

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)

Thematische 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 Schülerinnen 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 sich darüber austauschen. 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 Lerngruppe – ein. Größere heterogene Gruppen können alle drei Forscheraufträge in Eigenregie bearbeiten. Sinnvoll ist, dass die Lernenden sich zunächst in **Einzelarbeit** mit dem jeweiligen **Forscherauftrag 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**.

Wie läuft die 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 Ihre 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.	
<p>einfaches Niveau</p>	<p>mittleres Niveau</p>	<p>schwieriges Niveau</p>

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 ist knapp? Dann planen Sie die Unterrichtseinheit für drei Stunden mit den folgenden Materialien:

Stunde 1–2:	Einstieg 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?

Hm, welche Zahlen sollen denn da besonders 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 sehe auf dem Tisch noch andere blinde Passagiere!

Board numbers: 9357, 4334, 5833, 2424, 8008, 1551, 265

B

Du kannst sogar die Zahlen diesen Namen zuordnen.

??

Board numbers: 135 135, 265, ANNA, 2424, 9357, EBRU, TILL, 5833, 4334, KRIKRI, 8008, 1551, LOLO, ALI

C

265 passt zu Ali.

Board numbers: 135 135, 9357, 4334, 1551, 265, ALI, LOLO, EBRU, ANNA, TILL, KRIKRI, 5833, 2424, 8008

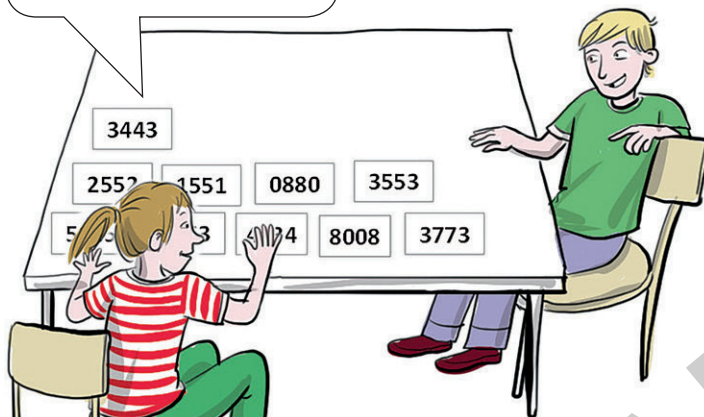
© RAABE 2020

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 doch mal schätzen, wie viele es insgesamt sind!

Aufgaben

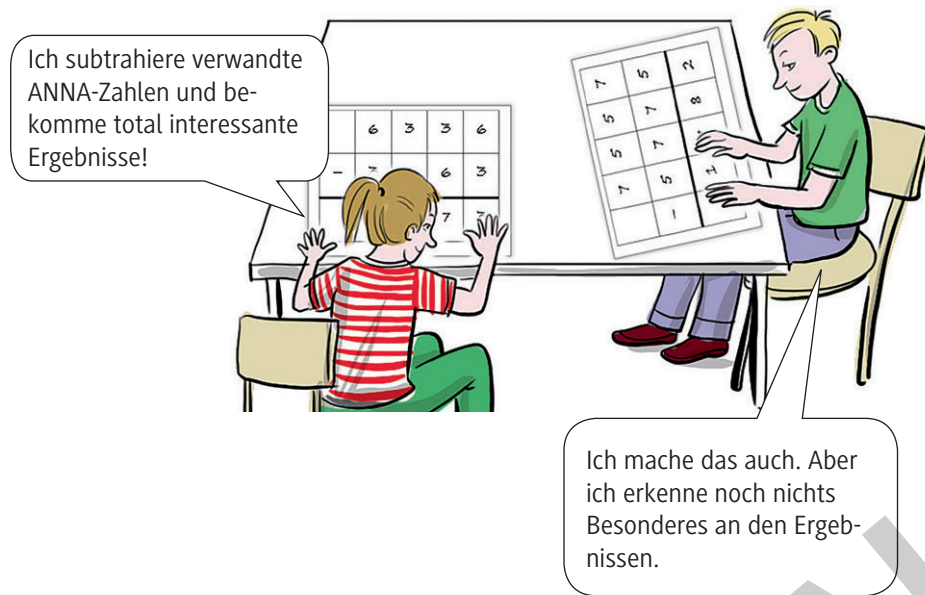
1. Überlege höchstens eine Minute, wie viele (vierstellige) ANNA-Zahlen es gibt. Kreuze an.
 - Es gibt weniger als 50 ANNA-Zahlen.
 - Es gibt zwischen 50 und 100 ANNA-Zahlen.
 - Es gibt mehr als 100 ANNA-Zahlen.
2.
 - a) Findet alle ANNA-Zahlen.
 - b) Ihr habt ein Päckchen mit 120 Karten zur Verfügung. 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.
 - c) Ihr wart schnell und habt keine ANNA-Zahl doppelt geschrieben? Wie habt ihr das geschafft?
3. Ordnet die ANNA-Zahlen der Größe nach.
4.
 - a) Überprüft nun mithilfe eurer geordneten ANNA-Zahlen aus Aufgabe 3, ob ihr noch weitere Zahlen finden könnt. Ergänzt fehlende Zahlen. Habt ihr richtig geschätzt?
 - b) Legt nun eure Kärtchen mit den ANNA-Zahlen der Größe nach geordnet auf ein Plakat.
 - c) Wie viele ANNA-Zahlen habt ihr gefunden?

