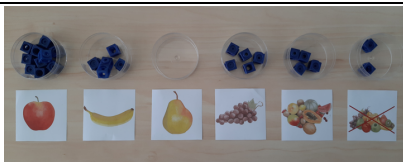


Daten und Diagramme – Daten sammeln und Diagramme darstellen

MATHESCHWIERIGKEITEN ÜBERÜRÜFEN UND BEGEGNEN

- **Übersichtliche Darstellung eines Datensatzes** mit Material.
- **Übertragung der Daten** in eine grafische Darstellung in Form eines Säulendiagrammes, mit dem Schwerpunkt auf dem Einzeichnen und Beschriften der Säulen.
- **Thematisierung der äußeren Merkmale** von Säulendiagrammen und Erarbeitung von Kriterien (in Form einer Checkliste) zur Unterstützung beim Erstellen eines Säulendiagrammes.

AUSGANGSAUFGABE



Welches Obst isst du am liebsten?
Stelle die Daten übersichtlich dar.
Vergleiche die unterschiedlichen
Darstellungen miteinander.

PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN AUSBAUEN

Darstellen:

- **Darstellungen verstehen:** Verschiedene Materialien zum Sammeln von Daten kennenlernen
- **Darstellungen nutzen:** Verschiedene Darstellungen zu vorgegebenen Daten übersichtlich darstellen, präsentieren und den Darstellungswechsel begründen
- **Darstellungen vernetzen:** Verschiedene Darstellungsweisen der Daten vergleichen, beschreiben und Zusammenhänge begründen

SPRACHBILDEND UNTERRICHTEN

- **Sprachmittel und Fachausdrücke** gezielt planen: Welche Sprachmittel sind relevant, um über verschiedene Darstellungen von gesammelten Daten zu sprechen?
- **Sprachspeicher**, der Ausdrücke beispielgebunden visualisiert, gemeinsam mit den Lernenden erarbeiten
- **Ausdrücke einsetzen und erweitern:** Lehrkraft fungiert als sprachliches Vorbild und regt die Lernenden zu **eigenen Sprachproduktionen** an

MATHESTÄRKEN FÖRDERN

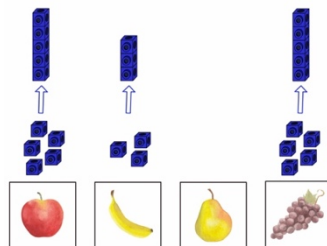
- Unterscheidung eines **zweiten Merkmals** bei der Erstellung von Diagrammen
- Die gesammelten Daten werden in **weiteren Diagrammformen** dargestellt
- **Eigene Datenerhebung** planen und passende **Darstellungsform wählen**.



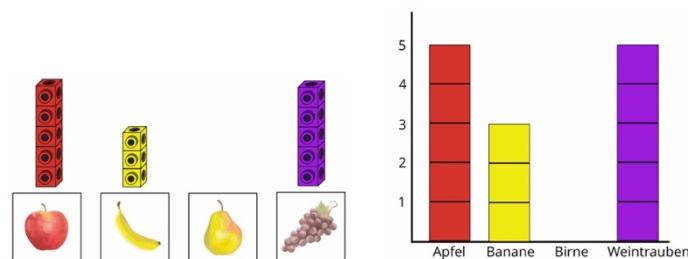
Das Thema „Lieblingsobst der Klasse“ stellt einen authentischen Lernanlass dar, um ein Säulendiagramm zu erstellen. Der Fokus liegt bei dieser Ausgangsaufgabe auf der übersichtlichen Darstellung der Umfrageergebnisse. Die Kinder sollen zunächst erkennen, dass sich Diagramme gut eignen, um Zahlen zu veranschaulichen und miteinander zu vergleichen. Das Erstellen eines Diagrammes bringt verschiedene Anforderungen mit sich: Das Säulendiagramm muss vollständig konstruiert, eine sinnvolle Skalierung muss gefunden und die Werte müssen korrekt eingetragen werden. Bei der Thematisierung soll es darum gehen, diese Merkmale von Säulendiagrammen kennenzulernen und gemeinsam Kriterien zum Erstellen eines Säulendiagrammes zu erarbeiten, die beim übersichtlichen Darstellen von Daten unterstützen.

Übersichtliche Darstellung eines Datensatzes mit Material.

- Klärung des Ziels: „Übersichtlich darstellen bedeutet, möglichst schnell sehen zu können, welches Obst besonders gern gegessen wird. Warum lässt sich das an den Steckwürfeln in der Schale nicht direkt erkennen? Wie lässt sich die Anzahl übersichtlich darstellen?“
- Material eingrenzen (Steckwürfel aufeinander stecken oder Perlen auf einen Holzstab, der in Steckmasse steckt oder anderweitig befestigt ist, aufreihen)



- Vorteil von Plättchen und Perlenstäben gegenüber anderen Materialien: das Vergleichen und Lösen anderer Aufgaben ist einfacher, da das Material (Plättchen o. ä.) nicht verrutschen kann.
- Unterschiedliche Farben für die einzelnen Obstsorten verwenden, um die Säulen besser unterscheiden zu können. Auch die Zugehörigkeit Steckwürfel – Säule kann durch die Färbung veranschaulicht werden.



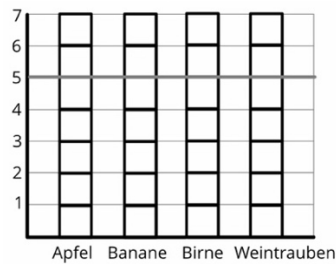
- Zunächst eine reduzierte Anzahl an Merkmalen (z. B. Anzahl der Obstsorten) und übersichtliche Zahlen (z. B. Anzahl der befragten Kinder reduzieren) verwenden.

