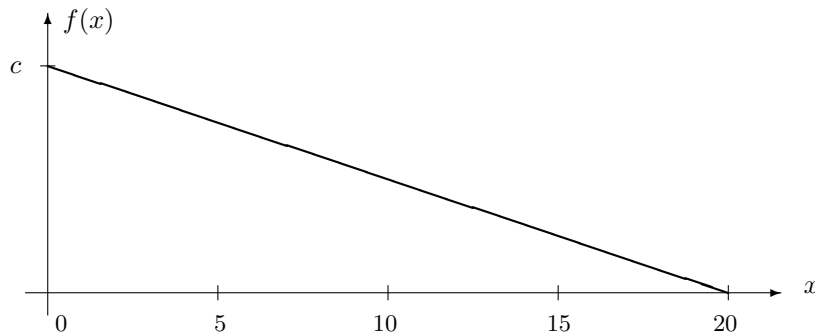


## Serie 8

1. In der Stadt Zürich gibt es bekanntlich viele Baustellen. Die Dauer  $X$  der Arbeiten bei einer Baustelle liege zwischen 0 und 20 Wochen. Die Dichte  $f(x)$  habe die folgende Form.



- a) Begründe, warum  $c = 0.1$  ist und schreibe die Dichte  $f(x)$  explizit auf.
- b) Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass die Bauzeit  $X$  weniger als (i) 5, (ii) 10 Wochen beträgt.
- c) Skizziere die kumulative Verteilungsfunktion.
- d) Berechne den Erwartungswert, den Median und die Standardabweichung der Dauer  $X$ .
- e)  $K = 40'000 \cdot \sqrt{X}$  entspreche dem Betrag in Franken, den die Arbeiten bei einer Baustelle kosten. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Arbeiten bei einer Baustelle höchstens 120'000.– Fr. kosten?

Die vorgeschlagene Verteilung ist nur ein Modell. Man könnte die Dauer der Bauarbeiten zum Beispiel auch als exponential-verteilt annehmen.

- f) Für welchen Parameter  $\lambda$  hat die Exponentialverteilung denselben Erwartungswert wie die bisherig angenommene Verteilung?
  - g) Berechne mit der gefundenen Exponentialverteilung nochmals Teilaufgabe e).
2. Aufgrund langjähriger Untersuchungen ist bekannt, dass der Bleigehalt  $X$  von Kopfsalaten annähernd normalverteilt ist. Ausserdem weiss man, dass der Erwartungswert 32 ppb beträgt und dass die Standardabweichung 6 ppb beträgt.
- a) Mache eine Skizze der Dichte von  $X$  und zeichne die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kopfsalat zwischen 26 und 38 ppb Blei enthält, in die Skizze ein.
  - b) Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kopfsalat höchstens 40 ppb Schwermetall enthält? Hinweis: Gehe zur standardisierten Zufallsvariablen  $Z$  über und benutze die Tabelle auf der Rückseite.
  - c) Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kopfsalat höchstens 27 ppb Schwermetall enthält?
  - d) Welcher Bleigehalt wird mit einer Wahrscheinlichkeit von 97.5% unterschritten? Das heisst, bestimme dasjenige  $c$ , so dass die Wahrscheinlichkeit, dass der Bleigehalt kleiner oder gleich  $c$  ist, genau 97.5% beträgt.
  - e) Welcher Bleigehalt wird mit einer Wahrscheinlichkeit von 10% unterschritten?
  - f) Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, die in Aufgabe a) eingezeichnet wurde?

3. In einer Studie wurde untersucht, wie bei Mäusen die Aufnahme von Eisen ( $\text{Fe}^{3+}$ ) von der Dosis abhängt. Dazu wurden 54 Mäuse zufällig in 3 Gruppen zu je 18 Mäusen eingeteilt und jeweils mit Dosis hoch, mittel und tief gefüttert (hoch = 10.2 millimolar, mittel=1.2 millimolar, tief=0.3 millimolar). Mittels radioaktiver Markierung wurde der Anteil des zurückgehaltenen Eisens in Prozent nach einer gewissen Zeit bestimmt.

Die Daten können Sie einlesen mit dem Befehl

```
iron <- read.table("http://stat.ethz.ch/Teaching/Datasets/ironF3.dat",  
                 header = TRUE)
```

- a) Erstellen Sie für jede der 3 Versuchsbedingungen einen Boxplot, am Besten gerade nebeneinander. Wie unterscheiden sich die Daten der verschiedenen Versuchsbedingungen?
- b) Transformieren Sie alle Werte mit dem Logarithmus und erstellen Sie wieder die 3 Boxplots wie bei Aufgabe a). Was hat sich durch die Transformation geändert?
- c) Erstellen Sie einen Normalplot der Daten bei mittlerer Dosis vor und nach dem Logarithmieren. Passt die Normal- oder die Lognormalverteilung besser? Verwenden Sie die R-Funktion `qqnorm`.

**Besprechung:** Donnerstag, November 10.

**Abgabe:** Übung nicht abgeben - wird nicht korrigiert.