Subtraktion produktiv üben – Stellenwerte abziehen

MATHESCHWIERIGKEITEN BEGEGNEN

- **Zahlverständnis und Stellenwertverständnis** im Zahlenraum bis 100 ausbauen.
- Grundlegende Übungen zur **Orientierung auf dem Hunderterpunktefeld**, um den sicheren Umgang mit der flächigen Darstellung von Punktebildern zu festigen.
- Die Operation der Subtraktion materialgestützt veranschaulichen und durchführen und **Sicherheit im Subtrahieren mit Zehnerübergang** gewinnen.
- **Materialgestützt Entdeckungen** am Punktefeld machen und Auffälligkeiten beschreiben.

PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN AUSBAUEN

Argumentationskompetenz fördern:

- **Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten beschreiben:** Minuend, Subtrahend und Differenz zueinander in Beziehung setzen, Unterschiede und Gemeinsamkeiten mit Forschermitteln beschreiben.
- **Vermutungen anstellen:** Vermutungen über den Zusammenhang zwischen den verschiedenen Aufgaben und Differenzen anstellen.
- **Lösungswege, Vorgehensweisen, Vermutungen begründen:** Zusammenhang zwischen den Minuenden, Subtrahenden und den Differenzen begründen.
- **Vermutungen, Lösungen, Aussagen überprüfen:** Aufgestellte Vermutungen und allgemeine Aussagen überprüfen und ggf. widerlegen.

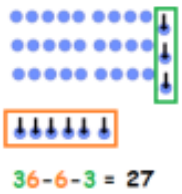
SPRACHBILDEND UNTERRICHTEN

- **Wortspeicherarbeit und Einschleifübungen:** Kennenlernen, Verstehen und Behalten von Mathe-Wörtern und ihre sprachliche Einbettung zur Versprachlichung der Subtraktion und zur Beschreibung von Zusammenhängen zwischen Minuend, Subtrahend und Differenz.
- **Ganzheitliche Übungen und Eigenproduktionen:** Mit der selbstständigen Anwendung des Wortspeichers Vermutungen über den Zusammenhang zwischen den verschiedenen Aufgaben und Differenzen anstellen sowie Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten beschreiben und begründen.

MATHESTÄRKEN FÖRDERN

- **Tiefer** – Entdeckungen mit Material begründen
- **Eher** – Entdeckungen durch die Variation der Rechenvorschrift und der Anzahl der Stellenwerte
- **Mehr** – Entdeckungen bei veränderter Rechenoperation

AUSGANGSAUFGABE



Bilde eine zweistellige Zahl.
Subtrahiere erst die Einerziffer, dann die Zehnerziffer.
Was fällt dir auf? Erkläre.

MATHESCHWIERIGKEITEN BEGEGNEN

Diese produktive Aufgabe zur Subtraktion ist mit mehreren Anforderungen für die Schülerinnen und Schüler verbunden. Die Kinder sollen

- verschiedene zweistellige Zahlen finden,
- die Aufgabenstellungen: „Subtrahiere erst die Einerziffer und dann die Zehnerziffer“ umsetzen
- die Differenz korrekt berechnen (Subtraktion mit Zehnerübergang)
- Auffälligkeiten beschreiben und ggf. materialgestützt Entdeckungen machen

Um die Ausgangsaufgabe erfolgreich bearbeiten zu können, benötigen die Kinder verschiedene Voraussetzungen, die im Folgenden aufgezeigt werden und insbesondere bei Kindern mit Matheschwierigkeiten berücksichtigt werden sollten.

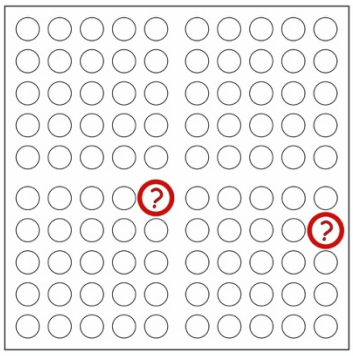
Hinweis: Die Kinder sollten deutlich darauf hingewiesen werden, dass es sich bei dieser Aufgabe um eine besondere Minusaufgabe handelt (sozusagen um eine Knobelaufgabe) und NICHT um einen neuen Rechenweg der Subtraktion neben Schrittweise, Stellenweise, Hilfsaufgabe, Vereinfachen, Ergänzen.

Zahlverständnis und Stellenwertverständnis im Zahlenraum bis 100 ausbauen.

Bildung zweistelliger Zahlen veranschaulichen.

- Bildung zweistelliger Zahlen veranschaulichen, z. B. mit farbigen Ziffernkarten *„Die 72 setzt sich zusammen aus 70 und 2, also 7 Zehnern und 2 Einern“.*
- Die Ziffernkarten können genutzt werden, um die Zahl (den Minuenden) handelnd „zu zerlegen“.
- Stellenwertverständnis: Zehner und Einer mithilfe von Material veranschaulichen.

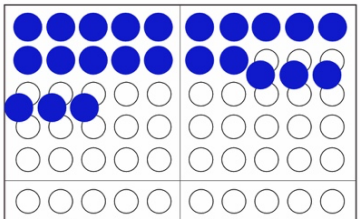
Grundlegende Übungen zur **Orientierung auf der Hundertertafel und dem Hunderterpunktefeld**, um den sicheren Umgang mit der flächigen Darstellung von Punktebildern zu festigen.