Übertragung der Daten in eine grafische Darstellung in Form eines Säulendiagrammes, mit dem Schwerpunkt auf dem Einzeichnen und Beschriften der Säulen.

- Notwendigkeit von Sorgfalt besprechen: beim Zeichnen ein Lineal verwenden, ordentlich und genau zeichnen, die Säulen sollen gleich breit sein und den gleichen Abstand zueinander haben.



- Vorstrukturierte Arbeitsblätter mit leeren Quadraten oder Kästchenstreifen, damit die Daten einfacher eingezeichnet werden können. Wichtig ist es zu thematisieren, dass die Säulen immer an der Grundlinie beginnen und von dort aus nach oben gezeichnet (in der Abbildung: von unten nach oben ausgemalt) werden (vgl. Neubert, 2019).



Vorstrukturiertes Arbeitsblatt zum Eintragen der Werte in ein Säulendiagramm

- Vorgezeichnete Achsen und Einteilungen anbieten, sodass die Kinder nur noch die Säulen eintragen müssen. Zum leichteren Ablesen und Eintragen bei der 5 und 10 Hilfslinien einfügen.
- Thematisieren, dass Säulen so gezeichnet werden müssen, dass sie zur entsprechenden Skalierung passen (dazu müssen die Kinder die Skalierung lesen können und verstehen, was die Einteilung der Achse bedeutet).

Thematisierung der äußeren Merkmale von Säulendiagrammen und Erarbeitung von Kriterien (in Form einer Checkliste) zur Unterstützung beim Erstellen eines Säulendiagrammes.

- Erarbeitung eines themenbezogenen Wortschatzes (Achsen, Säulen, usw.) zur Beschreibung des Diagrammes (vgl. Abschnitt Sprachbildend unterrichten)
- Funktion und Aufbau der Skalierung der y-Achse mit den Kindern besprechen (Position der Null auf der Skala, sinnvolle Skalierung in Einer-, Zweier- oder Fünfer-Schritten usw. „Wann macht welche Achseneinteilung Sinn?“, „Wie kann ich Werte eintragen, die nicht als Zahl auf der Skala eingetragen sind?“, „Wie können mir Hilfslinien helfen?“)
- Vorgegebene, unvollständige Diagramme (z. B. fehlende Beschriftung, nicht alle Werte eingezeichnet, fehlende Überschrift, usw.) von den Kindern vervollständigen lassen.
- Diagramme mit typischen Fehlern und Stolperstellen mitbringen und mögliche Fehler aufgreifen und besprechen. Typische Stolperstellen können bspw. sein: Säulen beginnen nicht an der Grundlinie, Abstände zwischen den Säulen sind ungleich, Beschriftungen sind nicht vollständig, Überschrift fehlt, Werte sind nicht vollständig übertragen, Einteilung der y-Achse ist nicht einheitlich, ...
- Erarbeitung von Kriterien zum Zeichnen eines Säulendiagrammes und Entwickeln einer Checkliste.

Säulendiagramm-Checkliste

Ich habe....

- ☐ beim Zeichnen ein Lineal benutzt.
- ☐ beide Achsen gezeichnet.
- ☐ für die y-Achse eine sinnvolle Einteilung gefunden.
- ☐ zwischen den Säulen den gleichen Abstand gewählt.
- ☐ alle Säulen an der Grundlinie beginnen lassen.
- ☐ für die Säulen gleiche/unterschiedliche Farben benutzt.
- ☐ alle Werte in das Diagramm übertragen.
- ☐ alle Merkmale sinnvoll beschriftet.
- ☐ eine Überschrift zum Diagramm geschrieben.

Checkliste zur Erstellung eines Säulendiagrammes



PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN AUSBAUEN

Um die bei der Aufgabe erhobenen Daten übersichtlich darzustellen, wird eine verbalsprachliche Präsentation („Ich esse am liebsten Bananen.“) in eine bildliche Repräsentation (Strichliste, Punktbild, Gegenstände aus der Umwelt, Klebezettel, Muggelsteine, Perlenstäbe, Säulendiagramm, etc.) übersetzt. Die neue Repräsentation in Form von Diagrammen muss von den Lernenden verstanden werden, um sie selbst anwenden zu können. Dabei findet eine Vernetzung von sprachlichen und ikonischen Darstellungen der erhobenen Daten statt, sodass die prozessbezogene Kompetenz des Darstellens gefordert und gefördert wird.

Eingeführte Darstellungen verstehen

- In der Klasse wird erarbeitet, dass in einer Umfrage die verbalsprachlichen Äußerungen der Lernenden nicht alle erinnert werden können. Es muss also eine verbildlichte Repräsentation der Antworten gefunden werden.
- Beispielhaft werden Materialien zum Sammeln und Darstellen der Antworten der Kinder erarbeitet, indem jedes Kind einen Muggelstein bekommt, den es dann in eine Schale zum jeweiligen Obst legt oder ein Klebezettel, der entsprechend an die Tafel geklebt wird.
- Es wird verbalisiert, welche Informationen aus den Darstellungen abgelesen werden können: „5 Kinder essen am liebsten Bananen.“ (vgl. Abschnitt Sprachbildend unterrichten)
- Der zunächst handelnde Zugang stellt das Verständnis sicher und wird zunehmend abstrahiert, sodass die Lernenden die zweidimensionale Darstellung von Säulendiagrammen verstehensorientiert erarbeiten.