Wir haben insgesamt _____ ANNA-Zahlen gefunden.
 - d) Fotografiert euer Plakat.
5. Schaut das Plakat noch einmal an. Welche Entdeckungen könnt ihr jetzt machen?
6. 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.

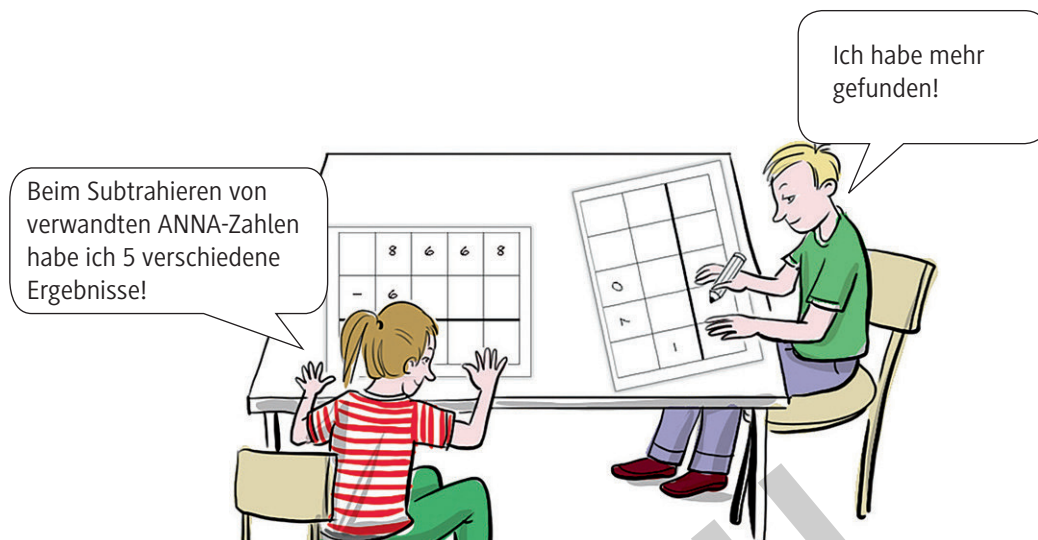
- a) Vergleicht eure Aufgaben und Lösungen aus Aufgabe 1 miteinander.
 b) Sucht das Ergebnis eurer Aufgabe aus Aufgabe 1 auf einem der Plakate. Klebt eure Aufgabe auf das passende Plakat. Vergleicht die aufgeklebten Aufgaben.
 c) Woran liegt es, dass verschiedene Aufgaben dasselbe Ergebnis haben?
 d) 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 4

Wir erforschen ANNA-Zahlen – Ergebnis-Detektiv



Aufgaben

1.
 - a) Lies den Comic oben durch. Schreibe dann möglichst viele ANNA-Zahlen und ihre Verwandten als Minusaufgabe wie oben auf. Rechne die Aufgaben aus und notiere die Ergebnisse auf den Kärtchen.
 - b) Ordne die Ergebnis-Karten der Größe nach und lege sie untereinander. Was fällt dir auf?
2. Sucht nach allen möglichen Ergebnissen. Seid ihr sicher, dass ihr alle gefunden habt?
Tipp: Ihr wisst nicht weiter? Dann holt euch eine Tippkarte.
3.
 - a) Schaut euch die Ergebnisse aus **Aufgabe 2** genau an. Was könnt ihr an diesen Ergebnis-Zahlen entdecken?
 - b) Hilft euch die schmale blaue und/oder rote breite Folie weiter?**Tipp:** Ihr wisst nicht weiter? Dann holt euch eine Tippkarte.
4. Überlegt gemeinsam, wie ihr eure Ergebnisse präsentieren könnt. Denkt auch daran, eure Ergebnisse und Strategien zu erklären.



