**Handreichung zum Material: „Projektarbeit: Auswerten von Daten“**

**Mathematisches Gebiet:** Daten und Zufall

**Zielgruppe:** Gymnasium Klasse 9

**Vorgeschlagener Einsatzzeitraum:**

Innerhalb von Lernbereich 4 „Auswerten von Daten“

**Vorausgesetzte Kenntnisse und Fähigkeiten:** Die Schülerinnen und Schüler …

* …können Modalwert, Median und arithmetisches Mittel ermitteln bzw. berechnen.
* … können verschiedene Diagrammarten (z.B. Säulen-, Balken- oder Kreisdiagramm) eigenständig als geeignete Darstellungsart auswählen und erstellen.
* … können Daten in geeignete Klassen einteilen.
* … können Daten aus Diagrammen ablesen, interpretieren und mit anderen Diagrammen vergleichen.
* … kennen und benennen die Bestandteile von Zeitungsartikeln.

**Inhalt:**

Die Projektarbeit stellt eine Möglichkeit dar um Schülerinnen und Schüler selbst eine vollständige statistische Erhebung durchführen und auswerten zu lassen. Sie umfasst dabei zunächst das selbstständige Erstellen einer Urliste durch Befragung einer vorgegebenen Mindestanzahl von Personen. Anschließend werden für diesen Datensatz klassische statistische Kenngrößen ermittelt und die Daten unter verschiedenen Gesichtspunkten in Diagrammen dargestellt. Gemeinsam mit ihren Mitschülerinnen und Mitschülern interpretieren und vergleichen die Lernenden die so entstandenen Diagramme und benennen Ursachen für mögliche Unterschiede anhand der gesammelten Datensätze. Abschließend verfassen sie einen Zeitungsbericht über ihr Projekt.

Für die Durchführung der Projektarbeit im Unterricht bieten sich verschiedene Möglichkeiten an:

Möglichkeit 1: Bearbeitung als mehrwöchige Projektarbeit für zu Hause

Hier teilt die Lehrkraft in einer der Unterrichtsstunden innerhalb des Lernbereiches alle Aufgabenblätter aus dem Material an die Schülerinnen und Schüler aus, erklärt das Projekt und nennt den Bearbeitungszeitraum. Dieser kann dabei individuell festgelegt werden. Generell sollte es aber mehrere Wochen umfassen. Die Schülerinnen und Schüler haben nun Zeit sich mit dem Projekt zu Hause auseinander zu setzen und die Aufgaben zu lösen. Dazu müssen sie sich selbst organisieren und sich für eine der Aufgaben (Vergleich der Diagramme mit Mitschülerinnen und Mitschülern) in kleinen Gruppen oder zumindest zu zweit treffen.

Möglichkeit 2: 3-Phasen-Projektarbeit

Ebenfalls ist es möglich die Bearbeitung der Projektarbeit in Teilen im Unterricht und in Teilen zu Hause durchführen zu lassen. Dazu bietet es sich an, das Projekt in drei Phasen aufzuteilen:

*Phase 1:*

Die Lehrkraft teilt den Schülerinnen und Schülern Aufgabenblatt 1 aus und gibt einen genauen Zeitraum an, in dem sie sich für ein Thema entscheiden und die statistischen Erhebungen durchführen sollen. Dazu eignen sich z.B. ein bis zwei Wochen.

*Phase 2:*

Diese Phase findet im Unterricht statt und umfasst in etwa zwei bis drei Unterrichtsstunden. Dazu bringen die Schülerinnen und Schüler ihre erhobenen Daten mit in den Unterricht und erhalten nun Aufgabe 2 (Berechnung der Kenngrößen) und 3 (Erstellen von Diagrammen). Erst nach Abschluss dieser Aufgaben werden die weiteren Aufgaben gestellt. Für die Bearbeitung der Aufgabe 4 (Vergleich der Diagramme mit Mitschülerinnen und Mitschülern) teilt man die Schülerinnen und Schülern nach den gewählten Themen in zwei Gruppen ein. In diesen können sie ihre bis dahin erarbeiteten Diagramme miteinander vergleichen und die Aufgabe lösen. Alternativ kann auch nur Aufgabe 4 im Unterricht bearbeitet werden.