Darstellungen verwenden: Verschiedene Darstellungen zu vorgegebenen Daten übersichtlich darstellen, präsentieren und den Darstellungswechsel begründen.

- Daten einer Klassen-Umfrage zu der Frage „Welches Obst isst du am liebsten?“ auf einem weißen Blatt festhalten: „Führe die Umfrage in deiner Klasse durch und halte die Ergebnisse übersichtlich fest.“

Das weiße Blatt bietet den Kindern die Möglichkeit, ihren Ideen freien Lauf zu lassen und während der Datensammlung Ergebnisse festzuhalten.



Datensammlung durch Fingerabdrücke

- In gemeinsamen Reflexionsrunden Ergebnisse präsentieren: „Präsentiere anderen Kindern dein Ergebnis der Umfrage übersichtlich. Erkläre, wie du die Ergebnisse während der Umfrage notiert hast und warum deine Darstellung zu der Umfrage passt.“
- Daten einer Klassenumfrage durch verschiedene Materialien darstellen: „Führe die Umfrage „Welches Obst isst du am liebsten?“ in deiner Klasse durch. Nutze die vorgegebenen Materialien, um Ergebnisse zu sammeln und sie übersichtlich darzustellen.“ Diese Aufgabe können die Kinder beispielsweise in Gruppenarbeit bearbeiten. Jede Gruppe hat dazu ein anderes Material zur Verfügung: Gruppe A: Steckwürfel, Gruppe B: Muggelsteine und



Schälchen, Gruppe C: Klebezettel (und evtl. eine vorgegebene Skalierung), Gruppe D: Blatt Papier und einen Bleistift, Gruppe E: Plättchen, Gruppe F: Holzstäbe und Holzkugeln



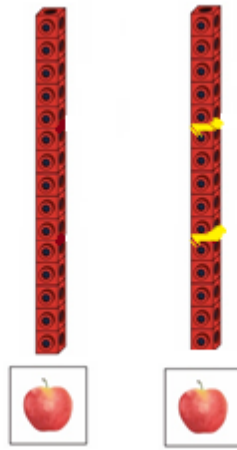
Datenerhebung durch Perlenstäbe

- Ergebnisse präsentieren: „Erklärt den anderen Kindern, wie ihr die Materialien bei der Umfrage genutzt habt.“ Anschließend können Vor- und Nachteile der einzelnen Darstellungen besprochen werden, indem die Lernenden gefragt werden, wie sie ihren eigenen Dokumentationsprozess bewerten.

Darstellungen vernetzen: Verschiedene Darstellungsweisen der Daten vergleichen, beschreiben und Zusammenhänge begründen.

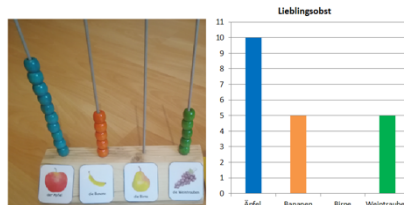
- Verschiedene auf weißem Papier festgehaltene Darstellungen miteinander vergleichen: „Vergleicht eure Darstellungen miteinander. Bei welcher Darstellung kannst du die Ergebnisse der Umfrage besonders gut/schlecht ablesen? Begründe.“
- Verschiedene Datenerhebungen durch unterschiedliche Materialien miteinander vergleichen: „Vergleicht eure Datenerhebung mit unterschiedlichen Materialien. Bei welcher Darstellung kannst du die Ergebnisse der Umfrage besonders gut/schlecht erkennen? Begründe.“
- Geeignete Materialien für eine übersichtliche Darstellung einer Datenerhebung mit überwiegend kleinen Anzahlen auswählen: „Welches Material würdest du auswählen, um die vorgegebenen Daten übersichtlich darzustellen?“ Evtl. stellen die Kinder fest, dass bei einer Umfrage mit jeweils kleinen Anzahlen zu den erhobenen Daten auch eine Strichliste ein übersichtliches Darstellungsmittel ist und dass sich Daten in einer Tabelle ebenfalls gut ablesen lassen. Es bietet sich daher an, auch Tabellen mit Säulendiagrammen zu vergleichen und Vor- und Nachteile zu benennen.
- Geeignete Materialien für eine übersichtliche Darstellung für große Datensätze auswählen: „Welches Material würdest du auswählen, um die vorgegebenen Daten übersichtlich darzustellen? Begründe.“ Bei einer Ausweitung der Klassenumfrage auf die Parallelklasse oder sogar auf die ganze Schule merken die Kinder, dass viele Materialien an ihre Grenzen stoßen. Das Auffädeln der einzelnen Perlen ist sehr mühsam, Steckwürfeltürme lassen sich nicht unendlich in die Höhe bauen, da sie an Stabilität verlieren und die Übersichtlichkeit ist mit zunehmender Anzahl nur noch selten gegeben. Dies kann die Bedeutung eines Säulendiagrammes als mögliches Darstellungsmittel unterstreichen.
- Vertikale vorgegebene Darstellungen zu der gleichen Umfrage miteinander vergleichen: „Vergleiche die Perlenstäbe mit den Steckwürfeltürmen und dem Klebezettel-Diagramm. Wie kannst du die Materialien einsetzen, damit dein Diagramm möglichst übersichtlich wird?“ Eine bessere Übersichtlichkeit kann dadurch erreicht werden, dass die Kinder verschiedene Farben der Materialien pro Sorte wählen, Markierungen nach 5 und 10 Perlen/Würfeln/Klebezetteln anbringen, Beschriftung der einzelnen Säulen und Türme vornehmen. Auf diese Weise werden die Kinder an die Notwendigkeit einer Skalierung der Säulen und einer Beschriftung der Darstellung herangeführt.