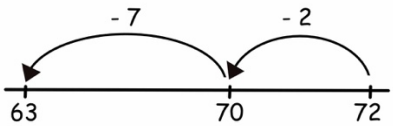
Welche Zahl befindet sich unter dem Fragezeichen?

- Unterschiedliche Anzahlen mit Plättchen auf dem Hunderterpunktefeld legen. *„Lege mit Plättchen die Zahl …“*
- Position der Zahlen an der Hundertertafel kennen (z. B. 70 befindet sich am Ende der Zeile und nicht als erste Zahl in der Zeile): *„Wo befindet sich die 70?“ „Wie findest du schnell die Zahl 55?“*
- Anzahlen am Hunderterpunktfeld darstellen (symbolisch – Punktefeld) und umgekehrt Anzahlen am Hunderterpunktefeld ablesen können. *„Welche Zahl ist hier mit Plättchen dargestellt?“*
- „Wie viele auf einen Blick“ (https://pikas.dzlm.de/node/1052)

Die Operation der Subtraktion materialgestützt veranschaulichen und durchführen und **Sicherheit im Subtrahieren mit Zehnerübergang** gewinnen.



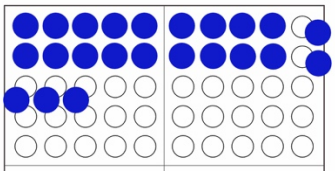
Mathesprache
(Mathe sicher können Primarstufe, N3)



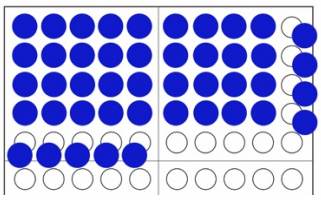
- Voraussetzung: Rechenweg der schrittweisen Subtraktion ist bekannt, sowie Subtraktion mit Zehnerübergang, erst bis zur Zehnerzahl subtrahieren und dann weiter.
- Didaktische Anschauungsmittel als Hilfsmittel für die Subtraktion anbieten.
- Subtraktion am Hunderterpunktefeld durch das Wegnehmen von Plättchen ausführen. *„Berechne die Minusaufgabe 23 – 6 mithilfe des Hunderterpunktefeldes. Beschreibe deinen Rechenweg.“*
- Am Rechenstrich zurückgehen *„Erst bis zum glatten Zehner und dann weiter“ „Zuerst rechne ich bis zum glatten Zehner. Vom Zwischenergebnis ziehe ich dann noch … ab.“*
- Hilfreich kann es sein, an die Zehnerpartner zu erinnern, um bei der Subtraktion vom glatten Zehner zu unterstützen: 10 – 7 = 3 , 10 – 8 = 2, 10 – 9 = 1, usw.

Materialgestützt Entdeckungen am Punktefeld machen und Auffälligkeiten beschreiben.

23 - 3 - 2



45 - 5 - 4

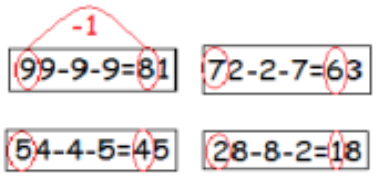


- Entdeckungen am Hunderterpunktefeld mithilfe der Plättchen veranschaulichen. Die Kinder anregen, die Handlung sprachlich zu begleiten *„Zunächst nehme ich von der 23 3 Plättchen weg. Dann muss ich noch 2 Plättchen wegnehmen. Die Plättchen nehme ich nicht nebeneinander in einer Reihe weg, sondern beide am Ende der Reihe.“*
- Forschermittel nutzen, um Entdeckungen zu veranschaulichen.
- Die Produkte der 9er-Reihe kennen, um die Differenzen als Zahlen der 9er-Reihe identifizieren zu können.

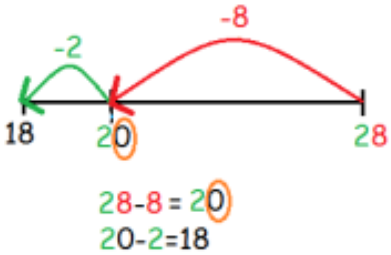
PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN AUSBAUEN

Die Aufgabe von einer zweistelligen Zahl die Einerziffer und die Zehnerziffer zu subtrahieren, bietet die Möglichkeit, Zusammenhänge zwischen dem Subtrahenden, den Minuenden und der Differenz herzustellen, sowie Aufgaben zu gleichen Differenzen genauer zu betrachten. Unterschiede und Gemeinsamkeiten können mit Forschermitteln verdeutlicht und Auffälligkeiten mündlich oder schriftlich und unter Verwendung verschiedener Fachbegriffe beschrieben werden. Neben dem Beschreiben sollten auch das Vermuten, das Begründen und das Überprüfen angeregt werden, um die Argumentationskompetenz zu fördern.

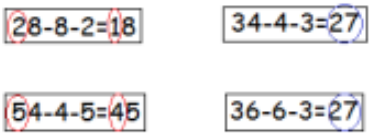
Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten beschreiben: Minuend, Subtrahend und Differenz zueinander in Beziehung setzen, Unterschiede und Gemeinsamkeiten mit Forschermitteln beschreiben.



