

ANTIKÖRPERCHALLENGE
SFZ TUTTLINGEN
24. APRIL 2020



Niveau: Oberstufe Aufgabe 8

Für dieses Blatt wollen wir, dass ihr ein bisschen recherchiert und euch in das Informatik-Thema des O-Kalküls einarbeitet. Auch was eine Schleifeninvariante ist, ist kein Schulstoff, so dass ihr auch da euch diese Themen erarbeiten müsst. Mit einer scharfen oberen Schranke ist gemeint, dass ihr das O-Kalkül für den Worst-Case finden sollt.

Wenn das geschehen ist, dann ist die Aufgabe überschaubar.

Der Algorithmus 1 berechnet die Division mit Rest zweier gegebener natürlicher Zahlen m und n .

Algorithm 1: Division

Data: $n, m \in \mathbb{N}_{>0}$
Result: $(a, b) \in \mathbb{N}_0 \times \mathbb{N}_0$

```
1  $a \leftarrow 0$ 
2  $b \leftarrow m$ 
3  $c \leftarrow 1$ 
4 while  $m - c \cdot n \geq 0$  do
5    $a \leftarrow c$ 
6    $c \leftarrow c + 1$ 
7    $b \leftarrow m - a \cdot n$ 
8 return  $(a, b)$ 
```

- (a) Berechne und begründe eine scharfe obere Schranke im O-Kalkül für die Laufzeit in Abhängigkeit von m .
- (b) Nenne und beweise eine Schleifeninvariante für die while-Schleife. Diese soll m in Abhängigkeit von n beschreiben. Du kannst für diese Aufgabe von $m \geq n$ ausgehen.

Einsendeschluss an gehirntraining@sfz-bw.de bis zum 28. April 2020 um 18:00 Uhr.