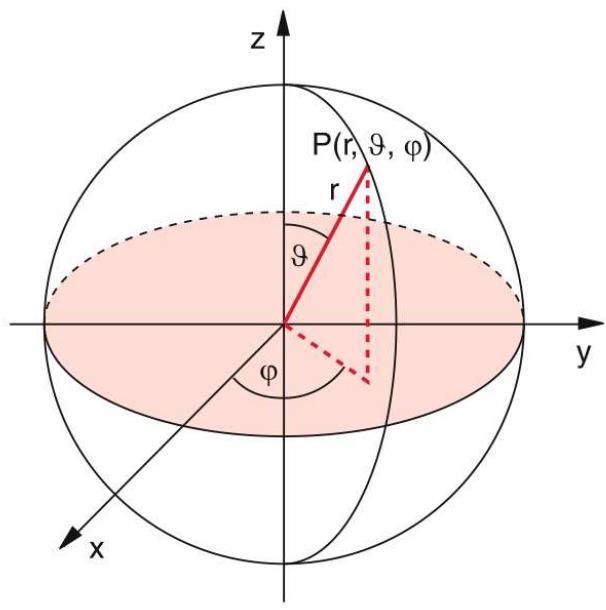
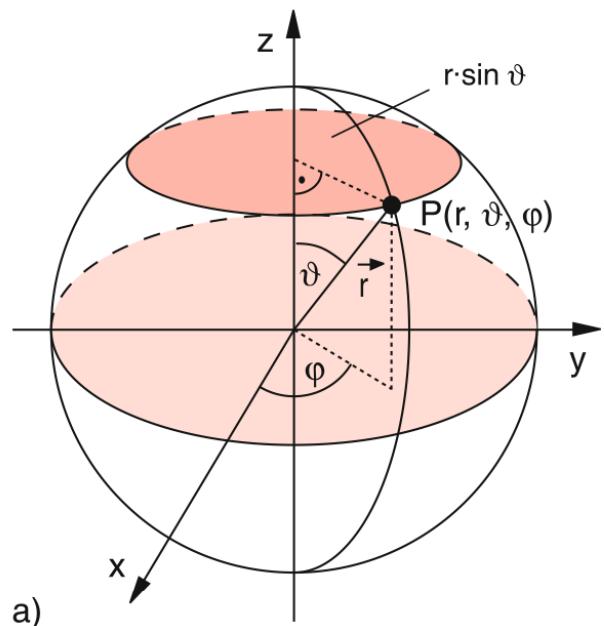


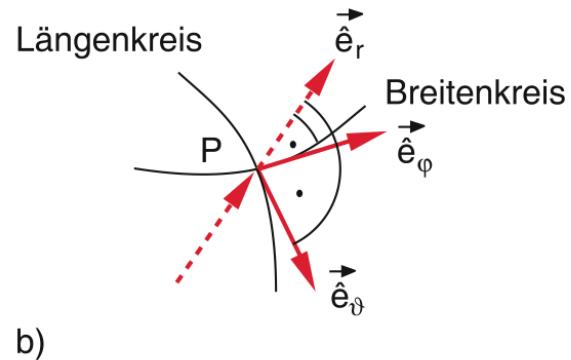
Kugelkoordinaten



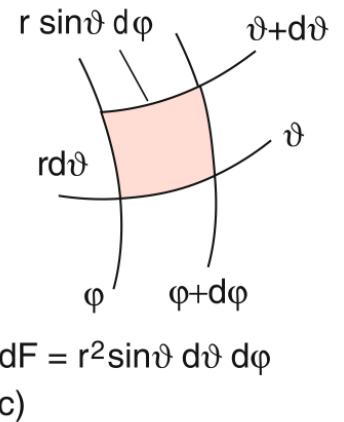
**Abbildung 13.2** Kugelkoordinaten  $r, \vartheta, \varphi$



a)



