



## 22.8 Lösungen

Hinweise zu den Symbolen:

✂ Diese Aufgaben könnten (mit kleinen Anpassungen) an einer Prüfung vorkommen. Für die Prüfungsvorbereitung gilt: “If you want to nail it, you’ll need it”.

✳ Diese Aufgaben sind wichtig, um das Verständnis des Prüfungsstoffs zu vertiefen. Die Aufgaben sind in der Form aber eher nicht geeignet für eine Prüfung (zu grosser Umfang, nötige «Tricks», zu offene Aufgabenstellung, etc.). **Teile solcher Aufgaben können aber durchaus in einer Prüfung vorkommen!**

✂ Diese Aufgaben sind dazu da, über den Tellerrand hinaus zu schauen und/oder die Theorie in einen grösseren Kontext zu stellen.

### ✂ Lösung zu Aufgabe 22.1 ex-permutationen-intro

- 123, 132, 213, 231, 312, 321. 6 Möglichkeiten.
- 1234, 1243, 1324, 1342, 1423, 1432, 2134, 2143, 2314, 2341, 2413, 2431, 3124, 3142, 3214, 3241, 3412, 3421, 4123, 4132, 4213, 4231, 4312, 4321. Total 24 Möglichkeiten.
1. Parkplatz: 10 Möglichkeiten, 2. Parkplatz 9 M. etc. Also total  $10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1 = 3'628'800$  Möglichkeiten.
- Nummer 1:  $n$  Möglichkeiten, Nummer 2,  $n - 1$  Möglichkeiten etc. Total  $n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1$  Möglichkeiten.

### ✂ Lösung zu Aufgabe 22.3 ex-variationen-ohne-intro

- 9 Buchstaben, wobei das 'E' drei mal vorkommt. Wären die 'E' unterschiedlich, gäbe es  $9!$  Wörter. Man zählt jetzt aber die Vertauschungen der 'E' mehrfach, und zwar genau  $3!$  mal. Es gibt also total  $\frac{9!}{3!} = 60'480$  Möglichkeiten.
- 3 'A', 2 'N', 1 'S'. Wären alle Buchstaben verschieden, gäbe es  $6!$  Möglichkeiten. Man hat aber  $3!$  Vertauschungen der 'A' zu viel gezählt, und für jede dieser Vertauschungen  $2!$  Vertauschen der 'N'. Es gibt also insgesamt  $\frac{6!}{3! \cdot 2!} = 60$  Möglichkeiten.
1. Preis, 50 Personen zur Auswahl, 2. Preis noch 49 etc. Total also  $50 \cdot 49 \cdot 48 \cdot 47 \cdot 46 = 254'251'200$  Möglichkeiten. Alternativ kann man 45 fiktive identische Preise hinzufügen. Dann hat man  $50!$  Möglichkeiten, hat aber  $45!$ -fach zu viel gezählt (für die Vertauschungen der fiktiven Preise). Also  $\frac{50!}{45!}$ .

### ✂ Lösung zu Aufgabe 22.4 ex-variationen-telescope

Die Lösung ist 535.

Folgendes Ruby-Programm generiert alle möglichen Wörter:

```
def count(letters, multiplicity, length, doprint=true, prefix="")
  if prefix.size==length
    puts prefix if doprint
    return 1
  end
  res = 0
  letters.size.times{|i|
    if multiplicity[i]>0
      multiplicity[i]-=1
      res += count(letters, multiplicity, length, doprint, prefix+letters[i])
      multiplicity[i]+=1
    end
  }
  return res
end

def strcount(string,length, doprint=true)
  allletters = string.split('').sort
```