

HÖHERE MATHEMATIK IV für E-TECHNIKER

http://www.math.tu-berlin.de/Vorlesungen/SoSe01/HM4_ET/

Lösungen zum 8. Übungsblatt

H Aufgabe 6 Eine unendlich lange Schiene ist im Schotterbett elastisch gelagert und mit der spezifischen Last $l(x)$ belegt. Für die Durchbiegung der Schiene $u(x)$ gilt

$$u^{(4)} + \alpha^4 u = l(x), \quad x \in \mathbb{R}$$

Man bestätige mittels Fourier-Transformation:

$$u(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{L(\omega)}{\omega^4 + \alpha^4} e^{i\omega x} d\omega \quad \text{wobei } L(\omega) := \mathcal{F}[l(x)](\omega)$$

Fourier-Transformation der DGL ergibt:

$$\begin{aligned} (i\omega)^4 \mathcal{F}[u] + \alpha^4 \mathcal{F}[u] &= \mathcal{F}[l(x)] \\ \iff (\omega^4 + \alpha^4) \mathcal{F}[u] &= L(\omega) \\ \iff \mathcal{F}[u] &= \frac{L(\omega)}{\omega^4 + \alpha^4} \end{aligned}$$

Rücktransformation führt auf:

$$u(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{L(\omega)}{\omega^4 + \alpha^4} e^{i\omega x} d\omega$$