

Was ist Jugendlichen wichtig? – Befragungen planen und auswerten



Didaktischer Hintergrund zum Kapitel.....	ab Seite 2
Einstieg	ab Seite 6
Erkunden	ab Seite 8
Ordnen	ab Seite 11
Vertiefen	ab Seite 15
Kompetenzen und Checkliste	ab Seite 23
Materialübersicht für dieses Kapitel.....	ab Seite 25

Herausgegeben von:
Stephan Hußmann
Timo Leuders
Susanne Prediger
Bärbel Barzel

Autoren:
Bärbel Barzel
Uli Brauner
Lars Holzäpfel

Redaktion:
Raja Herold-Blasius

© 2016 Kosima-Projekt:

Zitierbar als Barzel, Bärbel; Brauner, Uli & Holzäpfel, Lars (2016): Was ist Jugendlichen wichtig? Befragungen planen und auswerten. In: Hußmann, S., Leuders, T., Prediger, S. & Barzel, B. (Hrsg.): Handreichungen zur Mathewerkstatt 8. Dortmund/ Essen/ Freiburg: Kosima. Online unter: www.ko-si-ma.de.
© 2016 Cornelsen Schulverlage GmbH, Berlin:

Das Copyright gilt für alle dargestellten Seiten und Auszüge von Seiten des Schülerbuchs und des Materialblocks der *mathewerkstatt*; Rechteinhaber und Bildquellen sind in den entsprechenden Bildnachweisen dieser Produkte ausgewiesen.

Titel Was ist Jugendlichen wichtig? – Befragungen planen und auswerten

Thema Statistik

Kontexte – Kernfragen – Kernideen

„Was ist uns wichtig?“ Die eigenen Einstellungen und Daten über uns sind der spannende Kontext, in dem die Lernenden in diesem Kapitel Anwendungsmöglichkeiten der Statistik erarbeiten. Dabei folgt die Struktur des Kapitels dem tatsächlichen Ablauf von Datenerhebungen und deren Auswertung. Nach Planung und Konzeption einer Befragung folgt die Aufbereitung der Daten in graphischen Darstellungen oder durch Reduktion auf Kennwerte, die dann interpretiert werden insbesondere beim Vergleich von Gruppen.

Kernfrage A: Wie plane ich eine Befragung?

Beim Erstellen von Fragebögen stellt sich die Frage, was gute und was schlechte Fragen sind und welche Antworttypen es gibt. Eine Sensibilisierung in Bezug auf die Antworttypen ist für das Planen von Umfragen zentral. Es wird auch erarbeitet, welche Gruppengrößen für die Fragen angemessen sind und welche Einflüsse die Auswahl der Personengruppen auf die Ergebnisse haben können.

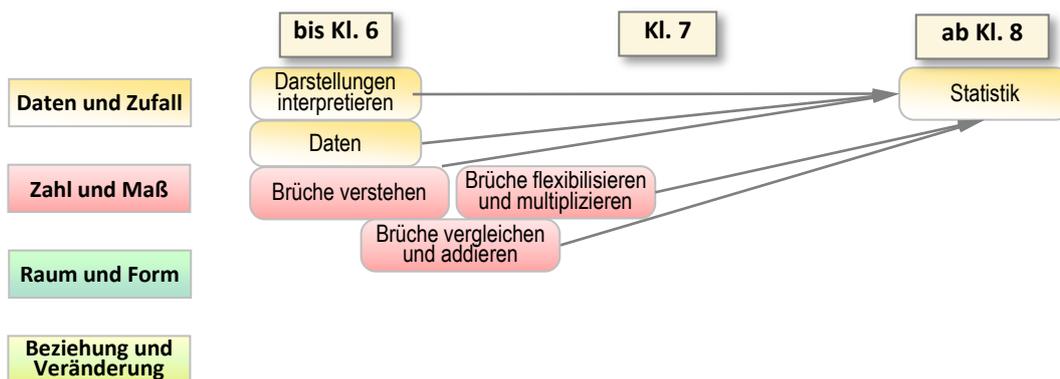
Kernfrage B: Wie gewinnt man einen Überblick über Daten?

Nachdem Daten erhoben wurden, müssen sie ausgewertet werden. Dies geschieht, indem zunächst durch Ordnen und Einschätzen der Daten ein Überblick gewonnen wird. Anschließend werden konkrete Datenreihen durch Einführen des Boxplots und der dazu gehörigen Kenngrößen verglichen.

Kompetenzen

- K1: Ich kann eine Befragung planen und dabei zwischen verschiedenen Antworttypen auswählen.
- K2: Ich kann die Auswertung passend zu verschiedenen Antworttypen vornehmen.
- K3: Ich kann von Hand ein Kreisdiagramm erstellen.
- K4: Ich kann einen Diagrammtyp zur übersichtlichen Darstellung von Befragungsergebnissen passend auswählen und dies begründen.
- K5: Ich kann zu einem Datensatz die Kenngrößen (Minimum, Maximum, Durchschnitt, Quartile) bestimmen.
- K6: Ich kann Informationen aus einem Boxplot entnehmen.
- K7: Ich kann zu gegebenen Daten einen Boxplot erstellen.

Zusammenhang



Struktur

ca. 2 Wochen

Einstieg: Aufwerfen des allgemeinen Fokus „Was ist Jugendlichen wichtig?“ und damit Aktivierung der Vorerfahrungen zu Statistik				25	
A Wie plane ich eine Befragung?				E	O
E1	Über die Eignung von Fragen reflektieren			35	
E2	Antworttypen kennenlernen	O1 Kriterien für gute Fragen, Überblick Antworttypen O2 Auswerten verschiedener Antworttypen	V1-V2 Fragen reflektieren	25	20 15
E3	Befragung systematisch planen		V3 Befragung planen	30	
E4	Personengruppe zur Befragung bewusst überlegen			25	
B Wie gewinnt man einen Überblick über Daten?				E	O
E5	Ergebnisse je nach Antworttyp unterschiedlich darstellen und Kenngrößen bestimmen, u.a. Kreisdiagramme erzeugen	O3 O3 Kreisdiagramm händisch erstellen O4 O4 Passenden Diagrammtyp auswählen (Säulen-, Kreis-, Liniendiagramm) O5 Kenngrößen bestimmen (Min, Max, Quartile, Zentralwert, auch Spannweite, Durchschnitt)	V4-V7 Diagramme erzeugen V8 V8 Diagramme interpretieren V9-V10 V11 V11 V12-V15 Daten anhand von Kenngrößen auswerten V16	45	20 20 35
E6	Hinführung zu Boxplots, angeregt durch Gruppenvergleich	O6 Boxplot lesen und interpretieren O7 Gruppen mit Hilfe von Boxplots vergleichen	V17-V19 Boxplot erstellen und interpretieren V20 V20 V21-V23 V24 Gruppen mit Hilfe von Boxplots vergleichen	45	20 25

Kurzweg:

E1 – E2a) – E2d) – E2e) – O1 – O2 – E3 – E5a-c) – O3 – O5a-c) – O5f) – O6a) – O6c)

Kürzungen sind also möglich durch den lokalen Verzicht auf ein Erkunden der Problemperspektive, aus der sich die statistischen Darstellungen ergeben und durch den lokalen Verzicht auf Komplexität in der Reflexion der erarbeiteten Mittel.

Intensivzugriff

Hintergrund

Im Alltag wird man immer wieder mit Statistiken konfrontiert, ob in der Zeitung, im Internet oder anderen Medien. Mithilfe von Statistik lassen sich Phänomene in der Wirtschaft, den Naturwissenschaften, der Sozialwissenschaft oder der Politik erfassen, vergleichen und beschreiben. So werden zum Beispiel in der Politik Wahlergebnisse erfasst, ausgewertet und mit vorherigen Wahlen verglichen. In der Sozialwissenschaft werden die Ursachen unterschiedlichster Phänomene, wie Ungleichverteilungen, durch Befragungen statistisch erfasst. Die Lernenden sind zwar vornehmlich Rezipienten von Statistik, jedoch sollten sie Statistiken auch kritisch deuten können. Dazu benötigen sie aber die Kenntnis über Kriterien, wie Statistiken entstehen und wie Daten sinnvoll und gelungen erfasst, dargestellt und ausgewertet werden können. Dazu wird in diesem Kapitel das Sortieren gegebener Werte, das Einordnen in den Kontext, der Umgang mit den Kenngrößen und die Darstellung von Datenreihen, bis hin zum Vergleich von Datenreihen und deren Darstellung erarbeitet. Ausgangspunkt ist das Erstellen einer eigenen Umfrage, die es zum einen ermöglicht, etwas über die eigene Gruppe zu erfahren. Zum anderen werden dabei aber auch allgemeine Aspekte kennen gelernt, die es bei der Durchführung einfacher Befragungen zu berücksichtigen gilt.

Auf der Einstiegsseite werden die Schülerinnen und Schüler anhand von Interessen, wie soziales Engagement, Sport oder Sparen in das Thema Statistik eingeführt. Hierbei liegt die Frage nahe, welche Interessen der Einzelne selbst, der Sitznachbar oder der Rest der Klasse hat, wer gleiche Interessen hat und wie die Verteilung im Vergleich zu anderen Klassen aussieht.

Es wird angeknüpft an das Vorwissen aus Klasse 5 und 6. Kenngrößen wie Maximum und Minimum sind schon aus der Klasse 5 bekannt, Diagramme und der Umgang mit ihnen aus der Klasse 6.

Etappe A: Wie plane ich eine Befragung?

In **E1** sollen die Schüler herausfinden, worin sich Fragen unterscheiden und zu welchen Ergebnissen sie führen können, um so gute von schlechten Fragen unterscheiden zu können. In **O1** werden Fragen anhand von vorgegebenen Kriterien untersucht und anhand von Beispielen werden Antworttypen erläutert die in **V1-V2** vertieft werden. Die verschiedenen Antworttypen werden in **E2** vorgestellt und die Schülerinnen und Schüler sollen sich erste Beispiele überlegen, um zu überprüfen, welche Antworttypen sich leicht auswerten lassen. In **O2** werden die Wege, auf denen sich durch

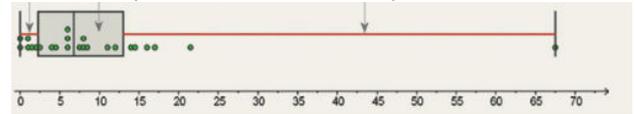
Antworttyp	So kann man das auswerten
Einfachwahl	
Mehrfachwahl	
Skala	
Maßzahl	
Freie Antwort	

Fragebögen generierte Datensätze auswerten lassen, den verschiedenen Antworttypen zugeordnet.

In **E3** soll das Gelernte angewendet werden, indem die Schülerinnen und Schüler ihre eigene Befragung zu einem vorgegebenen Thema planen. Um die Schülerinnen und Schüler zu aktivieren, sollen sie sich in **V3** im Klassenverbund selbst ein Thema wählen, um zu diesem eine Befragung zu planen. Die Einschätzung der Rolle der befragten Personentypen lernen die Schülerinnen und Schüler in **E4** kennen, hierbei wird vor allem auf Gruppengröße und Zusammensetzung der Zielgruppe fokussiert.

Etappe B: Wie gewinne ich einen Überblick über Daten?

Einen Überblick über Daten kann man gewinnen durch Diagramme (z.B.: Kreisdiagramm in **O3**), in denen ich die Verteilung von Daten betrachten kann, durch statistische Kenngrößen wie das arithmetische Mittel, mit denen ich Datenmengen auf einen einzigen Zahlenwert reduzieren kann, oder durch eine Kombination aus statistischen Kenngrößen und graphischer Darstellung, wie sie das Boxplot darstellt. Ein Boxplot ermöglicht durch die Einteilung der geordneten Datenreihe in vier Bereiche sowohl einen schnellen Überblick über die Verteilung der Daten als auch die Visualisierung einzelner numerischer Merkmale (Median, extreme Werte).