*Phase 3:*

Aufgabe 5 (Zeitungsartikel schreiben) wird dann wiederum in einem vorher festgelegten Zeitraum zu Hause gelöst.

Sollte die Projektarbeit, wie in diesen Möglichkeiten vorgeschlagen, zu Hause ausgeführt werden, ist es ratsam, in dieser Zeit die Hausaufgaben im Fach Mathematik sehr gering zu halten. Möglicherweise könnte man auch Kolleginnen und Kollegen andere Fächer auf diesen Sachverhalt hinweisen, um den Schülerinnen und Schülern ausreichend Zeit außerhalb der Schule für die Bearbeitung zu gewährleisten.

Die Projektarbeit kann auch zur Leistungsmessung eingesetzt werden. Entsprechend der Durchführung können die Bestandteile der Projektarbeit als Einzel- oder Gruppenleistung gewertet werden. Es bestehen die Möglichkeiten, die erarbeiteten Inhalte und gelösten Aufgabenblätter entweder als schriftliche Leistung oder im Rahmen einer Präsentation der Ergebnisse zu bewerten.

**Zu erlernende Kenntnisse und Fähigkeiten:**

* … können statistische Erhebungen durchführen und auswerten.
* … können statistische Kenngrößen für ihre erhobenen Daten berechnen.
* … können ihre erhobenen Daten in geeignete Klassen einteilen.
* … können die erhobenen Daten in geeigneten Diagrammen darstellen und diese im Vergleich mit ihren Mitschülern und Mitschülerinnen auswerten.
* … können ihr Projekt in einem Zeitungsartikel vorstellen.

**Materialbedarf:**

1 Arbeitsblatt pro Schüler

**Benötigte Medien:**

Projektarbeit „Auswerten von Daten“

Name: Klasse:   
 Datum:

**Arbeitsauftrag:**

Wähle zwischen den beiden nachfolgenden Themen **eines** aus und bearbeite es in Einzelarbeit zu Hause.

|  |  |
| --- | --- |
| **Thema 1:**  *Fernsehkonsum* | **Thema 2:** *Handynutzung* |
| Befrage in deinem Umfeld mindestens 30 Personen nach ihrem täglichen Fernseh-konsum. Dieser ist in Stunden anzugeben. Erfasse dazu auch Alter und Geschlecht der Personen.  Sammle die Daten in deinem Hefter. | Befrage in deinem Umfeld mindestens 30 Personen nach ihrer täglichen Handy-nutzung. Diese ist in Stunden anzugeben. Erfasse dazu auch Alter und Geschlecht der Personen und ob die Personen ein Smartphone besitzen.  Sammle die Daten in deinem Hefter. |

Projektarbeit „Auswerten von Daten“

Name: Klasse:   
Thema: Datum:

**Aufgabe 1:**

Trage deine gesammelten Daten in die Tabelle auf der letzten Seite ein. Streiche dazu das Thema durch, welches du nicht genommen hast. Ordne die Daten nach der Anzahl an Stunden. Beginne mit der geringsten Stundenanzahl. (Beim Thema Fernsehkonsum benötigst du die letzte Spalte nicht!)

**Aufgabe 2:**

Bestimme bzw. berechne für deine gesammelten Daten aus Aufgabe 1 folgende Kenngrößen.

Modalwert:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Median:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Arithmetisches Mittel:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Aufgabe 3:**

Erstelle mit deinen gesammelten Daten zwei verschiedene Diagramme:

1. nach von dir gewählten Altersklassen.
2. nach dem Geschlecht.

Achte dabei auf die Einteilung und Beschriftung der Achsen.

Nutze ein eigenes Blatt Papier.

