# CS Assignment Template

October 8, 2026


| Name1 | Name2 | Name3 |
|---|---|---|
| Matrikelnr1 | Matrikelnr2 | Matrikelnr3 |


## 1 Aufgabe 1

### 1.1 a)



# 2 Aufgabe 2

## 2.1 a)

Hoare-Kalkül Verifikation Example*

$$\langle a.length - i = m \wedge i < a.length \rangle$$
$$\overset{*}{=}$$
$$\langle a.length - (i+1) < m \rangle$$
$$\overset{IV}{>}$$

**if**( s == a[i] ){

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

res = true;

$$\langle a.length - (i+1) < m \rangle$$

}

$$\langle a.length - (i+1) < m \rangle$$

$\text{s} = \text{s} + a[i];$

$$\langle a.length - (i+1) < m \rangle$$

$i = i + 1$

$$\langle a.length - i < m \rangle$$

Comments above equation signs

*de Morgan-Gesetz

# 3 Aufgabe 7

## 3.1 (Programmierung)

Coding Example

```java
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:** $n \in \mathbb{N}$, $a_1, ..., a_k \geq -1$

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

**Fragestellung:** Unter welchem Vorraussetzungen 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 Vorraussetzung 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 $n = n + 1$.

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

(...) ■