regeln einzuhalten und fair miteinander umzugehen.
- entwickeln Selbstvertrauen in ihre mathematische Kompetenz und erweitern ihre Leistungsbereitschaft und Ausdauer.
- trainieren das Veranschaulichen der Ergebnisse (Tabelle, Plakate ...) und das verständliche Präsentieren.

Erklärung der Differenzierungssymbole

	Finden Sie dieses Symbol in den Lehrerhinweisen, so findet Differenzierung statt. Es gibt drei Niveaustufen, wobei nicht jede Niveaustufe extra ausgewiesen wird.	
		
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau

Auf einen Blick

Ab: Arbeitsblatt; Fo: Folie; Tk: Tippkarten

1./2. Stunde

Thema:	Problemorientierter Unterrichtseinstieg
M 1 (Fo)	Ganz besondere Zahlen!
M 2 (Ab)	Wir erforschen ANNA-Zahlen – Zahlen-Finder
M 3 (Ab)	Wir erforschen ANNA-Zahlen – Minus-Agent
M 4 (Ab)	Wir erforschen ANNA-Zahlen – Ergebnis-Detektiv
M 5 (Tk)	Tippkarten zu den ANNA-Zahlen

3./4. Stunde

Thema:	Ordnen und vergleichen
M 6 (Ab)	Ist das Ergebnis immer ein Vielfaches von 891?
M 7 (Ab)	Warum ist das Ergebnis immer ein Vielfaches von 891?
M 8 (Ab)	Entdeckungen an ANNA-Zahlen – Aussagen überprüfen

5./6. Stunde

Thema:	Vertiefung anhand eines weiteren Zahlentyps
M 9 (Ab)	Wir erforschen LOLO-Zahlen – Zahlen-Finder
M 10 (Ab)	Wir erforschen LOLO-Zahlen – Minus-Agent
M 11 (Ab)	Wir erforschen LOLO-Zahlen – Ergebnis-Detektiv
M 12 (Tk)	Tippkarten zu den LOLO-Zahlen

Minimalplan

Die Zeit für den Minimalplan ist begrenzt. Dann planen Sie die Unterrichtseinheit für drei Stunden mit den folgenden Materialien:

Stunde 1–2:	Unterrichtseinstieg und Forscheraufträge	M 1–M 4
Stunde 3:	Ordnen	M 6, M 8

Zusatzmaterialien auf CD-ROM 77

- zu **M 1** Zahlenkarten des Tafelbildes und Material für Beamer oder interaktives Whiteboard
- zu **M 2** Tipps zur Ergebnissicherung
- zu **M 3** Vorlage für DIN-A2-Plakate zur Erarbeitung und Beispiele für DIN-A2-Plakate
- zu **M 4** Stellenwerttafel für Ergebniszahlen
- zu **M 9** Zahlenkarten des Tafelbildes und Tipps zur Ergebnissicherung
- zu **M 10** Vorlage für DIN-A2-Plakate zur Erarbeitung

Ganz besondere Zahlen!

M 1

A

Da sind ja ganz besondere Zahlen dabei. Findest du sie auch?

Hmm, welche Zahlen sollen denn da besondere sein?

Schau doch mal, da hat sich ein blinder Passagier eingeschlichen!

Stimmt, die Zahl 265 passt nicht zu den vierstelligen Zahlen. Sie ist die einzige dreistellige Zahl.

Spielen wir eine neue Runde? Ich setze auf dem Tisch noch andere blinde Passagiere!

B

Du kannst sogar die Zahlen diesen Namen zuordnen.

??

C

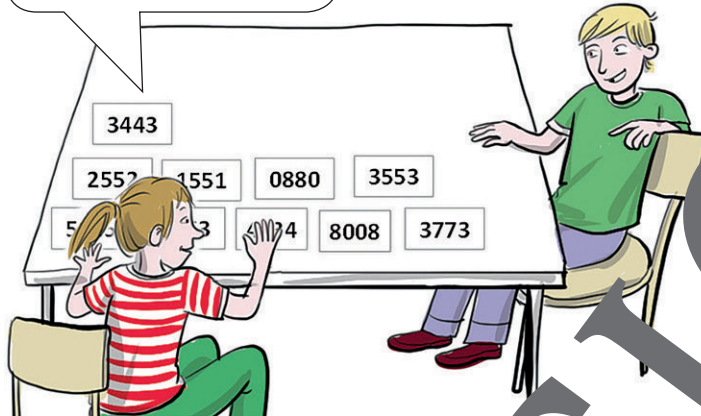
Das passt zu...

M 2

Wir erforschen ANNA-Zahlen – Zahlen-Finder



Ich glaub, es gibt 'ne ganze Menge ANNA-Zahlen. Ich hab bereits über zehn gefunden!



Echt? Dann lass uns noch mal schätzen, wie viele es insgesamt sind!

