

## Newcomb-Benford's Law

1. Erfassen Sie alle Zahlen (keine Zahlworte), die auf zwei beliebigen Seiten der aktuellen Tageszeitung in den Artikeln vorkommen. Ordnen Sie diese nach ihrer Anfangsziffer und füllen Sie damit folgende Tabelle aus:

Anfangsziffer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strichliste									
Absolute Häufigkeit									

2. Tragen Sie die Ergebnisse in Ihrer Klasse zusammen und bestimmen Sie anschließend die relativen Häufigkeiten der Zahlen mit der entsprechenden Anfangsziffer.

Anfangsziffer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Absolute Häufigkeit									
Relative Häufigkeit									

Bereits 1881 entdeckte der Astronom/Mathematiker Simon Newcomb (1835-1909) eine Verteilung der Zifferstrukturen. 1938 wurde dieser Zusammenhang vom Physiker Frank Benford (1883-1948) wiederentdeckt und neu veröffentlicht. Seither ist dieser Zusammenhang als „Newcomb-Benford's-Law“ bekannt.

Heute ist es in verschiedenen Bereichen (Wirtschaft & Politik) ein guter Hinweis, um auf Datenfälschungen aufmerksam zu werden.

3. Vergleichen Sie Ihre statistische Erhebung mit dem Newcomb-Benford's Law:

Anfangsziffer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rel. Häufigkt.	30,1%	17,6%	12,5%	9,7%	7,9%	6,7%	5,8%	5,1%	4,6%

## Übung Erwartungswert – Standardabweichung

Karl-Heinz kauft 5 Papageien.

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Papagei sprechen bzw. singen lernt beträgt 40%.

- a) Begründen Sie, dass man die Zufallsgröße  $X$ : *Anzahl der sprechenden Papageien* als binomialverteilt annehmen kann.
- b) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit für 3 sprechende Vögel.
- c) Berechnen Sie mit wie vielen sprechenden Tieren durchschnittlich zu rechnen ist?
- d) Zeichnen Sie die Wahrscheinlichkeitsverteilung als Balkendiagramm.
- e) Bestimmen Sie die Standardabweichung von  $X$ . Markieren Sie die Balken, welche innerhalb der Standardabweichung liegen, farbig.
- f) Erklären Sie den Aussagewert der Standardabweichung.

## Tamsung<sup>1</sup>

Stellen Sie sich vor, Sie seien Chef des Handyherstellers Tamsung. Um Ihren Gewinn zu maximieren, beauftragen Sie den Controller Gert Geizig damit, die Produktionskosten zu senken. Herr Geizig optimiert daraufhin die Betriebsabläufe (Verlegung von Teilen der Produktion nach Asien sowie flächendeckende Einführung der Leiharbeit) und Ihre Gewinne steigen zunächst. Nun häufen sich allerdings die Beschwerden über eines Ihrer Produkte. Beim neuen Modell Ihrer Firma, dem „Mote77“, kommt es zu mehrfachen Beschwerden Ihrer Kunden (Probleme mit dem Akku, spontane Selbstentzündung usw.). Es erhärtet sich der Verdacht, dass die Häufigkeit von Produktionsfehlern zunimmt. Auf Nachfrage versichert Ihnen Herr Geizig, dass die Quote mangelhaft hergestellter Geräte nach wie vor unter 7% liege. Sie sind skeptisch und glauben den Worten von Herrn Geizig nicht.

### Aufgaben

- Niveau 1:**
- a) Erläutern Sie die Konsequenzen des Auftretens eines Fehlers erster und zweiter Art am Beispiel der Aufgabe „Tamsung“.
  - b) Geben Sie (bei der Beispielaufgabe) die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines Fehlers erster Art an.
  - c) Bestimmen Sie den Annahme- bzw. Ablehnungsbereich für die Irrtumswahrscheinlichkeit 1%, 5% und 10%. Welche Irrtumswahrscheinlichkeit würden Sie als Chef der Firma Tamsung wählen. Begründen Sie Ihre Entscheidung.
- Niveau 2:**
- a) Erklären Sie, warum das Berechnen der Wahrscheinlichkeit eines Fehlers 2. Art hier im Allgemeinen nicht möglich ist. (Auf Wunsch können Sie von mir einen Tipp erhalten.)
  - b) Um endgültig sicherzustellen, wie hoch die Quote fehlerhafter Geräte ist, beauftragen Sie eine Gruppe von Technikern damit die Fabriken zu überprüfen. Die Techniker versichern Ihnen nun, dass es sich bei der Häufung von fehlerhaften Geräten lediglich um einen Zufall handelte und die wahre Fehlerquote in Wahrheit bei 6% liege. Berechnen Sie davon ausgehend die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines Fehlers 2. Art.
- Zusatz:** (Gilt für beide Gruppen!) Erklären Sie einen Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit eines Fehlers erster und zweiter Art. (Auf Wunsch können Sie von mir einen Tipp erhalten.)

---

<sup>1</sup> Jegliche Ähnlichkeiten zu realen Unternehmen oder Produkten sind reiner Zufall und liegen nicht in der Absicht des Autors.