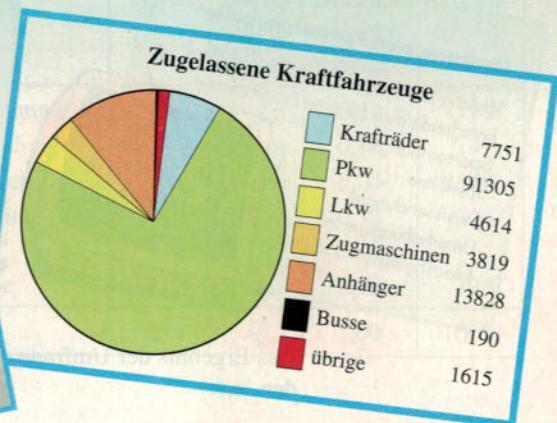
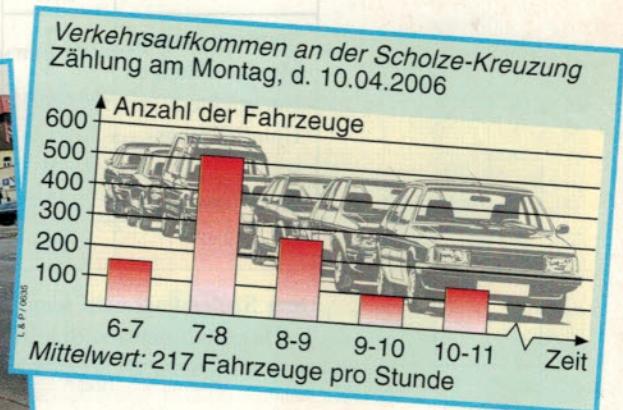
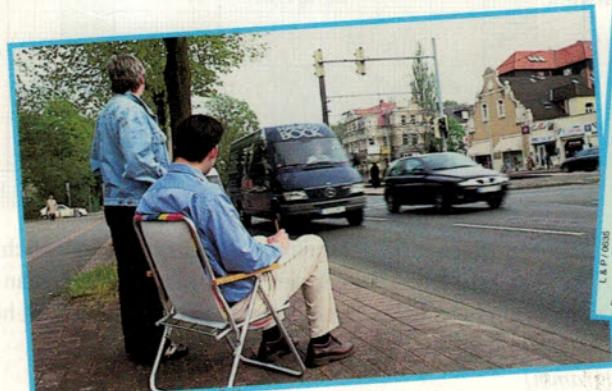


## 6. AUSWERTEN VON DATEN

Für die Verkehrsplanung hat eine Stadtverwaltung die Anzahl aller zugelassenen Kraftfahrzeuge von der Kraftfahrzeug-Zulassungsstelle erfragt und grafisch dargestellt.



Die Straßen der Stadt sollen umgestaltet werden, da es zu häufig Staus gibt. Für die Planungen benötigt man Informationen über die Anzahl der Fahrzeuge auf bestimmten Straßen. Da eine lückenlose Beobachtung an allen Tagen zu aufwändig ist, werden stichprobenartig Verkehrszählungen durchgeführt. Deren Ergebnisse (Daten) dienen dann als Vorhersage (Prognose) für das zukünftige Verkehrsaufkommen und werden bei der Planung der Umgestaltung der Straßen verwandt.



- Nenne weitere Beispiele aus dem Alltag für die Darstellung von Daten in Diagrammen.
- Warum fertigt man Diagramme an?
- Nenne weitere Beispiele für statistische Erhebungen, bei denen nicht alle Daten, sondern nur eine Stichprobe, ausgezählt wird.

In diesem Kapitel lernst du das Durchführen und Auswerten statistischer Erhebungen kennen.



## 6.1 Darstellen von Daten – Stichproben

### Aufgabe 1

In einer 9. Klasse des Einstein-Gymnasiums wurde eine Umfrage zum Fernsehverhalten durchgeführt; die Ergebnisse wurden an der Tafel in einer *Urliste* festgehalten.



Das Ergebnis der Umfrage soll in einer Wandzeitung im Klassenraum anschaulich dargestellt werden.

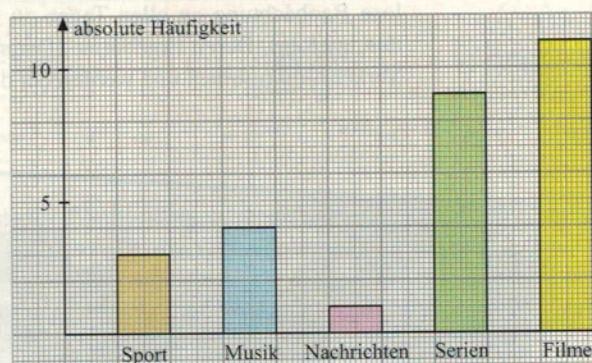
### Lösung

- (1) Eine Möglichkeit ist es, die *absoluten Häufigkeiten* direkt in einem Säulendiagramm darzustellen. Dazu notieren wir die Umfrageergebnisse zum Fernsehverhalten zunächst in einer Häufigkeitstabelle.

