

Statistische Untersuchungen zur Lebensdauer von Seifenblasen

Das sollt ihr in Mathe machen? Nie im Leben! Gebt mir mal das Glas her, das kippt sonst gleich um - und macht die Fenster wieder zu! Wenn ihr bis Weihnachten keinen Mist mehr baut, bekommt ihr das Spielzeug wieder. Und futsch waren Trompete und Seifenlauge, mit der Oliver im Dienste der Wissenschaft Riesenseifenblasen in den seichten Wind pustete, während Stefan mit Stoppuhr, Papier und Bleistift solange wartete, bis die Olivers Seifenblasen eines „natürlichen Todes“ starben. Dabei bedeutet „natürlicher Tod“ Zerplatzen in der Luft, ohne Kontakt mit Fußboden oder Mauerwerk...

Normalerweise lösen Tausende von Matheschülern Aufgaben wie diese: „Glühlampen haben eine mittlere Brenndauer von etwa 1000 Stunden. Angenommen, die Brenndauer sei exponential verteilt, mit welcher Wahrscheinlichkeit hält sie mehr als 3000 Stunden...“

Vermutlich hat aber noch kein Mathekurs je nachgemessen, ob die Lebensdauer von Glühbirnen (oder anderen Industrieprodukten wie Waschmaschinen, Kühlschränken, CD-Spielern etc.) tatsächlich „exponentialverteilt ist“. Die Aufgabe ist ja auch im Konjunktiv „wäre“ formuliert. „**Arbeiten im mathematischen Modell**“ nennen die Kernlehrpläne so etwas. Wer hat schon 1000 Stunden Zeit, um auf den Tod einer einzigen Glühbirne zu warten. Und um die **Gültigkeit des Modellen** zu untersuchen braucht man in der Statistik bekanntlich einen großen Stichprobenumfang, also viele „tote Glühbirnen“. So war die Idee geboren, statt der Glühbirnen zur Überprüfung mathematischer Lebensdauer-Modelle einfach Seifenblasen sterben zu lassen. Das ist ethisch unproblematisch und man muss sie weder beerdigen noch die „Leichen“ entsorgen.

Ja, also Seifenblasen! Aber welche Sorte? Ein Blick ins Internet (z. B.: <http://www.experimentalchemie.de/versuch-020.htm>) liefert hundert Seifenblasen-Rezepte, hier eine Auswahl (es gibt auch Rezepte mit Tapetenkleister...)

| | | |
|--|--|---|
| Monster-Blasen: 1,5 Liter Wasser 200 ml Sirup 450 ml Geschirrspülmittel Alle Zutaten mischen und 4 Stunden ruhen lassen | süße Blasen: 3/4 l destilliertes Wasser 70 Gramm Puderzucker 1/4 Liter Spüli 1 Esslöffel Glycerin aus der Apotheke | Professor Beutelspacher's 10 Liter Wasser, feste auf eine Fairy -Spülmittelflasche drücken und bis 10 zählen ein Teelöffel Glycerin zufügen , stehen lassen |
|--|--|---|

Aber welches Rezept ist das beste? Wie beurteilen Statistiker, ob Monsterblasen eine höhere Lebenserwartung haben als süße Blasen? Mit solchen Fragestellungen beschäftigen sich Pharmazeutiker beim Test von entwickelte Medikamente. Wirkt ein neues Schlafmittel tatsächlich (Statistiker sagen signifikant) besser als ein altes? Dabei meint das Wörtchen signifikant „überzufällig“ in dem Sinne, dass die Antwort nicht auf der Zufälligkeit einer Stichprobe beruhen darf....

