

Lernspirale zum Thema Beschreibende Statistik

4. Klasse

von
Gabriele Bleier, Franz Embacher und Evelyn Stepancik

Themenbereich/Inhalte:	
Zentral- und Streuungsmaße, Boxplot	
Fachliche	
Voraussetzungen:	Ziele:
<ul style="list-style-type: none"> Diagramme lesen und deuten Daten der Größe nach ordnen Mittelwert(arithmetisches Mittel) intuitiv begreifen negative Zahlen kennen Quadratwurzel ermitteln können 	<ul style="list-style-type: none"> die Zentralmaße arithmetisches Mittel (kurz: Mittelwert) und Median (Zentralwert) ermitteln können Eigenschaften von Mittelwert und Median anhand von Daten beschreiben können die Streuungsmaße Minimum, Maximum, unteres und oberes Quartil sowie Standardabweichung ermitteln können Eigenschaften von Standardabweichung und Interquartilsabstand anhand von Daten beschreiben können Auswirkung von Ausreißern auf Zentral- und Streuungsmaße beschreiben können Boxplot zeichnen und deuten können Zentral- und Streuungsmaße auf verschiedene Sachsituationen anwenden können große Datensätze auswerten können

Methodische	
Voraussetzungen:	Ziele:
<ul style="list-style-type: none"> Informationen selbstständig schriftlich festhalten können mit Partner und in Gruppe arbeiten können Methoden zur Partner- und Gruppenfindung kennen Ergebnisse präsentieren können Kugellager Gruppenrallye 	<ul style="list-style-type: none"> mathematische Inhalte selbstständig erarbeiten können über mathematische Inhalte sprechen können wichtige Informationen filtern und schriftlich festhalten können Eigenverantwortung beim Lernprozess stärken elektronische Lernhilfen sinnvoll nutzen können

Technische	
Voraussetzungen:	Ziele:
<ul style="list-style-type: none"> • PC mit Internetzugang oder PC mit dem installiertem Lernpfad Beschreibende Statistik • Beamer • Bei Verwendung von CAS-Rechnern empfiehlt sich ein Overhead-Display und ein Overhead-Projektor. • Dateien öffnen, schließen und speichern können • auf einer Webseite navigieren können • Berechnungen am numerischen Taschenrechner durchführen können • Tabellenkalkulation Excel öffnen und einfache Eingaben vornehmen können • ggf. auf einem CAS-Rechner Voyage/TI92/TI89 im Algebrafenster arbeiten können: Zahlen eingeben und Berechnungen durchführen können, Wert und Formeln unter einer Variable speichern können, exakte und näherungsweise Berechnung anwenden können 	<ul style="list-style-type: none"> • Zentral- und Streuungsmaße großer Datensätze mit elektronischen Hilfsmitteln ermitteln können • Boxplot mit elektronischen Hilfsmitteln erstellen können • Flash-Animationen zur Visualisierung von Zusammenhängen und Eigenschaften nutzen können • technische Anleitungen (Eingabeanweisungen, Screenshots und Videosequenzen) selbstständig nutzen können

Makrospirale zur beschreibenden Statistik

Arbeitsinseln mit grau hinterlegter Nummer sind ausgearbeitet.

Vorwissen/Voreinstellungen aktivieren

A 00	Einführung: Was ist beschreibende Statistik? Was sind Daten? Wiederholung: einfache Säulendiagramme lesen
------	--

Neue Kenntnisse/Verfahrensweisen erarbeiten

A 01	Mittelwert ermitteln, darstellen, Eigenschaften erarbeiten und anwenden (2 Unterrichtseinheiten)
A 02	Median ermitteln, darstellen, Eigenschaften erarbeiten und anwenden, mit dem Mittelwert vergleichen – Kugellager (1 Unterrichtseinheit)
A 03	Unteres und oberes Quartil ermitteln, darstellen, Eigenschaften erarbeiten und anwenden – Gruppenrallye (1 Unterrichtseinheit)
A 04	Boxplot zeichnen und deuten (1 Unterrichtseinheit)
A 05	Standardabweichung ermitteln, Eigenschaften erarbeiten und anwenden, mit dem Interquartilsabstand vergleichen (1 Unterrichtseinheit)

Komplexere Anwendungs-/Transferaufgaben

	sind jeweils in den einzelnen Mikrospiralen enthalten
A 06	Variante: Das Beispiel Österreichische Bevölkerung nach Regionen wird erst in einer abschließenden Unterrichtseinheit bearbeitet und entfällt daher in den einzelnen Arbeitsinseln.

