

# Integrationsregeln

Prof. Dr. Dörte Haftendorn: Mathematik mit MuPAD 4, Aug. 06 Update Jan 08

Web: [www.mathematik-verstehen.de](http://www.mathematik-verstehen.de)

<http://haftendorn.uni-lueneburg.de>

+++++

hold sorgt dafür, dass die Formeln angezeigt, aber nicht berechnet werden.

```
hold(int(k*f(x), x))=int(k*f(x), x);  
hold(int(f(x)+g(x), x))=int(f(x)+g(x), x);
```

$$\int k \cdot f(x) \, dx = \int k \cdot f(x) \, dx$$

$$\int (f(x) + g(x)) \, dx = \int (f(x) + g(x)) \, dx$$

Bei den folgenden Formeln wird auf der rechten Seite von MuPAD wirklich die unbestimmte Integration durchgeführt.

```
hold(int(1,x))=int(1, x);  
hold(int(x,x))=int(x, x);  
hold(int(x^2,x))=int(x^2, x);  
hold(int(x^3,x))=int(x^3, x);  
hold(int(x^4,x))=int(x^4, x);  
hold(int(sin(x),x))=int(sin(x), x);  
hold(int(cos(x),x))=int(cos(x), x);  
hold(int(tan(x),x))=int(tan(x), x);  
hold(int(exp(x),x))=int(exp(x), x);  
hold(int(ln(x),x))=int(ln(x), x);  
hold(int(1/x,x))=int(1/x, x);  
hold(int(1/x^k,x))=int(1/x^k, x);
```

$$\int 1 \, dx = x$$

$$\int x \, dx = \frac{x^2}{2}$$

$$\int x^2 \, dx = \frac{x^3}{3}$$

$$\int x^3 \, dx = \frac{x^4}{4}$$

$$\int x^4 \, dx = \frac{x^5}{5}$$

$$\int f'(x) \, dx = f(x)$$

$$\int \sin(x) \, dx = -\cos(x)$$

$$\int \sin(x) \, dx = -\cos(x)$$

$$\int \cos(x) \, dx = \sin(x)$$

$$\int \tan(x) \, dx = \frac{\ln(\tan(x)^2 + 1)}{2}$$

$$\int e^x \, dx = e^x$$

$$\int \ln(x) \, dx = x \cdot (\ln(x) - 1)$$

$$\int \frac{1}{x} \, dx = \ln(x)$$

$$\int \frac{1}{x^k} \, dx = \begin{cases} \ln(x) & \text{if } k = 1 \\ -\frac{x^{1-k}}{k-1} & \text{if } k \neq 1 \end{cases}$$

#####

Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung

`hold(int(F'(x), x))=int(F(x), x);`

$$\int F'(x) \, dx = F(x)$$

---

**B**estimmte Intergale für einige Funktionen von a bis b

`hold(int(1,x=a..b))=int(1, x=a..b);`

`hold(int(x,x=a..b))=int(x, x=a..b);`

`hold(int(x^2,x=a..b))=int(x^2, x=a..b);`

`hold(int(sin(x),x=a..b))=int(sin(x), x=a..b);`

$$\int_a^b 1 \, dx = b - a$$

$$\int_a^b x \, dx = \frac{b^2}{2} - \frac{a^2}{2}$$

$$\int_a^b x^2 \, dx = \frac{b^3}{3} - \frac{a^3}{3}$$

$$\int_a^b \sin(x) \, dx = \cos(a) - \cos(b)$$

$$\int_a^b \sin(x) \, dx = \cos(a) - \cos(b)$$

Teppich-Abroll-Funktion = Integralfunktion der oberen Grenze

```
hold(int(t^2,t=0..x))=int(t^2, t=0..x);
```

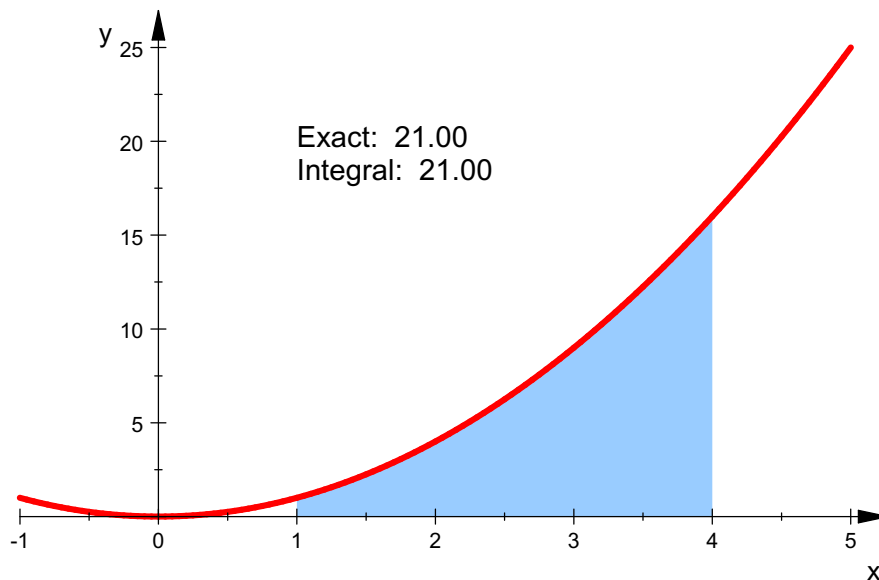
$$\int_0^x t^2 \, dt = \frac{x^3}{3}$$

Beim Zeichnen Integral-Flächen muss man die Randfunktion als objekt erzeugen

```
parg:=plot::Function2d(x^2,x=-1..5,
    LineColor=[1,0,0], LineWidth=0.8):
```

und die Fläche als plot::Integral von einem Funktions-Objekt mit den passenden Grenzen.

```
pari:=plot::Integral(plot::Function2d(x^2,x=1..4)):
plot(pari,parg)
```



Weiteres zum Integralezeichen und zu Riemannsummen in den anderen Dateien.

```
int(f'(x), x)
```

```
f(x)
```