**Aufgabe 4:**

Vergleiche deine Werte und dein Diagramm mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler, welche das gleiche Thema bearbeitet haben. Fallen dir Unterschiede auf? Benenne Gründe für mögliche Unterschiede.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Aufgabe 5:**

Schreibe über dein Projekt auf einem eigenen Blatt Papier einen interessanten Bericht für eine Zeitung deiner Wahl. Halte dich dabei an die richtige Form eines Zeitungsartikels und beziehe deine bisher gesammelten und ausgewerteten Daten, Ergebnisse, Notizen und Diagramme mit ein. Achte besonders auf die entsprechenden Fachbegriffe und die Verständlichkeit für die Leserinnen und Leser.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Handynutzung / Fernsehkonsum (in h)** | **Alter** | **Geschlecht** | **Smartphone (ja / nein)** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Projektarbeit „Auswerten von Daten“ – Erwartungsbild mit Bewertungsmaßstab

**Aufgabe 1 (Thema 1: Fernsehkonsum)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kriterien:** Die SuS… | **Lösung** | **Punkte** |
| … wählen eine der beiden Aufgaben aus und bearbeiten sie zu Hause  (ca. 1 Woche). |  |  |
| … füllen die Tabellen mit den erhobenen Daten aus. | Beispiel:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Fernseh-konsum**  **(in h)** | **Alter** | **Geschl.** | | 1 | 68 | m | | 1 | 65 | w | | 2 | 61 | w | | 2 | 69 | m | | 2 | 36 | w | | 2 | 46 | w | | 2 | 49 | m | | 2 | 31 | w | | 3 | 28 | m | | 3 | 13 | m | | 3 | 14 | m | | … |  |  | | 2  (vollständig ausgefüllte Spalten)  1  (Mindestanzahl befragter Personen eingehalten)  1  (richtige Anordnung) |
| **Summe Aufgabe 1** | | **4** |

**Aufgabe 1 (Thema 2: Handynutzung)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kriterien:** Die SuS… | **Lösung** | **Punkte** |
| … wählen eine der beiden Aufgaben aus und bearbeiten sie zu Hause  (ca. 1 Woche). |  |  |
| … füllen die Tabellen mit den erhobenen Daten aus. | Beispiel:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Handy-nutzung**  **(in h)** | **Alter** | **Geschl.** | **Smartphone**  (ja oder nein) | | 0 | 68 | m | n | | 0,25 | 13 | w | n | | 0,25 | 65 | w | n | | 1 | 67 | m | j | | 2 | 61 | w | j | | 2 | 12 | w | j | | 2 | 36 | m | j | | 2 | 13 | m | j | | 2 | 48 | w | j | | 2 | 49 | m | j | | 3 | 34 | w | j | | … |  |  |  | | 2  (vollständig ausgefüllte Spalten)  1  (Mindestanzahl befragter Personen eingehalten)  1  (richtige Anordnung) |

**Aufgabe 2 (Thema 1: Fernsehkonsum)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kriterien:** Die SuS… | **Lösung** | **Punkte** |
| … bestimmen den Modal-wert. | Beispiel: 3 | 1 (korrekter Wert) |
| … berechnen den Median durch Benutzung der Formel oder durch Wegstreichen. | Beispiel: | 1 (Rechenweg)  1 (Ergebnis) |
| … berechnen das arithmetische Mittel. | Beispiel: | 1 (Rechenweg)  1 (Ergebnis) |
| **Summe Aufgabe 2** | | **5** |

**Aufgabe 2 (Thema 2: Handynutzung)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kriterien:** Die SuS… | **Lösung** | **Punkte** |
| … bestimmen den Modal-wert. | Beispiel: 4 | 1 (korrekter Wert) |
| … berechnen den Median durch Benutzung der Formel oder durch Wegstreichen. | Beispiel: | 1 (Rechenweg)  1 (Ergebnis) |
| … berechnen das arithmetische Mittel. | Beispiel: | 1 (Rechenweg)  1 (Ergebnis) |
| **Summe Aufgabe 2** | | **5** |