Häufigkeitstabelle

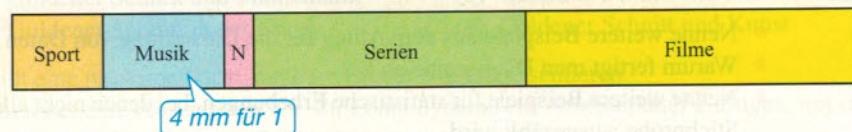
liebste Programmart	absolute Häufigkeit
Sportsendungen	3
Musiksendungen	4
Nachrichten	1
Unterhaltungs- serien	9
Spieldenkmale	11
Summe	28

Säulendiagramm



Dem Säulendiagramm kann man auf einen Blick entnehmen, dass die meisten Schüler 9. Klasse am liebsten Spieldenkmale, die wenigsten am liebsten Nachrichten sehen. Man erkennt auch, dass mehr als doppelt so viele am liebsten Serien sehen wie am liebsten Musik hören.

Streifendiagramm (Blockdiagramm)



Man erkennt am Streifendiagramm, dass etwa  $\frac{1}{3}$  der Schüler Filme am liebsten sehen.

- (2) Eine weitere Möglichkeit ist es, die Befragungsergebnisse in einem Kreisdiagramm zu veranschaulichen. Hier kann man die einzelnen Anteile noch besser erkennen.

In einem Kreisdiagramm wird der Vollwinkel entsprechend den Anteilen (relativen Häufigkeiten) der einzelnen Programmarten in der statistischen Erhebung aufgeteilt. Dazu muss man zunächst die Anteile der Programmarten berechnen: 3 von insgesamt 28 Schüler sehen am liebsten Sport, das sind  $\frac{3}{28} (\approx 0,11 = 11\%)$  aller Schüler der Klasse.

Ebenso erhältst du die übrigen relativen Häufigkeiten. Die Ergebnisse findest du in der nebenstehenden *Häufigkeitstabelle*.

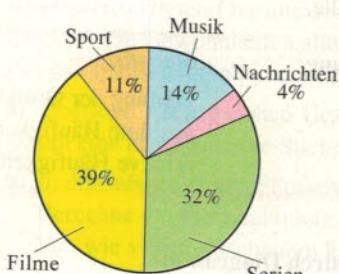
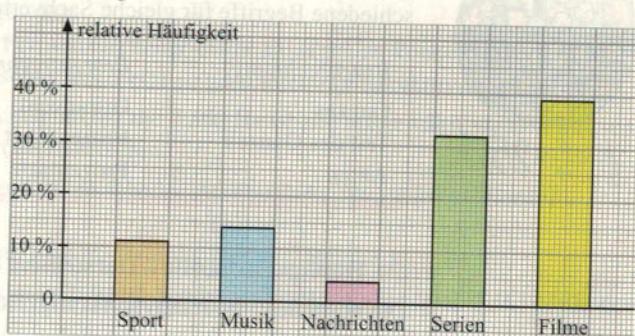
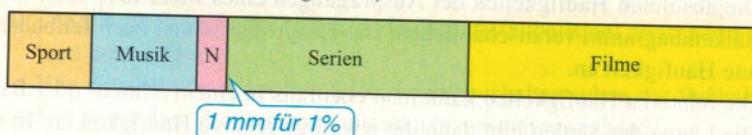
*Häufigkeitstabelle*

liebste Programmart	absolute Häufigkeiten	relative Häufigkeiten		
		in Bruch-scheib-weise	in Dezimal-schreibweise	in Prozent-schreibweise
Sportsendungen	3	$\frac{3}{28}$	0,11	11%
Musiksendungen	4	$\frac{4}{28}$	0,14	14%
Nachrichten	1	$\frac{1}{28}$	0,04	4%
Unterhaltungs-serien	9	$\frac{9}{28}$	0,32	32%
Spieldenkmale	11	$\frac{11}{28}$	0,39	39%
Summe	28	$\frac{28}{28}$	1,00	100%

Die Summe der Anteile (relativen Häufigkeiten) muss ein Ganzes ergeben, also 1 bzw. 100%. Bei gerundeten Werten können kleine Abweichungen auftreten.

