

## Übung 1

**Aufgabe 1:** Zeige  $\binom{n+1}{k+1} = \sum_{m=0}^n \binom{m}{k}$  mit Hilfe der Summenregel.

**Aufgabe 2:** Beweise die folgenden Identitäten:

(a)  $\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$ ;

(b)  $\binom{k+n+1}{n} = \sum_{m=0}^n \binom{m+k}{m}$ ;

(c)  $\sum_{k=0}^n \binom{n}{k} = 2^n$ .

Hinweis für (c): Wenden Sie die Summenregel an.

**Aufgabe 3:** Beweise die Vandermonde-Identität mittels Produktregel:

$$\binom{a+b}{n} = \sum_{k=0}^n \binom{a}{k} \binom{b}{n-k}.$$

**Aufgabe 4:** Zeige mit Hilfe der Regel vom zweifachen Abzählen, dass

$$\binom{n}{l} \binom{n-l}{k-l} = \binom{n}{k} \binom{k}{l},$$

wobei  $0 \leq l \leq k \leq n$ .