


## Momentane Änderungsrate (5)

### Eine andere Perspektive

Ergänzen Sie den in der Klammer fehlenden Term (grau hinterlegtes Feld):


Lösung 1 



$$\begin{aligned}
 (x+h)^n &= x^n + \binom{n}{1} h x^{n-1} + \binom{n}{2} h^2 x^{n-2} + \dots + \binom{n}{n-1} h^{n-1} x + h^n \\
 &= x^n + h \left[ \binom{n}{1} x^{n-1} + \binom{n}{2} h x^{n-2} + \dots + \binom{n}{n-1} h^{n-2} x + h^{n-1} \right]
 \end{aligned}$$

### Der Differenzenquotient

$f(x) = x^n$ ,  $x \in \mathbb{R} \wedge n \in \mathbb{N}^*$ . Geben Sie den Differenzenquotienten von  $f$  an und vereinfachen Sie ihn soweit wie möglich:

Lösung 2 




$$m_d = \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$$= \frac{x^n + h \left[ \binom{n}{1} x^{n-1} + \binom{n}{2} h x^{n-2} + \dots + \binom{n}{n-1} h^{n-2} x + h^{n-1} \right] - x^n}{h}$$

$$= \binom{n}{1} x^{n-1} + \binom{n}{2} h x^{n-2} + \dots + \binom{n}{n-1} h^{n-2} x + h^{n-1}$$

### Momentane Änderungsrate

Bestimmen Sie die momentane Änderungsrate von  $f(x) = x^n$ ,  $x \in \mathbb{R} \wedge n \in \mathbb{N}^*$ :

Lösung 3 



$$\lim_{h \rightarrow 0} \left[ \binom{n}{1} x^{n-1} + \binom{n}{2} h x^{n-2} + \dots + \binom{n}{n-1} h^{n-2} x + h^{n-1} \right] = n x^{n-1}$$