An diese für die Sekundarstufe I tiefste Form der graphischen Aufbereitung von Daten tasten sich die Lernenden in der folgenden Schrittigkeit heran: Zunächst werden in **E5** die bereits bekannten Diagrammtypen wiederholt.

Dabei wird das Zeichnen von Kreisdiagrammen neu in **O3** eingeführt - ausgehend von der Berechnung des Winkels des Kreisausschnitts, der zu einer Merkmalsausprägung gehört. In **O4** sollen die Lernenden passend zu Antworttypen und dem Zweck der Auswertung Diagrammarten bewusst auswählen.

Ein zweiter Schritt zur Hinführung zum Boxplot ist das Einordnen eines einzelnen Werts in Bezug auf die gesamte Datenmenge. Dabei werden die Werte zu Einzelnen in Bezug zu denen der Gruppe gesetzt, z.B.: Liegt mein Wert in der oberen Hälfte bei Ausgaben für Handy-Apps? Liege ich im Mittelfeld? Von **O4a**) ausgehend wird der Blick auf „obere Hälfte“ und „untere Hälfte“ verfeinert zu einer weiteren Aufteilung in vier Bereiche, die „Quartile“. Ein Applet visualisiert den Schritt von der geordneten Datenreihe bis zur Einteilung in Quartile und dem Markieren einzelner Kennwerte. Diese Perspektive wird in **E5** angeregt und in **O5** werden die dazu passenden Kenngrößen (Maximum, Minimum, Spannweite, arithmetisches Mittel (Durchschnitt) und Zentralwert) zusammen mit den „Quartilen“ gesichert.

Für die Festsetzung der Grenzen zwischen den Quartilen finden sich in der Literatur verschiedene Wege. Hier wird der Idee der gleich großen Bereiche gefolgt. Ausgehend

von einem Beispiel mit 12 Daten, bei dem die Aufteilung in gleich große Bereiche leicht gelingt, werden Datenreihen mit 9, 10 und 11 Elementen explizit eingeteilt. Dabei werden die Werte an der Grenze zwischen den Quartilen teils beiden Quartilen zugeschlagen, um gleich große Bereiche zu erhalten. Dass die Frage und Art der Aufteilung und Grenzziehung zwischen den Quartilen bei großen Datensätzen keine Rolle spielt, wird danach explizit in **O5e**) thematisiert.

Abschließend erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler in **E6** das Nutzen von Boxplots zum Darstellen und Vergleichen von Gruppenergebnissen, indem sie die Eignung verschiedener Kenngrößen zur Beschreibung von Datenmengen diskutieren. Die Antwort auf dieses kontrovers zu diskutierende Problem liefern gerade die Boxplots als Zusammenstellung von Kenngrößen, mit denen sich auch die Verteilung über die Länge der Abstände zwischen den Kenngrößen charakterisieren lässt. Explizit eingeführt werden die Boxplots in **O6**, indem an einem Beispiel die Kenngrößen abgelesen werden und daran erklärt werden soll, was diese im Sachzusammenhang und in der Darstellung bedeuten. Das Vergleichen von Gruppenergebnissen anhand von Boxplots wird in **O7** erarbeitet die Vor- und Nachteile von Boxplots bei einem Gruppenvergleich im Unterschied zu anderen Diagrammen diskutiert.

Basisweg

Das Kapitel ist auf gut zwei Wochen angelegt. Alternative Basisversionen gibt es zu den Aufgaben **O3**, **O4** und **V8**, **V11-V15** und **V20**. Im Basisweg wird auf die Konstruktion von Kreisdiagrammen verzichtet (**O3|O3**), so dass sich die Lernenden darauf konzentrieren können, die relativen Häufigkeiten zu den absoluten Häufigkeiten zu bilden und die relativen Häufigkeiten mit den Anteilen der gefärbten Flächen im Kreisdiagramm qualitativ in Beziehung zu setzen. In den Aufgaben **O4**, **V8**, **V11-V15** und **V20** werden vor allem stärkere Vorstrukturierungen und die explizitere Anregung von konkreten Prozessen als zusätzliche Hilfen angeboten. Teilweise wird auf komplexere Umkehraufgaben verzichtet.

Diagnose

Werden die Charakteristika der Diagramm- und Antworttypen hinreichend reflektiert, um für verschiedene Antworttypen passende Berechnungen und Visualisierungen zu wählen?

Gelingt es die statistischen Kenngrößen richtig zu interpretieren?

Gelingt es die Lagewerte im Boxplot richtig zu deuten?

Wird die Verteilung von Daten aus den Längen der Teile des Boxplots erkannt?

Literatur

A. Eichler & M. Vogel (2013): *Leitidee Daten und Zufall*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Einstiegsseite

Was ist Jugendlichen wichtig? – Befragungen planen und auswerten

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- Fragen sich, was sie interessiert;
- stellen damit Fragen, die auf statistische Kennwerte abzielen.

Bezug

Anknüpfung an die Unterrichtseinheiten zum arithmetischen Mittel und Median („Meine Klasse und ich, 5. Schuljahr) sowie zu Darstellungen (6. Schuljahr), wo Fragen zur Lerngruppe gestellt wurden.

Weiter mit **E1**.

Vorbereitung/Material

Auftaktseite oder darüber hinaus Informationsblätter/ Daten zu Befragungen bzw. Statistiken aus dem Umfeld der Klasse, z.B. aus gegebenen Anlässen.

Umsetzungsvorschlag (25 min inkl. erster Reflexion)

Sprechblasen der Auftaktseite vorlesen lassen; jeweils kurz Rückfragen beantworten zur Klärung. UG

Impulse: Was interessiert euch? Was kann man auf einer solchen Messe lernen?

Dann Fokus auf die konkreten Aussagen zu „Was interessiert Jugendliche?“

Austausch mit dem Partner/ der Partnerin zu diesen Themen mit Fokus auf Daten: Welche Erfahrungen haben die Schülerinnen und Schüler mit diesen Werten: „Ist das bei euch auch so oder habt ihr andere Erfahrungen?“ PA

Unterrichtsgespräch zu den Überlegungen in der PA. Unterschiedliche Eindrücke und Wahrnehmungen herausarbeiten und Fokus auf die Daten legen – darauf hinarbeiten, dass nachfolgend eine eigene Befragung geplant, durchgeführt und ausgewertet werden kann. UG

HA: Welche Fragen würdet ihr gerne untersuchen? Zu **E1** vorbereiten für die kommende Unterrichtsstunde.

Intensivzugriff Umsetzungshinweise/Alternativen

Im Grunde genommen kann mit einer dieser Themen (Was ist uns wichtig? Sparen? Freizeitgestaltung?) ein Impuls gegeben werden, um selbst eine Befragung durchzuführen. Das Kapitel ist insgesamt so konzipiert, dass der Zyklus von der Themenfindung über die Konzeption eines Fragebogens, die Erhebung bis hin zur Auswertung und Darstellung der Daten nachvollzogen werden kann. Die Auftaktseite kann einen solchen Prozess anstoßen – zumindest jedoch sollten die wesentlichen Themen bewusst werden: Durch eine Befragung können Dinge in Erfahrung gebracht werden, die einen interessieren. Dabei muss diese Befragung gründlich geplant und nach bestimmten Regeln durchgeführt und schließlich ausgewertet und dargestellt werden. Einige statistische Kennwerte sind hierbei hilfreich; auch unterschiedliche Darstellungsarten bieten sich an. Nicht zuletzt geht es dabei auch um die Darstellung der Verteilung von Daten (Boxplot).

Lernwege

Neben den lebensweltlichen Bezügen können mit diesem Einstieg die Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf statistische Begriffe, Darstellungen und Wahrnehmung von Statistik bezogenen Aussagen in Erfahrung gebracht werden. Insbesondere der Bezug zum arithmetischen Mittel (und ggf. zum Median) sowie zu Darstellungen (Kreis-, Säulen- und Liniendiagramme) kann hier hergestellt und ggf. noch einmal kurz wiederholt werden.

Die folgenden Punkte können ausgehend von der Auftaktseite diskutiert werden, werden dann aber im Kapitel auch sukzessive Gegenstand:

- Fragen unter der Perspektive „Was interessiert uns?“ können gesammelt werden.
- Aussagen der Auftaktseite zu Interessen von Jugendlichen können mit eigenen Erfahrungen und Interessen verglichen werden.
- Der Unterschied zwischen Einzelmeinungen (oder Antworten) und dem einer gesamten Befragtengruppe (die aus zahlreichen Einzelmeinungen besteht) kann reflektiert werden. Was bedeutet es also bezogen auf eine Einzelmeinung, wenn es heißt, „ein Viertel der Schülerinnen und Schüler denkt ...“?
- Wie kommt man zu statistisch begründeten Aussagen? Wie wertet man Umfragen aus?
- Bereits in der Auftaktseite kann unterschieden werden zwischen Fragen, die verschiedene Kategorien abfragen (also nominal skalierte Daten) und solchen Fragen, die eine Merkmalsausprägung (z.B. intervallskaliert, also wie sehr interessierst du dich für...) abfragen.

Differenzierung

Schwächeren Lernenden hilft die gezielte Fokussierung auf ein Element/ Aspekt des Bildes, z.B. den Fuchs, weil dieser ein konkretes Diagramm in den Händen hält, über das man sprechen kann.



Hier dürfte für verschiedene Interessen etwas dabei sein. Sonst bietet sich der Impuls „Welcher Stand fehlt euch?“ an. Was interessiert euch?

Hilfreicher Impuls zur Fokussierung des mathematischen Gehalts: „Wo finden sich konkrete Aussagen, was Jugendliche interessiert?“ (Tills und Merves Sprechblase, Kreisdiagramm des Fuchses) Was bedeutet es, dass Ole nicht der einzige ist?

An welche Begriffe aus der Statistik erinnert ihr euch?

Ziele des Kapitels aus Vorschauerspektive

- In diesem Kapitel ...
- erkennst du, was alles mit Befragungen in Erfahrung gebracht werden kann.
 - lernst du, zwischen der eigenen (Einzel-)Meinung bzw. Antwort und der einer größeren Gruppierung unterscheiden zu können.
 - erkennst du den Wert statistischer Daten– was können statistische Daten aussagen?

Erkunden A Wie plane ich eine Befragung?

Schnellzugriff

E1 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- knüpfen an ihre eigenen Erfahrungen an, was das Auswerten von Daten betrifft (z.B. Klassensprecherwahl);
- erkennen, dass unterschiedliche Fragen zu unterschiedlichen Ergebnissen führen;
- können sich auf der Grundlage der Ergebnisse vorstellen, wie die Fragen gestellt wurden.

E1 Bezug

Die Schülerinnen und Schüler knüpfen an die Erfahrungen aus vorherigen Schuljahren an. Konkret kann Bezug genommen werden zu den Kapiteln aus Klasse 5: „Meine Klasse und ich“ und Klasse 6: „Unser Klima – Diagramme lesen, interpretieren, erstellen“.

Danach weiter mit **E2**.

E1 Vorbereitung/Material

Abbildung in der Aufgabenstellung. Zunächst Situation besprechen: Schülerinnen und Schüler beschreiben die Unterschiede der beiden Auswertungen; erst danach **a)** bearbeiten.

E1 Umsetzungsvorschlag (35 min)

- | | | |
|-----------|---|--------|
| a) | Individuell mögliche Fragen notieren, danach in Partnerarbeit vergleichen. Im Plenum sammeln und besprechen. Unterschiede herausarbeiten (Offenheit der Frage, Vorgaben in der Fragestellung etc.). | EA/ PA |
| b) | In Partnerarbeit Argumente finden; danach im Plenum diskutieren. Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Fragetechniken herausarbeiten. | PA |

E2 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- unterscheiden Fragen nach verschiedenen Antworttypen;
- sind in der Lage, selbst Fragen zu formulieren und dabei verschiedene Antworttypen zu unterscheiden;
- antizipieren die Herausforderungen bei der Auswertung.

E2 Bezug

Nach **E1**, weiter mit **O1**.

E2 Vorbereitung/Material

Sofern möglich: Software zur Erstellung und Auswertung von Befragungen, z.B. GrafStat (<http://www.grafstat.de/>).