Der Zehner der Differenz ist immer um 1 kleiner als der Zehner des Minuenden.



Die Subtraktion der Einerziffer führt immer zu einer Zehnerzahl.



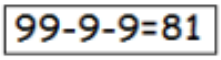
Auf Streifen geschriebene Aufgaben können begründet sortiert werden.

- Gemeinsamkeiten/Unterschiede des Minuenden und der Differenz innerhalb einer Rechenaufgabe mit Forschermitteln markieren: *„Was fällt dir an deiner Startzahl und dem Ergebnis auf? Zeige mit Forschermitteln.“* Die Kinder können entdecken, dass der Zehner der Differenz immer um 1 kleiner ist als der Zehner des Minuenden.

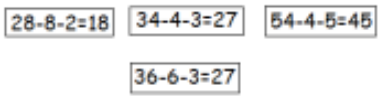
- Auffälligkeiten bei Zwischenergebnissen in den Blick nehmen: *„Rechne die Aufgabe schrittweise und schreibe deinen Rechenweg auf. Was fällt dir auf? Zeige mit Forschermitteln.“* Die Kinder können die Aufgabe beispielsweise am Rechenstrich lösen oder auch ihre einzelnen Rechnungen notieren. Dabei können sie entdecken, dass nach der Subtraktion der Einerziffer stets eine Zehnerzahl als Differenz erreicht wird.

- Gemeinsamkeiten/Unterschiede der Differenz verschiedener Aufgaben markieren. *„Ordne die einzelnen Aufgaben. Erkläre, wie du die Aufgaben geordnet hast.“* Die Aufgaben könnten im Vorfeld auf einzelne Streifen geschrieben werden und dann von den Kindern geordnet werden. Geordnet werden könnte nach gleichen und verschiedenen Differenzen oder nach der Größe der Differenzen.

Vermutungen anstellen: Vermutungen über den Zusammenhang zwischen den verschiedenen Aufgaben und Differenzen anstellen.



„Ich vermute, dass die größte Differenz die 81 ist, weil der größte zweistellige Minuend die 99 ist.“



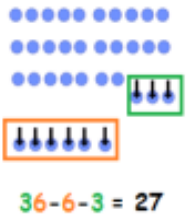
Mit zweistelligen Minuenden können die Produkte der Neunerreihe von 9-81 erreicht werden.

Zu einer Differenz gibt es 10 Aufgaben.

- Vermutung zu bestimmten Ergebnissen: *„Vermute: Welches ist die kleinste/größte Differenz, die du bei zweistelligen Minuenden finden kannst? Erkläre.“* Die Kinder können herausfinden, dass die kleinste Differenz 9 und die größte Differenz die 81 ist.
- Vermutung zu allen möglichen Ergebnissen: *„Vermute: Welche Differenzen können bei zweistelligen Minuenden erreicht werden? Erkläre.“* Die Kinder können durch das Ordnen von Ergebnissen darauf stoßen, dass alle Differenzen Produkte der Neunerreihe sind. *„Ich vermute, dass alle Ergebnisse der Neunerreihe erreicht werden können: 9, 18, 27, 36, 45, 54, 63, 72, 81, 90.“* Diese Vermutungen sollten festgehalten und zu einem späteren Zeitpunkt mit weiteren Beispielen und allgemeinen Begründungen überprüft werden.
- Vermutung zu der Anzahl der Aufgaben mit gleichen Differenzen: *„Vermute: Wie viele verschiedene Aufgaben mit gleichen Differenzen gibt es? Erkläre.“* Die Kinder können durch das Sortieren der Aufgaben oder durch das Rechnen mit Zwischenschritten den Zusammenhang erkennen, dass bei einer gleichbleibenden Zehnerziffer im Minuenden,

zehn verschiedene Einerziffern zur gleichen Differenz führen (Mit den Zahlen 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21 und 20 als Minuend wird immer eine Differenz von 18 erreicht).

Lösungswege, Vorgehensweisen, Vermutungen begründen: Zusammenhang zwischen den Minuenden, Subtrahenden und den Differenzen begründen.

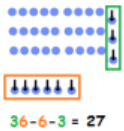


„Der Zehner im Ergebnis ist immer um 1 kleiner als der Zehner meiner Startzahl, weil ich erst immer die einzelnen Einer wegnehme und die Zehnerziffer nehme ich immer von einem ganzen Zehner weg."

„Zu jedem Ergebnis gibt es 10 Aufgaben, weil ich zuerst die Einerziffer abziehe und die geht von 0 – 9. Das sind 10 Stück."

