

## Lernen aus Erfahrung - auf dem Weg zum Hypothesentest

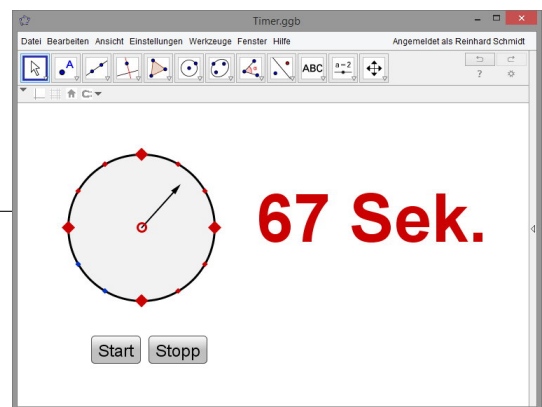
Analysieren Sie die folgende Aufgabe darauf, ...

- ▶ worin Ihrer Meinung nach der didaktische Mehrwert gegenüber einer „herkömmlichen Aufgabe“ besteht und inwiefern mathematisches Verständnis besonders gefördert wird,
- ▶ inwieweit die Aufgabe geeignet ist, „digitale Werkzeugkompetenz zu fördern“, d.h. welche „Werkzeugkompetenzen“ in den Aufgaben eingefordert werden,
- ▶ wie eine „gute“ Schüler-Dokumentation der Bearbeitung der Aufgabe aussehen könnte.

### Schüler-Aufgabenstellung:

In diesem Experiment schätzt ihr in der Klasse eine Minute mit Hilfe einer Stoppuhr ab. Die Ergebnisse werden dann in einer Tabellenkalkulation festgehalten.

Bearbeitet danach die folgenden Aufgaben:



- 1 a) Kannst du belegen, dass sich die Lerngruppe verbessert hat?  
b) Kannst du aus diesen Daten schlussfolgern, dass die Lerngruppe aus der ersten Erfahrung gelernt hat, oder könnte das Ergebnis auch rein zufällig entstanden sein?
- 2 a) Formuliere Aussagen über die beiden Datensätze mit Hilfe der folgenden Begriffe: Mittelwert, Median, Streuung, Anzahl der Verbesserungen.  
b) Stelle die Daten mit Hilfe eines Boxplots dar.
- 3 Vergleiche das Versuchsergebnis mit einer Serie von je 25 Münzwürfen. Begründe, dass 25 Münzwürfe für 25 Probanden stehen können, die nicht aus der Erfahrung lernen können.
- 4 Simuliere mit GeoGebra 20 Serien von je 25 Münzwürfen und zähle in jeder Serie die Anzahl der Erfolge.  
Beurteile auf dieser Basis, ob man (sicher? mit hoher Wahrscheinlichkeit?) davon ausgehen darf, dass die Probanden in der Lage waren, aus Erfahrung zu lernen.

Quellen:

- Riemer, W. (2012): Lernen aus Erfahrung. Ein „Fünfminuten-Experiment“ zum Hypothesentest. In: PM Praxis der Mathematik, Heft 48, S. 25.  
 Laakmann, H., Langlotz, H. (2014): Von der beschreibenden zur beurteilenden Statistik. In: PM Praxis der Mathematik, Heft 60, S. 10-13.  
 Heintz, G., Elschenbroich, H.-J., Laakmann, H., Langlotz, H., Rüsing, M., Schacht, F., Schmidt, R., Tietz, C.:  
 Werkzeugkompetenzen - Kompetent mit digitalen Werkzeugen Mathematik betreiben. Erscheint 2016 bei MNU. Neuss: Verlag Seeberger.

## Realisierung mit GeoGebra

### Daten eingeben:

Geben Sie in der Tabellenansicht in die Felder A1 bis Y1 die Ergebnisse des 1. Durchlaufs des Experiments „Minute schätzen“ ein und in die Felder A2 bis Y2 die Ergebnisse des 2. Durchlaufs.

Nun muss der Test noch ausgewertet werden (1 = Erfolg, 0 = kein Erfolg):

Eingabe:  $A3 = \text{Wenn}[\text{abs}(60 - A1) - \text{abs}(60 - A2) > 0, 1, 0]$

Kopieren Sie die Zelle A3 durch Ziehen an der rechten unteren Ecke in alle Zellen bis Y3.

Nun soll GeoGebra noch die Erfolge zählen: Eingabe:  $Z3 = \text{Summe}[A3:Y3]$

### Boxplots:

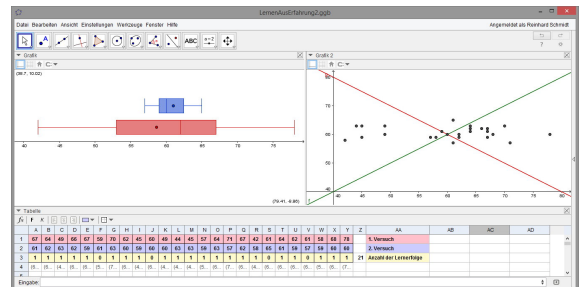
GeoGebra soll die Daten als Boxplot darstellen:

Eingabe:  $\text{box1} = \text{Boxplot}[2, 1, A1:Y1]$

Eingabe:  $M\_1 = (\text{Mittelwert}[A1:Y1], 2)$

Eingabe:  $\text{box2} = \text{Boxplot}[5, 1, A2:Y2]$

Eingabe:  $M\_2 = (\text{Mittelwert}[A2:Y2], 5)$



### Simulation von 20 Serien von je 25 Münzwürfen:

Eine solche Serie können Sie auf drei Arten simulieren:

Münzwurf =  $\text{Summe}[\text{Folge}[\text{Zufallszahl}[0, 1], k, 1, 25]]$  oder

Münzwurf =  $\text{Zufallszahl}[\text{Binomialverteilt}[25, 0.5]]$  oder Sie schreiben in 20 mal 25 Zellen in der Tabellenansicht (in einer neuen GeoGebra-Datei):  $\text{Zufallszahl}[0, 1]$  und bilden aus je 25 Zellen die Summe.

### Vergleich mit der Binomialverteilung:

GeoGebra kann die Erfolge mit Binomialverteilung für  $n = 25$  und  $p = \frac{1}{2}$  vergleichen:

Eingabe:  $\text{binomi} = \text{Binomial}[25, 0.5]$

Eingabe:  $\text{g95} = \text{InversBinomial}[25, 0.5, 0.95] + 1$

Anschließend wird der Bereich, der bei zufälligen Entscheidungen ( $\equiv$  bei der Annahme, dass man aus der Erfahrung nicht gelernt hat) nur in 5 % der Fälle eintritt, grün gefärbt:

Eingabe:  $\text{gruen} = \text{Balkendiagramm}[\text{g95} - 0.5, 99.5, \text{Folge}[\text{Binomial}[25, 0.5, k, \text{false}], k, \text{g95}, 100]]$

