

PMM

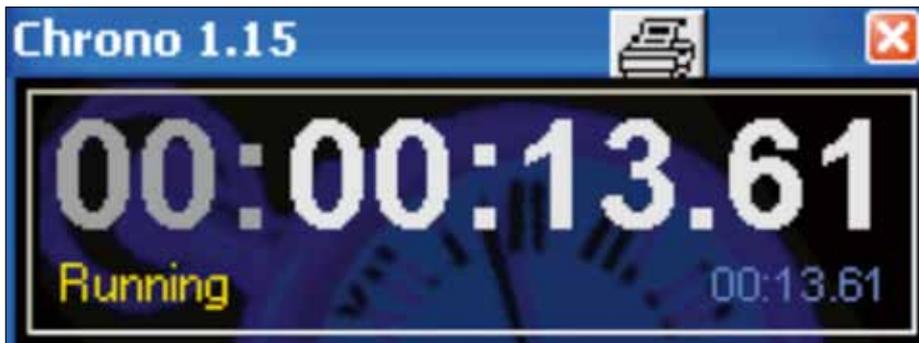
Praxis der
Mathematik
in der Schule
Sekundarstufen I und II

48

Heft Nr. 48/54. Jahrgang
Dezember 2012

Fit für die Zukunft
Stochastik

ZUKUNFT



Die Stoppuhr Chrono (Freeware)

© und Quelle: www. http://chrono.softonic.de/

Lernen aus Erfahrung

Ein „Fünfminuten-Experiment“ zum Hypothesentest

Wolfgang Riemer

Die meisten Abiturientinnen und Abiturienten, die Aufgaben zur beurteilenden Statistik lösen, haben das Testen von Hypothesen während ihrer Schulzeit nie in einem authentischen Kontext erlebt – frei nach dem Lehrer-Motto „Zum Experimentieren fehlt mir die Zeit“. Das im Artikel vorgestellte Experiment macht in beliebig großen Lerngruppen (selbst in vollen Hörsälen) die Testlogik in 5 Minuten am eigenen Leib erfahrbar.

Versuchsvorbereitung

Ein Versuchsleiter bedient mit der Computermaus eine Stoppuhr die über den Beamer auf einer Projektionsfläche für alle Schülerinnen und Schüler der Lerngruppe sichtbar ist (Stoppuhren sind in viele Betriebssysteme integriert, die Stoppuhr Chrono.exe (siehe oben) ist im Netz als Freeware unter [www. http://chrono.softonic.de/](http://www.http://chrono.softonic.de/) erhältlich).

Er sorgt bei dem folgenden Zeitschätzungsexperiment für eine Hintergrundmusik, sodass man leichte Bewegungen

von Lernenden nicht akustisch wahrnehmen kann.

Versuchsdurchführung

Alle Schülerinnen und Schüler legen den Kopf mit geschlossenen Augen entspannt auf das Pult. Der Versuchsleiter zählt 3–2–1–0 und startet bei 0 durch Mausklick die Stoppuhr. Jeder Kursteilnehmer zählt „intern“ langsam mit ... bis 60 ... solange, bis er glaubt, dass eine Minute vergangen ist. Dann hebt er **lautlos** den Kopf, öffnet die Augen und notiert (ohne „Kuli-Kli-

cken“ oder sonstige Nebengeräusche), wie viele Sekunden auf der Stoppuhr an der Projektionsfläche in Wirklichkeit vergangen sind. Damit nicht geschummelt wird, merkt sich jeder, wer als Nächster den Kopf hebt. Das Experiment wird wiederholt. Jeder, der beim zweiten Mal mit seiner Zeitschätzung näher bei dem Zielwert 60s landet, notiert ein +, ansonsten ein –.

Versuchsauswertung

Gezählt wird die Anzahl x der Verbesserungen „+“ in der Lerngruppe aus n Teilnehmern. Z. B. könnten sich von $n = 25$ Schülern $x = 19$ verbessert haben.

Wenn man aus dem ersten Experiment nichts lernen würde, dann wäre die Anzahl der Verbesserungen Binomialverteilt mit Trefferwahrscheinlichkeit $p = 0,5$, würde also mit ca. 96 % Wahrscheinlichkeit im 2σ -Intervall liegen:

$$\left[\frac{n}{2} - 2\sqrt{n \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}} ; \frac{n}{2} + 2\sqrt{n \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}} \right] = \\ = \left[\frac{n}{2} - \sqrt{n} ; \frac{n}{2} + \sqrt{n} \right]$$

Beispiel: bei $n = 25$ erhält man das 2σ -Intervall $[7,5; 17,5]$.

Wenn die Trefferzahl Ihres Kurses außerhalb des Intervalls liegt, haben Sie statistisch signifikant nachgewiesen, dass aus dem ersten Zeitschätzungsexperiment „gelernt“ wurde.

Kommentar

Viele Lernende bestehen die die Abiturprüfung in Statistik ohne je einen wirklichen Signifikanztest durchgeführt zu haben. Das obige Experiment liefert Abhilfe. Wie man das Experiment auch im Rahmen beschreibender Statistik nur mit Boxplots auswerten kann, zeigt *Abb. 1*. In allen Lerngruppen rutschten

- der Median der Abweichungen von der Sollzeit „60 s (Horizontalstrich in der Box) und
- der Mittelwert (Punkt in der Box) rasant in Richtung Null.

Nicht nur die ausgedachten Ratten und Versuchskaninchen in den Statistikbüchern lernen aus Erfahrung, auch die Lerngruppe selbst ... und das in nur fünf Minuten. Probieren Sie es aus.

Verfasser

Dr. Wolfgang Riemer

August-Bebel-Str. 80

50259 Pulheim

w.riemer@arcor.de

www.riemer-koeln.de

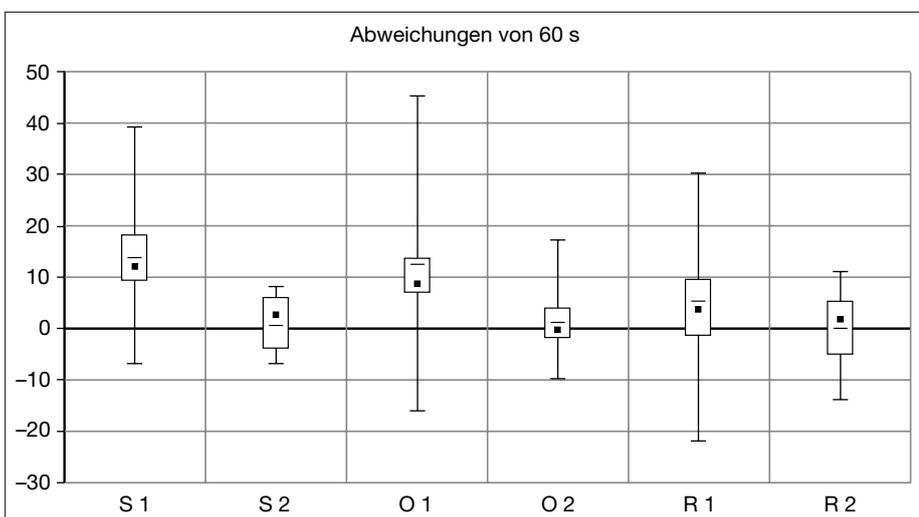


Abb. 1: Ergebnisse des Experiments für drei Lerngruppen S, O, R mit Boxplots dargestellt