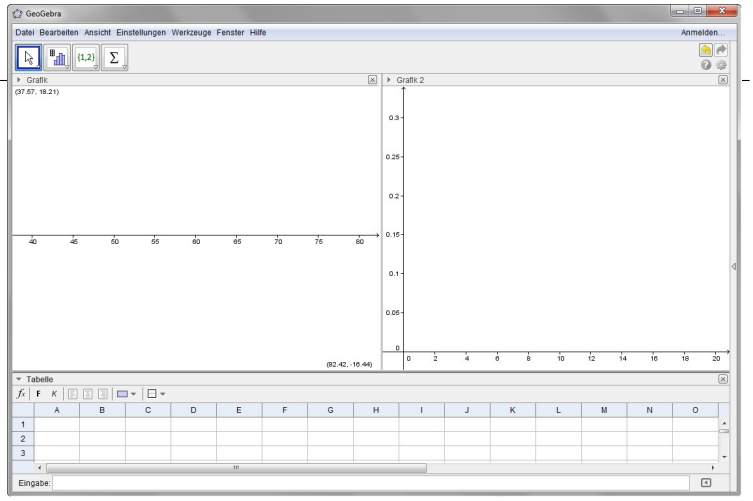
Lernen aus Erfahrung - auf dem Weg zum Hypothesentest

Vorbereitung:

Wählen Sie im Menü Ansicht die Fenster Grafik, Grafik 2 und Tabelle aus und ordnen Sie sie so an, dass sich das Fenster Grafik oben links, Grafik 2 oben rechts und das Fenster Tabelle als schmaler Streifen unten befindet (*drag & drop*).
Stellen Sie den Anzeigebereich wie in der Abbildung ein:



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=Wenn[abs(60 - A1) - 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: Erfolge=Summe[A3:Y3]

Eingabe: Z3=Erfolge

Boxplots:

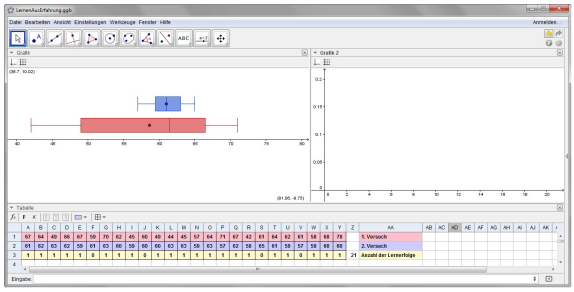
GeoGebra soll die Daten als Boxplot darstellen:

Eingabe: box1=Boxplot[2, 1, A1:Y1]

Eingabe: M_1=(Mittelwert[A1:Y1], 2)

Eingabe: box2=Boxplot[5, 1, A2:Y2]

Eingabe: M_2=(Mittelwert[A2:Y2], 5)



Vergleich mit der Binomialverteilung:

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

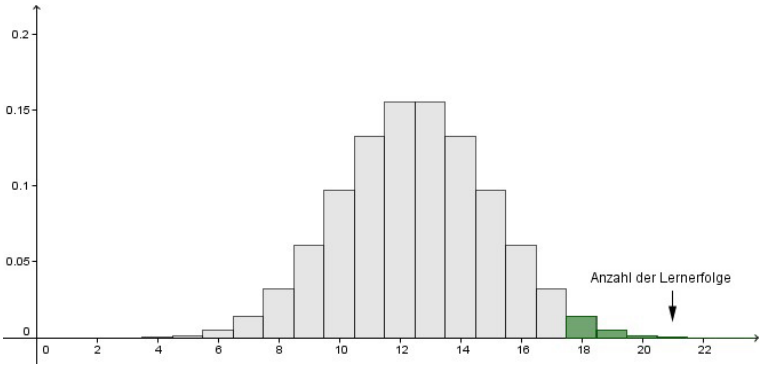
Eingabe: binomi=Binomial[25, 0.5]

Eingabe: g95=InversBinomial[25, 0.5, 0.95] + 1

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

Eingabe: gruen=Balkendiagramm[g95 - 0.5, 99.5, Folge[Binomial[25, 0.5, k, false], k, g95, 100]]

Wie ist das rechts abgebildete Ergebnis zu deuten?



Anregungen:

1) Entscheiden Sie, wie gut die beiden Instrumente (Boxplot oder Binomialverteilung) geeignet sind, um zu belegen, ob die Probanden im 2. Versuch aus der Erfahrung gelernt haben oder nur zufällig besser waren als im ersten Versuch.

2) Berechnen Sie (mit oder ohne GeoGebra), wie wahrscheinlich das Versuchsergebnis (Anzahl der Verbesserungen) unter der Annahme ist, dass kein Proband aus der Erfahrung gelernt hat, dass die Verbesserungen also nur zufällig waren.

3) Vergleichen Sie das Versuchsergebnis mit einer Serie von je 25 Münzwürfen. Begründen Sie, dass 25 Münzwürfe für 25 Probanden stehen können, die nicht aus der Erfahrung lernen können.

4) Simulieren Sie mit GeoGebra 20 Serien von je 25 Münzwürfen.
Eine solche Serie können Sie auf drei Arten simulieren:
Münzwurf = Summe[Folge[Zufallszahl[0, 1], k, 1, 25]] oder
Münzwurf = ZufallszahlBinomialverteilt[25,0.5] oder Sie schreiben in 20 mal 25 Zellen in der Tabellenansicht (in einer neuen GeoGebra-Datei): Zufallszahl[0,1] und bilden aus je 25 Zellen die Summe.
Beurteilen Sie auf dieser Basis, ob man davon ausgehen darf, dass die Probanden in der Lage waren, aus Erfahrung zu lernen.

5) Skizzieren Sie Szenarien für den Einsatz des Applets im Unterricht.

Die Idee zum Experiment hatte Wolfgang Riemer (2012):
Lernen aus Erfahrung - Ein Fünfminuten-Experiment zum Hypothesentest. In: PM-Heft 48.