Zusätzliche Markierungen (z. B. Klebeband) an Steckwürfeltürmen erleichtern das Ablesen der Daten (Kraft der 5) und verdeutlichen die spätere Skalierung bei Säulendiagrammen.

- Eine vertikale dreidimensionale Darstellung mit einer vertikalen zweidimensionalen Darstellung vergleichen. „Vergleiche die Perlenstäbe mit dem Säulendiagramm. Was ist gleich, was ist verschieden? Welche Vorteile hat die Darstellung in einem Säulendiagramm? Begründe.“



Durch den Vergleich von „Perlenstäben“ und dem passenden Säulendiagramm kann der Darstellungswechsel gefördert werden.

SPRACHBILDEND UNTERRICHTEN

Beim ersten Sammeln von Daten und der Darstellung dieser, setzen die Kinder verschiedene Darstellungsformen, wie die Strichliste oder die Sammlung von Gegenständen in Dosen, ein, die sie gegebenenfalls schon kennen. Aber sie lernen auch neue Darstellungsformen, insbesondere das Säulendiagramm, kennen. Um über verschiedene Darstellungen sprechen und Arten von Diagrammen vergleichen zu können, sind fachsprachliche Kompetenzen notwendig. Nur wenn Fachausdrücke wie „die Säule, die Achse, die Beschriftung, ...“ fachlich und sprachlich gesichert sind, kann damit sinnvoll operiert werden. Begleiten die Lernenden ihr Vorgehen sprachlich, werden verschiedene Darstellungen miteinander vernetzt.

Lehrkraftsprache – Sprachmittel und Fachausdrücke gezielt planen: Die Lehrkraft sollte im Vorfeld überlegen, **welche Sprachmittel relevant sind**, um Daten erheben und die Darstellung dieser in einem Diagramm verbalisieren zu können. Außerdem sollte mitgedacht werden, wie Darstellungen und sprachliche Beschreibungen durch Strategien zum Forschen und Handlungen am Material gezielt unterstützt werden können. Es ist zentral, sich im Vorhinein Gedanken darüber zu machen, welche **Herausforderungen bei den Lernenden erwartet** werden können und wie der genaue Einsatz der Sprache durch die Kinder im Unterricht aussehen kann. Hierbei kann es hilfreich sein, sich vorab **Gedanken über konkrete Impulse** zu machen. Diese Impulse sind vor allem dann von großer Bedeutung, wenn Kinder mit Hilfe von Alltagssprache mathematische Entdeckungen beschreiben. Diese Aussagen sind häufig nicht falsch, sondern einfach noch nicht in



Unterrichtssprache ausgedrückt. An dieser Stelle ist es Aufgabe der Lehrkraft, die Äußerungen der Kinder aufzugreifen und ihnen dann durch eine fachsprachlich korrekte Einordnung eine alternative Formulierung anzubieten (sprachliches Korrektiv). Dabei ist wiederum die **parallele Einbindung des Materials** bzw. der Darstellung zentral, da nur so alle Kinder die Möglichkeit haben, der Formulierung der Lehrkraft zu folgen.

Mögliche Sprachmittel, Materialhandlungen und Impulse:

- *Der Steckwürfel, die Perlen, die Klebezettel, übersichtlich, unübersichtlich, Hier kann ich schnell erkennen, wie viele Kinder ... mögen,*

Die Lernenden sammeln Daten mit verschiedenen Materialien (vgl. Abschnitt Matheschwierigkeiten überprüfen und begegnen). Im Plenum werden diese Materialien (Hinweis: die Sprachmittel sollten an die verwendeten Materialien angepasst werden) hinsichtlich ihrer Übersichtlichkeit bei der Darstellung der erhobenen Daten diskutiert. Bei der Nennung der Materialien zeigt die Lehrkraft auf das jeweilige haptische Material.

Wie bewertet ihr das Material, das eure Gruppe zur Verfügung hatte?



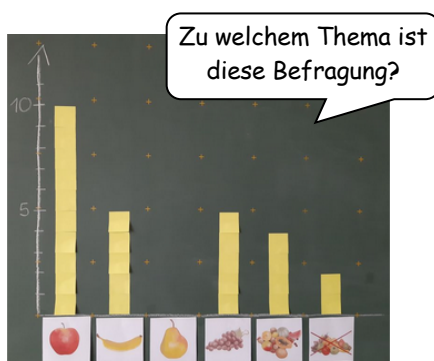
Genau, sonst ist es unübersichtlich.
Wie kann man die gesammelten Daten übersichtlicher darstellen?

Wo könnt ihr schnell sehen, wie viele Kinder welches Obst mögen?

Für die Perlen braucht man auf jeden Fall einen Stab, sonst ist es zu durcheinander.



- *Das Säulendiagramm, die Säule, die x-Achse, die y-Achse, die Beschriftung, die Überschrift*
Nachdem die Lernenden die Daten zur Umfrage gesammelt und die verschiedenen Darstellungsformen verglichen haben, werden diese Darstellungen mit Material in die ikonische Darstellung eines Säulendiagrammes überführt. Dazu kann die Darstellung mit Klebezetteln, die übereinander zu Säulen geklebt werden, genutzt werden, um diese dann in Form eines Säulendiagrammes zu zeichnen. Um die Kinder auf die zentralen Bestandteile eines Säulendiagrammes aufmerksam zu machen, kann die Lehrkraft beispielsweise zunächst die Beschriftungen weglassen und dann einen Impuls zu setzen. So werden die Fachausdrücke gemeinsam erarbeitet und können in einem Lernwörterplakat festgehalten werden.