E2 Umsetzungsvorschlag (25 min)

- | | | |
|-----------|--|--------|
| a) | Suche nach weiteren Fragen in Partnerarbeit; Besprechung im Plenum | PA/ UG |
| b) | Jede/r notiert 20 fiktive Antworten; anschließend Vergleich der Ergebnisse mit dem Partner/ der Partnerin. Unterschiede beschreiben und überlegen, ob man mit dieser offenen Fragestellung zum gewünschten Ergebnis gelangt. | EA/ PA |
| c) | Mehrere Fragen überlegen und diskutieren; für eine entscheiden. | PA |
| d) | Aufgabe kostet viel Zeit, wenn diese selbst entwickelt wird – Unterstützung durch Vorgabe konkreter Beispiele | PA |
| e) | An konkreten Beispielen erproben; Kriterien für Schwierigkeiten formulieren. | PA/ GA |

Mögliche HA: Farben: **V1, V2**

Intensivzugriff

E1 Umsetzungshinweise/Alternativen

Hier sind verschiedene Antworten möglich. In der Klasse können diese gesammelt und anschließend im Plenum diskutiert werden. Probesthalber können diese auch beantwortet werden, um zu sehen, ob man diese Form der Ergebnisse erhält.

E1 Erwartungshorizont

- Erster Einblick in verschiedene Antwortformate,
- Sensibilisierung für die Qualität der Fragetechnik.

E1 Lernwege/Differenzierung

Potentielle Fragen vorbereiten und mitbringen. Dadurch kann deutlich Zeit eingespart werden bei den Überlegungen in **a)**, hierin besteht auch eine Unterstützungsmöglichkeit schwächerer Schülerinnen und Schüler

E2 Umsetzungshinweise/Alternativen

Diese Erkundung kann auch im Rahmen einer tatsächlich geplanten Befragung erfolgen. Dann sollten jedoch die Inhalte direkt daraufhin ausgerichtet werden.

E2 Erwartungshorizont

Überblick über Fragen mit verschiedenen Antwortformaten und deren Konsequenzen für die Auswertung und Interpretation.

E2 Lernwege/Differenzierung

Mögliche Schwierigkeiten entstehen, wenn selbst Fragen erfunden werden sollen, die diese Antwortformate abbilden. Eine Unterstützung kann durch Vorlage vorbereiteter Antworten erfolgen, die dann hinsichtlich unterschiedlicher Antwortformate beschrieben werden sollen.



Erkunden A Wie plane ich eine Befragung?

Schnellzugriff

E3 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- lernen, sich auf einen Bereich zu fokussieren;
- können Antworttypen passend zur Frage bestimmen;
- antizipieren die Antworten der Befragten und formulieren ihre Fragen entsprechend genau.

E3 Bezug

Nach **V2**, weiter mit **E4**.

E3 Vorbereitung/Material

Moderationskoffer mit Kärtchen zur Abfrage, Poster

E3 Umsetzungsvorschlag (30 min)

- | | | |
|----|--|--------|
| a) | Gemeinsame Festlegung auf einen Themenbereich, evtl. vorgeben, um unnötige Diskussionen zu vermeiden. Themen in EA sammeln (Kärtchen), dann sortieren. | EA/ GA |
| b) | Kärtchen mit Fragetypen – diese den Themen bzw. Fragen zuordnen (Plakat) | GA |
| c) | Ergebnisse aus a) und b) kritisch prüfen und auf einem Plakat darstellen; Präsentation und Austausch im Plenum. | PA |

Mögliche HA: Fragen in der Familie bzw. mit Freunden ausprobieren

E4 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen die Bedeutung der Auswahl der Personengruppe;
- können Probanden geeignet auswählen, um ein repräsentatives Ergebnis zu erhalten;
- erkennen, dass sich die Genauigkeit der Daten mit zunehmender Anzahl an befragten Personen erhöht.

E4 Bezug

Nach **O2** oder **V2**; weiter mit **E5**.

E4 Vorbereitung/Material

Ggf. können Fragen aus **E3** hier eingesetzt werden

E4 Umsetzungsvorschlag (25 min)

- | | | |
|----|--|--------|
| a) | Vermutete Unterschiede der Antworten in PA/ UG PA notieren; Vorschläge, wer stattdessen befragt werden soll, formulieren | |
| b) | In PA Vermutungen aufstellen, wie sich die Ergebnisse ändern, je nachdem wen man befragt und wie viele, danach UG. | PA/ UG |
| c) | In PA anhand zweier unterschiedlicher Personengruppen (Zusammensetzung, Anzahl variieren) Ergebnisunterschiede überlegen. Austausch im Plenum. | PA/ UG |

Mögliche HA: Befragung im eigenen Umfeld ausprobieren

Intensivzugriff

E3 Umsetzungshinweise

Sinnvoll ist, ein Thema aufzugreifen, das Lernende aktuell beschäftigt. Die Gefahr, dass hierbei viel um die Themenwahl diskutiert wird, ist groß; dabei wird der Fokus auf den eigentlichen Kern der Aufgabe (Antworttypen) aus den Augen verloren. Die hier geplante Befragung tatsächlich auch durchzuführen ist tragfähig für die ganze Themeneinheit – insofern macht es Sinn, bereits hier in die Richtung zu steuern, dass später die Diagramme damit auch erarbeitet werden können – bis hin zum Boxplot.

E3 Erwartungshorizont

Lernende erkennen Qualität guter, verständlicher Fragen und können Antworten mit Blick auf Auswertung antizipieren.

E3 Differenzierung

Ggf. mit ähnlichen Befragungen samt Auswertungen Zusammenhang zwischen Fragetechnik und Auswertung verdeutlichen

E3 Lernwege

Typische Fehler:

- Formulierungen sind nicht eindeutig bzw. unklar,
- Fehlende Vorstellung, wie mit den Antworten weiter gearbeitet werden kann (z.B. zu offen gefragt).

E4 Umsetzungshinweise

Die Problematik kann gut an Hand kontrastierender Beispiele erarbeitet werden (extreme Gruppenunterschiede wie bereits von Till und Merve angedeutet). Eine konkrete Vorstellung von den Gruppen ist hilfreich – ggf. personifizieren. Potentielle Antworten formulieren lassen und dann eine sinnvolle Personenauswahl überlegen.

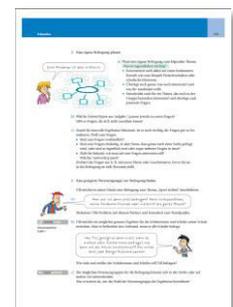
E4 kann auf der Grundlage von **E3** bearbeitet werden. Sinnvoll ist, kontrastierende Gruppen zu befragen und anschließend zu vergleichen. Dieser Aufwand lohnt, wenn die Ergebnisse im Anschluss weiter genutzt werden in **E5**.

E4 Erwartungshorizont

Schülerinnen und Schüler lernen, sich kritisch mit Ergebnissen von Befragungen auseinanderzusetzen – insbesondere im Hinblick auf die Anzahl und Auswahl von Personen.

E4 Lernwege

Einstellungen und Meinungen sind gute Beispiele, um Unterschiede zwischen Gruppen zu erklären.



Erkunden B

Wie gewinne ich einen Überblick über Daten?

Schnellzugriff

E5 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- können Ergebnisse von Befragungen in einem geeigneten Diagramm darstellen;
- können sich einen Überblick über die Verteilung von Daten verschaffen und die Position eines einzelnen Datums im Vergleich zur Gesamtheit beschreiben.

E5 Bezug

Nach **O4** weiter mit **E6**.

E5 Vorbereitung/Material

Ergebnisse der Befragung aus **E3** bereitstellen.

E5 Umsetzungsvorschlag (35 min)

- | | | |
|----|---|-----------|
| a) | Befragungsergebnisse aus E3 bereitstellen; verschiedene Diagramme als Vorlage mitbringen. | GA/ UG |
| b) | Zahlwerte auf Kärtchen schreiben, damit diese sich flexibel sortieren lassen. In PA verschiedene Anordnungen ausprobieren und den Wert „in der Mitte“ bestimmen. | PA/ UG |
| c) | Kärtchen aus der Bearbeitung von b) nutzen, um die Fragen zu beantworten. | PA |
| d) | Überlegungen mit dem Partner, dann | UG PA/ UG |
| e) | Reflexion alleine, dann Austausch in PA . | EA/ UG |

Mögliche HA: E6a) vorbereiten.

E6 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- können Daten verschiedener Gruppen mittels Kenngrößen miteinander vergleichen;
- können die Verteilung von Daten beschreiben.

E6 Bezug

Nach **E5**, weiter mit **O5**.

E6 Vorbereitung/Material

Daten für den Vergleich der Datensätze bereitstellen, Arbeitsmaterial im Materialblock.

E6 Umsetzungsvorschlag (35 min)

- | | | |
|----|---|-------------|
| a) | In PA die Tabellen vervollständigen. | PA |
| b) | Sprechblasen laut vorlesen lassen in verteilten Rollen; Klassengespräch. | UG |
| c) | In PA Antworten vorbereiten, dann | UG PA/ UG |
| d) | Arbeit am PC, Manipulation der Daten vornehmen und Veränderung beschreiben. | PA/ UG |
| e) | In PA Argumente vorbereiten, dann | mode-PA/ UG |

Mögliche HA: O5a) vorbereiten

Intensivzugriff

E5 Umsetzungshinweise

Um das eigene Datum im Vergleich zur Gesamtheit verorten zu können, ist das Bilden einer Rangfolge hilfreich. Dies können Schülerinnen und Schüler bei dieser Aufgabe dadurch entdecken, dass sie die einzelnen Daten auf kleine Kärtchen notieren, die dann flexibel angeordnet werden können. Hierdurch geschieht eine wichtige vorstellungsbasierte Grundlegung für den Boxplot. Durch diese Sortierung können dann auch die Fragen diskutiert werden, die auf die Einteilung in verschiedene Bereiche abzielen.

E5 Erwartungshorizont

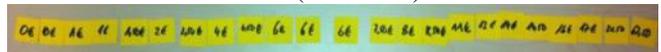
Der Sinn, eine Rangreihe zu bilden, um dann weitere Fragen zur Verteilung von Daten beantworten zu können, sollte erkannt werden.

E5 Differenzierung

Als Unterstützung schwächerer Schülerinnen und Schüler ist eine Wiederholung der Begriffe „arithmetisches Mittel“ und „Median“ sinnvoll. Hierbei kann auch mit Material gearbeitet werden (Münzen, Plättchen, etc.).

E6 Umsetzungshinweise

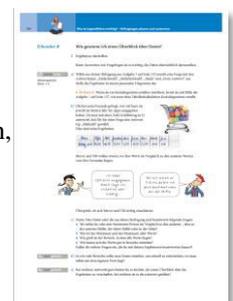
Um zwischen verschiedenen Bereichen im Datensatz unterscheiden zu können (z.B. obere und untere Hälfte), ist es hilfreich, die Daten auf kleine Kärtchen zu schreiben und diese dann zu verschieben (siehe Bild).

**E6 Erwartungshorizont**

Alle Schülerinnen und Schüler sollten eine Vorstellung von der Verteilung von Daten entwickeln und dabei die Position eines einzelnen Wertes im Vergleich zum gesamten Datensatz beschreiben können. Stärkere Schülerinnen und Schüler können diese Beschreibung differenzierter vornehmen und dabei bereits auch die Idee der Quartile entwickeln.

E6 Differenzierung

Durch Materialien (Kärtchen, Münzen, Plättchen, etc.) können schwächere Schülerinnen und Schüler beim Aufbau der Vorstellungen unterstützt werden.



Ordnen A

Wie plant man eine Befragung?

Schnellzugriff

O1 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- reflektieren die Qualität von Fragen hinsichtlich Genauigkeit und Eindeutigkeit;
- können Fragen nach ihren Antwortmöglichkeiten klassifizieren (Einfachwahl, Mehrfachwahl, Skala, Maßzahl und freie Antwort).