Arbeitsmittel für alle Arbeitsinseln sind PC und der Lernpfad Beschreibende Statistik sowie Heft für Mitschriften.

Mikrospirale A1: Mittelwert

Schritt	Lernaktivitäten der Schüler/innen	Sozial- form	Zeit	Arbeitsmittel
1	Die Lernschritte <i>Notendurchschnitt</i> und <i>Mittelwert von 2 Zahlen/3 Zahlen/4 Zahlen/5 Zahlen</i> werden in Einzelarbeit durchgeführt und die Ergebnisse im Heft festgehalten.	EA	20'	eventuell Kopien der Angaben zum Mittelwert von 2 Zahlen/3 Zahlen/4 Zahlen/5 Zahlen
2	Die Schüler/innen bilden je nach räumlichen Möglichkeiten im Unterrichtsraum 3er bis 5er Gruppen und vergleichen ihre Ergebnisse. Anschließend werden die Aufgaben zu den Körpergrößen in der Gruppe durchgeführt.	GA	10'	
3	Eine Gruppe präsentiert die Aufgaben zum Mittelwert für 5 Zahlen und wiederholt die allgemeine Formel zur Berechnung.	Plenum	5'	
4	Ausgewählte Aufgaben aus dem Lernschritt Übungsaufgaben (Bsp. 1 bis 5) werden in Einzelarbeit bzw. als Hausübung bearbeitet.	EA		eventuell Kopien der Angaben Übungsaufgaben zum Mittelwert
Beginn der 2.Unterrichtseinheit:				
5	Der Lernschritt <i>Formel: Mittelwert</i> wird selbstständig bearbeitet und die wichtigsten Informationen werden im Heft festgehalten.	EA	10'	
6	Beispiel 6 und 7 aus dem <i>Lernschritt Übungsaufgaben</i> werden in Einzelarbeit bearbeitet.	EA	5'	
7	Zu zweit werden die Aufgaben der Einzelarbeit bzw. der Hausübung besprochen. Das <i>Beispiel Venedig</i> wird mit CAS und/oder Excel berechnet und die Ergebnisse im Heft festgehalten bzw. gespeichert.	PA	5'	eventuell Kopien mit der Angabe zum Venedigbeispiel
8	Die Ergebnisse werden mit einem anderen Paar verglichen. Exceldateien werden gespeichert oder ausgedruckt.	GA	5'	

9	eventuell: Zu zweit wird das <i>Beispiel Österreichische Bevölkerung nach Regionen</i> mit Excel bearbeitet: Dabei soll ein Schüler/eine Schülerin das Jahr 2001, der/die andere das Jahr 2002 bearbeiten. Das Ergebnis wird wieder mit einem anderen Paar verglichen.	PA	10'	Achtung: Daten für 2001 und 2002
	alternativ: als Hausübung oder Arbeitsinsel A 06	EA		
10	Nach dem Zufallsprinzip werden 1 oder 2 SchülerInnen ausgewählt, die das Beispiel Venedig bzw. eventuell Österreichische Bevölkerung präsentieren.	Plenum	5'	

Zurück zur [Makrospirale](#)

Mikrospirale A2: Median

Schritt	Lernaktivitäten der Schüler/innen	Sozialform	Zeit	Arbeitsmittel
1	Die Schüler/innen bearbeiten die Aufgaben <i>Stirnreihe</i> und <i>Bleistifte</i> und arbeiten die <i>Definition</i> des Medians durch. Im Heft sind ausreichende Aufzeichnungen zu führen.	EA	10'	Bleistifte
2	Zu zweit wird die Vorgangsweise bei den Aufgaben <i>Stirnreihe</i> und <i>Bleistifte</i> verglichen. Außerdem wird beim Partner/bei der Partnerin kontrolliert, ob die Aufzeichnungen zur <i>Definition</i> richtig und vollständig sind.	PA	5'	
3	Zu zweit wird der Lernschritt <i>Ausreißer</i> mithilfe der Flash-Animation bearbeitet. Die Antworten werden im Heft festgehalten.	PA	10'	
4	Schüler/innen mit einer Katalognummer der ersten Klassenhälfte bearbeiten in Partnerarbeit Beispiel 1 von den <i>Übungsaufgaben</i> , die anderen Schüler/innen Beispiel 2 von den <i>Übungsaufgaben</i> . Kontrolle durch Vergleich mit einem anderen Paar.	PA	10'	eventuell Kopien der Übungsaufgaben
5	Kugellager: Austausch der Beispiele Gruppe 1 erklärt Beispiel 1 Gruppe 2 wiederholt Vorgangsweise für Beispiel 1 Gruppe 2 erklärt Beispiel 2 Gruppe 1 wiederholt Beispiel 1	Plenum	10'	
6	als Hausübung: Das Beispiel der anderen Gruppe wird ausgearbeitet. Beispiel 3 der Übungsaufgaben eventuell Beispiel <i>Österreichische Bevölkerung nach Regionen</i>	EA		

