



# Integralrechnung

Integration durch Substitution

Simon Knellwolf

## Integration durch Substitution

Kettenregel für die Ableitung:

Ist  $f$  eine stetige Funktion,  $F$  eine Stammfunktion von  $f$  und  $g$  eine differenzierbare Funktion, dann gilt

$$[F(g(x))] = f(g(x)) \cdot g'(x).$$

Daraus folgt:

$$\int f(g(x)) \cdot g'(x) dx = F(g(x)) + C.$$

## Integration durch Substitution für bestimmte Integrale

$$\begin{aligned}\int_a^b f(g(x)) \cdot g'(x) dx &= F(g(b)) - F(g(a)) \\ &= \int_{g(a)}^{g(b)} f(z) dz\end{aligned}$$

## Beispiel

$$\int e^{\sin(x)} \cos(x) dx = F(g(x)) + C = e^{\sin(x)} + C$$

Äussere Funktion:  $f(x) = e^x$

Innere Funktion:  $g(x) = \sin(x)$  mit Ableitung  $g'(x) = \cos(x)$

Stammfunktion von  $f$ :  $F(x) = e^x$