O1 Bezug

In Anschluss an **E2** weiter mit **O2**.

O1 Umsetzungsvorschlag (20 min)

- | | | |
|----|---|----------------|
| a) | In Einzelarbeit Antworten zu den beiden Impulsfragen überlegen; danach Sammeln im Unterrichtsgespräch. | EA
UG |
| b) | In Partnerarbeit bearbeiten und dabei noch einmal Bezug nehmen zu den in E2 besprochenen Beispielen. | PA |
| c) | Hier auch Bezug zu E4 möglich; Überlegungen diskutieren in Partnerarbeit. | PA |
| d) | Sichern im Wissenspeicher nach Vergleich. | UG,
dann EA |

Mögliche HA: **V1**, **V2**

O2 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- können unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Antworttypen passende Kenngrößen und Darstellungen für die gewonnenen Daten auswählen.

O2 Bezug

In Anschluss an **E2** oder **O1**, weiter mit **V12-V16**.

O2 Umsetzungsvorschlag (15 min)

- | | | |
|----|---|--------|
| a) | Hier noch einmal konkrete Daten heranziehen; entweder aus der Erkundung oder andere Daten vorlegen (damit dies mit konkreten Beispielen veranschaulicht werden kann). Bearbeitung der Aufgabe in Partnerarbeit; Besprechung und Klärung von Rückfragen im Plenum. | PA/ UG |
| b) | Vergleich und Sicherung der Ergebnisse | UG/ EA |

Mögliche HA: **V3** (Vorüberlegungen dazu; die weitere Bearbeitung muss dann in der Klasse erfolgen), zur Übung bzw. Wiederholung der Kenngrößen **V12-V16**

O1 Umsetzungshinweise

Idealerweise kann bei dieser Aufgabe auf die Erfahrung mit eigenen Beispielen aus der Erkundung zurückgegriffen werden. Der kritische Blick (auch auf die selbst formulierten Fragen) ist hierbei wichtig.

O1 Erwartungshorizont

Die Schülerinnen und Schüler sollten in der Lage sein, die verschiedenen Fragen hinsichtlich des unterschiedlichen Antwortformats einordnen zu können. Es geht darum, eine Beurteilung bezogen auf die Eindeutigkeit und Verständlichkeit der Frage zu ermöglichen. Was den Einsatz einer Frage bei großer Probandenzahl angeht, sollten die Schülerinnen und Schüler den Aufwand der Auswertung ungefähr abschätzen können.

O1 Lernwege

Der Blick für die Eindeutigkeit und Genauigkeit einer Frage ist nicht einfach. Hier lohnt sich noch einmal ein Blick auf die Erfahrungen in **E2** bzw. **E3** (wenn selbst Fragen formuliert werden). Hilfreich – gerade für schwächere Schülerinnen und Schüler – ist, die in **O1** genannten Fragen einmal probenhalber zu beantworten, um die Problematik besser benennen zu können.

O2 Umsetzungshinweise

Hier müssen ggf. noch einmal die Kenngrößen Durchschnitt und Zentralwert wiederholt werden. Minimum und Maximum wurden möglicherweise noch nicht in den vorherigen Schuljahren behandelt – es handelt sich hierbei jedoch um keine schwierigen Konzepte, dies wird in der Regel recht schnell verstanden.

O2 Differenzierung

Die Aufgabe erfordert eine innere Vorstellung von ausgewerteten Daten; insofern ist es für schwächere Schülerinnen und Schüler hilfreich, konkrete Daten bereit zu stellen, um noch einmal zu verdeutlichen, wie diese aussehen. Dies gilt auch für die Diagramme, die möglicherweise nicht mehr präsent sind.

O2 Lernwege

Die zentrale Herausforderung dieser Aufgabe liegt darin, drei Dinge aufeinander zu beziehen: die Antworttypen, die Kenngrößen und auch die Darstellungen (Diagramme). Dabei muss auf Wissen aus vorherigen Schuljahren zurückgegriffen werden, was möglicherweise zu Schwierigkeiten führt und noch einmal unterstützt werden muss.



Ordnen B

Wie gewinnt man einen Überblick über Daten?

Schnellzugriff

O3|O3 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- können aus gegebenen Fallzahlen die Winkelgröße zur Erstellung eines Kreisdiagramms berechnen;
- können die Passung von Kreisdiagramm und gegebenen Fallzahlen validieren (Basisversion).

O3|O3 Bezug

Nach **E5**, danach weiter mit **O4** oder **V4-V9**.

O3|O3 Vorbereitung/Material

Wissensspeicher

O3|O3 Umsetzungsvorschlag (30 min)

- | | | |
|----|---|----|
| a) | Motivation: Kreisdiagramm herausstellen; UG
Auseinandersetzung mit den vier Wegen. | |
| b) | Sofern Kontrolle am PC nicht möglich, EA/ PA
Lösungsblätter bereitstellen. | |
| c) | Wissensspeicher ausfüllen | PA |

Mögliche HA: V4-V9

O4|O4 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- können verschiedene Diagramme lesen und interpretieren;
- sind in der Lage Vor- und Nachteile verschiedener Diagramme zu erkennen und zu beschreiben

O4|O4 Bezug

Nach **O3|O3**, danach **V4-V9** möglich.

O4|O4 Vorbereitung/Material

Wissensspeicher

O4|O4 Umsetzungsvorschlag (20 min)

- | | | |
|-------|---|--------|
| ab a) | In Partnerarbeit Argumente für die Impulsfragen austauschen; evtl. mit konkreten Beispielen in Verbindung bringen | PA/ UG |
| c b) | Besprechung der Überlegungen aus a) und anschließend Eintragung in den Wissensspeicher | UG |

Mögliche HA: V10-V11

Intensivzugriff

O3 Umsetzungshinweise

Die Aufgabenstellung sollte vorgelesen und genau besprochen werden, z.B. darauf achten, dass die Grundgesamtheit von 300 Schülerinnen und Schülern wahrgenommen wird.

O3 Erwartungshorizont

- Auseinandersetzung mit den vier Wegen; herausarbeiten der unterschiedlichen Herangehensweise; persönliche Neigung zu einem der beiden richtigen Wege (3, 4) reflektieren.
- Berechnen der Winkel und anschließendes Zeichnen. (siehe ausgefüllte Wissensspeicher im digitalen Angebot)

O3 Lernwege

Fehler entstehen bei der Winkelmessung, insbesondere dann, wenn die Radien nicht lang genug sind, um an der Skala am Geodreieck ablesen zu können (qualitativ überprüfen).

O3 Differenzierung

- Schwache Schülerinnen und Schüler nutzen die Basisaufgabe **O3** im Materialblock, in der Kreisdiagramme nur interpretiert und nicht gezeichnet werden. Zentral ist hier die Verknüpfung von Anteilen mit den absoluten Zahlen in der Tabelle.
- Als Unterstützung kann auch zunächst die Lösung vorgegeben werden mit der Aufgabe dort die Winkel zu messen (Geodreieck korrekt anlegen lernen).

O4 Umsetzungshinweise

Hier müssen ggf. noch einmal die Begriffe absolute und relative Häufigkeit besprochen werden.

Als Unterstützung bietet es sich an, die abgebildeten Diagramme mit einem Thema in Verbindung zu bringen (z.B. konkrete Ergebnisse zum Freizeitverhalten oder zum Lieblingsessen), da die hier dargestellten Ergebnisse möglicherweise zu abstrakt sind. Auch was die Gruppen angeht, kann konkretisiert werden, z.B. Jungen und Mädchen.

O4 Erwartungshorizont

b|a) Schülerinnen und Schüler sollten in der Lage sein, Vor- und Nachteile unterschiedlicher Diagramme zu benennen im Hinblick auf die gestellten Fragen.

O4 Lernwege

Möglicherweise kommt die Frage auf, ob die Punktdiagramme durch Liniendiagramme ersetzbar sind. Impuls: „Was bedeuten die Verbindungen zwischen den Punkten?“

O4 Differenzierung

In der Basisversion wird in **a)** eine möglichst intensive Auseinandersetzung mit konkreten Darstellungen angeregt. Diese Konkretisierung kann weiter unterstützt werden, wenn die Lernenden zudem mit den in **E3** erarbeiteten Daten arbeiten können; dann werden die Fragestellungen greifbarer.



Ordnen B

Wie gewinnt man einen Überblick über Daten?

Schnellzugriff

O5 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- können die Kennwerte Zentralwert, Maximum, Minimum und Spannweite in einem Datensatz bestimmen;
- können einen Datensatz in vier Bereiche aufteilen und Quartile bestimmen;
- können auch dann Quartile bestimmen, wenn der Datensatz nicht in vier gleich große Teile aufgeteilt werden kann.

O5 Bezug

Nach E6, weiter mit O6.

O5 Vorbereitung/Material

Ggf. Tabelle mit Datensatz kopiert mitbringen und in das Heft einkleben lassen (Zeitersparnis).

O5 Umsetzungsvorschlag (30-35 min)

- | | | |
|----|---|--------------|
| a) | In PA Daten markieren bzw. berechnen | PA |
| b) | Überlegungen in Partnerarbeit diskutieren. Anschließend Besprechung im Plenum mit konkretem Beispiel an der Tafel. | PA/ UG |
| c) | In Einzelarbeit erarbeiten, dann mit Partner abgleichen und Unterschiede diskutieren. Besprechung im Plenum erforderlich, da dies eine größere Schwierigkeit darstellt. Häufig Irritation, weil Bildung von Vierteln nicht immer möglich ist. Evtl. direkt weiter mit e). | EA/ PA
UG |
| d) | Kurz im Plenum besprechen. | UG |
| e) | Wichtiger Aspekt, der in c) möglicherweise bereits angesprochen wurde. Mit konkreten Werten argumentieren in PA; und dann im Plenum diskutieren. | PA/ UG |
| f) | Übertrag in den Wissenspeicher | EA |

Mögliche HA: V12 bis V16

Intensivzugriff

O5 Umsetzungshinweise

Möglicherweise dauert es lange, bis die Schülerinnen und Schüler die Tabelle mit den Daten ins Heft übertragen haben; dann sollte diese kopiert mitgebracht werden (kleine Streifen; ca. 8 pro Din A4-Seite, genügt). Dann kann gleich mit der Markierung der Kennwerte begonnen werden. Der Vorteil dieser Kopien liegt darin, dass die Schülerinnen und Schüler auch erst einmal ausprobieren können (mehrere Kopien bereithalten).

Wichtig ist bei der Begriffsbildung des Begriffs Quartil, dass man hier von einem einzelnen Datum und nicht von einem Bereich von Daten spricht. Das Quartil ist die Grenze zwischen den Bereichen, in denen (ca.) ein Viertel bzw. die Hälfte der Daten liegen. Zudem kann im mittleren Bereich auch von „zentraler Hälfte“ gesprochen werden – die Frage dazu: „wo liegen die Hälfte aller Werte um die Mitte herum?“ („dazu schneiden wir am unteren und oberen Ende jeweils ein Viertel der Werte ab“). Dies ist bei Anwendungen häufig relevant, z.B. wenn es um Gehälter geht: Dann interessieren die Ausreißer in der Regel wenig und man muss die Frage nach der Mitte stellen – die sich vom Durchschnitt unterscheidet.

O5 Erwartungshorizont

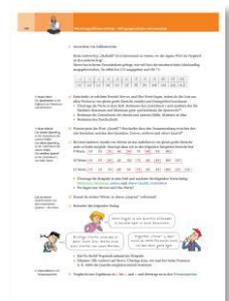
Alle Schülerinnen und Schüler sollten in der Lage sein, einfache Datensätze in vier Bereiche einzuteilen und die Grundidee dieser Einteilung zu verstehen. Für starke Schülerinnen und Schüler kann auch eine Flexibilisierung dieser Idee hin zu feineren Einteilungen erfolgen, z.B. in Perzentile, also eine Aufteilung in 100 Bereiche.