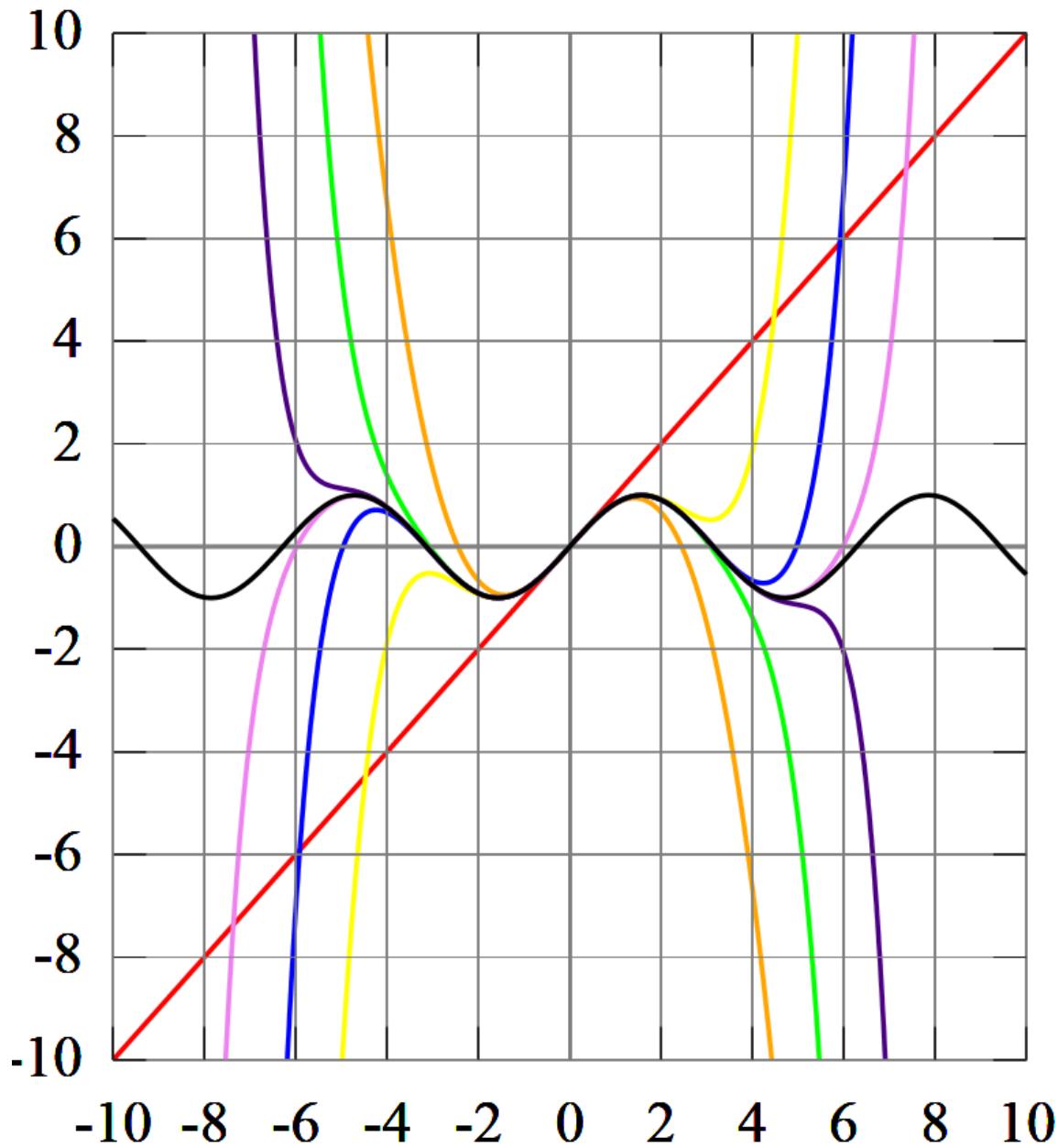
b)



c)

