Fünf zeitgleich gestartete Läufer E, F, G, H, I kommen zu fünf verschiedenen Zeiten ins Ziel. Auf wie viele verschiedene Weisen können die Läufer einlaufen?
Wenn G als Letzter ankommt, wie viele Möglichkeiten gibt es dann?
Wenn G immer vor E ankommt, wie viele Möglichkeiten gibt es dafür?
G belegt mit 70 % Wahrscheinlichkeit Platz 1. Wenn G nicht auf Platz 1 ist, ist E mit 80 % Wahrscheinlichkeit auf Platz 1. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass keiner von Beiden auf Platz 1 landet?

Lösung:

Für Platz 1 gibt es zunächst **5** Möglichkeiten, für Platz 2 noch **4**, für Platz 3 noch **3**, für Platz 4 noch **2** und schließlich für Platz 5 noch **1** Möglichkeit:
Die Läufer können auf $\mathbf{5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120}$ verschiedene Weisen einlaufen.

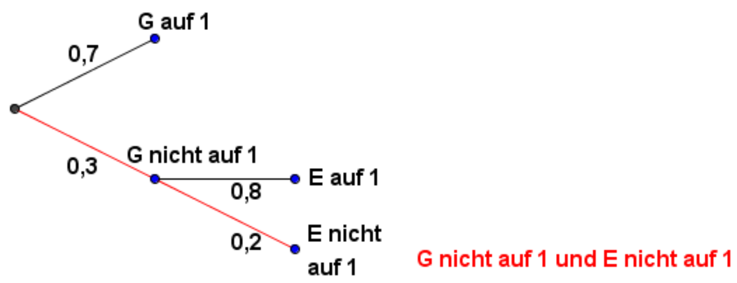
Nun halten wir G auf Platz 5 "fest" und argumentieren für Platz 1 bis 4 wie oben.
Damit gibt es hier $\mathbf{4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24}$ Möglichkeiten.

Für den Fall, dass G vor E ankommt, müssen wir vier Fälle unterscheiden.

1. Fall - G auf Platz 1
In dieser Variante gibt es wieder $\mathbf{4! = 24}$ Möglichkeiten für die Plätze 2 bis 5.
2. Fall - G auf Platz 2
Auf Platz 1 könnten F, H oder I sein (**3** Möglichkeiten) und für die Plätze 3, 4, 5 gibt es dann jeweils $\mathbf{3! = 6}$ Möglichkeiten, macht insgesamt $\mathbf{3 \cdot 6 = 18}$ Möglichkeiten.
3. Fall - G auf Platz 3
Auf den Plätzen 1 und 2 könnten F, H oder I sein. Hier ergeben sich $\mathbf{3 \cdot 2 = 6}$ Möglichkeiten. Außerdem sind die Plätze 4 und 5 mit E und einem der Läufer F, H, oder I besetzt. Das geht auf **2** verschiedene Weisen. Damit haben wir hier insgesamt $\mathbf{6 \cdot 2 = 12}$ Möglichkeiten.
4. Fall - G auf Platz 4
Jetzt muss E auf Platz 5 sein. Die ersten drei Plätze sind mit F, H und I besetzt, was auf $\mathbf{3! = 6}$ Weisen möglich ist.

Damit ergeben sich im Fall G vor E insgesamt $\mathbf{24 + 18 + 12 + 6 = 60}$ mögliche Zieleinläufe.

Die Lösung der letzten Aufgabe ergibt sich schnell und übersichtlich aus einem Baumdiagramm:



Die Wahrscheinlichkeit, dass weder G noch E auf Platz 1 landen, beträgt somit $\mathbf{0{,}3 \cdot 0{,}2 = 0{,}06}$.