Tippkarten zu den ANNA-Zahlen

M 5



Tipp zu M 3 Aufgabe 1

Peter stellt fest, so geht es nicht:

	5	8	8	5
-	8			

Aber so geht es:

	5	4	4	5
-	4			

Tipp 1 zu M 4 Aufgabe 2

Hier seht ihr drei der gesuchten Ergebnis-Zahlen.

3564

891

5346

Tipp 2 zu M 4 Aufgabe 2

	8	9	1
			2
2	6	7	3
3	5	6	4
	3	4	6
		2	
	0		

Findet ihr eure Ergebnis-Zahlen in der Tabelle? Tragt die anderen Ergebnis-Zahlen mit Bleistift in die Tabelle ein.

Tipp zu M 4 Aufgabe 3a)

Schaue auf die Einer-, Zehner-, Hunderter-, und Tausenderstelle.

Was fällt dir auf?

Tipp zu M 4 Aufgabe 3b)

Lege die schmale blaue Folie auf die Einerstellen in der Tabelle. Lege die breite rote Folie auf die Tausender- und Hunderterstelle.

Was fällt dir auf?

Notiere deine Beobachtung.

Kannst du mit den Folien noch weitere Entdeckungen zeigen?

© RAABE 2020



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 am besten so groß, dass ihr die ganze Karte ausfüllt. Teilt euch die Arbeit auf und achtet darauf, dass ihr keine Zahl mehrfach aufschreibt. Stoppt eure Arbeitszeit.
 c) Wie schnell wart ihr?
 Wie viele LOLO-Zahlen habt ihr gefunden? _____
 d) Ihr habt keine LOLO-Zahl doppelt geschrieben? Wie habt ihr das geschafft?
3. a) 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.
4. Welche Entdeckungen könnt ihr machen?
5. Überlegt gemeinsam, wie ihr eure Ergebnisse präsentieren könnt! Denkt auch daran, eure Ergebnisse und Strategien zu erklären.

Hinweise und Lösungen

M 1 Ganz besondere Zahlen!



So geht's los

Für das Tafelbild drucken Sie die Karten der Datei **M1_ANNA-Zahlen.docx** der **CD-ROM 77** auf festes weißes Papier und schneiden Sie diese aus. Um die Karten an der Tafel zu befestigen, eignen sich Magnete oder auch Knetgummi. Alternativ können Sie die Zahlenkarten der Folie abschreiben.

Die besonderen Zahlen erarbeiten

Anhand des **Comics (M 1)** lernen die Schüler ganz besondere Zahlen (ANNA-Zahlen, LOLO-Zahlen und KRIKRI-Zahlen) kennen. Legen Sie die Folie auf den Overheadprojektor und decken Sie den Comic nach und nach auf.

Situation A – Sprechblasen 1 und 2

Die Schüler betrachten zuerst nur die oberen Sprechblasen 1 und 2. Gehen Sie hier auf die besonderen Zahlen ein:

- vier Zahlen bestehen nur aus zwei gleichen Ziffern

Situation A – Sprechblasen 3 bis 5

Decken Sie danach mit einem Streifen die unteren drei Sprechblasen nacheinander auf, um die Schüler auf die „blinden Passagiere“ aufmerksam zu machen. Sie diskutieren im Plenum über die besonderen Zahlen. Mögliche Aussagen sind z. B.:

- 265 – dreistellige Zahl
- 9357 – einzige vierstellige Zahl mit lauter unterschiedlichen Ziffern
- 5833 – einzige vierstellige Zahl, die aus drei unterschiedlichen Ziffern besteht
- 2424, 8008, 4334 und 1551 – vierstellige Zahlen, die nur aus zwei Ziffern bestehen

Situation B und C

Die Lernenden nehmen hier zu den Aussagen im Comic Stellung. Dann nehmen sie in Situation B die Zuordnungen (Zahlen–Namen) mit den Karten an der Tafel vor oder ergänzen die Folie in Situation C:

		2424	LOLO
		9357	EBRU
4334	1551	8008	ANNA
		5833	TILL
		135 135	KRIKRI
		265	ALI