

WRONG TIMES TABLE  
THE INCORRECT ANSWERS THAT  
FEEL MOST RIGHT TO ME

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	½	4	5	6	7	8	9	10	9
2	½	8	5	6	12	14	12	18	19	22
3	4	5	10	16	13	12	24	32	21	33
4	5	6	16	32	25	25	29	36	28	48
5	6	12	13	25	50	24	40	45	40	60
6	7	14	12	25	24	32	48	50	72	72
7	8	12	24	29	40	48	42	54	60	84
8	9	18	32	36	45	50	54	48	74	56
9	10	19	21	28	40	72	60	74	72	81
10	9	22	33	48	60	72	84	56	81	110

Deep in some corner of my heart, I suspect that real times tables are wrong about  $6 \times 7 = 42$  and  $8 \times 7 = 56$ .

## 6. Rechnen

Mit einer Programmiersprache können wir natürlich auch Berechnungen durchführen. Das war schliesslich die ursprüngliche Motivation, Computer<sup>1</sup> zu bauen. Die Lernziele sind:

- ☐ Sie erstellen Python-Programme, in denen mit Zahlen gerechnet wird.
- ☐ Sie erklären, was ein arithmetischer Operator ist und geben ein Beispiel.
- ☐ Sie erklären, was ein arithmetischer Ausdruck ist und geben ein Beispiel.

### 6.1 Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division

Wie bei einem Taschenrechner gibt es für jede Rechenart ein Zeichen: **Addition** +, **Subtraktion** −, **Multiplikation** \* und **Division** /.

**Definition 10 — Arithmetischer Operator.** Der Fachbegriff für „Rechenzeichen“ ist arithmetischer Operator und damit werden mathematische Berechnungen notiert.

Die Arithmetik ist ein Teilgebiet der Mathematik und beschreibt das Rechnen mit Zahlen. Listing 16 zeigt ein Beispiel mit einer Multiplikation.

```

1 import turtle as t
2 import random as r
3
4 a = r.randrange(100, 151)
5 b = 1.5 * a
6 for _ in range(2):
7     t.fd(b)
8     t.lt(90)
9     t.fd(a)
10    t.lt(90)
11 t.done()
12

```

Listing 16: Das Rechteck ist eineinhalbmal so lang wie breit.

 **Clean Code** — **Leerzeichen 5.** Links und rechts eines **arithmetischen Operators** fügen wir jeweils ein **Leerzeichen** ein.

<sup>1</sup>„to compute“ kann mit rechnen oder etwas berechnen übersetzt werden. Im deutschen Sprachraum ist auch die Bezeichnung Rechner für den Computer gebräuchlich.

Listing 17 zeigt ein Beispiel mit einer Division und Subtraktion.

```

1 import random as r
2 import turtle as t
3
4 anzahl = r.randrange(4, 11)
5 drehwinkel = 360 / anzahl
6 radius_1 = r.randrange(30, 51)
7 radius_2 = radius_1 - 10
8 t.speed(0)
9 for _ in range(anzahl):
10     t.circle(radius_1)
11     t.circle(radius_2)
12     t.lt(drehwinkel)
13 t.done()
14

```

Listing 17: Die Anzahl der Kreise und der Radius des grösseren Kreises werden zufällig gewählt.

**Wichtig!** Einige Hinweise zu den Berechnungen:

- Wenn Sie „Kommazahlen“ in Berechnungen verwenden wollen, müssen Sie für das Komma einen **Punkt** verwenden.
- Wenn Sie die **Reihenfolge von Berechnungen** beeinflussen wollen, können Sie wie in der Mathematik **runde Klammern** verwenden.
- Im Gegensatz zur Mathematik müssen alle **arithmetischen Operatoren** immer angegeben werden. Ein fehlender arithmetischer Operator, wie im folgenden Code,

```

1 import random as r
2
3 x = r.randrange(1, 11)
4 ergebnis = 4x

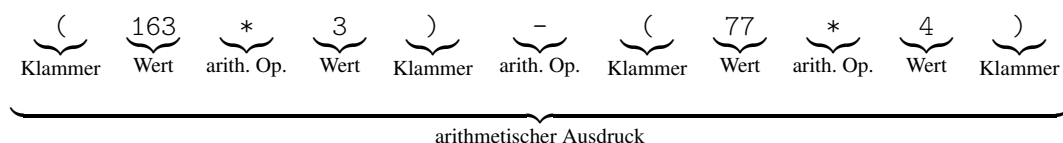
```

führt zu einem **Fehler**.

Berechnungen sind Programmierbefehle, die in Python eine eigene Kategorie bilden.

**Definition 11 — Arithmetischer Ausdruck.** Rechnungen mit **arithmetischen Operatoren** werden arithmetische Ausdrücke (engl. arithmetic expressions) genannt. Bei der Programmausführung werden arithmetische Ausdrücke stets von Python direkt **ausgewertet**. Dies bedeutet, Python ermittelt für den arithmetischen Ausdruck einen **Zahlenwert** (Integer oder Float).

■ **Beispiel 17** Schauen wir uns  $(163 * 3) - (77 * 4)$  im Detail an:



Mit arith. Op. ist der Begriff arithmetischer Operator gemeint.