Zurück zur [Makrospirale](#)

Mikrospirale A3: Quartile

Schritt	Lernaktivitäten der Schüler/innen	Sozialform	Zeit	Arbeitsmittel
1	Informationssuche mit Bewegung zur <i>Definition der Quartile</i> : pro ausgehängter Information eine Gruppe Hinweis: Die Arbeitsblätter der Schüler/innen müssen stets verdeckt hingelegt werden.	EA	10'	Definition der Quartile 2x aufhängen Lückentext kopieren (ist im Worddokument zur Definition enthalten)
2	Die Schüler/innen bearbeiten das <i>Beispiel</i> zu den Quartilen mithilfe der Flash-Animation.	EA	10'	
3	Gruppenrallye: In 4er-Gruppen werden die Beispiele 1 und 3 der <i>Übungsaufgaben</i> zu den Quartilen arbeitsteilig gelöst und die Vorgangsweise besprochen.	GA	10'	Lösung im Heft oder auf Extrablättern; eventuell Kopien der Übungsaufgaben
	Die Ergebnisse werden von einer anderen Gruppe anhand der Lösungen verbessert und bewertet.	GA	5'	Lösungen mit Folie oder Beamer vorbereiten
	Zwei Schüler/innen präsentieren die beiden Beispiele.	Plenum	5'	
4	eventuell: Zu zweit wird das Beispiel <i>Österreichische Bevölkerung nach Regionen</i> für das Jahr 2001 gelöst.	PA	5'	
5	Hausübung: Beispiele 1 und 3 werden im SÜ-Heft vollständig und richtig dokumentiert. Beispiel 2 der Übungsaufgaben eventuell Beispiel <i>Österreichische Bevölkerung nach Regionen</i> für das Jahr 2001 (noch einmal) selbstständig lösen.	EA		

Zurück zur [Makrospirale](#)

Übungsbeispiele zum Median (Zentralwert) und den Quartilen

Lösungen und Bewertung für die Gruppenrallye

	Lösung	Bewertung
1a	Median: 55	1
	Satz	1
1b	Minimum: 25, Maximum: 58, q1: 51, q3: 56	4
1c	Median: 55.5 Minimum: 50, Maximum: 58 q1: 52, q3: 56	5
	Beobachtung	1
	Erklärung	1
3a	3.1 kg	1
3b	1.2 kg und 4.2 kg	2
3c	2.5 kg und 3.5 kg	2
3d	50 Katzen	1
3e	75 Katzen	1
3f	Die leichteste Katze wog 1,2 kg, die schwerste Katze 4,2 kg. 50% der Katzen waren leichter als 3,1 kg und 50% waren schwerer als 3,1 kg. Die mittlere Hälfte der Katzen wog zwischen 2,5 kg und 3,5 kg.	3
	Gesamtpunkte:	maximal 23

Lösung Beispiel 2:

2.	Median: 1.7, Mittelwert: 1.95
	ein beliebiger Wert muss um mehr als 3 verkleinert werden (z.B. -3.0 statt 1.0) neuer Mittelwert, neuer Median
	Mittelwert = Median: z.B. -2 statt 1.0 der gegebenen Liste

Mikrospirale A4: Boxplot

Schritt	Lernaktivitäten der Schüler/innen	Sozialform	Zeit	Arbeitsmittel
1	Die Schüler/innen lernen die Bedeutung und Erstellung eines Boxplots kennen: Lernschritt <i>Boxplot zeichnen</i> .	EA	10'	
2	Anhand der Anleitung wird ein Boxplot am Papier und mit einem elektronischen Hilfsmittel gezeichnet: <i>Beispiel A</i> Kontrolle durch Vergleich der händischen Darstellung mit der elektronischen. Anmerkung zur Partnerwahl – die Summe der Katalognummern muss ungerade sein.	PA	15'	
3	Interpretieren und Erstellen eines Boxplots: Schüler/innen mit gerader Katalognummer bearbeiten Beispiel B, Schüler/innen mit ungerader Katalognummer Beispiel C. Lückentext ausfüllen bzw. auf einen Zettel schreiben.	EA	5'	eventuell Kopien zu Bsp. B und C in halber Klassenstärke oder Zettel
	Die Lückentexte werden mit dem Partner getauscht. Anhand des Lückentextes wird ein Boxplot gezeichnet.	EA	5'	
	Gegenseitige Kontrolle und Besprechung der Darstellungen	PA	2'	
4	Ein zufällig gewähltes Paar erklärt anhand von Beispiel D die Erstellung und die Deutung eines Boxplots.	Plenum	5'	
5	Mithilfe der grafischen Darstellung einer Flash-Animation werden die <i>Interpretations- und Vergleichsaufgaben</i> gelöst und dabei das Interpretieren und Vergleichen von Boxplots gefestigt.	PA	5'	
6	als Hausübung: die <i>Übungsaufgaben</i> zum Boxplot	EA		