Aufgaben

- Überlege höchstens eine Minute, wie viele (vielleicht) ANNA-Zahlen es gibt. Kreuze an.
 - Es gibt weniger als 50 ANNA-Zahlen.
 - Es gibt zwischen 50 und 100 ANNA-Zahlen.
 - Es gibt mehr als 100 ANNA-Zahlen.
- Findet alle ANNA-Zahlen.
 - Ihr habt ein Päckchen mit 120 Karten zur Verfügung. Auf jede Karte dürft ihr nur genau eine Zahl schreiben.

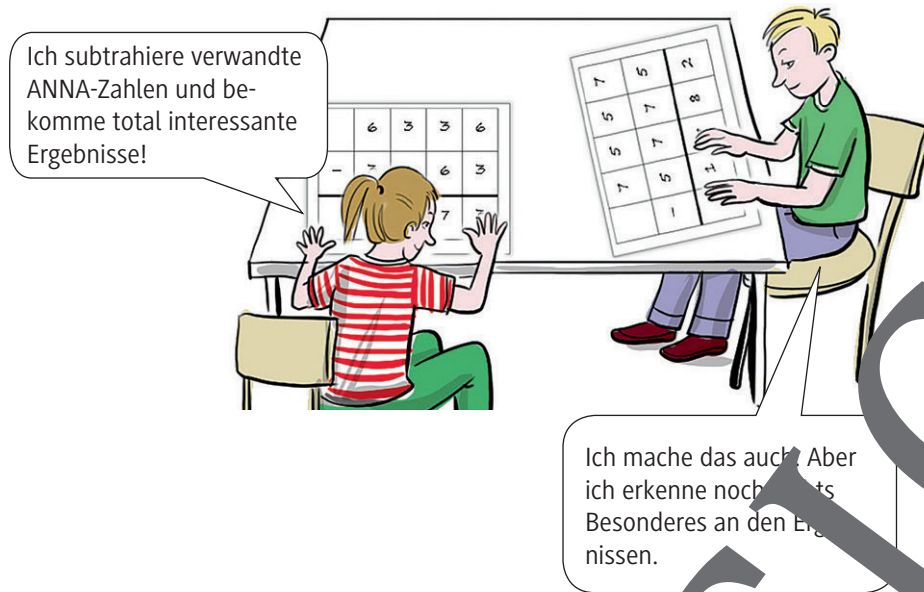
Tipps: Schreibt am besten so groß, dass ihr die ganze Karte ausfüllt. Achtet darauf, dass ihr keine Zahl mehrfach aufschreibt.
 - Ihr werdet schnell und habt keine ANNA-Zahl doppelt geschrieben? Wie habt ihr das geschafft?
- Ordnet die ANNA-Zahlen der Größe nach.
- Überprüft nun mit Hilfe eurer geordneten ANNA-Zahlen aus Aufgabe 3, ob ihr noch weitere Zahlen finden könnt. Ergänzt fehlende Zahlen. Habt ihr richtig geschätzt?
 - Legt eure Karten mit den ANNA-Zahlen der Größe nach geordnet auf ein Plakat.
 - Wie viele ANNA-Zahlen habt ihr gefunden?

Ihr habt insgesamt _____ ANNA-Zahlen gefunden.
 - Fotografiert euer Plakat.
- Schaut das Plakat noch einmal an. Welche Entdeckungen könnt ihr jetzt machen?
- Überlegt gemeinsam, wie ihr eure Ergebnisse präsentieren könnt. Denkt dabei daran, eure Ergebnisse und Strategien zu erklären.



Wir erforschen ANNA-Zahlen – Minus-Agent

M 3



Aufgaben

1.

- a) Überlege dir eine ANNA-Zahl und ihre Verwandte. Trage die beiden ANNA-Zahlen so in das Raster ein, dass du diese subtrahieren kannst.

Tip: Du weißt nicht weiter? Dann hole dir eine Tippkarte.

- b) Finde mindestens 10 verschiedene ANNA-Zahlen und ihre Verwandten. Welche Ergebnisse erhältst du bei den Subtraktionsaufgaben?

2.

- a) Vergleicht eure Aufgaben und Lösungen aus Aufgabe 1 miteinander.
 b) Sucht euch ein Ergebnis eurer Aufgaben aus Aufgabe 1 auf einem der Plakate. Klebt eure Aufgabe auf das passende Plakat. Vergleicht die aufgeklebten Aufgaben.
 c) Woher liegt es, dass verschiedene Aufgaben dasselbe Ergebnis haben?
 d) Sucht euch ein Ergebnis von den Plakaten aus. Findet jetzt alle Aufgaben, die zu diesem Ergebnis passen.

3. Schaut euch die Aufgaben und Ergebnisse genau an. Was könnt ihr an den ANNA-Zahlen und den Ergebnis-Zahlen noch entdecken?

4. Überlegt gemeinsam, wie ihr eure Ergebnisse präsentieren könnt. Denkt auch daran, eure Ergebnisse und Strategien zu erklären.

M 6

Ist das Ergebnis immer ein Vielfaches von 891?

Mit der Stellenwerttafel kann ich dir zeigen, dass die Ergebnis-Zahlen bei der Subtraktion einer ANNA-Zahl und ihrer Verwandten immer ein Vielfaches von 891 ist.