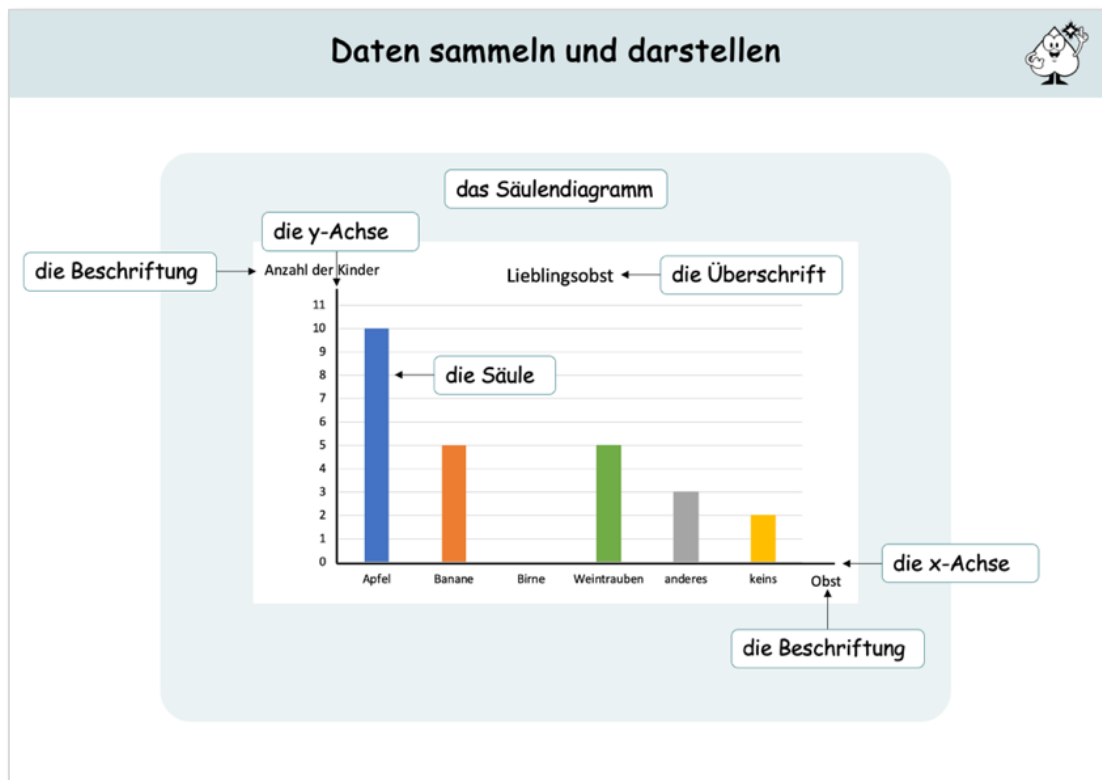
Lernwörterplakat - Sprachmittel und Fachausdrücke gezielt planen:

In einem gemeinsam erarbeiteten Lernwörterplakat werden relevante Ausdrücke zur Darstellung von gesammelten Daten in einem Säulendiagramm aufgegriffen, veranschaulicht und vernetzt.

Exemplarisches Lernwörterplakat:

Hinweis: Hierbei handelt es sich um ein exemplarisches Lernwörterplakat, das die zentralen Fachausdrücke zum Säulendiagramm umfasst. Diese sollten gemeinsam mit den Lernenden im Unterricht erarbeitet werden. Es bietet sich an, dieses Plakat für andere Arten von Diagrammen zu adaptieren, wenn diese verglichen werden sollen.

Im zweiten Kompaktdokument zum Thema „Daten und Diagramme“ findet sich ein beispielhafter Sprachspeicher mit relevanten Ausdrücken zum Lesen und Interpretieren von Diagrammen.



Relevante Ausdrücke – Darstellung der Daten verbalisieren:

- Um sich über die Darstellung gesammelter Daten austauschen zu können, ist es wichtig, sowohl die verschiedenen Materialien zum Sammeln von Daten als auch deren Darstellung verbalisieren zu können. Hierfür benötigen die Lernenden Ausdrücke wie „die Steckwürfel“, „die Perlen“, „die Klebezettel“, „das Säulendiagramm“, „die Beschriftung“.
- Um später bei der Interpretation der Daten, diese Erkenntnisse verbalisieren zu können, ist es wichtig die Relevanz einer aussagekräftigen Achsenbeschriftung mit den Kindern zu besprechen.

Tipps zur Visualisierung und Nutzbarkeit relevanter Sprachmittel:

- Wenn (einzelne) Kinder noch nicht über ausreichende Lesekompetenz verfügen, kann es sinnvoll sein, diesen Lernenden die relevanten Ausdrücke auf einem (digitalen) Arbeitsblatt zur Verfügung zu stellen und diese durch Audiodateien zu ergänzen. Hierzu können QR-Codes, die die Lernenden mit dem Tablet abscannen und sich den Ausdruck oder



dessen Sprechweise anhören können, neben den entsprechenden Ausdrücken abgedruckt werden

Darstellungen vernetzen:

- Durch das Sammeln der Daten und die zunächst haptische Darstellung werden sprachliche und enaktive Darstellungen vernetzt. Anschließend werden die enaktiven Darstellungen, die mit Hilfe unterschiedlicher Materialien entstehen können, in zweidimensionale, bildliche Darstellungen übersetzt.
- Bei der Erarbeitung des Säulendiagrammes kann stets auf die Materialdarstellung (z. B. aus Steckwürfeln) verwiesen werden, um den Zusammenhang zu verdeutlichen.