**Aufgabe 3 (Thema 1: Fernsehkonsum)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Kriterien:** Die SuS… | **Lösung** | **Punkte** |
| **a)** | … wählen eine Darstellungsform für ihre Daten. | Beispiel:  Balkendiagramm |  |
| … teilen die Personen in Altersklassen ein. | Beispiel:  0 – 14; 15 – 29; 30 – 44; 45 – 59; 60 – 74; … | 1 |
| … beschriften die Achsen und teilen sie richtig ein. | Beispiel: | 2  (bei Kreis-diagramm wird nur 1 Punkt vergeben) |
| … tragen die Daten richtig und vollständig in das Diagramm ein. | Beispiel: | 2  (beim Kreis-diagramm werden hier 3 Punkte vergeben wegen der Winkel-berechnung) |
| **b)** | … wählen eine Darstellungsform für ihre Daten. | Beispiel:  Säulendiagramm |  |
| … beschriften die Achsen und teilen sie richtig ein. | Beispiel: | 2 |
| … tragen die Daten richtig und vollständig in das Diagramm ein. |  | 1  (Einzeichnen) |
| Summe Aufgabe 3a  Summe Aufgabe 3b  **Summe Aufgabe 3** | | | 5  3  **8** |

**Aufgabe 3 (Thema 2: Handynutzung)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Kriterien:** Die SuS… | **Lösung** | **Punkte** |
| **a)** | … wählen eine Darstellungsform für ihre Daten. | Beispiel:  Säulendiagramm |  |
| … teilen die Personen in Altersklassen ein. | Beispiel:  0 – 14; 15 – 29; 30 – 44; 45 – 59; 60 – 74; … | 1 |
| … beschriften die Achsen und teilen sie richtig ein. | Beispiel: | 2  (bei Kreis-diagramm wird nur 1 Punkt vergeben) |
| … tragen die Daten richtig und vollständig in das Diagramm ein. |  | 2  (bei Kreis-diagramm werden hier 3 Punkte vergeben wegen der Winkel-berechnung) |
| **b)** | … wählen eine Darstellungsform für ihre Daten. | Beispiel:  Kreisdiagramm |  |
| … beschriften die Achsen und teilen sie richtig ein. | Beispiel: | 1  (nur bei Kreis-diagramm; andernfalls 2 Punkte auf Einteilung und Beschriftung der Achsen) |
| … tragen die Daten richtig und vollständig in das Diagramm ein. | z.B.: | 1  (Winkel-berechnung; entfällt bei anderen Diagramm-arten)  1  (Einzeichnen) |
| Summe Aufgabe 3a  Summe Aufgabe 3b  **Summe Aufgabe 3** | | | 5  3  **8** |

**Aufgabe 4:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Kriterien:** Die SuS… | **Lösung** | **Punkte** |
| **Thema 1 und**  **Thema 2** | … vergleichen ihre Diagramme mit denen ihrer Mitschülerinnen und Mitschülern, welche das gleiche Thema bearbeiten.  … schreiben mind. 3 Gründe dafür auf. | z.B.:   * anderer Diagrammtyp * andere Altersklasseneinteilung * andere Achseneinteilung * andere Stichproben verwendet (mehr / weniger Personen als geforderte Mindestanzahl; …) * andere Personengruppen befragt (mehr Ältere; mehr Jüngere; …) * andere Werte * falsche Darstellungen jeglicher Art * … | 1 auf jeden Fakt (maximal 3 Punkte) |
|  |  | **Summe Aufgabe 4** | **3** |

**Aufgabe 5:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Kriterien:** Die SuS… | **Lösung** | **Punkte** |
| **Thema 1**  **und**  **Thema 2** | … verarbeiten ihre er-hobenen/berechneten Daten, Diagramme und Notizen. | Merkmale Zeitungsartikel:   * Überschrift * Eventuell Unterüberschrift * Eventuell Ortsangabe * Einleitung (Wer…?, Was…?, Wann…?, Wo…?) * Hauptteil (Wie…?, Warum…?) * Schluss/Zusammenfassung * Verständlicher, logischer Aufbau * Interessante Aufbereitung * Diagramme zur Verdeutlichung der Fakten   Mathematische Daten:   * Alle Daten aus den Stichproben * Arithmetisches Mittel/Median/Modalwert * Diagramme * Unterscheidung in Altersklassen und nach dem Geschlecht * Eventuell Einschätzung der Aussagekraft der Daten | 2 (Form)  2 (Aufbau)  5 (Inhalt)  1 (Orthografie u. Grammatik)  Eventuell Zusatzpunkte für besonders eindrucksvolle Artikel |
|  |  | **Summe Aufgabe 5** | **10** |
|  |  | **Gesamte Summe aller Aufgaben** | **30** |