

Fermi-Frage¹: Wie viele Haare haben alle Deutsche zusammengezählt auf ihrem Kopf? ²

Lösbarkeitsüberlegung – Was ist hier eigentlich gesucht?

Da ständig Haare ausfallen oder Menschen sich Glatzen schneiden lassen, ist ein genaues Ergebnis nicht möglich. Näherungswerte können jedoch bestimmt werden.



Bild: A.Dürer aus wikipedia

Idee 1: Zahl der Einwohner x Zahl der (durchschnittlichen) Haare = Ergebnis

Daten: Zahl der Einwohner: 82.217.800 (2007, Quelle: Statistisches Bundesamt, www.destatis.de)

Anzahl der Haare: - hängt von der Haarfarbe ab

Blond: 150.000, Schwarz: 110.000, Brünett: 100.000, Rot: 75.000 (Quelle: wikipedia.de)

Durchschnitt: $(150.000+110.000+100.000+75.000):4=108.750$

Ergebnis: $82.217.800 \times 108.750 \approx 8,94 \times 10^{12} = 8.940.000.000.000$ Haare

Problem:

Es gibt viel weniger rothaarige Menschen als schwarzhaarige Menschen. Bei der Durchschnittsberechnung hat man das gar nicht berücksichtigt. Ergebnis zu ungenau

Idee zur Lösung des Problems „Durchschnittsberechnung“:

Man muss die Häufigkeit der Haarfarben in der Bevölkerung beachten.

Daten: 1. Es gibt keine veröffentlichten Daten über die Häufigkeiten der Haarfarben!

2. Eigene Datenerhebung:

Zählen von Haarfarben auf der Frankfurter Zeil um 12:30 Uhr an einem Wochentag.

(12:30 ist die Zeit in der die Menschen Mittagspause haben, also nicht überdurchschnittlich viele Rentner oder Kinder.) 100 Personen wurden gezählt:

6 rote Haare (6%), 25 Brünett (35%), 30 blond (30%), 39 schwarz (39%)

Neuer Durchschnitt: $(6 \times 75.000 + 25 \times 100.000 + 39 \times 110.000 + 30 \times 150.000) : 100 = 117.400$

Neues Ergebnis: $82.217.800 \times 117.400 \approx 9,65 \times 10^{12} = 9.650.000.000.000$ Haare

Problem:

Der Ausländeranteil in Frankfurt ist deutlich höher als im Durchschnitt der Bundesrepublik. Ausländer haben eher dunkel Haare. Der Durchschnitt von der Datenerhebung der Zeil ist also nicht repräsentativ.

Keine Lösungsidee für dieses Problem.

Daher als Gesamtergebnis doch das **ursprüngliche Ergebnis:** $\approx 8.940.000.000.000$ Haare

Annahmen die diesem Ergebnis zugrunde liegen:

1. Alle Haarfarben sind gleich häufig (das ist sicher falsch und verfälscht das Ergebnis entscheidend).
2. Es gibt nur die vier Haarfarben (das ist kein großes Problem).
3. Es gibt keine Glatzen (das ist auch falsch, aber Glatzen sind selten und verfälschen das Ergebnis kaum).

¹ Benannt nach Enrico-Fermi, siehe <http://de.wikipedia.org/wiki/Fermi-Problem>

² Die ursprüngliche Bearbeitung wurde von einer zehnten Klasse der Elisabethenschule, Frankfurt am Main, durchgeführt. Diese Darstellung wurde von ihrem damaligen Lehrer A. Müller drei Jahre später erstellt. Die Daten der Schüler lagen zum Zeitpunkt der schriftlichen Fixierung nicht mehr vor und wurden durch angenommene Werte ersetzt.