

**Aufgabe 1** Hoare I

Beweisen oder widerlegen Sie folgende Aussagen. Sie in jedem Schritt an, welches Axiom Sie angewandt haben.

(a)  $P \equiv \{y \leq 1\}$   
 $z = -1 * y$   
 $z = z - 1$   
 $Q \equiv \{0 \leq z\}$

(b)  $P \equiv \{a > 0 \wedge b > 0 \wedge c < 0 \wedge ab + c > 0\}$   
 $a = a + b - c$   
 $d = b$   
 $b = a - b - c$   
 $c = -c$   
 $Q \equiv \{a > 0 \wedge b > 0 \wedge c > 0 \wedge b = a - d + c\}$

(c)  $P \equiv \{x == y \wedge y > 0\}$   
 $x = x + 3$   
 $x = x * 2$   
 $x = x / 2 - 3 + y$   
 $Q \equiv \{x = 2y \wedge x > 0\}$

**Aufgabe 2** Bedingungen in Python

Ergänze Sie mindestens folgende alten Übungsaufgaben um sinnvolle Vorbedingungen, Nachbedingungen und Invarianten mittels assert Anweisungen:

- (a) Übung 1, Aufgabe 5 (Flächenberechnung)
- (b) Übung 2, Aufgabe 1 (Zahlen summieren)
- (c) Übung 4, Aufgabe 1 (Caesar-Chiffre)
- (d) Übung 5, alle Aufgaben