

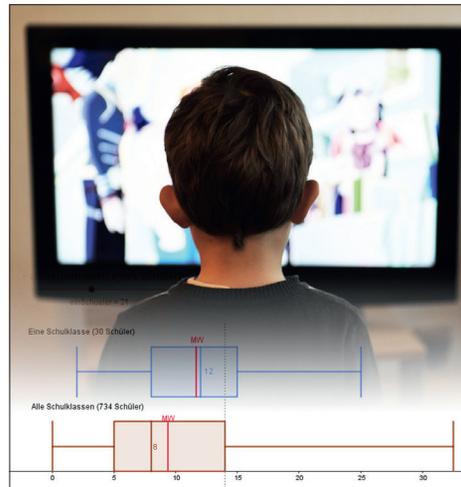


5.7 Fernsehverhalten von Jugendlichen (Boxplot)

Jahrgangsstufe 8 – 9

Der Boxplot ist eine Darstellungsmethode, die sich insbesondere eignet, um große Datenmengen übersichtlich darzustellen.

Den meisten Schülerinnen und Schülern begegnen Boxplots in der Schule zum ersten Mal. Deshalb ist es wichtig, dass sie die Möglichkeit erfahren, wie solche Plots mit den Rohdaten zusammenhängen und wie sich die Größe des Datensatzes auf das Diagramm auswirkt.



Das dynamische Arbeitsblatt enthält einen Datensatz über das Fernsehverhalten von Jugendlichen. Zum Vergleich werden die Daten einer Klasse mit dem Gesamtdatensatz von 25 Klassen verglichen. Die Schülerinnen und Schüler sollen die Rohdaten so manipulieren, dass Median und Mittelwert bestimmte Werte annehmen.

Aufgabe: Fernsehverhalten von Jugendlichen

In einer groß angelegten Umfrage wurden 734 Schülerinnen und Schüler über ihr Fernsehverhalten befragt. Unter anderem wurde der wöchentliche Fernsehkonsum in Stunden abgefragt. Auf dem digitalen Arbeitsblatt sind die Ergebnisse aus einer Klasse mit 30 Schülerinnen und Schülern (oben) und aller Schülerinnen und Schüler (unten) als Boxplots dargestellt.

Es soll untersucht werden, wie robust die Daten sind. Dazu soll die Veränderung der Boxplots bei Änderung der Fernsehzeit eines Schülers untersucht werden.

1. Variiere zuerst die wöchentliche Fernsehzeit eines Schülers der Klasse mit Hilfe des Schiebereglers. Welche Kenngrößen verändern sich, welche bleiben bestehen? Was fällt dir auf, wenn du die Änderung in den Boxplots vergleichst?

Manipuliere nun die Daten von mehreren Schülerinnen und Schülern der Klasse, indem du die Werte in Tabelle A überschreibst. (Hinweis! Es dürfen nur die Werte in den ersten 30 Zeilen überschrieben werden.)

2. Ändere die Daten so, dass der Median kleiner als 8 wird. Versuche möglichst wenige Datensätze zu ändern. Wie ändert sich der Boxplot aller Schüler durch die Manipulation?
3. Versuche mit möglichst wenigen Änderungen der Daten einen Mittelwert kleiner 8 sowie größer 15 zu erzielen. (Hinweis: Bei Nutzung von Geogebra musst du vorher die Daten wiederherstellen. In der TI-Nspire-Datei kann dies erfolgen, indem die Datei ohne Speichern geschlossen und danach wieder geöffnet wird.)

VORLIEGENDE DATEIEN

5-7_fernsehverhalten.ggb
www.geogebra.org/m/PZVAZDzY

5-7_fernsehverhalten.tns
www.mnu.de/weko/5-7_fernsehverhalten.tns

Arbeitsgruppe Werkzeugkompetenzen:

Gaby Heintz, Hans-Jürgen Elschenbroich,
 Heinz Laakmann, Hubert Langlotz, Michael Rüsing,
 Florian Schacht, Reinhard Schmidt, Carsten Tietz

