

## Vorlesungsaufgabe WP-Kalkül [x += 5; y \*= 2; z = z modulo 4;]

Bestimmen Sie zur Nachbedingung  $Q$  die Vorbedingung  $P$ !

**Nachbedingung:**  $Q \equiv x + y = 17$

**Programmcode:**

```
1 // P: ?
2 x += 5;
3 y *= 2;
4 z = z % 4;
5 y--;
6 // Q: x + y = 17
```

ist gleichbedeutend mit

```
1 x = x + 5;
2 y = y * 2;
3 z = z % 4;
4 y = y - 1;
```

$\text{wp}("x += 5; y *= 2; z = z \% 4; y--;", x + y = 17)$

$y - 1$  einsetzen

$\equiv \text{wp}("x += 5; y *= 2; z = z \% 4; ", x + y - 1 = 17)$

die 1 mit + nach rechts bringen

$\equiv \text{wp}("x += 5; y *= 2; z = z \% 4; ", x + y = 18)$

Im nächsten Schritt müssten wir ein  $z$  verändern. Wir haben aber in unserer Bedingung kein  $z$ , deshalb kann es wegfallen.

$\equiv \text{wp}("x += 5; y *= 2; ", x + y = 18)$

$y \cdot 2$  einsetzen

$\equiv \text{wp}("x += 5; ", x + y \cdot 2 = 18)$

Auf  $x$  wird 5 hinzuaddiert.

$\equiv \text{wp}("", x + 5 + y \cdot 2 = 18)$

Wir haben keinen Programmcode mehr. Wir können  $\text{wp}$  weglassen.

$\equiv x + 5 + y \cdot 2 = 18$

Die 5 nach rechts bringen

$\equiv x + y \cdot 2 = 13$

Alle Eingaben die Vorbedingung  $P \equiv x + y \cdot 2 = 13$  erfüllen, erfüllen die Nachbedingung  $Q \equiv x + y = 17$ .

Github: [Module/40\\_S0SY/05\\_Testen/10\\_Formale-Verifikation/Aufgabe\\_Vorlesungsaufgabe-WP-Kalkuel.tex](#)