

b) Weiterhin definiert man

$$\begin{aligned}\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx &= \int_{-\infty}^a f(x) dx + \int_a^{\infty} f(x) dx \\ &= \lim_{t \rightarrow \infty} \int_{-t}^a f(x) dx + \lim_{t \rightarrow \infty} \int_a^t f(x) dx \\ \text{V. p. } \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx &= \lim_{t \rightarrow \infty} \int_{-t}^t f(x) dx\end{aligned}$$

als Cauchy'schen Hauptwert des uneigentlichen Integrals.

V. p.  $\rightarrow$  ist die Abkürzung von Valeur principal  
= Hauptwert

Beispiel:

$$\begin{aligned}\int_{-\infty}^{\infty} \sin x dx &= \int_{-\infty}^a \sin x dx + \int_a^{\infty} \sin x dx \\ &= \lim_{t \rightarrow \infty} \int_{-t}^a \sin x dx + \int_a^t \sin x dx \\ &= \lim_{t \rightarrow \infty} [\cos t - \cos a] + \lim_{t \rightarrow \infty} [\cos a - \cos t]\end{aligned}$$

Beide Grenzwerte existieren nicht, da bestimmte Divergenz vorliegt.