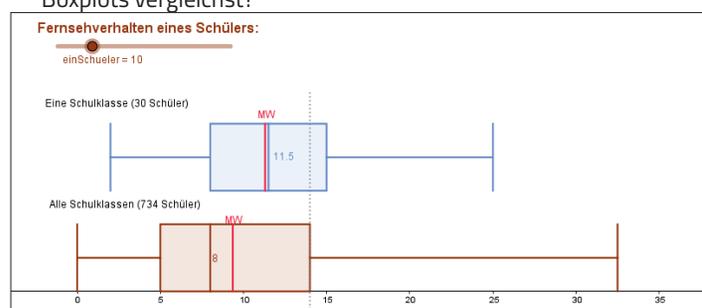


Abbildung 5.7a



VORKENNTNISSE

Die Schülerinnen und Schüler sollten über folgende Kenntnisse verfügen:

- Den Schülerinnen und Schülern sind Mittelwert, Median und Streuungsmaße bekannt.
- Die Schülerinnen und Schüler sollten den Boxplot als Darstellungsmöglichkeit für Daten kennen und schon eigenständig ohne Hilfsmittel erstellt haben.

Hinweise zur Lösung

Wesentliche Erkenntnisse bei der Lösung der Aufgabe:

Bei der Variation nur eines Wertes machen sich die Änderungen in den Kenngrößen des Boxplots bei großen Datenmengen (734) fast nur im rechten Whisker bemerkbar, während sich die Kenngrößen des Boxplots der kleinen Datenmenge (30) deutlicher verändern, wobei auch hier keine großen Änderungen auftreten.

Der Mittelwert ändert sich in der großen Stichprobe minimal, in der kleinen Stichprobe deutlich. Selbst der recht kleine Stichprobenumfang von 30 ist also schon verhältnismäßig robust gegen eine einzige Falscheingabe.

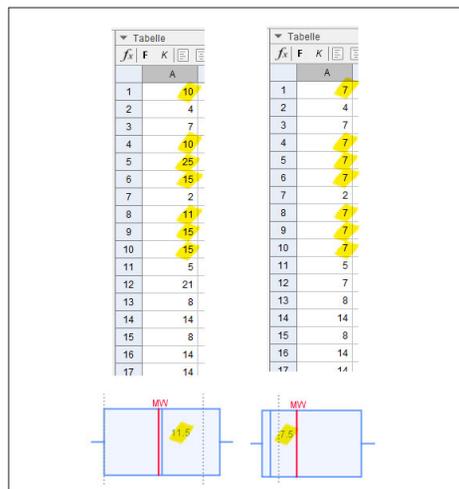


Abbildung 5.7b

Um den Median bei der kleinen Stichprobe auf einen Wert kleiner 8 zu schieben, müssen die Hälfte der Werte der Urliste kleiner 8 werden. Dazu müssen 7 Werte der Tabelle, die größer sind als 8, auf Werte kleiner als 8 geändert werden (siehe Abbildung 5.7b). Man erkennt, dass dadurch der Boxplot der großen Stichprobe nicht beeinflusst wird. (Um geeignete Werte zu finden, kann die Urliste auch der Größe nach sortiert werden. Dies erfordert aber eine erhöhte Bedienkompetenz der Schülerinnen und Schüler.)

Um den Mittelwert möglichst stark zu vergrößern, muss lediglich ein Wert genügend groß gesetzt werden, beispielsweise der erste Wert auf 100. Soll der Mittelwert hingegen verringert werden, müssen möglichst große Werte auf 0 geändert werden, hier die 5 größten Werte.

MEHRWERT:

- Jegliche Änderung von Daten ist sofort im Boxplot bzw. im Histogramm sichtbar.
- Systematisches Variieren eines Wertes der Urliste wird dynamisch veranschaulicht.
- Es wird mit realistischen, relativ großen Datenmengen gearbeitet, die von den Schülerinnen und Schülern ohne digitale Werkzeuge gar nicht in realistischen Zeiten zu bearbeiten wären.

WERKZEUGKOMPETENZEN

Bedienkompetenz:

- Systematische Variation von Werten in der Tabelle.
- Systematische Variation des Schiebereglers.

Dokumentationskompetenz:

- Die Schülerinnen und Schüler notieren auf der inhaltlichen Ebene,
- dass sich bei Änderung eines Wertes der Urliste in beiden Stichproben (30 und 734) die Whisker ändern,
- dass alle anderen Kenngrößen in der kleinen Stichprobe deutlich variieren, während sie in der großen Stichprobe kaum variieren,
- dass möglichst große Werte gewählt und auf 0 geändert werden müssen, um den Mittelwert zu verringern,
- dass solange Werte geändert werden müssen, bis die Hälfte der Werte kleiner 6 ist, um den Median zu ändern.