

## (Aufgaben-4)

**Aufgabe 1:** Welchen Typ haben die folgenden Funktionen?

- ( $<$ )
- ( $++[1..10]$ )
- $f\ x = (\backslash x \rightarrow x + 1)\ x$

**Aufgabe 2:**

- a) Schreiben Sie eine Funktion, die die n-te Potenz einer Zahl liefert:

*potenz :: Integer  $\rightarrow$  Integer  $\rightarrow$  Integer*

- b) Finden Sie zwei partielle Applikationen zur Berechnung von „**quadrat**“ und „**dritten Potenz**“ einer Zahl.

**Aufgabe 3:** Verwenden Sie die Funktion **foldr**, um die Funktion **filterListe** zu definieren:

$\text{foldr} :: (a \rightarrow b \rightarrow b) \rightarrow b \rightarrow [a] \rightarrow b$

$\text{foldr } \_ \text{ element } [] = \text{element}$

$\text{foldr fun element (x:xs)} = \text{fun } x (\text{foldr fun element xs})$

**Aufgabe 4:** Die Zahlen, die Sie in zweite Aufgabe des letzten Aufgabenblattes berechnet haben,

heißen *Binomialkoeffizienten*. Man schreibt  $\binom{n}{k}$  für die k-te Zahl in der n-ten Zeile des

*Pascalschen Dreiecks*. Es gilt also für alle  $n \in \mathbf{N}$ :

$$\binom{n}{0} = 1$$

und für alle  $n > 0$  und  $k > 0$  mit  $n \geq k$ :

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k}$$

Es lässt sich zeigen, dass für alle  $n, k \in \mathbf{N}$  mit  $n \geq k$  gilt:

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

- a) Nutzen Sie diese Formel und die Fakultätsfunktion, um eine Funktion (**binom n k**) zu definieren, die den Wert von  $\binom{n}{k}$  in einem rekursiven Prozess berechnet.
- b) Definieren Sie eine Funktion **binom\_iter**, die den Wert von  $\binom{n}{k}$  in einem iterativen Prozess berechnet.