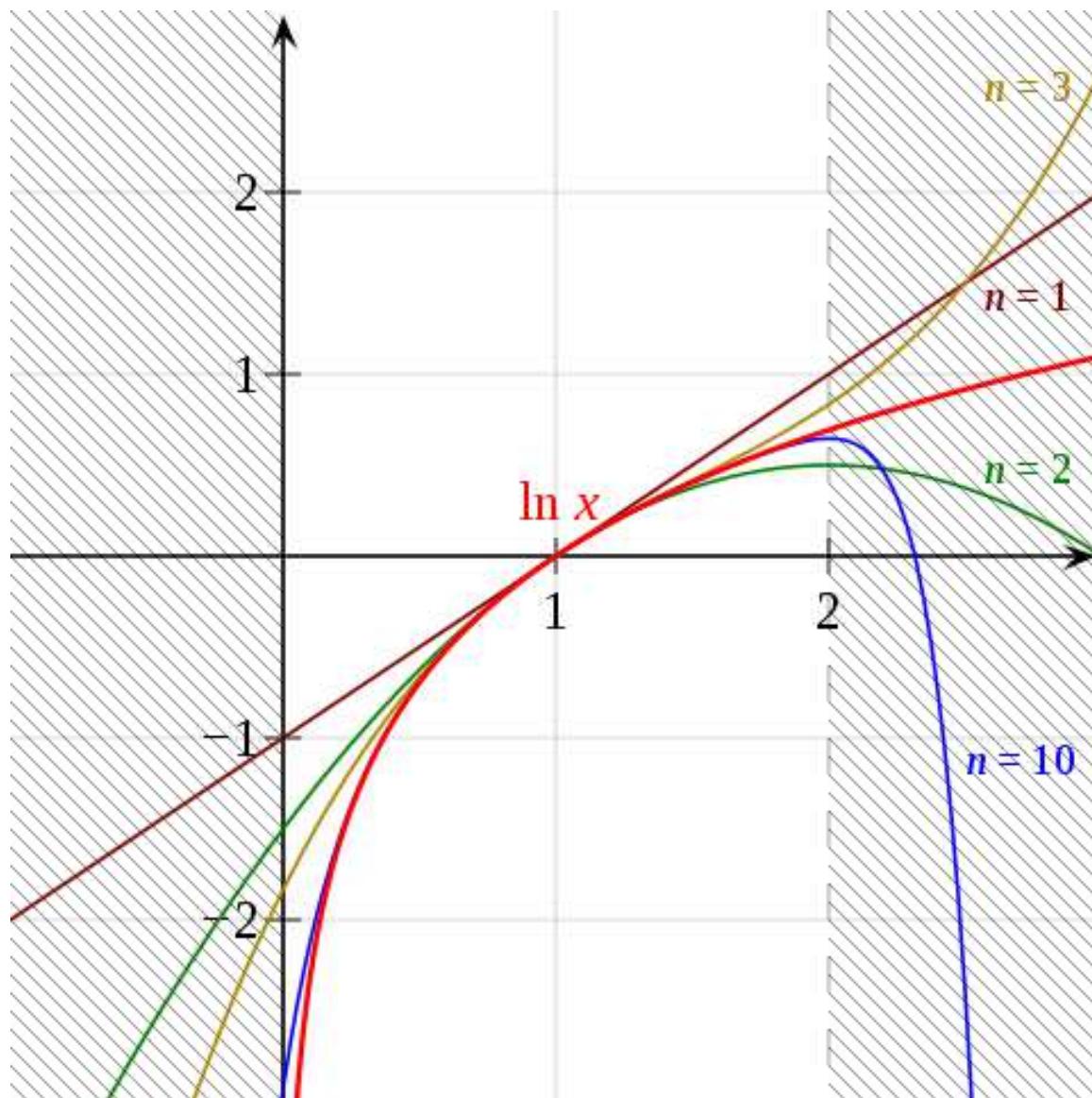
**Abbildung 13.13** a Kugelkoordinaten, b orthogonales Dreibein der Einheitsvektoren  $\hat{e}_r, \hat{e}_\vartheta, \hat{e}_\varphi$  im Punkte  $P$ . c Flächenelement auf der Kugeloberfläche

