

# CS Assignment Template

November 13, 2025

Name1		Name2		Name3
Matrikelnr1		Matrikelnr2		Matrikelnr3

## 1 Aufgabe 1

1.1 a)



## 2 Aufgabe 2

### 2.1 a)

Hoare-Kalkül Verifikation Example\*

```

 $\langle a.length - i = m \wedge i < a.length \rangle$ 
 $\langle a.length - (i + 1) < m \rangle$ 
if( s == a[i] ){
     $\langle a.length - (i + 1) < m \wedge ( s = a[i] ) \rangle$ 
    res = true;
     $\langle a.length - (i + 1) < m \rangle$ 
}
 $\langle a.length - (i + 1) < m \rangle$ 
s = s + a[i];
 $\langle a.length - (i + 1) < m \rangle$ 
i = i + 1
 $\langle a.length - i < m \rangle$ 

```

$\stackrel{*}{=}$   
 $IV >$

Comments above equation signs

---

\*de Morgan-Gesetz

### 3 Aufgabe 7

#### 3.1 (Programmierung)

Coding Example

```
public class Statistics{  
  
    private int[] werte;  
    private int counter;  
  
    //Konstruktor  
    public Statistics(){  
        this.werte = new int[100];  
        this.counter = 0;  
    }  
}
```

## 4 Aufgabe 3

### 4.1 (Verallgemeinerte Bernoulli-Ungleichung)

**Gegeben:**  $n \in \mathbb{N}$ ,  $a_1, \dots, a_k \geq -1$

$$\prod_{k=1}^n (1 + a_k) \geq 1 + \sum_{k=1}^n a_k$$

**Fragestellung:** Unter welchen Voraussetzungen gilt die folgende strikte Ungleichung?

$$\prod_{k=1}^n (1 + a_k) > 1 + \sum_{k=1}^n a_k$$

**Vorüberlegung:**

(...). Wann sind die Terme also gleich? Beginnen wir mit dem kleinsten  $n \in \mathbb{N}$ :

$$\begin{aligned} n &= 1 \\ \prod_{k=1}^1 (1 + a_k) &> 1 + \sum_{k=1}^1 a_k \\ &= 1 + a_1 = 1 + a_1 \end{aligned}$$

Die erste Voraussetzung ist also  $n \geq 2$

**Beweis per Induktionsverfahren:**

*IA:* Sei  $n = 2$

$$\begin{aligned} \prod_{k=1}^2 (1 + a_k) &= (1 + a_1)(1 + a_2) \\ &= (1 + a)^2 \\ &= 1 + 2a + a^2 \end{aligned}$$

(...)

*IV:* (...)

*IS:* Sei  $n = n + 1$ .

$$\begin{aligned} \prod_{k=1}^{n+1} (1 + a_k) &> 1 + \sum_{k=1}^{n+1} a_k \\ &= (1 + a)^{n+1} > 1 + (n + 1) \cdot a \end{aligned}$$

(...)

■