O5 Lernwege

Die Einteilung eines Datensatzes in vier Bereiche gelingt unterschiedlich je nach Anzahl der Daten. Gerade in diesen kleinen Datensätzen kommen Schwierigkeiten auf, weil die vier Bereiche teils recht unterschiedlich groß sein können, was sich dann z.B. bei 1000 Daten relativiert: Ob es dann 250 oder 251 Daten sind, die sich im unteren Viertel befinden, ist weniger irritierend für die Schülerinnen und Schüler als wenn es sich um drei von insgesamt 10 Werten handelt (siehe e)).

O5 Differenzierung

Für schwächere Schülerinnen und Schüler ist es hilfreich, die Einteilung des Datensatzes mit Kärtchen, die verschoben werden können, vorzunehmen. Dazu sollten Kärtchen mit diesen Werten bereitgestellt werden (Größe 3x3 cm genügt). Dann können flexibel verschiedene Gruppierungen gebildet werden und es ist auch möglich, mit verschiedenen Anzahlen zu operieren (was passiert, wenn man einen Wert wegnimmt?; was passiert, wenn einer dazu kommt?).



Ordnen B

Wie gewinnt man einen Überblick über Daten?

Schnellzugriff

O6 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- können einen Boxplot lesen und dabei die Kennwerte bestimmen;
- können einen Boxplot selbst zeichnen;
- können einen Boxplot interpretieren.

O6 Bezug

Nach E6 oder O5, danach weiter mit O7 bzw. V17-V24.

O6 Vorbereitung/Material

Boxplot an der Tafel bzw. mit Beamer projizieren.

O6 Umsetzungsvorschlag (30 min)

- | | | |
|----|---|--------|
| a) | Vorüberlegungen in PA, dann UG (da zahlreiche Begriffe besprochen werden, die evtl. einer Klärung bedürfen). Projektion des Boxplot an die Tafel hilfreich. | PA/ UG |
| b) | Eintragungen im Heft. | EA/ PA |
| c) | Überlegungen in EA, dann Austausch in PA bzw. Plenum. | EA/ PA |

Mögliche HA: V17-V20

O7 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- können Gruppen mithilfe von Boxplots vergleichen;
- können Vor- und Nachteile der Boxplot-Darstellung hinsichtlich des Vergleichs von Gruppen benennen und dies auch gegenüber anderen Darstellungen wie z.B. Säulen- oder Kreisdiagrammen beschreiben.

O7 Bezug

Nach O6, danach V17-V24.

O7 Vorbereitung/Material

Boxplots an der Tafel darstellen bzw. projizieren.

O7 Umsetzungsvorschlag (20 min)

- | | | |
|----|---|--------|
| a) | Austausch der Überlegungen in PA, dann Diskussion im moderierten UG. | PA/ UG |
| b) | In PA Argumente sammeln, Austausch im Plenum, dann Eintragung in den Wissensspeicher. | PA |

Mögliche HA: V21-V24

Intensivzugriff

O6 Umsetzungshinweise

Hier werden die zuvor gelernten Begriffe (Kennwerte) nun der Boxplot-Darstellung zugeordnet. Dies erfordert möglicherweise Unterstützung durch die Lehrkraft. Eine Projektion an der Tafel ist hilfreich. Wichtig ist hier, die Unterschiede zur Tabelle herauszuarbeiten, weil in der Tabelle die einzelnen Zellen im gleichen Abstand angeordnet sind und nun eine metrische Darstellung vorliegt (d.h. dass Werte, die weiter auseinander liegen auch einen größeren Abstand haben. Der Blick kann dabei gerichtet werden auf den Vergleich der beiden Antennen im unteren bzw. oberen Bereich (diese sind sehr unterschiedlich lang). Dies wird in c) entsprechend fokussiert.

O6 Erwartungshorizont

Es sollte allen möglich sein, die Kennwerte anhand der Boxplotdarstellung ablesen zu können. Auch das Erstellen eines Boxplots auf der Grundlage der gegebenen Werte (Tabelle) sollten alle Schülerinnen und Schüler können.

O6 Lernwege

Problematisch ist oftmals die Festlegung der Skalierung. Hierzu muss der größte Wert im Blick behalten werden, woraufhin dann eine sinnvolle Einteilung des Blattes erfolgen kann.

O6 Differenzierung

Unterstützung Schwächerer durch Wahl einfach abzulesender und überschaubarer Anzahl von Werten.

O7 Umsetzungshinweise

Hier genügend Zeit einräumen, um die verschiedenen Kennwerte vergleichen zu können. Dabei Diskussion von Vor- und Nachteilen einzelner Werte anregen; ggf. Argumente einspielen (z.B. nur die Extremwerte fokussieren, den Durchschnitt als Möglichkeit in Erwägung ziehen etc.).

O7 Erwartungshorizont

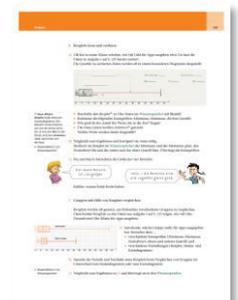
Alle Schülerinnen und Schüler sollten in der Lage sein, zwei Gruppen anhand der Boxplotdarstellung vergleichen zu können.

O7 Lernwege

Der Blick für den Boxplot muss neu aufgebaut werden im Vergleich zu anderen Darstellungen wie Säulen- oder Kreisdiagramm, da diese Darstellung kaum aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler vertraut ist. Hierbei muss ggf. unterstützt werden.

O7 Differenzierung

In der Abbildung sind keine konkreten Werte markiert. Für Schwächere ist es hilfreich, noch einmal die konkreten Datensätze heranzuziehen. Das Bereitstellen der Werte in den Tabellen ist hierbei hilfreich. Evtl. einzelne Datenpunkte in der Boxplotdarstellung markieren, um den Darstellungswechsel noch einmal aktiv nachzuvollziehen.



Vertiefen 1 Befragungen planen

Hintergrund	Eine eigene Befragung kann nur erfolgreich durchgeführt werden, wenn die Fragestellungen verständlich, eindeutig, passend und – je nach Umfang der Umfrage – gut auswertbar sind. In den Aufgaben V1 und V2 sollen Fragen auf diese Kriterien hin untersucht werden. Zusätzlich sollen die Fragen den Fragetypen zugeordnet werden.
V1	Ziel: Fragen beurteilen und Antworttypen zuordnen
Dauer	10 min
Bezug	Führt das Erkunden E1 und E2 und O1 vertiefend und einübend fort. Wird in V2-V3 fortgesetzt.
Hinweise	<i>Einordnung:</i> Die Aufgabe dient der Festigung und Sicherung der Entscheidung über Fragen. Fragen werden danach bewertet, ob sie verständlich, eindeutig und passend sind (Teil a). Anschließend werden Fragetypen zugeordnet und erste Überlegungen zur Auswertbarkeit angeregt (Teil b). <i>Umsetzung:</i> Die Aufgabe ist grundsätzlich als HA geeignet.
Lernwege	Insbesondere für sprachlich schwächere Schülerinnen und Schüler ist es nicht immer einfach, über Verständlichkeit und Eindeutigkeit von Fragestellungen nachzudenken. Hier ist es sinnvoll in sprachlich heterogenen Gruppen die Ergebnisse zu vergleichen.
V2	Ziel: Fragen, Themen und Antworttypen zuordnen - Antworttypen auf Auswertbarkeit hin untersuchen
Dauer	15 min
Bezug	Fortsetzung von V1 . Führt das Erkunden E1/E2 und O1 vertiefend und einübend fort.
Hinweise	<i>Einordnung:</i> Die Aufgabe dient der Festigung und Sicherung der Entscheidung über Fragen (Teil a). Anschließend werden Fragetypen zugeordnet und tiefere Überlegungen zur Auswertbarkeit angeregt (Teil b und c). <i>Umsetzung:</i> Die Aufgabe ist grundsätzlich als HA geeignet.
Lernwege	Die nicht eindeutige Frage: „Ernährst du dich gesund?“ führt ggf. zu inhaltlichen Diskussionen.
V3	Ziel: Eine eigene Befragung und ihre Auswertung planen
Dauer	20-40 min
Bezug	Nach E3 und E4 und O1 und V1-V2 .
Hinweise	<i>Einordnung:</i> Wenn mit der Lerngruppe konkret eine Umfrage durchgeführt werden soll, bietet diese Aufgabe hierzu den Einstieg. In diesem Fall muss ergänzend über die zu befragende Personengruppe und ihre Auswahl etwa im Anschluss an E4 nachgedacht werden. <i>Umsetzung:</i> Entweder Einigung auf ein Thema im Plenum mit anschließender Gruppenarbeit zur Erarbeitung der Fragen oder Gruppenarbeit mit dem Ziel unterschiedliche Themen zu ermöglichen.
Lernwege	Unterschiedliche Lernwege sind denkbar: Arbeit in Gruppen zu unterschiedlichen Themen oder im Klassenverband. Bei der Arbeit mit unterschiedlichen Themen können sich die Gruppen wechselseitig bewerten z.B. bezogen auf die Fragen und die Überlegungen zur Auswertbarkeit der Befragung. Hierzu ist ein Museumsgang möglich.

Vertiefen 2 Diagramme erzeugen

Hintergrund	Kreisdiagramme erstellen und lesen ist der Kern dieses Abschnitts. Darüberhinaus wird die Prozentrechnung vielfältig wiederholt. In V4 bis V7 werden diese Ziele verfolgt. In V9 wird der Darstellungswechsel vom Text zum Kreisdiagramm und umgekehrt thematisiert. In der Basisaufgabe V8 geht es um die Auswahl einer passenden Diagrammart: Kreis-, Säulen- oder Liniendiagramm. V8 vertieft die Auseinandersetzung mit dem Auswahlproblem.
--------------------	---

V4 Ziel: Kreisdiagramm zu vorgegebenen Prozentsätzen erstellen

Dauer	15 min
Bezug	Nach E5a) und O3 wird in den Aufgaben V5-V7 fortgesetzt.
Hinweise	<i>Einordnung:</i> Die Aufgabe wiederholt die Berechnung von Prozentwerten aus Klasse 7, indem zu vorgegebenen Prozentsätzen die Winkel im Kreisdiagramm berechnet werden. Gleichzeitig wird das Zeichnen von Winkeln geübt (Wiederholung aus Klasse 6). Hier können entsprechende Wissensspeicherseiten herangezogen werden. Aufgabenteil b) stellt eine reine Prozentwertberechnung dar. <i>Umsetzung:</i> Die Aufgabe sollte zunächst in der Klassensituation bearbeitet werden, so dass die Schülerinnen und Schüler Sicherheit im Erzeugen von Kreisdiagrammen gewinnen können. Dabei kann die Lehrkraft gezielt auf entsprechende Wissensspeicherseiten verweisen. Als Kontrolle eignet sich das Erstellen der Diagramme mithilfe der Tabellenkalkulation. Ein Teil der Aufgabe kann dann in die HA gegeben werden.
Lernwege	In heterogenen Lerngruppen eignet sich die Aufgabe als Partnerübung zweier unterschiedlich starker Partner, indem einer ein Kreisdiagramm mit nur vier Sektoren, der Partner das mit sechs Sektoren erstellt. Die Partner überprüfen wechselseitig ihre Ergebnisse.

V5 Ziel: Darstellung von Wahlergebnissen in Kreisdiagrammen – Übungen zur Prozentrechnung

Dauer	20 min
Bezug	Nach E5a) , O3 und V4 wird in den Aufgaben V6-V7 fortgesetzt.
Hinweis	<i>Einordnung:</i> Schätzen von Winkeln aufgrund von Prozentsätzen. Anschließend Berechnung von Prozentsätzen als Winkelgrößen Teil a) und Prozentsätzen/ Winkelgrößen aus Prozentwerten (Teil c)). <i>Umsetzung:</i> Teil a) und b) sollten in Partnerarbeit gelöst werden, wobei die Partner über die Güte der jeweiligen Schätzungen (Teil a)) beraten. Teil d) kann als HA dienen. Die Aufgabe eignet sich sehr gut, über die Unterschiede zwischen Prozentsätzen von Wahlergebnis (Teil a)) und Sitzverteilung (Teil c)) zu reden. Wieso stimmen die Prozentsätze für die im Bundestag vertretenen Parteien nicht mit ihren Wahlergebnissen überein?