Taylor-Reihe



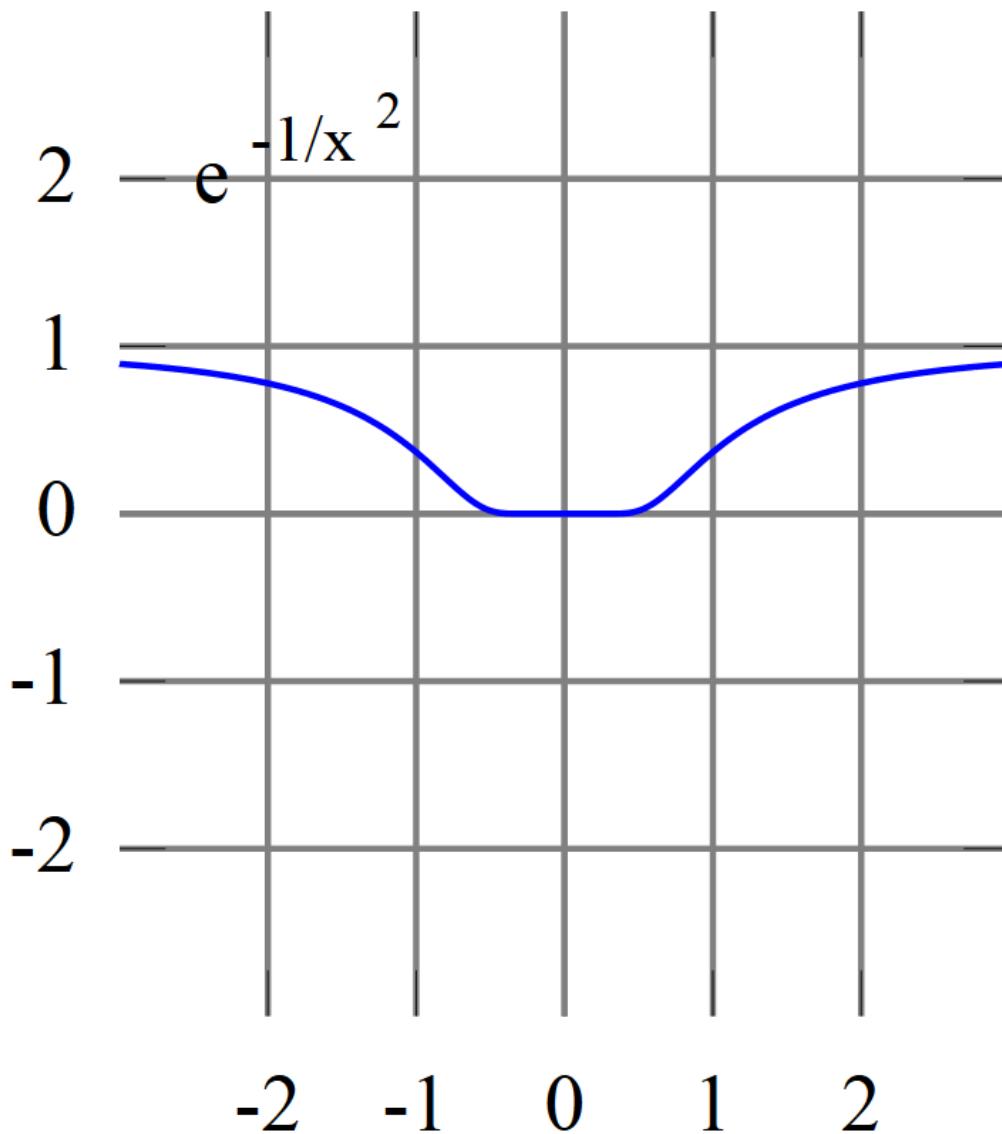
As the degree of the Taylor polynomial rises, it approaches the correct function. This image shows  $\sin(x)$  and its Taylor approximations, polynomials of degree 1, 3, 5, 7, 9, 11 and 13.

„Mercator series“ von Georg-Johann - Eigenes Werk: Diese Vektorgrafik wurde mit einem Texteditor erstellt. Die Datei enthält u.U. weitere Informationen, oder ihr Aufbau entspricht in besonderem Maße dem dargestellten Gegenstand.. Lizenziert unter CC BY-SA 3.0 über Wikimedia Commons - [https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=Mercator\\_series&oldid=1091010](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=Mercator_series&oldid=1091010)



The Taylor polynomials for  $\log(1 + x)$  only provide accurate approximations in the range  $-1 < x \leq 1$ . Note that, for  $x > 1$ , the Taylor polynomials of higher degree are **worse** approximations.