Lernwörterplakat einsetzen und erweitern: Das Lernwörterplakat sollte immer wieder gezielt im Unterricht eingesetzt und ggf. um weitere relevante Ausdrücke erweitert werden. So sollen die Lernenden zu eigenen Sprachproduktionen angeregt werden und die Vorteile der Darstellungsform des Säulendiagrammes formulieren können.

Lernwörterplakat gezielt einsetzen:

- Lernwörterplakate sind für die Lernenden erst dann besonders hilfreich, wenn sie regelmäßig im Unterricht wieder aufgegriffen werden: Sie müssen nicht nur gemeinsam entwickelt, sondern auch anschließend „gelebt“ werden.
- Hierzu sollte die Lehrkraft als sprachliches Vorbild fungieren und die Ausdrücke des Lernwörterplakats selbst in ihren sprachlichen Äußerungen aufgreifen.

Relevante Ausdrücke – Lernwörterplakat erweitern:

- Im weiteren Verlauf des Unterrichts kann und sollte das Lernwörterplakat gemeinsam um weitere Inhalte ergänzt werden. Beispielsweise kann das Lernwörterplakat erweitert werden, wenn es anschließend um die Interpretation von Diagrammen geht oder wenn andere Diagrammtypen thematisiert werden.

Lernende zu eigenen Sprachproduktionen anregen:

- **Kartei „Was? Wie? Warum?“:** Karteikarte 3 „Zusammenhänge beschreiben“ kann auf den Zusammenhang zwischen den erhobenen Informationen in Form einer Strichliste, Tabelle, usw. und der Darstellung dieser in einem Säulendiagramm übertragen werden.
 - Lernende können Gemeinsamkeiten in den beiden Darstellungsformen mit Mitteln zum Forschen markieren, um ihre Versprachlichung zu unterstützen.
 - Lernende beschreiben, welche Informationen/Daten sie in welcher Darstellungsform besser ablesen können.



Zusammenhänge beschreiben

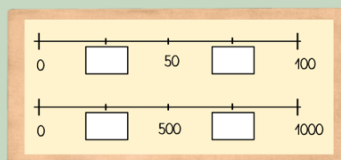
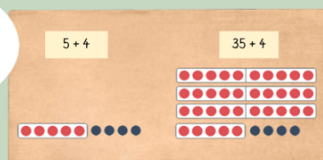
Eigene Beschreibungen vornehmen

3

Anlass: Analogieaufgaben

Anlass: Rechenstrich

Vergleiche.
Was ist gleich, was
ist verschieden?



Ziel der Beschreibung von Zusammenhängen

Nicht allen Kindern sind mathematische Zusammenhänge (z. B. zwischen Aufgaben und Darstellungen) unmittelbar bewusst. Daher ist es wichtig, sie sichtbar zu machen, um ...

- sie als Rechenvorteile nutzbar zu machen.
- bereits Gesichertes in neuen Kontexten, Darstellungen etc. zu erkennen.
- langfristiges Lernen transparent zu machen („Das kenne ich schon!“, „Das brauche ich immer wieder!“)

Beispielhafte Impulse

- Zeige das, was gleich ist.
- Was verändert sich vom einen zum anderen? (z. B. „Was kommt zu 5 + 4 hinzu?“)
- Wo steckt das eine im anderen? (z. B. „Wo siehst du die einfache Aufgabe in der schwierigen Aufgabe?“)
- (Wie) Kannst du das eine für das andere nutzen? (z. B. „Wenn 50 die Mitte zwischen 0 und 100 ist, was heißt das für den zweiten Rechenstrich?“)
- Stelle die Aufgabe(n) mit Material dar und zeige die Veränderung! (z. B. „Mache aus der Aufgabe 4 + 5 die neue Aufgabe.“)

Zusammenhänge beschreiben

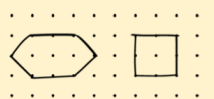
Eigene Beschreibungen vornehmen

3

Unterstützungsangebote für das Beschreiben von Zusammenhängen

- das Gemeinsame in den Fokus rücken, z. B. mit Gesten verdeutlichen, mit einem Stift farblich kennzeichnen
- den Unterschied in den Fokus rücken, z. B. farblich hervorheben, mit Pfeilen markieren
- die Veränderung mit Material (nach-)vollziehen, z. B. „Aus ... wird ...“ oder „Aus ... mache ...“

Wie verändert
sich der
Flächeninhalt?



Wichtiges

Das Beschreiben von Zusammenhängen schafft auch Begründungsanlässe („Warum ist das so?“).

Das „Eine“ in dem „Anderen“ wahrzunehmen, kann sehr verschieden sein, z. B.:

- die „einfache“ Aufgabe in der „schwierigen“
- die vorherige Zahl/Aufgabe in der nachfolgenden
- das „Kleine“ in dem „Großen“
- das „bereits Bekannte“ in dem „Neuen“
- das „Äußere“ im „Inneren“ etc.

Weitere Anlässe für das Beschreiben von Zusammenhängen

Zusammenhänge in Aufgabenserien betrachten, z. B. in ...