V6 Ziel: Kreisdiagramme lesen – aus Winkelgrößen Prozentsätze berechnen Problemlöseaufgabe in Teil c)

Dauer	10-15 min
Bezug	Nach E5a) , O3 und V4 und V5 wird in Aufgabe V7 fortgesetzt.
Hinweis	<i>Einordnung:</i> Schätzen (von Winkeln und im Anschluss) von Prozentsätzen. Anschließend Berechnung von Prozentsätzen aufgrund der Winkelgrößen Teil a) und b)). <i>Umsetzung:</i> Teil a) und b) sollten in Partnerarbeit gelöst werden, wobei die Partner über die Güte der jeweiligen Schätzungen (Teil a)) beraten. Teil c) kann als Problemlöseaufgabe zur Binnendifferenzierung für starke Schülerinnen und Schüler dienen.

Dauer	V7	Ziel: Prozentwerte und Prozentsätze vergleichen – Kreisdiagramme zeichnen
Bezug		10 min
Hinweis		Nach E5a) , O3 und V4-V5 . <i>Einordnung:</i> Teil b) kann als reine Übungsaufgabe für Kreisdiagramm für alle Schülerinnen und Schüler gestellt werden. Teil a) ist eine offener Aufgabe, die sich zur Differenzierung eignet. <i>Umsetzung:</i> Je nach Lernarrangement können sich stärkere Schülerinnen und Schüler zuerst mit Teil a) beschäftigen und verschiedene Möglichkeiten anbieten, wie die Daten angeglichen werden können. Teil b) können die schwächeren Schüler parallel auch ohne Teil a) bearbeiten.
Dauer	V8	Ziel: Zu vorgegebenen Daten eine passende Diagrammart finden
Bezug		10 min
Hinweis		Nach O4 im Anschluss V11 . <i>Einordnung:</i> Die Aufgabe ist eine reine Übungsaufgabe zur Ordnenaufgabe. Kann als HA dienen.
Basisaufgabe	V8	Ziel: Zum Vergleich von Daten eine passende Diagrammart finden
Dauer		20 min
Bezug		Nach O4 im Anschluss V11 .
Hinweis		<i>Einordnung:</i> Die Basisaufgabe schließt unmittelbar an die Ordnenaufgabe O4 an und führt diese weiter. Die Aufgabe kann für schwächere Schülerinnen und Schüler die Diagrammauswahl noch einmal schrittweise verdeutlichen, indem Prüffragen vorgegeben werden, so dass die Parallelaufgabe V8 bewältigt werden kann. <i>Umsetzung:</i> Die Aufgabe kann gut in Partnerarbeit bearbeitet werden, ist aber auch als HA geeignet.
Lernwege		Starke Schülerinnen und Schüler können die Parallelaufgabe V8 bearbeiten, da sie sich selbstständig Prüffragen zur Diagrammwahl überlegen können. Sie können dann ihre Prüffragen von den Schülerinnen und Schülern prüfen lassen, die zunächst die Basisaufgabe V8 bearbeitet haben.
Dauer	V9	Ziel: Wechsel von Darstellungsarten:
Bezug		a) vom Text zum Kreisdiagramm, b) vom Kreisdiagramm zur Tabelle
Hinweis		20 min Nach O3 . Weitere Übung zu Kreisdiagrammen im Anschluss von V3-V7 . Wird in V10 fortgeführt. <i>Einordnung:</i> Der Darstellungswechsel Text – Tabelle – Kreisdiagramm wird geübt. Ebenso in Teil b) das Schätzen von Winkelgrößen bzw. Prozentsätzen in Kreisdiagrammen (vgl. V5). <i>Umsetzung:</i> Der inhaltliche Kern der Aufgabe führt zurück auf ein englisches Kinderbuch: „If the world were a village“. Hierzu gibt es im Internet eine ganze Reihe von Materialien, die geeignet sind z.B. in arbeitsteiliger Gruppenarbeit mit anschließender Präsentation die sozialen Verhältnisse auf der Erde zu beleuchten. Die Präsentation kann in Form von kleinen Szenen erfolgen, bei denen die Verhältnisse auf der Welt auf die Zahlen der Lerngruppe bezogen werden (Wie viele Schülerinnen und Schüler in unserer Klasse sollten Europäer darstellen?).

Vertiefen 3 Diagramme interpretieren

Hintergrund	Im Mittelpunkt steht der Darstellungswechsel zwischen Text und Diagramm im Anschluss an O1 und die Auswahl einer passenden Diagrammart anhand von Prüffragen im Bezug zu O4 und V8 bzw. V8 . Ein weiterer Aspekt ist das Erkennen graphischer Manipulationen V10b .
--------------------	--

V10 Ziel: Darstellungswechsel: Vom Diagramm zum Text bei Kreis- und Säulendiagramm. In Teil **b**) graphische Manipulation erkennen

Dauer 10 min

Bezug Nach **O1** und **V3-V9**.

Hinweise *Einordnung:* Auf der Grundlage eines Kreisdiagramms (**a**) und eines Säulendiagramms (**b**) sollen Aussagen generiert bzw. überprüft werden. Sprachlich schwache Schülerinnen und Schüler brauchen hierbei möglicherweise Unterstützung in Form von Sprachvorbildern. Eine Unterstützung könnte darin liegen, auf den Text der Aufgabe **V9a**) zu verweisen.

In Teil **b**) geht es darum, graphische Manipulationsmöglichkeiten bewusst zu machen: Die y-Achse des Säulendiagramms beginnt erst bei 6,1.

Umsetzung: Diese Aufgabe ist als **HA** möglich.

V11 Ziel: Erkennen, welche Diagrammart sich zur Darstellung von Umfrageergebnissen besonders eignet

Dauer 10 min

Bezug Nach **O1** und **V3-V9** insbesondere **V8**.

Hinweise *Einordnung:* **a**) Ein Kreisdiagramm ist grundsätzlich bei einer Mehrfachwahl ungeeignet, weil die absoluten Anzahlen sich zu mehr als der Grundgesamtheit der Befragten addieren können. In **b**) wird geklärt, dass sich die Diagrammauswahl nach dem Ziel der Darstellung richtet.

Umsetzung: Eine ausführliche Diskussion der Lösungen der Aufgabe im Plenum kann sehr fruchtbar sein.

Basisaufgabe **V11** Ziel: Eine passende Diagrammart zu vorgegebenen Aufgaben finden

Dauer 15 min

Bezug Nach **O4** im Anschluss **V8**.

Hinweis *Einordnung:* Die Basisaufgabe schließt unmittelbar an die Ordnenaufgabe **O4** und **V8** an und führt diese weiter. Die Prüfkriterien zur Diagrammauswahl werden wie in **V8** vorgegeben. Die Progression bezüglich **V8** besteht darin, dass diese Kriterien globaler formuliert sind.

Umsetzung: Die Aufgabe ist gut für eine Partnerarbeit geeignet. Insbesondere Teil **b**) (eigene Beispiele entwickeln) sollte von Lernpartnern überprüft werden. Die Aufgabe kann auch als **HA** dienen.

Lernwege Starke Schülerinnen und Schüler können diese Aufgabe, schwächere die Parallelaufgabe **V11** bearbeiten, da sie sich selbstständig Prüffragen zur Diagrammwahl und Begründungen überlegen können auch ohne die Diagramme konkret vorliegen zu haben.

Vertiefen 4 Daten an Hand von Kenngrößen auswerten

Hintergrund	Zum Ordnen O5 gehörig werden die Kenngrößen Mittelwert (arithmetisches Mittel, Durchschnitt), Zentralwert (V12) und Modalwert eingeübt und miteinander verglichen (V13). Alle diese Kenngrößen und zusätzlich die Spannweite werden vielfältig an unterschiedlichen Datenreihen ermittelt und angewendet (V14). Schließlich werden zu gegebenen Kenngrößen passende Datenreihen gesucht (V15-V16). Diese beiden Aufgaben haben Problemlösecharakter.
--------------------	---

V12 Ziel: Kenngrößen Mittelwert und Zentralwert verstehen

Dauer	10 min
Bezug	Vor oder nach O5 anschließend V13-V16 .
Hinweise	<i>Einordnung:</i> Die Aufgabe dient der Wiederholung und Vertiefung (insbesondere in Teil c) der Begriffe Mittelwert (arithmetisches Mittel) und Zentralwert (Median). Die Schreibaufgabe (b) kann zur Differenzierung dienen. Grundsätzlich kann die Aufgabe als Vorbereitung von O5 eingesetzt werden.

Basisaufgabe **V12** Ziel: Kenngrößen Mittelwert und Zentralwert verstehen und konkret bestimmen

Dauer	15 min
Bezug	Vorbereitend auf O5 im Anschluss V13 .
Hinweis	<i>Einordnung:</i> Die Basisaufgabe kann als Vorbereitung auf die Ordnenaufgabe O5 bearbeitet werden. Mittelwert und Zentralwert werden in Teil a) berechnet. Eine ikonische Darstellung beider Kenngrößen soll ein vertieftes Verständnis aufbauen helfen (b). Teil c) ist eine Schreibaufgabe, bei der das Verständnis für die Kenngrößen aktiv genutzt werden soll. Dieser Aufgabenteil kann auch als HA dienen. Bei der Besprechung der Schülertexte ergibt sich noch einmal die Gelegenheit, das Verständnis der Basisbegriffe zu klären.
Lernwege	Schwache Schülerinnen und Schüler können ggf. mit Aufgabenteil b) beginnen, um sich die Bestimmung der beiden Kenngrößen noch einmal zu vergegenwärtigen. Ihnen hilft dabei die bildliche Darstellung anhand einer Geldmenge. Sie können anschließend diese Darstellung nutzen, um Teil a) zu lösen.

V13 Ziel: Einführung des Modalwerts und inhaltlicher Vergleich der Mittelwerte

Dauer	15 min
Bezug	Nach V12 , anschließend V14-V16 . Vor oder nach O5 .
Hinweise	<i>Einordnung:</i> Der Modalwert (Modus) wird als neuer Mittelwert erarbeitet und geübt. Die Kenngrößen Durchschnitt (Mittelwert, arithmetisches Mittel), Zentralwert (Median) und Minimum, Maximum werden geübt und Vor- und Nachteile der jeweiligen Kenngröße gegenübergestellt (Teil b). <i>Mögliche Schwierigkeit:</i> Bei der Ermittlung von Minimum und Maximum können die Häufigkeiten genannt werden. <i>Umsetzung:</i> Teil b) sollte im Plenum ausführlich besprochen werden. Die Ergebnisse sollten festgehalten und ggf. nach der Bearbeitung von V16 ergänzt werden.
Lernwege	Grundsätzlich kann die Aufgabe als Vorbereitung von O5 eingesetzt werden.

Basisaufgabe **V13** Ziel: Einführung des Modalwertes und inhaltlicher Vergleich der Mittelwerte

Dauer	15 min
Bezug	Nach V12 bzw. V12 anschließend V14-V16 . Vor oder nach O5 .
Hinweis	<i>Einordnung:</i> Der Begriff Modalwert wird hier erarbeitet, wobei im Vergleich mit der Parallelaufgabe V13 bei gleichem Datenmaterial und Diagrammen strukturierte Hilfen in Form von kleinschrittigen Anweisungen und der Vorgabe einer Tabelle (Teil a) gegeben werden. In Teil b) werden zwei Sprachmuster als Hilfen angeboten. <i>Umsetzung:</i> Die Aufgabe ist zur Erarbeitung des Modalbegriffs mit strukturierter Hilfe geeignet. Stärkere Schülerinnen und Schüler arbeiten am gleichen Material ohne die Hilfen (V13).