Natürlich sind die Rezepte aus dem Internet spannend, noch spannender aber ist ein Vergleich mit den überaus teuren „Pustefix“ Seifenblasen aus dem Spielwarengeschäft. Und dann war Herr Beutelspacher, der bekannteste Mathe-Professor Deutschlands (er ist der Gründer des Mathematik-Museums in Giessen) so nett, uns sein Originalrezept für Riesen-Seifenhäute zu mailen, hinter denen seine Museumsbesucher komplett verschwinden. Er schwört auf Fairy, das sei Pril und Spüli überlegen....

Die folgenden Diagramme zeigen einige Ergebnisse unserer Versuchsreihen

1. Es ist für die Lebensdauer (zumindest von Fairy-Seifenblasen) unerheblich, ob sie durch einem Halm oder einem Pustering „geboren“ werden.
2. Das mathematische Modell einer Exponentialverteilung beschreibt die Lebensdauer von Seifenblasen ganz hervorragend (Abb. 1).
3. Die Seifenblasen nach Professor Beutelspacher leben doppelt so lange wie die teuren Pustefix-Blasen. Die „süßen Blasen“ aus dem Internet leben aber nochmals doppelt so

lange, sie sind – was die Lebensdauer betrifft – die besten. Die Unterschiede sind signifikant (Die Boxen aus den Boxplots von Abb. 2, die die mittleren 50% der gemessenen Lebensdauern enthalten, überschneiden sich kaum.

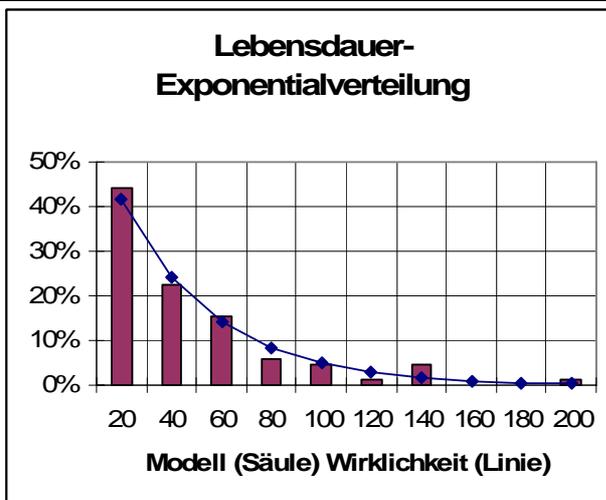


Abb. 1: Das Exponential-Modell beschreibt die Lebensdauer von Seifenblasen hervorragend

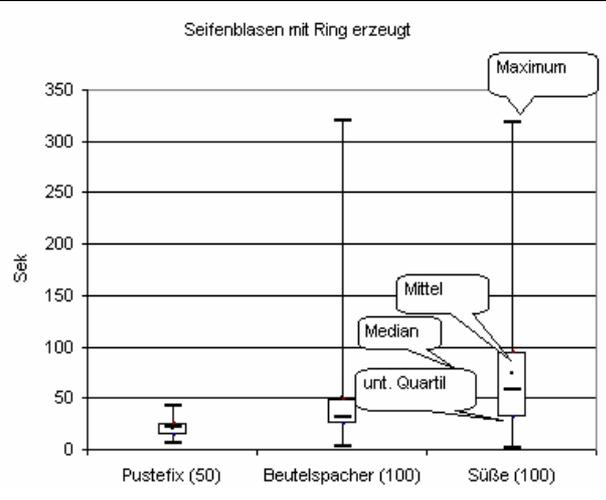


Abb. 2: Boxplots mit 50%-Schwankungsbereichen der Lebensdauer



Sandra, 10 f



Carsten, 10 f



Michael, 9e



Ines, 10 f

Wir mussten im versprechen, als Gegenleistung für Professor Beutelspachers Rezeptur unsere Forschungsergebnisse zu publizieren. Ob sie eines Tages in seinem Mathe-Museum zu sehen sein werden? Herrn Jürgensen danken wir für die Zeit, die wir für Pilotexperimente in seiner ehemaligen 9e geschenkt bekamen.

Wolfgang Riemer