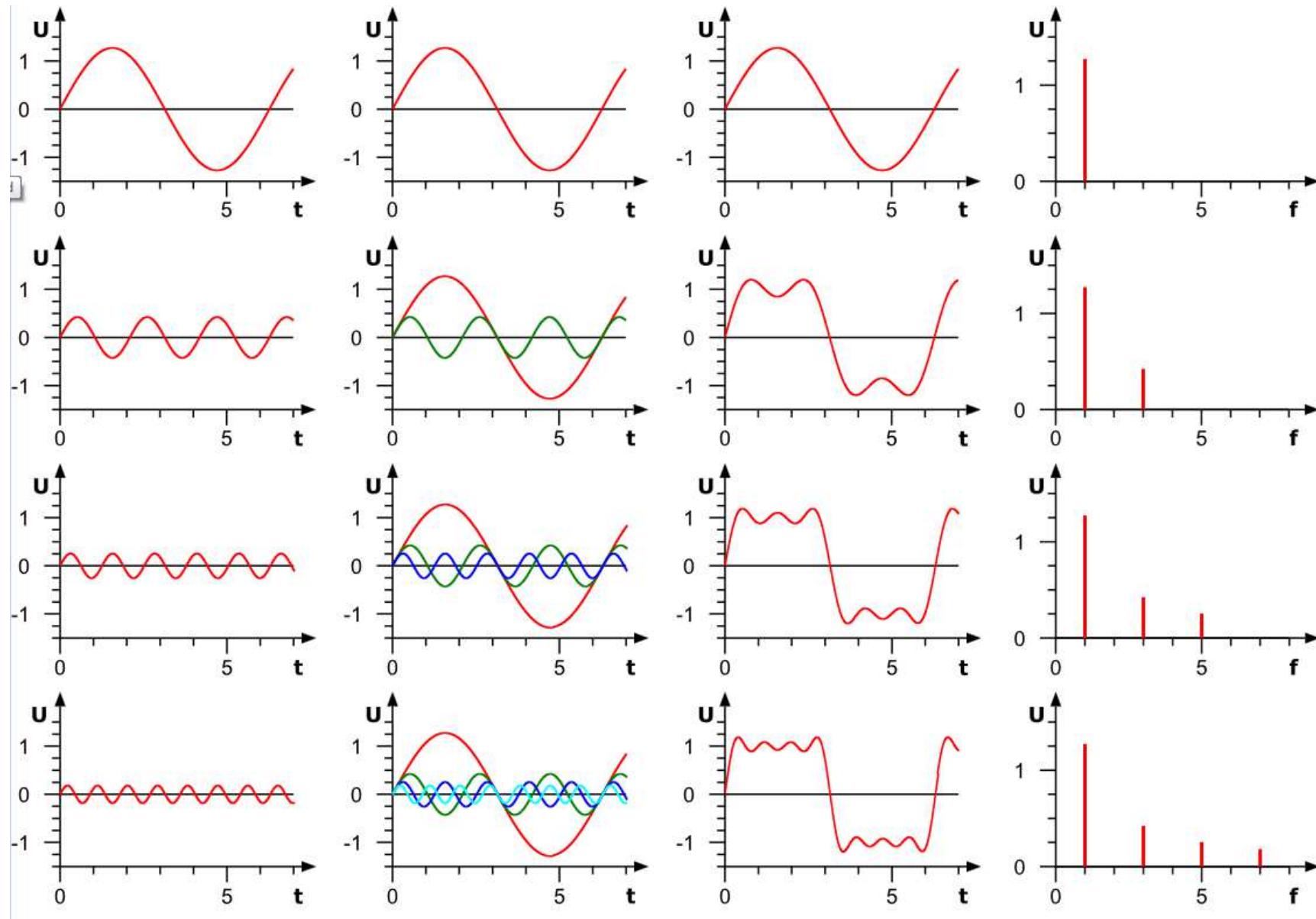
"Exp neg inverse square" by Plastikspark —CE(talk) - I (Plastikspark —CE(talk)) created this work entirely by myself.. Licensed under Public Domain via Commons - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Exp\\_neg\\_inverse\\_square.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Exp_neg_inverse_square.svg#media/File:Exp_neg_inverse_square.svg)



The function  $e^{-1/x^2}$  is not analytic at  $x = 0$ : the Taylor series is identically 0, although the function is not.

## Fourier-Transformation

Siehe auch mathematischer Anhang (Kap. 13) im Demtröder-Buch



<https://de.wikipedia.org/wiki/Rechteckschwingung>

„Fourier synthesis“ von René Schwarz - Eigenes Werk, SVG Version of File:Fouriersynthese.png. Lizenziert unter CC BY-SA 3.0 über Wikimedia Commons - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fourier\\_synthesis.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fourier_synthesis.svg#/media/File:Fourier_synthesis.svg)

## Fourierreihe einer Rechteckschwingung

Originalfunktion

$$f(t) := \begin{cases} 1 & \text{falls } t \in [0, \pi) \\ -1 & \text{falls } t \in [\pi, 2\pi). \end{cases}$$