	T	H	Z	E
3443	3	4	4	3
+				
5445				

Echt? Zeig mal!



Aufgaben

- Mithilfe der Stellenwerttafel und Plättchen kannst auch du herausfinden, warum die Ergebnisse immer ein Vielfaches von 891 sind. Stelle 3443 in der Stellenwerttafel mit Plättchen und zeige, wie du 4334 erhältst.

	T	H	Z	E
3443				
+	_____	_____	_____	_____
4334				

Insgesamt wird 3443 um _____ größer.

- Zeige an der Stellenwerttafel, wie 6446 aus 4664 entsteht.

	T	H	Z	E
4664				
+	_____	_____	_____	_____
6446				

Insgesamt wird 4664 um _____ größer.

+ 1 ↓	4664 ↓		4664 ↓
4334	891 = 1 · _____	6446	1782 = _____

- Ergänze die Notizen.
- Hast du eine Vermutung? Notiere deine Vermutung in deinem Heft und überprüfe sie an weiteren Beispielen.

VORANSICHT

M 8 Entdeckungen an ANNA-Zahlen – Aussagen überprüfen

Aufgabe 1

- a) Kreuze die richtigen Aussagen an.
 Eine ANNA-Zahl ist eine vierstellige natürliche Zahl, die folgende Bedingungen erfüllt:

- Kann alle Ziffern enthalten.
- Alle Ziffern sind ungleich Null.
- Enthält mindestens zwei gleiche Ziffern.
- Die erste und vierte Ziffer sowie die zweite und dritte Ziffer sind gleich.
- Alle Ziffern sind verschieden.
- Nur die ersten beiden Ziffern sind verschieden.

- b) Ergänze die Liste durch weitere richtige Aussagen.

- _____
- _____
- _____

- c) Vergleiche deine Lösungen aus a) und b) mit einem Partner.

Tipp: Wenn du nicht weiterweißt, hole dir eine Tippkarte.

Aufgabe 2

- a) Trage die ANNA-Zahlen ein.

	0110								

- b) Wie viele ANNA-Zahlen gibt es?

- c) Welches Muster kannst du erkennen?

- d) Finde alle schwarzen Zellen. Warum sind sie schwarz gefärbt?

- e) Vergleiche eure Lösungen aus a) und d) untereinander.



Aufgabe 3

a) Welche Entdeckungen hast du gemacht? Ergänze die Lücken bzw. Satzanfänge und nutze die Tabelle mit den Ergebnis-Zahlen.

Es gibt _____ verschiedene Ergebnisse.

Das Ergebnis der Subtraktion einer ANNA-Zahl und ihrer Verwandten ist _____

Die Quersumme der Ergebnis-Zahlen beträgt immer _____.

Die Summe aus Einer- und Zehnerziffer der Ergebnis-Zahlen ist stets _____

Die Summe aus Tausender- und Hunderterziffer der Ergebnis-Zahlen ist stets _____

Die Differenz zwischen Einer- und Tausenderziffer (Zehner- und Hunderterziffer) der Ergebnis-Zahlen ist immer _____.

Wenn der Unterschied zwischen den Ziffern der ANNA-Zahl 1 ist, dann bekommt man als Ergebnis-Zahlen immer _____.

Die Ziffern des größten und des kleinsten Ergebnisses sind identisch, nur in der _____ . Dies gilt auch für das zweitgrößte und das zweitkleinste Ergebnis usw. bis auf _____.

b) Hat Otto recht? Begründe deine Entscheidung.

Wenn ich den Unterschied zwischen den Einerstellen der beiden verwandten ANNA-Zahlen mit 891 mache, bekomme ich die Ergebnis-Zahlen dieser Aufgabe.

Otto hat _____



M 9

Wir erforschen LOLO-Zahlen – Zahlen-Finder

**Aufgaben**

1. Überlege höchstens eine Minute, wie viele LOLO-Zahlen es gibt.

Es gibt _____ LOLO-Zahlen.

2. a) Findet alle LOLO-Zahlen.
 b) Ihr habt ein Päckchen mit 120 Karten zur Verfügung. Auf jede Karte dürft ihr nur genau eine Zahl schreiben: Schreibt sie so groß, dass ihr die ganze Karte ausfüllt. Teilt euch die Arbeit auf und achtet darauf, dass keine Zahl mehrfach aufschreibt. Stoppt eure Arbeitszeit.
 c) Wie schnell wart ihr?
 Wie viele LOLO-Zahlen habt ihr gefunden? _____
 d) Immer noch keine LOLO-Zahl doppelt geschrieben? Wie habt ihr das geschafft?

Ordnet die LOLO-Zahlen der Größe nach und erstellt eine übersichtliche Tabelle auf einem DIN-A3-Blatt.

- b) Wenn ihr nun zufrieden mit eurer Tabelle seid, macht ein Foto davon.

Welche Entdeckungen könnt ihr machen?

5. Überlegt gemeinsam, wie ihr eure Ergebnisse präsentieren könnt! Denkt auch daran, eure Ergebnisse und Strategien zu erklären.

Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch
SSL-Verschlüsselung

Mehr unter: www.raabe.de