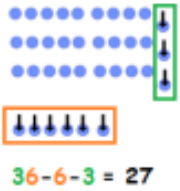
- Eigene Vermutungen werden mithilfe von Skizzen oder Legematerial, etc. begründet: *„Begründe deine Vermutung. Nutze eine Skizze oder Plättchen."* Vermutung: *„Ich vermute, im Ergebnis ist der Zehner immer um 1 kleiner als in der Ausgangszahl.", „Ich vermute, das Ergebnis ist immer eine Zahl aus der Neunerreihe.", „Ich vermute, dass es zu jedem Ergebnis 10 verschiedene Aufgaben. gibt."*
  Nachdem die Kinder zunächst ihre Vermutung zu ihren Entdeckungen formuliert haben, markieren sie Auffälligkeiten mit Forschermitteln. Mit der Berechnung der Aufgaben können sie ihre Vermutung bestätigen oder widerlegen. Um die Vermutung zu begründen, können sie Skizzen (z. B. Punktebilder) oder Legematerial (z. B. Plättchen) nutzen. Dabei ist es wichtig, den Kindern die Möglichkeit zu geben, ihre Begründung mündlich und materialgestützt zu erklären.
- Eigene Vermutungen zu einer Abbildung eines Plättchenbeweises zuordnen: *„Ordne jeder Vermutung einen passenden Plättchenbeweis zu. Begründe, warum diese Abbildung zu der Vermutung passt."*
  Den Kindern können verschiedene Abbildungen zu Begründungen möglicher Vermutungen vorgelegt werden. Beispielsweise gemeinsam mit einem anderen Kind können sie überlegen, welche Abbildungen ihnen bei der Begründung ihrer Vermutungen helfen könnten. Auf diese Weise kommen die Kinder über verschiedene Darstellungen von Lösungswegen und Begründungen in einen gemeinsamen Austausch.

Vermutungen, Lösungen, Aussagen überprüfen: Aufgestellte Vermutungen und allgemeine Aussagen überprüfen und ggf. widerlegen.



„Die Ergebnisse sind Ergebnisse der Neunerreihe, weil zuerst die einzelnen Einer abgezogen werden (hier: 6), dann erhält man eine Zehnerzahl. Von der Zehnerzahl (hier 30) nehme ich aus jeder Reihe ein Plättchen weg. Es bleiben neun Plättchen in jeder Reihe."

- Allgemeine Aussagen mit Forschermitteln überprüfen, ggf. widerlegen und durch eine Skizze oder Legematerial begründen: *„Überprüfe, ob die folgende Aussage: Es können mit diesen Aufgaben alle Ergebnisse der Neunerreihe von 9-90 erreicht werden, stimmt. „Die Aussage stimmt/ stimmt nicht, weil ..."* oder *„Alle Ergebnisse, die du erreichen kannst, sind Ergebnisse der Neunerreihe."*
- Eigene Aufgaben erfinden, bei denen bestimmte Differenzen erreicht werden können. *„Erfinde eine eigene Aufgabe mit denen du bestimmte Differenzen erreichst."*



Bilde eine zweistellige Zahl.
Subtrahiere erst die Einerziffer, dann die Zehnerziffer.
Was fällt dir auf? Erkläre.

SPRACHBILDEND UNTERRICHTEN

Um Entdeckungen zu dieser produktiven Subtraktionsaufgabe formulieren zu können, bedarf es umfangreicher sprachlicher Mittel. Diese sind keine Bestandteile der Alltagssprache der Kinder und müssen gezielt eingeführt und geübt werden. Durch das Verbalisieren von Auffälligkeiten zu den Differenzen der Ausgangaufgabe erhält die Lehrkraft Einblicke, welche Beziehungen bereits erfasst und erkannt wurden, aber auch welche Mathe-Wörter noch fehlen, um beobachtbare Zusammenhänge wie z. B. *„Welches ist die größte/kleinste mögliche Differenz?“*, *„Wie viele verschiedene Aufgaben gibt es jeweils zu einer Differenz?“* oder *„Die Ergebnisse sind alle Bestandteile der Neunerreihe.“* versprachlichen zu können. Eine mögliche Herangehensweise dies umzusetzen stellt das WEGE-Konzept dar (vgl. pikas.dzlm.de/node/1117).

Wortspeicherarbeit und Einschleifübungen: Kennenlernen, Verstehen und Behalten von Mathe-Wörtern und ihre sprachliche Einbettung zur Versprachlichung der Subtraktion und zur Beschreibung von Zusammenhängen zwischen Subtrahenden, Minuenden und Differenzen.

Wortspeicher

Exemplarischer Auszug aus einem Wortspeicher zum Themenfeld Stellenwerte abziehen	
Mathe-Wörter	**Satzmuster**
der Zehner, der Einer, die Subtraktionsaufgabe, das Ergebnis, der Minuend/ die 1. Zahl, der Subtrahend/ die 2. Zahl, die Differenz, der Unterschied, das Zwischenergebnis, (schrittweises rechnen), abziehen, die Neunerreihe, vermuten, die kleinste/ die größte Differenz	Die Zahl hat … Zehner und … Einer. Ich ziehe … ab. Ich subtrahiere … von … Vom Zwischenergebnis ziehe ich … ab. Vom Zwischenergebnis springe ich noch … zurück. Die erste Zahl ist … . Das Zwischenergebnis ist … . Das Ergebnis ist … . Ich vermute … . Die Zehnerzahl wird immer um … kleiner. Die Einerzahl wird immer um … kleiner. Der Zehner in meinem Ergebnis ist immer um … kleiner als der Zehner meiner 1. Zahl. Zu jedem Ergebnis gibt es … Aufgaben. Das kleinste/ größte Differenz beträgt … .