Zurück zur [Makrospirale](#)

Mikrospirale A5: Standardabweichung

Schritt	Lernaktivitäten der Schüler/innen	Sozialform	Zeit	Arbeitsmittel
1	Der Begriff der Standardabweichung wird in einem <i>Film-Clip</i> eingeführt.	EA	10'	Film-Clip
2	Die Schüler/innen erarbeiten anhand der Definition und einer schrittweisen Anleitung die Berechnung der Standardabweichung: <i>Definition Standardabweichung</i>	EA	10'	
3	Die Schüler/innen vergleichen ihre Berechnungen.	PA	2'	
4	Die Schüler/innen erarbeiten die Berechnung der Standardabweichung mit einem elektronischen Hilfsmittel anhand der <i>Werkzeugtipps</i> .	PA	5'	
5	Die Schüler/innen lösen arbeitsteilig mithilfe eines elektronischen Werkzeugs die Übung <i>Routenwahl</i> und interpretieren mithilfe des Mittelwertes und der Standardabweichung die Daten. Verfassen eines Briefes.	PA	10'	
6	Zwei Schüler/innen präsentieren ihren Brief an Herrn Strasser.	Plenum	5'	
7	Hausübung: Überarbeiten der Übung Routenwahl Die Schüler/innen untersuchen in dem Lernschritt <i>Streuung</i> mithilfe einer Flash-Animation die Zusammenhänge zwischen Standardabweichung und Mittelwert bzw. Quartilen bzw. Ausreißern.	EA		

Zurück zur [Makrospirale](#)

Mikrospirale A6: Österreichische Bevölkerung nach Regionen

Schritt	Lernaktivitäten der Schüler/innen	Sozialform	Zeit	Arbeitsmittel
1	Zu zweit wird das Beispiel <i>Österreichische Bevölkerung nach Regionen</i> im Abschnitt Mittelwert mit Excel bearbeitet: Dabei soll ein Schüler/eine Schülerin das Jahr 2001, der/die andere das Jahr 2002 bearbeiten. Das Ergebnis wird mit einem anderen Paar verglichen.	PA	10'	Achtung: Daten für 2001 und 2002
2	Im Beispiel <i>Österreichische Bevölkerung nach Regionen</i> im Abschnitt Median werden die Daten für das Jahr 2001 von Schüler/in 1 berechnet. Anschließend kann in der ersten Datei (siehe Mittelwert) von Schüler/in 2 ebenfalls der Median für 2002 ermittelt werden. Unterschiede zu 2001 sollen erarbeitet werden.	PA	10'	
3	nach einem Partnerwechsel: Das Beispiel <i>Österreichische Bevölkerung nach Regionen</i> im Abschnitt Quartile wird von Schüler/in 1 für das Jahr 2001 gelöst. Anschließend werden in der ersten Datei (siehe Mittelwert) von Schüler/in 2 ebenfalls die Quartile für 2002 ermittelt. Unterschiede zu 2001 sollen erarbeitet werden.	PA	10'	
4	nach einem Partnerwechsel: Zum Beispiel <i>Österreichische Bevölkerung nach Regionen</i> wird entweder für 2001 oder für 2002 ein Boxplot gezeichnet.	PA	10'	
5	Mit einem weiteren Paar werden die grafischen Darstellungen ausgetauscht. Die Schüler/innen sollen untersuchen, ob die Darstellung den jeweiligen Daten entspricht.	GA	5'	
6	Hausübung: zusammenfassende Ausarbeitung für ein Jahr mit Angabe der Daten, der berechneten Zentral- und Streuungsmaße und einem passenden Boxplot in elektronischer Form	EA		

Zurück zur [Makrospirale](#)