- schönen Päckchen
- Zahlenmauern
- Rechendreiecken

Zahlbeziehungen betrachten, z. B. ...

- Zahlen verdoppeln und halbieren
- Teiler einer Zahl
- Zahlerlegungen

Zusammenhänge von/in Darstellungen betrachten, z. B. ...

- in Wimmelbildern Aufgaben hineinsehen
- Informationen von Säulendiagramm und Tabelle aufeinander beziehen

Zusammenhänge als strategisches Werkzeug nutzen, z. B. ...

- Veränderungen von Würfelgebäuden durch Umlegen eines Würfels
- Erkennen von Gemeinsamkeiten bei verschiedenen Streichholzvierlingen mit dem Ziel, ein Holz zu versetzen

Die Streichholz-
Vierlinge stimmen
in 3 Holzern
überein.



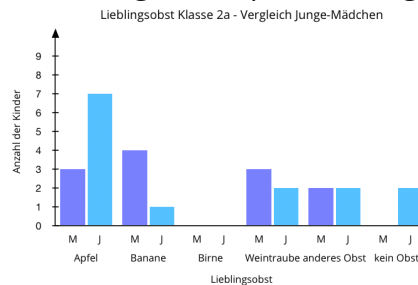
MATHESTÄRKEN FÖRDERN

Die angebotene Ausgangsaufgabe, welche die Kinder auffordert, Daten zu sammeln und übersichtlich darzustellen, kann für leistungsstarke Kinder durch verschiedene weiterführende Arbeitsaufträge differenziert werden. So können auch Ihre Arbeitsergebnisse ggf. anschließend im Plenum eingebunden und für die gesamte Klasse nutzbar gemacht werden. Die Kinder werden dazu aufgefordert, ein zweites Merkmal in das Diagramm aufzunehmen oder die gesammelten Daten in einem anderen Diagrammtyp darzustellen. Eine weitere Möglichkeit ist, dass die Lernenden ihre eigene Datenerhebung durchführen und eine passende Darstellungsform wählen.

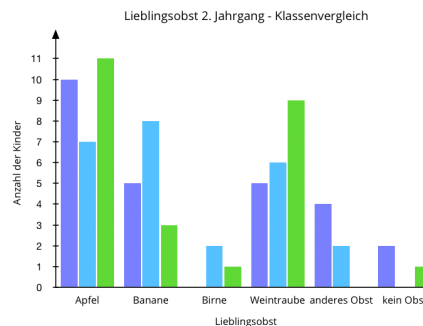


Unterscheidung eines **zweiten Merkmals** bei der Erstellung von Diagrammen

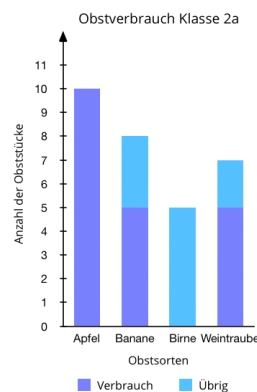
- „Unterscheide zusätzlich die Anzahl der Antworten der Jungen von den Mädchen. Stelle die Jungen und Mädchen bei jeder Obstauswahl in einer eigenen Säule dar.“ Bei dieser Fragestellung wird das Kriterium Apfel nach „So viele Jungen nannten als Lieblingsobst Apfel.“ und „So viele Mädchen nannten als Lieblingsobst Apfel.“ untergliedert.



- „Sammle auch die Antworten eurer Parallelklassen und stelle das Ergebnis in einem Säulendiagramm dar.“ Hier wird jedes Kriterium nach der Anzahl der Antworten einer Lerngruppe „So viele Kinder der Klasse 2a (2b/2c) nannten als Lieblingsobst Apfel“ unterschieden. Gibt es 3 parallele Lerngruppen (2a, 2b, 2c) stehen somit im Diagramm 3 Säulen bei jedem Obst nebeneinander.



- Beim Thema Schulobst könnten Lernende den tatsächlichen Verbrauch dokumentieren, indem sie erfassen, wie viel Obst übrig geblieben ist und dies dem gegessenen Obst gegenüberstellen. Wird dies für alle Klassen (der Stufe) gemacht, könnte im Anschluss der Verbrauch interpretiert und infolgedessen ein Vorschlag für eine neue Verteilung gemacht werden.



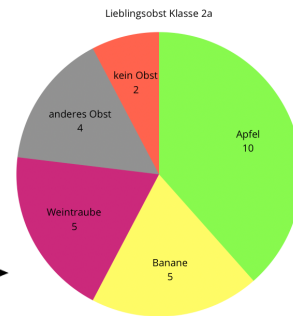
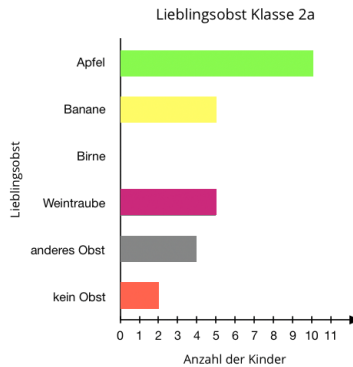
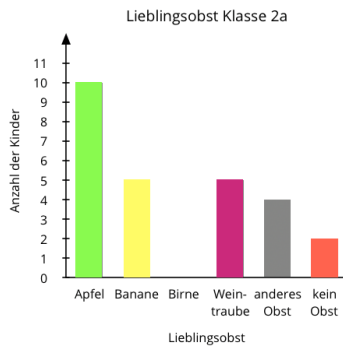
Die gesammelten Daten werden in **weiteren Diagrammformen** dargestellt

- Die Lernenden stellen die Daten in einem Kreis- oder Balkendiagramm dar. Im Plenum können anschließend die verschiedenen Diagrammtypen verglichen werden. Dabei werden Darstellungswechsel versprochen und Vor- und Nachteile können herausgestellt werden.