Zu dem Anteil  $\frac{3}{28}$  bzw. 11% (Sportsendung) gehört im Kreisdiagramm der Zentriwinkel 11% von  $360^\circ$ , also  $11\% \cdot 360^\circ = 39,6^\circ$ . Ebenso erhält man zu 14% (Musik) die Winkelgröße  $50,4^\circ$ , zu 4% (Nachrichten)  $14,4^\circ$ , zu 32% (Serien)  $115,2^\circ$ , zu 39% (Filme)  $140,4^\circ$ .

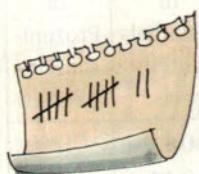
Zu der Tabelle mit den relativen Häufigkeiten kannst du auch ein Säulendiagramm oder ein Streifendiagramm zeichnen.

*Kreisdiagramm**Säulendiagramm**Streifendiagramm (Blockdiagramm)*

**Information****(1) Statistische Erhebungen, Grundgesamtheit, Merkmal**

Zählungen von Fahrzeugen, Personen oder Gegenständen, Befragungen von Personen nach Datenverhaltensgewohnheiten oder Meinungen sind Beispiele für **statistische Erhebungen**. Die Menge aller Personen oder Gegenstände, über die man Erkenntnisse gewinnen möchte, nennt man die **Grundgesamtheit**.

Die Gesamtanzahl der gezählten Gegenstände bzw. befragten Personen nennt man auch den **Umfang** der Grundgesamtheit. Bei der Befragung zum Fernsehverhalten beträgt der Umfang 28. Zum Auszählen von Stimmen oder anderen Anzahlen verwendet man oft eine **Strichliste**. Jeder 5. Strich wird schräg durch die vier vorangehenden senkrechten Striche gezogen. Mit diesen Fünfbündeln hat man einen guten Überblick über die Anzahlen.



In der Umfrage in der 9. Klasse am Einstein-Gymnasium zum Fernsehverhalten wurde bei den fragten Schülern das **Merkmal** liebste Programmart untersucht. Dabei wurden die Alternativen *Sportsendung*, *Musiksendung*, *Nachrichten*, *Unterhaltungsserien* und *Spielfilme* unterschieden. Der Statistik benutzt man oft den Begriff **Merkmalsausprägungen** (auch *Merkmalswerte* genannt) für verschiedene Möglichkeiten, die bei einem Merkmal betrachtet werden.

**(2) Absolute und relative Häufigkeit**

Beim Vergleich statistischer Daten spricht man oft von absoluten und relativen Häufigkeiten. Die absolute Häufigkeit gibt an, wie oft eine bestimmte Merkmalsausprägung auftritt. Um die absolute Häufigkeit einer Merkmalsausprägung zu bestimmen, muss man also zählen. In der Erhebung zum Fernsehverhalten wird zum Beispiel die Merkmalsausprägung *Sportsendung* 3-mal genannt. Die relative Häufigkeit einer Merkmalsausprägung gibt uns an, wie groß der Anteil am Umfang der Grundgesamtheit ist. Beim Fernsehverhalten wird von 11% der befragten Schüler die Merkmalsausprägung *Sportsendung* genannt.

$$\text{relative Häufigkeit einer Merkmalsausprägung} = \frac{\text{absolute Häufigkeit einer Merkmalsausprägung}}{\text{Umfang der Grundgesamtheit}}$$



$$\frac{6}{24} = \frac{1}{4} = 25\%$$

Relative Häufigkeiten kann man als gemeine Brüche, Dezimalbrüche oder in Prozent angeben. Beachte: In der Statistik, in der Prozentrechnung und in der Bruchrechnung verwendet man verschiedene Begriffe für gleiche Sachverhalte.

**Bruchrechnung:**

Ganzes

Teil des Ganzen

Anteil

**Prozentrechnung:**

Grundwert

Prozentwert

Prozentsatz

**Statistik:**

Umfang der Grundgesamtheit

absolute Häufigkeit

relative Häufigkeit

**(3) Häufigkeitstabelle – Darstellung durch Diagramme**

Die absoluten und relativen Häufigkeiten der Ausprägungen eines Merkmals kann man übersichtlich in einer so genannten **Häufigkeitstabelle** notieren. Sie beschreibt die **Häufigkeitsverteilung** eines Merkmals.

Die absoluten Häufigkeiten der Ausprägungen eines Merkmals kann man durch ein Säulen- oder Balkendiagramm veranschaulichen. Die Länge der Säulen oder Teilbalken gibt die jeweilige absolute Häufigkeit an.

Die relativen Häufigkeiten kann man ebenfalls in einem Säulen- oder Balkendiagramm darstellen. Die Länge der Säulen gibt dann die jeweilige relative Häufigkeit an. In einem solchen Balkendiagramm ist es günstig, 1 mm für 1% zu wählen. Häufig veranschaulicht man sie aber in einem **Kreisdiagramm** (siehe Aufgabe 1 (2)).