

5.2 Tabellen spezieller Fourier-Transformationen

Die nachfolgenden Tabellen enthalten einige in den technischen Anwendungen besonders häufig auftretende Funktionenpaare (Korrespondenzen):

- **Tabelle 1: Exponentielle** Fourier-Transformationen
- **Tabelle 2:** Fourier-**Sinus**-Transformationen
- **Tabelle 3:** Fourier-**Kosinus**-Transformationen

Tabelle 1: Exponentielle Fourier-Transformationen

Hinweis: $a > 0, \quad b > 0$

Bei den Korrespondenzen Nr. 15 bis Nr. 23 handelt es sich um die Fourier-Transformierten sog. „verallgemeinerter“ Funktionen (Distributionen).

	Originalfunktion $f(t)$	Bildfunktion $F(\omega)$
(1)	$\sigma(t-a) - \sigma(t-b) =$ $= \begin{cases} 1 & a \leq t \leq b \\ 0 & \text{für alle übrigen } t \end{cases}$ <p>(mit $a < b$)</p>	$j \cdot \frac{e^{-jb\omega} - e^{-ja\omega}}{\omega}$
(2)	$\sigma(t+a) - \sigma(t-a) =$ $= \begin{cases} 1 & t \leq a \\ 0 & \text{für alle übrigen } t \end{cases}$	$\frac{2 \cdot \sin(a\omega)}{\omega}$
(3)	$\sigma(t+a) - \sigma(t) =$ $= \begin{cases} 1 & -a \leq t \leq 0 \\ 0 & \text{für alle übrigen } t \end{cases}$	$j \cdot \frac{1 - e^{ja\omega}}{\omega}$
(4)	$\sigma(t) - \sigma(t-a) =$ $= \begin{cases} 1 & 0 \leq t \leq a \\ 0 & \text{für alle übrigen } t \end{cases}$	$j \cdot \frac{e^{-ja\omega} - 1}{\omega}$
(5)	$\begin{cases} a - t & \text{für } t \leq a \\ 0 & \text{für alle übrigen } t \end{cases}$	$\frac{2[1 - \cos(a\omega)]}{\omega^2}$
(6)	$\frac{1}{a^2 + t^2}$	$\frac{\pi}{a} \cdot e^{-a \omega }$

Tabelle 1: (Fortsetzung)

	Originalfunktion $f(t)$	Bildfunktion $F(\omega)$
(7)	$\frac{t}{a^2 + t^2}$	$\begin{cases} j\pi \cdot e^{-a \omega } & \omega < 0 \\ 0 & \text{für } \omega = 0 \\ -j\pi \cdot e^{-a \omega } & \omega > 0 \end{cases}$
(8)	$e^{-a t }$	$\frac{2a}{a^2 + \omega^2}$
(9)	$e^{-at} \cdot \sigma(t)$	$\frac{1}{a + j\omega}$
(10)	$t \cdot e^{-at} \cdot \sigma(t)$	$\frac{1}{(a + j\omega)^2}$
(11)	e^{-at^2}	$\sqrt{\frac{\pi}{a}} \cdot e^{-\frac{\omega^2}{4a}}$
(12)	$\frac{\sin(at)}{t}$	$\begin{cases} \pi & \omega < a \\ \pi/2 & \text{für } \omega = a \\ 0 & \omega > a \end{cases}$
(13)	$e^{-at} \cdot \sin(bt) \cdot \sigma(t)$	$\frac{b}{(a + j\omega)^2 + b^2}$
(14)	$e^{-at} \cdot \cos(bt) \cdot \sigma(t)$	$\frac{a + j\omega}{(a + j\omega)^2 + b^2}$
(15)	$\delta(t)$ (Dirac-Stoß)	1
(16)	$\delta(t \pm a)$	$e^{\pm j a \omega}$
(17)	$\delta(t)$	1
(18)	$e^{\pm j a t}$	$2\pi \cdot \delta(\omega \mp a)$
(19)	1	$2\pi \cdot \delta(\omega)$
(20)	$\cos(at)$	$\pi [\delta(\omega + a) + \delta(\omega - a)]$
(21)	$\sin(at)$	$j\pi [\delta(\omega + a) - \delta(\omega - a)]$
(22)	$\delta(t + a) + \delta(t - a)$	$2 \cdot \cos(a\omega)$
(23)	$\delta(t + a) - \delta(t - a)$	$2j \cdot \sin(a\omega)$