Lieblingsobst Klasse 2a

Lieblingsobst	Anzahl der Kinder
Apfel	10
Banane	5
Birne	0
Weintraube	5
anderes Obst	4
kein Obst	2



Eigene Datenerhebung planen und passende Darstellungsform wählen.

- Die Lernenden bekommen einen längerfristigen, weiterführenden Auftrag zur Datenerhebung. Beispielsweise kann die Anzahl der Kinder, die pro Tag anwesend sind, erfasst werden. Diese Daten werden dann in einem passenden Diagramm (bspw. Liniendiagramm) präsentiert. Die Lernenden stellen ihr Projekt am Ende vor und im Plenum können die Ergebnisse mit allen Kindern interpretiert und diskutiert werden. Ggf. werden die Daten ebenfalls in einem Säulen-/Balkendiagramm präsentiert. So kann gemeinsam gearbeitet werden, wann und warum sich ein Liniendiagramm eignet.

LITERATUR

- Neubert, B. (2019). *Leitidee: Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit. Aufgabenbeispiele und Impulse für die Grundschule*. Offenburg: Mildenerberger.
- Prediger, S., Selter, C., Hußmann, S. & Nührenbörger, M. (2017). *Mathe sicher können. Handreichung für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen. Sachrechnen*. Berlin: Cornelsen.
- Weiß, B. (2010). Diagramme erstellen. *Praxis Grundschule*, 3, S. 23-29.

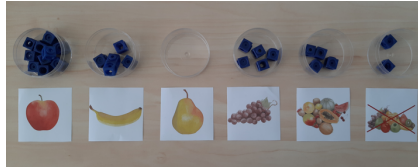
LINKS

- PIKAS: Unterricht – Daten, Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten – Daten und Diagramme – Sammeln und Darstellen
- PIKAS digi: Unterricht – Daten, Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten
- Primakom: Inhalte – Daten, Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit – Daten und Häufigkeiten



Ausgangsaufgabe:

Welches Obst isst du am liebsten?
Stelle die Daten übersichtlich dar.
Vergleiche die unterschiedlichen Darstellungen miteinander.



Alle Bereiche sind eng miteinander verzahnt und bedingen sich gegenseitig.

PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN AUSBAUEN

- „Führe die Umfrage in deiner Klasse durch und halte die Ergebnisse übersichtlich fest.“
- „Vergleiche eure Darstellungen miteinander. Bei welcher Darstellung kannst du die Ergebnisse der Umfrage besonders gut / schlecht ablesen? Begründe.“
- „Welches Material würdest du auswählen, um die vorgegebenen Daten übersichtlich darzustellen?“
- „Vergleiche das Perlendiagramm mit dem Säulendiagramm. Was ist gleich, was ist verschieden? Welche Vorteile hat die Darstellung in einem Säulendiagramm? Begründe.“
- „Stelle deine Umfrageergebnisse übersichtlich dar, so dass die anderen Kinder sie gut erkennen können.“
- „Was musst du beachten, damit dein Säulendiagramm übersichtlich ist und alle Daten abgelesen werden können? Begründe.“

MATHESCHWIERIGKEITEN ÜBERPRÜFEN UND BEGEGNEN

- „Übersichtlich darstellen bedeutet, möglichst schnell sehen zu können, welches Obst besonders gern gegessen wird. Warum lässt sich das an den Steckwürfeln in der Schale nicht direkt erkennen? Wie lässt sich die Anzahl übersichtlich darstellen?“
- „Was bedeuten die Zahlen an der Seite? Wie zeichne ich ein, dass kein Kind Birnen am liebsten mag?“ usw.
- „Wann macht welche Achseneinteilung Sinn?“, „Wie kann ich Werte eintragen, die nicht als Zahl auf der Skala eingetragen sind?“, „Wie können mir Hilfslinien helfen?“
- „Das Diagramm ist nicht vollständig. Was fehlt? Vervollständige das Diagramm.“

MATHESTÄRKEN FÖRDERN

- „Unterscheide die Anzahl der Antworten der Jungen von den Mädchen. Stelle die Jungen und Mädchen bei jeder Obstauswahl in einer eigenen Säule dar.“
- „Stelle im Diagramm durch jeweils 2 gestapelten Säulen dar: Wie viel Obst jeder Sorte habt ihr verbraucht, wie viel blieb übrig?“
- „Wähle eine Umfrage. Stelle die Daten in unterschiedlichen Diagrammformen dar. Was fällt dir beim Vergleich der unterschiedlichen Diagramme auf?“
- „Überlege dir eine eigene Fragestellung. Plane dazu die Umfrage, führe sie durch, stelle deine gewonnenen Daten in einem Diagramm dar und werte die gewonnenen Daten aus.“

SPRACHBILDEND UNTERRICHTEN

- Impulse zu relevanten Sprachmitteln
- Exemplarischer Sprachspeicher mit relevanten Sprachmitteln, der gemeinsam im Unterricht entwickelt wird
- Lehrkraft als sprachliches Vorbild
- Erweiterungsmöglichkeiten der Wörterliste beim Interpretieren von Diagrammen
- Zusammenhänge, Vor- und Nachteile verschiedener Darstellungsformen verbalisieren