	V14	Ziel: Übungen der Kenngrößen Zentralwert, Mittelwert und Spannweite
Dauer	15 min	
Bezug	Nach V12-V13 , anschließend V15-V16 . Vor oder nach O5 .	
Hinweise	<p><i>Einordnung:</i> Die Kenngrößen sollen in Teil a) möglichst ohne Rechnung „gesehen“ werden. Schwächere Schülerinnen und Schüler können selbstverständlich rechnen. In Teil b) sollen zu frei gewählten Kenngrößen Datensätze erzeugt werden. Hier werden die Kenngrößen produktiv geübt. Teil c) ist eine Problemlöseaufgabe: Zu vorgegebenen Kenngrößen wird ein Datensatz gesucht.</p> <p><i>Umsetzung:</i> Teil a) ist als HA möglich. Teil b) eignet sich als Tandemübung, bei der zwei Partner unterschiedlichen Leistungsvermögens zusammenarbeiten können. Während der stärkere Partner den Kreativteil übernimmt und Datensätze produziert, kann der schwächere Partner diese Datensätze überprüfen und so die Bestimmung der Kenngrößen üben.</p> <p>Teil b) kann erweitert werden, so dass besonders starke Schülerinnen und Schüler herausgefordert werden: Welche Bedingung muss der Mittelwert erfüllen, damit es eine Datenreihe von 3, (bzw. 4) Werten mit beliebiger, aber fester Spannweite s und ebenfalls beliebigem Zentralwert Z gibt.</p>	
Lernwege	Teil b) kann zur Differenzierung oder zur Tandemübung dienen.	
Basisaufgabe	V14	Ziel: Kenngrößen von Datenreihen ermitteln und Datenreihen nach vorgegebenen Kriterien manipulieren
Dauer	15 min	
Bezug	Nach V12-V13 , anschließend V15-V16 . Vor oder nach O5 .	
Hinweis	<p><i>Einordnung:</i> Die Kenngrößen (Minimum, Maximum, Spannweite, Zentralwert, Durchschnitt) von vorgegebenen Datenreihen sollen in Teil a) bestimmt werden. In Teil b) sollen diese Datensätze hinsichtlich einer vorgegebenen Kenngröße verändert werden.</p> <p><i>Umsetzung:</i> Teil a) ist als HA möglich. Teil b) ist als Partnerarbeit angelegt. Dieser Teil eignet sich auch als Tandemübung, bei der zwei Partner unterschiedlichen Leistungsvermögens zusammenarbeiten können. Während der stärkere Partner den Kreativteil übernimmt und Datensätze produziert, kann der schwächere Partner diese Datensätze überprüfen und so die Bestimmung der Kenngrößen üben.</p>	
	V15	Ziel: Problemlösendes Reflektieren über Kenngrößen
Dauer	15 min	
Bezug	Nach V12-V14 , anschließend V16 . Vor oder nach O5 .	
Hinweise	<i>Einordnung:</i> Anschlussaufgabe zu V14 . Übung zur Darstellung und Interpretation von Datensätzen (im Anschluss an V10-V11).	
Lernwege	Teil a) (Datensätze erfinden) kann als Tandemübung organisiert werden (siehe V14).	
Basisaufgabe	V15	Ziel: Kenngrößen von Datenreihen üben, indem Fehler gesucht werden.
Dauer	15 min	
Bezug	Nach V12-V14 , anschließend V16 . Vor oder nach O5 .	
Hinweis	<p><i>Einordnung:</i> Die Kenngrößen (Minimum, Maximum, Durchschnitt) von vorgegebenen Datenreihen sollen in Teil a) bestimmt werden und ein Fehler gefunden werden. In Teil b) sollen diese Datensätze in ein Diagramm übersetzt werden, wobei die Diagrammart ausgewählt werden muss. In Teil c) wird ein Gruppenvergleich auf der Grundlage des erstellten Diagramms und weiterer Kenngrößen (Mittelwerte, Spannweite) erarbeitet.</p> <p>Abschließend wird in d) die Gültigkeit des Gruppenvergleichs „für alle“ Frauen und Männer in Frage gestellt.</p> <p><i>Umsetzung:</i> Die Teile a) und b) sind als HA möglich. Die Teile c) und d) eignen sich als Partnerarbeit.</p> <p>Stärkere Schülerinnen und Schüler arbeiten parallel am gleichen Datenmaterial (V15).</p>	

V16 Ziel: Übungen zu den Kenngrößen Zentralwert, Modalwert, Mittelwert

Dauer	15 min
Bezug	Nach V12-V15 . Vor oder nach O5 .
Hinweise	<i>Einordnung:</i> Die Aufgabe ist eine Problemlöseaufgabe, zu der es keine eindeutigen Lösungen gibt.
Lernwege	Die Aufgabe eignet sich als Tandemübung, bei der ein starker Partner mit einem schwächeren zusammenarbeitet. Die vom stärkeren Partner erzeugten Datensätze werden vom schwächeren Partner überprüft, der damit die Bestimmung der Kenngrößen übt.

Vertiefen 5 Boxplots erstellen und interpretieren

Hintergrund	Im Anschluss an O5 und O6 werden zunächst Boxplots erstellt (V17) und anschließend interpretiert (Darstellungswechsel: Text \Leftrightarrow Boxplot) (V18-V19 und V24). Noch einmal komplexer werden die Übungen, wenn weitere Darstellungsformen dazukommen: Tabellen (V20) und Säulendiagramme (V23), wobei hier auch der Vergleich der Darstellungsarten angeregt wird. Das Lesen von Boxplots steht noch einmal bei den Aufgaben V21- V22 im Mittelpunkt.
--------------------	---

V17 Ziel: Boxplots erstellen

Dauer	30 min
Bezug	Nach E5, E6 und O5, O6 , vor V18-V24 .
Hinweise	<i>Einordnung:</i> Die Aufgabe ist eine reine Übungsaufgabe, die teilweise in die HA verlagert werden kann.
Lernwege	<i>Mögliche Schwierigkeiten:</i> Die Begriffe selbst und die Festlegungen hierzu sind für viele Schülerinnen und Schüler schwierig. Insbesondere da unterschiedliche Umfänge von Datensätzen unterschiedliches Vorgehen erfordert (vgl. O5c).

V18 Ziel: Boxplots lesen/ interpretieren

Dauer	15 min
Bezug	Nach E5, E6 und O5, O6 , nach V17 , im Anschluss V19-V24 .
Hinweise	<i>Einordnung:</i> Das Lesen eines Boxplots wird an einem einfachen, den Schülerinnen und Schülern vertrauten Kontext (Noten) eingeübt. In a) wird zum vorgegebenen Boxplot ein Text geschrieben. In b) wird die Übung umgedreht: Es geht vom Text zum Boxplot.
Lernwege	Das Applet bietet neben der Überprüfung von Ergebnissen auch die Möglichkeit für eine Partnerübung, bei der ein Partner Boxplots durch die Eingabe von Datensätzen erzeugt, die der andere Partner lesen und interpretieren muss.

V19 Ziel: Übung zur Interpretation von Boxplots

Dauer	10 min
Bezug	Nach E5, E6 und O5, O6 , nach V17-V18 , im Anschluss V20-V24 .
Hinweise	<i>Einordnung:</i> Übung zum Interpretieren eines Boxplots, bei der, anders als bei V18 , bereits Texte vorgegeben sind, die auf Richtigkeit überprüft werden sollen. Die Schwierigkeit steckt hier darin, dass kein Kontext vorhanden ist und die Aussagen genau gelesen werden müssen, z.B. (1) Es gibt einen Ausreißer. Diese Übung bietet aber auch Sprachvorbilder für eigene Beschreibungen/ Interpretationen von Boxplots. In Teil b) werden eigene Aussagen eingefordert.
Lernwege	Für eine sprachlich schwache Lerngruppe bietet es sich evtl. an, diese Aufgabe vor der Aufgabe V18 zu bearbeiten.

V20 Ziel: Darstellungswechsel durch Zuordnung: Tabelle, Text, Boxplot

Dauer	15 min
Bezug	Nach E6 und O7 , nach V17-V19 , im Anschluss V21-V24 .
Hinweise	<i>Umsetzung:</i> Die Aufgabe ist geeignet für die Arbeit in Gruppen.

V21 Ziel: Vergleich zweier Sportler aufgrund ihrer als Boxplot dargestellten Leistung**Dauer** 10 min**Bezug** Nach E6 und O7, nach V17-V20, im Anschluss V22-V24.**Hinweise** *Einordnung:* Übung, die insbesondere in Teil b) nicht eindeutig lösbar ist und daher sehr schön zur Diskussion anregen kann.*Umsetzung:* Diese Diskussion kann zunächst in den Gruppen geführt werden und wird sich im Klassenverband ggf. fortsetzen, wenn sich unterschiedliche Gruppen auf verschiedene Lösungen geeinigt haben. Hier kann es sich anbieten, eine Abstimmung zu initiieren, so dass sich alle angesprochen fühlen und der Diskussion gespannt folgen.**V22** Ziel: Zuordnungsübung: vom Boxplot zum Datensatz**Dauer** 10-20 min**Bezug** Nach E5 und O5-O6, nach V17-V21, im Anschluss V23-V24.**Hinweise** *Einordnung:* Training zum Lesen der den Boxplot kennzeichnenden Werte bei gleichzeitigem Training des Auffindens der Werte in den Datensätzen. Die Beschreibungen der Herangehensweise in b) können unterschiedlich sein - eine gegenseitige Vorstellung in der Gruppe ist sinnvoll. Dabei soll klar werden, dass es keinen eindeutigen Lösungsweg gibt.*Umsetzung:* Je nach Intensität der Übungsphase mit dem Applet (Teil c) ist der Zeitbedarf größer. Die Teile a) und b) eignen sich als HA.**Lernwege** Bei Schwierigkeiten mit dem Auffinden der Grenzen im Datensatz muss ggf. noch einmal O5c) herangezogen werden. Die Aufgabe könnte auch direkt an diese Ordnenaufgabe angeschlossen werden.**V23** Ziel: Umsetzen eines Säulendiagramms in einen Text
Vergleich der Darstellungsarten: Säulendiagramm – Boxplot**Dauer** 10 min**Bezug** Erweiterung von O4 durch die Einbeziehung von Boxplots**Hinweise** *Umsetzung:* Die Aufgabe eignet sich als HA. Die Diskussion zu Vor- und Nachteilen der Darstellungen muss auf jeden Fall im Plenum geführt werden.**V24** Ziel: Lesen von Boxplots und Zuordnung Text – Boxplot**Dauer** 10 min**Bezug** Nach E6 und O7, nach V18-V20.**Hinweise** *Einordnung:* Der Darstellungswechsel muss in allen Richtungen trainiert werden. Der Zusammenhang Text – Boxplot steht auch in den Aufgaben V18-V20 im Mittelpunkt.*Umsetzung:* Die Aufgabe eignet sich als HA.

Kompetenzen

Übergreifende mathematische Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler...

- interpretieren Graphiken und statistische Kennwerte und hinterfragen sie kritisch hinsichtlich ihrer Aussagekraft.

Schwerpunkte bei den arbeitsmethodischen Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler...

- planen Umfragen, erheben Daten und werten sie aus.
- arbeiten arbeitsteilig in einem kleinen eigenen Projekt.
- lesen die Kenngrößen aus einem Boxplot ab.

Hinweise zur systematischen Wortschatzarbeit

Schreiben und Sprechen: Die folgenden themenspezifischen Wörter und Satzbausteine sollten Lernende (dauerhaft) aktiv nutzen können (zum Teil aus alten Kapiteln):

- das Minimum, das Maximum, die Spannweite, der Durchschnitt, der Zentralwert;
- x ist der kleinste/ größte Wert;
- zwischen dem kleinsten und dem größten Wert ist ein Unterschied von x ;
- der Durchschnitt der Werte ist...;
- im Kreisdiagramm ist die rote/ blaue Fläche ein Viertel/ Drittel...;
- in einem Säulendiagramm kann ich die absoluten Häufigkeiten ablesen.