Arbeit mit den Begriffen des Wortspeichers:

- Anknüpfen an das fachliche und sprachliche Vorwissen der Lernenden
- Gemeinsam mit den Lernenden bereits eingeführte Begriffe, wie *„die erste Zahl, die zweite Zahl, das Ergebnis“* nutzen und sukzessiv durch weitere Begriffe, wie *„der Minuend, der Subtrahend, die Differenz“* und Satzmuster erweitern, um die Subtraktion selbst, aber auch Entdeckungen beschreiben zu können.
  „Ich ziehe … ab. Vom Zwischenergebnis ziehe ich auch … ab. Das Ergebnis ist… .“ „Ich vermute… .“
- Einführen, gemeinsames Erarbeiten und Visualisieren notwendiger weiterer Mathe-Wörter und Satzmuster für den Wortspeicher (pikas.dzlm.de/154)
- Als Sprachvorbild (Lehrkraft) konsequentes Verweisen und Nutzen des Wortspeichers in gemeinsamen Plenumsphasen (Wortspeicher beispielsweise in Plakatform)

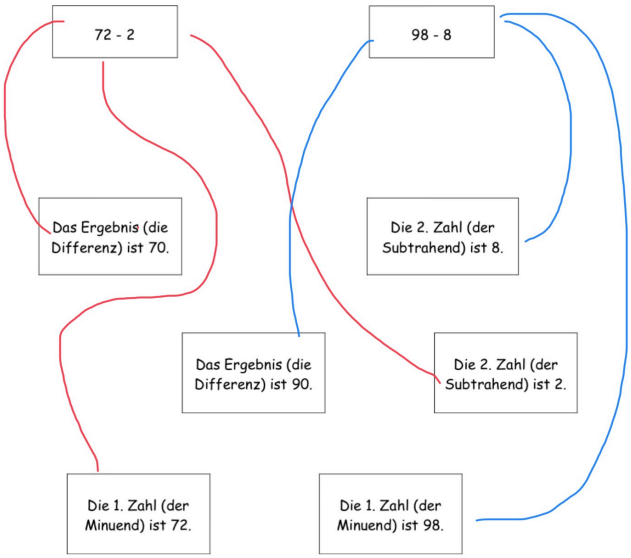
Einschleifübung

- Was gehört zusammen?
  Male die Textpuzzleteile in der gleichen Farbe aus.

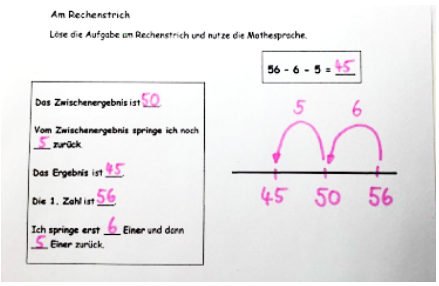
Schülerlösung zur Einschleifübung

Die Zahl 72 hat	5 Zehner und	9 Einer.
Die Zahl 53 hat	7 Zehner und	1 Einer.
Die Zahl 19 hat	2 Zehner und	2 Einer.
Die Zahl 21 hat	6 Zehner und	5 Einer.
Die Zahl 65 hat	1 Zehner und	3 Einer.

- Was gehört zusammen?
  Verbinde und male jede Aufgabe mit den drei passenden Aussagen an.



- Am Rechenstrich
  Löse die Aufgabe am Rechenstrich und nutze die Mathesprache.



Schülerlösung zur Einschleifübung

Das Zwischenergebnis ist ____.

Vom Zwischenergebnis springe ich noch ____ **zurück.**

Das Ergebnis ist ____.

Die 1. Zahl ist ____.

Ich **springe erst** ____ **Einer** und dann ____ **Einer** zurück.

56 – 6 - 5 =

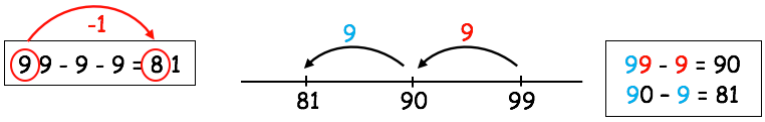
Ganzheitliche Übungen und **Eigenproduktionen**: Mit der selbstständigen Anwendung des Wortspeichers Vermutungen über den Zusammenhang zwischen den verschiedenen Aufgaben und Differenzen anstellen sowie Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten beschreiben und begründen.

Ganzheitliche Übung:

- Fehlersuche
  In jedem Satz hat sich ein falsches Wort eingeschlichen. Streiche das falsche Wort durch und schreibe das richtige Wort darüber.

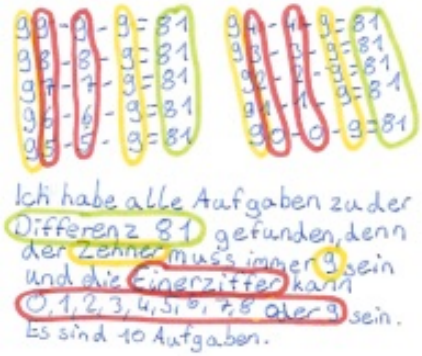
Das Ergebnis einer Subtraktionsaufgabe heißt die 1. Zahl.
Von der 1. Zahl wird das Ergebnis abgezogen.
2. Zahl minus 2. Zahl ergibt die Differenz.
Vom Endergebnis springe ich noch weitere Schritte zurück.
Das Ergebnis einer Subtraktionsaufgabe heißt Subtrahend.
Der Minuend minus das Ergebnis ergibt die Differenz.
Vom Zwischenergebnis springe ich weitere Schritte vorwärts.
Die 1. Zahl minus die 2. Zahl ergibt den Subtrahenden.