Fourierkoeffizienten

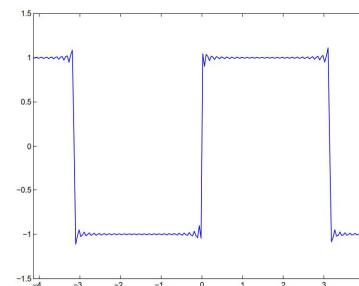
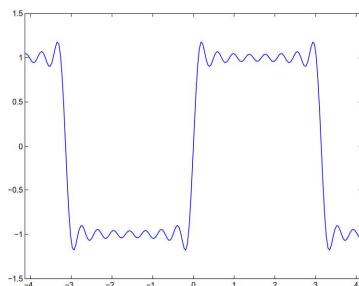
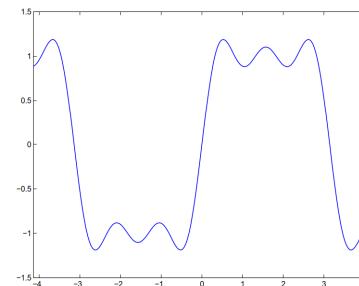
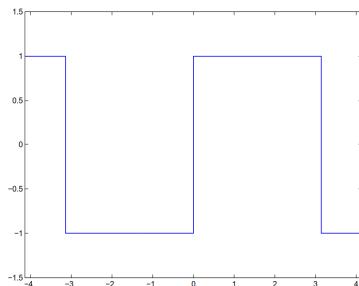
$$a_k = 0.$$

$$b_k = \begin{cases} 4/(k\pi) & \text{falls } k \text{ ungerade} \\ 0 & \text{falls } k \text{ gerade.} \end{cases}$$

Fourierreihe

$$\frac{4}{\pi} \left( \frac{\sin t}{1} + \frac{\sin 3t}{3} + \frac{\sin 5t}{5} + \dots \right)$$

Originalfunktion und Partialsummen für  $n = 5, 15, 100$



## Fourierreihe einer Sägezahlfunktion

Originalfunktion

$$f(t) = t \text{ auf } [-\pi, \pi)$$

Fourierkoeffizienten

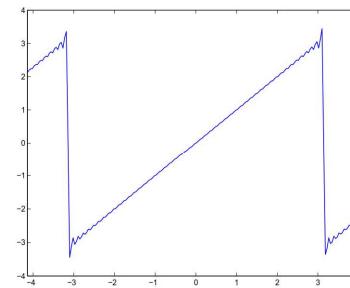
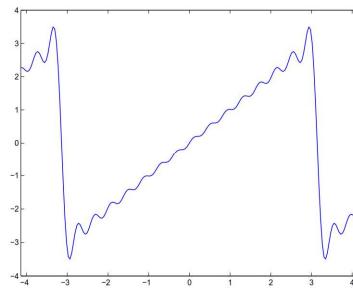
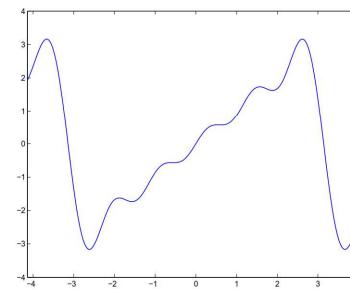
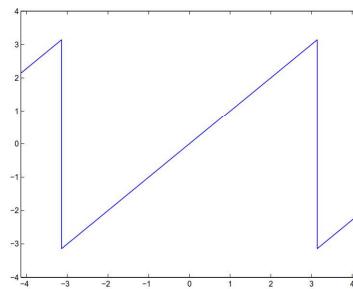
$$a_k = 0,$$

$$b_k = (-1)^{k+1} \frac{2}{k}.$$

Fourierreihe

$$2 \left( \frac{\sin t}{1} - \frac{\sin 2t}{2} + \frac{\sin 3t}{3} - \dots \right).$$

Originalfunktion und Partialsummen für  $n = 5, 15, 100$



---

## Fourierreihe eines Dreiecksimpulses

---

Originalfunktion

$$f(t) = \frac{2}{\pi} |t| - 1 \text{ auf } [-\pi, \pi]$$

Fourierkoeffizienten

$$a_k = \begin{cases} -\frac{4}{\pi k^2} & \text{falls } k \text{ ungerade} \\ 0 & \text{falls } k \text{ gerade} \end{cases}$$

$$b_k = 0.$$

Fourierreihe

$$-\frac{4}{\pi k^2} \left( \frac{\cos t}{1} + \frac{\cos 3t}{3^2} + \frac{\cos 5t}{5^2} + \dots \right).$$

Originalfunktion und Partialsummen für  $n = 5, 15, 100$