Lesen und Zuhören: Die folgenden themenspezifischen Wörter und Satzbausteine sollten Lernende in ihrer Bedeutung erfassen, aber nicht unbedingt selbst nutzen können:

- der Modalwert, die Quartile, der Boxplot, die Antenne;
- in der Box liegt die Hälfte der Werte;
- zu dem Antworttyp Einfachwahl passt die Auswertung mit einer Skala.

Überprüfung

Alternativ zur Klassenarbeit oder als **zusätzlicher Leistungsnachweis** bietet sich die Durchführung eines bewerteten Projektes an, in dem die Lernenden zu einem aktuellen, vor Ort relevanten Thema in Kleingruppen eine Umfrage planen und diese auswerten. Eventuell bietet sich auch ein fächerübergreifendes Projekt mit einem gesellschaftswissenschaftlichen Unterrichtsfach an. Alternativ kann das Projekt an die Interessen der Lernenden angebunden sein.

Die Hinweise beziehen sich auf die Aufgaben im Schulbuch. Alternativ kann mit den zusätzlichen Trainingsaufgaben im Onlinebereich von Cornelsen geübt werden.



Checkliste Was ist Jugendlichen wichtig? – Befragungen planen und auswerten

Ich kann ... Ich kenne ...		Hier kann ich üben ...															
K1	<p>Ich kann eine Befragung planen und dabei zwischen verschiedenen Antworttypen auswählen. Stelle eine freie Frage, eine Frage mit Antworten zum Auswählen und eine Frage mit einer Antwortskala zum Thema „Meine Hobbys“.</p>	S. 140 Nr. 1-3															
K2	<p>Ich kann die Auswertung passend zu verschiedenen Antworttypen vornehmen. Welche der folgenden Auswertungen kann man bei den freien Fragen, Fragen mit Einfach- bzw. Mehrfachwahl, Skala und Maßzahl vornehmen? (1) Durchschnitt berechnen (2) Häufigkeiten bestimmen (3) Säulendiagramm erstellen</p>	S. 140 Nr. 2, 3 S. 143 Nr. 11															
K3	<p>Ich kann von Hand ein Kreisdiagramm erstellen. Stelle die folgenden Ergebnisse der Klassensprecherwahl in einem Kreisdiagramm dar (ohne Tabellenkalkulation): Max: 10 Stimmen, Ayse: 12 Stimmen, Alex: 8 Stimmen</p>	S. 141 Nr. 4 – 6 S. 142 Nr. 7															
K4	<p>Ich kann einen Diagrammtyp zur übersichtlichen Darstellung von Befragungsergebnissen passend auswählen und dies begründen. Entscheide, ob sich für die Darstellung dieser Daten zum Thema „mein Lieblingsessen“ ein Kreis-, Säulen- oder Liniendiagramm eignet.</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Pizza</th> <th>Pommes</th> <th>Schnitzel</th> <th>Hamburger</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mädchen</td> <td>44 %</td> <td>31 %</td> <td>12 %</td> <td>13 %</td> </tr> <tr> <td>Jungen</td> <td>21 %</td> <td>12 %</td> <td>47 %</td> <td>20 %</td> </tr> </tbody> </table>		Pizza	Pommes	Schnitzel	Hamburger	Mädchen	44 %	31 %	12 %	13 %	Jungen	21 %	12 %	47 %	20 %	S. 142 Nr. 8 S. 143 Nr. 11 S. 145 Nr. 15
	Pizza	Pommes	Schnitzel	Hamburger													
Mädchen	44 %	31 %	12 %	13 %													
Jungen	21 %	12 %	47 %	20 %													
K5	<p>Ich kann zu einem Datensatz die Kenngrößen (Minimum, Maximum, Durchschnitt, Quartile) bestimmen. Bestimme die Kenngrößen zu folgendem Datensatz:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>17</td> </tr> </table>	4	5	7	7	7	9	12	15	17	S. 146 Nr. 17, 20 S. 147 Nr. 22						
4	5	7	7	7	9	12	15	17									
K6	<p>Ich kann Informationen aus einem Boxplot entnehmen. Schreibe einen Text zu den Daten, die im Boxplot dargestellt sind. Nutze im Text auch die drei Quartile.</p> <div style="text-align: center;"> </div>	S. 146 Nr. 18-20 S. 147 Nr. 21, 22, 24															
K7	<p>Ich kann zu gegebenen Daten einen Boxplot erstellen. Zeichne zu diesem Datensatz einen Boxplot:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>11</td> <td>18</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>15</td> <td>7</td> <td>10</td> </tr> </table>	11	18	3	1	2	3	9	9	15	7	10	S. 146 Nr. 17, 20 S. 147 Nr. 22				
11	18	3	1	2	3	9	9	15	7	10							

► **Hinweis:** Im Materialblock auf Seite 92 findest du diese Checkliste für deine Selbsteinschätzung. Zusätzliche Übungsaufgaben findest du im Internet unter 148-1. (www.cornelsen.de/mathewerkstatt, Buchkennung: MWS040026, Mediencode: 148-1)

Kompetenzen aus vorangegangenen Kapiteln

Daten (Klasse 6)

- K3** Ich kann Informationen aus Diagrammen ablesen.
- K7** Ich kann erklären, was Durchschnitt und Zentralwert bedeuten und was der Unterschied zwischen diesen beiden Mittelwerten ist.

Koordinaten und Winkel (Klasse 6)

- K3** Ich kann Winkel zeichnen

Darstellungen (Klasse 6)

- K6** Ich kann entscheiden, wann welcher Diagrammtyp sinnvoll ist.

Proportionales Denken (Klasse 6 (BaWü)/ Klasse 7 (NRW))

- K2** Ich kann bei proportionalen Zusammenhängen gesuchte Werte schriftlich bestimmen.

Basiskompetenzen, die in der Übe-Kartei für das spätere Vertiefen aufgegriffen werden:

- K2** Ich kann zu einem Datensatz die Kenngrößen (Minimum, Maximum, Durchschnitt, Quartile) bestimmen.
- K6** Ich kann Informationen aus einem Boxplot entnehmen.

Materialübersicht für dieses Kapitel

Das hier aufgelistete Material ist jeweils mit einem Verweis versehen, an dem Sie erkennen, wo Sie das Material finden. Dabei steht:

- **SB** für das zugehörige Schulbuch,
- **MB** für den gedruckten Materialblock,
- **KOSIMA** für Online-Angebote auf der **KOSIMA-Homepage**:
<http://www.ko-si-ma.de> → Produkte → Handreichungen → mathewerkstatt 8,
- **CORNELSEN** für Online-Angebote bei Cornelsen mit **Mediencode** (Buchkennung: MWS040026):
www.cornelsen.de/mathewerkstatt → mathewerkstatt 8 oder mathewerkstatt 4.

- | | | |
|--|--------------|---|
| | Statistik 1 | Bild der Einstiegsseite (SB KOSIMA) |
| | Statistik 2 | Link <i>GrafStat</i> (SB E2 CORNELSEN, Mediencode: 132-1) |
| | Statistik 3 | Wissensspeicher <i>Zufall 1</i> (SB E4 MB) |
| | Statistik 4 | Ausgefüllter Wissensspeicher <i>Zufall 1</i> (SB E4 KOSIMA) |
| | Statistik 5 | Wissensspeicher <i>Daten 1</i> (SB E5 MB Kl. 5) |
| | Statistik 6 | Ausgefüllter Wissensspeicher <i>Daten 1</i> (SB E5 KOSIMA) |
| | Statistik 7 | Wissensspeicher <i>Daten 2</i> (SB E5 MB Kl. 5) |
| | Statistik 8 | Ausgefüllter Wissensspeicher <i>Daten 2</i> (SB E5 KOSIMA) |
| | Statistik 9 | Wissensspeicher <i>Daten 3</i> (SB E5/E6 MB Kl. 5) |
| | Statistik 10 | Ausgefüllter Wissensspeicher <i>Daten 3</i> (SB E5/E6 KOSIMA) |
| | Statistik 11 | Wissensspeicher <i>Daten 4</i> (SB E5 MB Kl. 5) |
| | Statistik 12 | Ausgefüllter Wissensspeicher <i>Daten 4</i> (SB E5 KOSIMA) |
| | Statistik 13 | Wissensspeicher <i>Daten 5</i> (SB E5 MB Kl. 6) |
| | Statistik 14 | Ausgefüllter Wissensspeicher <i>Daten 5</i> (SB E5 KOSIMA) |
| | Statistik 15 | Wissensspeicher <i>Daten 6</i> (SB E5 MB Kl. 6) |
| | Statistik 16 | Ausgefüllter Wissensspeicher <i>Daten 6</i> (SB E5 KOSIMA) |
| | Statistik 17 | Applet <i>Boxplot aus Kenngrößen erstellen</i> (SB E6 CORNELSEN, Mediencode: 135-1) |
| | Statistik 18 | Arbeitsmaterial <i>Daten sortieren</i> (SB E6 MB) |
| | Statistik 19 | Wissensspeicher <i>Daten 7</i> (SB O1/O2 MB) |
| | Statistik 20 | Ausgefüllter Wissensspeicher <i>Daten 7</i> (SB O1/O2 KOSIMA) |
| | Statistik 21 | Basisaufgabe <i>Kreisdiagramm lesen</i> (SB O3 MB) |
| | Statistik 22 | Wissensspeicher <i>Daten 8</i> (SB O3/O4/O4 MB) |
| | Statistik 23 | Ausgefüllter Wissensspeicher <i>Daten 8</i> (SB O3/O4/O4 KOSIMA) |
| | Statistik 24 | Basisaufgabe <i>Eine Diagrammart zum Vergleichen von Daten auswählen</i> (SB O4 MB) |
| | Statistik 25 | Wissensspeicher <i>Daten 5</i> (SB O4/O4 MB Kl. 6) |
| | Statistik 26 | Ausgefüllter Wissensspeicher <i>Daten 5</i> (SB O4/O4 KOSIMA) |
| | Statistik 27 | Wissensspeicher <i>Brüche 4</i> (SB O4/O4 MB Kl. 6) |
| | Statistik 28 | Ausgefüllter Wissensspeicher <i>Brüche 4</i> (SB O4/O4 KOSIMA) |
| | Statistik 29 | Wissensspeicher <i>Daten 9</i> (SB O5 MB) |
| | Statistik 30 | Ausgefüllter Wissensspeicher <i>Daten 9</i> (SB O5 KOSIMA) |
| | Statistik 31 | Wissensspeicher <i>Daten 10</i> (SB O6/O7 MB) |
| | Statistik 32 | Ausgefüllter Wissensspeicher <i>Daten 10</i> (SB O6/O7 KOSIMA) |
| | Statistik 33 | Arbeitsmaterial <i>Anteile in Kreisdiagrammen ablesen</i> (SB V6 MB) |
| | Statistik 34 | Basisaufgabe <i>Eine Diagrammart zum Vergleichen von Daten auswählen</i> (SB V8 MB) |
| | Statistik 35 | Basisaufgabe <i>Diagramme auswählen</i> (SB V11 MB) |
| | Statistik 36 | Basisaufgabe <i>Mittelwerte bestimmen</i> (SB V12 MB) |

- Statistik 37 Basisaufgabe *Der häufigste Wert* (SB [V13](#)|MB)
- Statistik 38 Basisaufgabe *Der häufigste Wert* (SB [V14](#)|MB)
- Statistik 39 Basisaufgabe *Das Spendenverhalten vergleichen* (SB [V15](#)|MB)
- Statistik 40 Applet *Boxplot aus Kenngrößen erstellen* (SB [V17/V18/V22](#)|CORNELSEN, Mediencode: 146-1)
- Statistik 41 Arbeitsmaterial *Passende Karten finden* (SB [V20](#)|MB)
- Statistik 42 Arbeitsmaterial *Soziale Netzwerke* (SB [V23](#)|MB)
- Statistik 43 Arbeitsmaterial *Lernstandserhebung* (SB [V24](#)|MB)

- Statistik 44 Zusätzliches Trainingsangebot (CORNELSEN, Mediencode: 148-1)
- Statistik 45 Checkliste zum Ausfüllen (SB|MB & CORNELSEN)