- Knobelaufgabe: Stellenwerte abziehen
  Schau dir die Knobelaufgabe genau an und löse.



Verbinde die passenden Satzteile.

Der Zehner der Differenz ...	... führt immer zu einer Zehnerzahl.
Der Zehner im Ergebnis ...	... ist immer um 1 kleiner als der Zehner des Minuenden.
Die Subtraktion der Einerziffer ...	... ist immer um 1 kleiner als der Zehner in der Startzahl.
Zu einer Differenz ...	... können die Produkte der Neunerreihe von 9-81 erreicht werden.
Mit zweistelligen Minuenden ...	... gibt es immer 10 Aufgaben.



Eigenproduktionen:

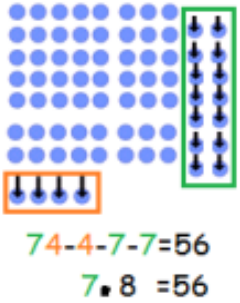
- Impulse zur selbständigen Anwendung aller erworbenen Mathe-Wörter und Satzmuster.
- Eigene Aufgaben erfinden, mit denen bestimmte Differenzen erreicht werden können und das Vorgehen beschreiben.
- Mit eigenen Worten erklären und begründen, welches die größte und kleinste mögliche Differenz ist.

MATHESTÄRKEN FÖRDERN

Die angebotene offene Ausgangsaufgabe fordert die Kinder dazu auf, eine zweistellige Zahl zu bilden, Stellenwerte einzeln zu subtrahieren, Entdeckungen zu notieren und im Sinne der prozessbezogenen Kompetenzen materialgestützt zu begründen. Daran zeigt sich, welche Zusammenhänge die Kinder zwischen Ausgangszahlen und Ergebnissen bereits erkennen, ob sie Forschermittel nutzen, ihre Entdeckungen versprachlichen können und inwiefern sie in der Lage sind, ihre Entdeckungen materialgestützt (Plättchen, Stellenwerttafel, etc.) zu begründen. Im Folgenden wird die Aufgabe „Stellenwerte abziehen“ auf verschiedene Art und Weisen für Kinder, die bereits weiterführende Übungen bearbeiten, angepasst. PIKAS unterschiedet die verschiedenen Fördermöglichkeiten in den Kategorien „Tiefer“, „Eher“, „Mehr“ (vgl. Fortbildungsmodul 6.2).
Im Bereich „Tiefer“ werden die Kinder dazu aufgefordert, Entdeckungen zu gleichen und verschiedenen Differenzen zu verallgemeinern und allgemeine Aussagen mit Material zu begründen. Der Bereich „Eher“ beinhaltet weiterführende Überlegungen zu Aufgabenvariationen (dreistellige Zahlen, Addition statt Subtraktion), die einen größeren Zahlenraum berücksichtigen. Im Bereich „Mehr“ können die Kinder Entdeckungen an veränderten Rechenoperationen bearbeiten

Tiefer – Entdeckungen mit Material begründen

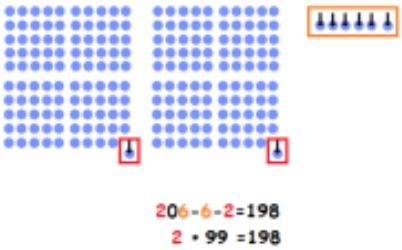
- Entdeckungen mit Material begründen: *„Zeige an der Stellenwerttafel, warum die Differenz immer ein Vielfaches von Neun ist.“ „Welche Differenzen können erreicht werden? Begründe mit Material (Stellenwerttafel, Plättchen, …)“*
- Alle Aufgaben zu bestimmten Differenzen bilden und begründen. *„Finde alle Aufgaben zu der Differenz … . Begründe, warum es keine weiteren Aufgaben zu dieser Differenz geben kann.“*
- Entdeckungen zu veränderter Rechenvorschrift: *„Wähle eine zweistellige Zahl. Subtrahiere die Einerziffer einmal und die Zehnerziffer zweimal. Was fällt dir auf?“*
- Bestimmte Differenzen durch Veränderung der Rechenvorschrift erreichen: *„Verändere die Rechenvorschrift so, dass die Differenz immer ein Vielfaches von 6 (3, 7, …) ist. Begründe.“*



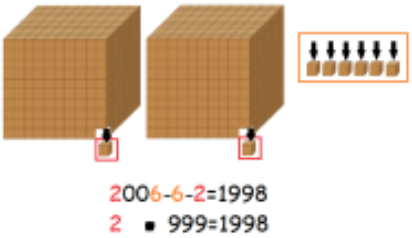
Wird die Einerziffer einmal und die Zehnerziffer zweimal subtrahiert, so ist die Difference immer ein Vielfaches von 8.

Eher – Entdeckungen durch die Variation der Rechenvorschrift und der Anzahl der Stellenwerte

- Entdeckungen bei veränderter Rechenvorschrift und dreistelligen Zahlen beschreiben und begründen: *„Bilde eine dreistellige Zahl, mit der Zehnerziffer 0. Subtrahiere erst die Einerziffer, dann die Hunderterziffer. Was fällt dir auf? Begründe.“* Die Kinder können mit Material beschreiben und begründen, welche Veränderungen an den einzelnen Stellenwerten und welche besonderen Ergebnisse entstehen. Bei der oben genannten Aufgaben können die Kinder entdecken, dass die Ergebnisse immer Vielfache von 99 sind. Durch Material dargestellt wird deutlich, dass die Einerplättchen komplett weggenommen werden und von jedem Hunderterfeld wird jeweils ein Plättchen entfernt. Also bleiben je Hunderterfeld 99 Plättchen übrig.
- Vermutungen zu Entdeckungen bei veränderter Rechenvorschrift und vierstelligen Zahlen äußern und diese begründet widerlegen oder bestätigen: *„Vermute: Bei vierstelligen Zahlen mit der Hunderter- und der Zehnerziffer 0 sind die Differenzen Vielfache der Zahl … Begründe.“* In der Aufgabe 2006 – 6 – 2 = 1998 wird deutlich, dass auch bei vierstelligen Zahlen die Einer komplett abgezogen werden und dadurch von einer Tausenderzahl die Tausenderziffer abgezogen wird. In diesem Fall ist das Zwischenergebnis 2000 und die Kinder rechnen 2000-2=1998. Hier wird deutlich, dass von jedem Tausender jeweils 1 abgezogen wird. Dies kann beispielsweise mit Würfelmaterial veranschaulicht werden.

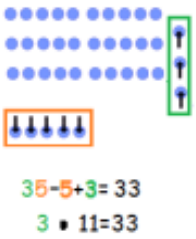


Ist die Zehnerziffer der Ausgangszahl eine 0 und werden die Einer- und die Hunderterziffer subtrahiert, so sind die Ergebnisse Vielfache von 99.

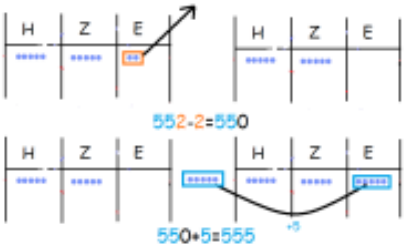


Sind Hunderter- und Zehnerziffer der Ausgangszahl eine 0 und werden die Einer- und die Tausenderziffer abgezogen, so ist das Ergebnis immer ein Vielfaches von 999.

Mehr – Entdeckungen bei veränderter Rechenoperation



„Mir fällt auf, dass das Ergebnis ein Vielfaches von 11 ist.“



Wird bei einer dreistelligen, bei der Hunderter- und Zehnerziffer gleich sind, die Einerziffer subtrahiert und die Zehnerziffer addiert, so ist das Ergebnis immer ein Vielfaches von 111.

- Entdeckungen bei veränderter Rechenoperation beschreiben und begründen: *„Bilde eine zweistellige Zahl. Subtrahiere erst die Einerziffer und addiere dann die Zehnerziffer. Was fällt dir auf? Begründe.“* Durch die Addition und Subtraktion der einzelnen Stellenwerte gelangen die Kinder in einen höheren Zahlenraum und können herausfinden, dass die Ergebnisse sich aus dem 11-fachen der Zehnerziffer ergeben.
- Entdeckungen bei veränderter Rechenoperation und einem weiteren Stellenwert beschreiben und begründen: *„Bilde eine dreistellige Zahl, bei der die Zehner- und die Hunderterziffer gleich sind. Subtrahiere die Einerziffer und addiere die Zehnerziffer. Was fällt dir auf? Begründe.* Durch die Anwendung der vorherigen Rechenvorschrift auf Zahlen mit einem weiteren Stellenwert, rechnen die Kinder in einem höheren Zahlenraum und können entdecken, dass die Ergebnisse sich aus dem 111-fachen der Zehnerziffer/der Hunderterziffer ergeben, da beispielsweise in einer Stellenwerttafel zunächst die Einerziffer (die Plättchen an der Einerstelle) abgezogen wird und anschließend genauso viele Plättchen an die Einerstelle gelegt werden, wie sich auch an der Zehner und an der Hunderterstelle befinden.
- Vermutungen zu Entdeckungen bei ähnlicher Rechenvorschrift und vierstelligen Zahlen äußern und diese begründet widerlegen oder bestätigen: *„Vermute: Wie lautet die Rechenvorschrift, damit die Ergebnisse immer Vielfache von 1111 sind.“* Haben die Kinder ihre Entdeckungen der vorherigen Aufgaben notiert und begründet, können sie darüber hinaus dazu angeregt werden, Rechenvorschriften zu ähnlichen Ergebnissen zu formulieren und durch Beispiele zu überprüfen.

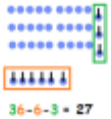
LITERATUR

- Selter, C., Prediger, S., Nührenbörger, M., & Hußmann, S. (2014). *Mathe sicher können. Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen. Natürliche Zahlen.* Berlin: Cornelsen.
- Wittmann, E. Ch. & Müller, G. N. (2019): *Handbuch produktiver Rechenübungen. Band I: Vom Einspluseins zum Einmaleins*. Seelze: Klett Kallmeyer.
- Wittmann, E. Ch. & Müller, G. N. (2018): *Handbuch produktiver Rechenübungen. Band II: Halbschriftliches und schriftliches Rechnen*. Seelze: Klett Kallmeyer

LINKS

- PIKAS: Forschermittel
- PIKAS: Wie viele auf einen Blick

Ausgangsaufgabe:
Bilde eine zweistellige Zahl. Subtrahiere erst die Einerziffer und dann die Zehnerziffer.
Was fällt dir auf? Erkläre.



PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN AUSBAUEN

- *„Was fällt dir an der Startzahl und dem Ergebnis auf? Zeige mit Forschermitteln."*
- *„Rechne die Aufgabe schrittweise und schreibe deinen Rechenweg auf. Was fällt dir auf? Zeige mit Forschermitteln."*
- *„Ordne die einzelnen Aufgaben. Erkläre, wie du die Aufgaben geordnet hast."*
- *„Vermute: Welches ist die kleinste/größte Differenz, die du bei zweistelligen Minuenden finden kannst? Erkläre."*
- *„Vermute: Welche Differenzen können bei zweistelligen Minuenden erreicht werden? Erkläre." oder „Wie viele verschiedene Aufgaben mit gleichen Differenzen gibt es? Erkläre."*
- *„Begründe deine Vermutung. Nutze eine Skizze oder Plättchen."*
- *„Ordne jeder Vermutung einen passenden Plättchenbeweis zu. Begründe, warum diese Abbildung zu der Vermutung passt."*

MATHESCHWIERIGKEITEN BEGEGNEN

- *„Die 72 setzt sich zusammen aus 70 und 2, also 7 Zehnern und 2 Einern".*
- *„Lege mit Plättchen die Zahl …"*
- *„Wo befindet sich die 70?" „Wie findest du schnell die Zahl 55?"*
- *„Welche Zahl ist hier mit Plättchen dargestellt?"*
- *„Wie viele auf einen Blick?"*
- *„Erst bis zum glatten Zehner und dann weiter" „Zuerst rechne ich bis zum glatten Zehner. Vom Zwischenergebnis ziehe ich dann noch … ab."*
- *„Zunächst nehme ich von der 23 3 Plättchen weg. Dann muss ich noch 2 Plättchen wegnehmen. Die Plättchen nehme ich nicht nebeneinander in einer Reihe weg, sondern beide am Ende der Reihe.*

MATHESTÄRKEN FÖRDERN

- *„Finde alle Aufgaben zu der Differenz … . Begründe, warum es keine weiteren Aufgaben zu dieser Differenz geben kann."*
- *„Wähle eine zweistellige Zahl. Subtrahiere die Einerziffer einmal und die Zehner-ziffer zweimal. Was fällt dir auf?"*
- *„Verändere die Rechenvorschrift so, dass die Differenz immer ein Vielfaches von 6 (3, 7, …) ist. Begründe."*
- *„Bilde eine dreistellige Zahl, mit der Zehnerziffer 0. Subtrahiere erst die Einerziffer, dann die Hunderterziffer. Was fällt dir auf? Begründe."*
- *„Bilde eine dreistellige Zahl, bei der die Zehner- und die Hunderterziffer gleich sind. Subtrahiere die Einerziffer und addiere die Zehnerziffer. Was fällt dir auf? Begründe."*
- *„Vermute: Bei vierstelligen Zahlen mit der Hunderter- und der Zehnerziffer 0 sind die Differenzen Vielfache der Zahl _. Begründe."*
- *„Bilde eine zweistellige Zahl. Subtrahiere erst die Einerziffer und addiere dann die Zehnerziffer. Was fällt dir auf? Begründe."*

SPRACHBILDEND UNTERRICHTEN

- Gemeinsam mit den Lernenden notwenige Mathe-Wörter einführen: *„„die Einerziffer, die Zehnerziffer, der Minuend, der Subtrahend, die Differenz, Stellenwerte abziehen, zweistellige Zahlen bilden … ."*
- Erarbeiten von Satzmustern, um die Subtraktion selbst, aber auch Entdeckungen beschreiben zu können: *„Ich ziehe … ab. Das Zwischenergebnis ist … . Vom Zwischenergebnis ziehe ich auch noch … ab. Das Ergebnis ist … . Ich vermute … ."*
- Die Mathe-Wörter: der Minuend/ die 1. Zahl, der Subtrahend/ die 2. Zahl und die Differenz/ das Ergebnis voneinander unterscheiden, z.B. *„Finde drei passende Aussagen zur Aufgabe 72-2."*
- Zusammenhänge zwischen dem Subtrahenden, dem Minuenden und der Differenz versprachlichen*: „Welches ist die größte/ die kleinste mögliche Differenz?"*
- Überprüfe, ob die Aussage stimmt: *„Mit diesen Aufgaben können alle Ergebnisse der Neunerreihe von 9-90 erreicht werden. Die Aussage stimmt/ stimmt nicht, weil … ."*