Aufgabe I.2.1

a) $f_a(x) = 2 + x - \frac{x^2}{4} + \frac{x^3}{2} + x^4 \;\rightarrow\; f_a(-x) = 2 - x - \frac{x^2}{4} - \frac{x^3}{2} + x^4$

Gerader Anteil: $f_{a_g}(x) = \frac{f(x)+f(-x)}{2} = \frac{4 - \frac{1}{2}x^2 + 2x^4}{2} = 2 - \frac{1}{4}x^2 + x^4$

Ungerader Anteil: $f_{a_u}(x) = \frac{f(x)-f(-x)}{2} = \frac{2x + x^3}{2} = x + \frac{1}{2}x^3$

b) $f_b(x) = 1 - \cos(2x) \;\rightarrow\; f_b(-x) = 1 - \cos(-2x)$

Gerader Anteil: $f_{b_g}(x) = \frac{2 - 2\cos(2x)}{2} = 1 - 1\cos(2x)$

Ungerader Anteil: $f_{b_u}(x) = \frac{0}{2} = 0$

c) $f_c(x) = \sin(x)\cos(x) \;\rightarrow\; f_c(-x) = \sin(-x)\cos(-x)$

Gerader Anteil: $f_{c_g}(x) = \frac{0}{2} = 0$

Ungerader Anteil: $f_{c_u}(x) = \frac{2\sin(x)\cos(x)}{2} = \sin(x)\cos(x)$

d) $u_d(t) = \begin{cases} \hat{u}, & 0 < t < \frac{t_p}{4} \\ 0, & \frac{t_p}{4} < t < t_p \end{cases}$

Gerader Anteil: $u_{d_g}(t) = \hat{u}$

Ungerader Anteil: 0

e) $u_e(t) = \begin{cases} 0, & 0 < t < \frac{t_p}{2} \\ 4\hat{u}\left(t - \frac{t_p}{2}\right), & \frac{t_p}{2} < t < \frac{3}{4}t_p \\ -4\hat{u}\left(t - t_p\right), & \frac{3}{4}t_p < t < t_p \end{cases}$

Hier muss eine Fallunterscheidung für die zwei Definitionsbereiche gemacht werden.

Gerader Anteil: $u_{e_g}(t) = \begin{cases} 2\hat{u}\left(2t + \frac{t_p}{2}\right), & \frac{t_p}{2} < t < \frac{3}{4}t_p \\ 2\hat{u}\left(-2t + \frac{t_p}{2}\right), & \frac{3}{4}t_p < t < t_p \end{cases}$

Ungerader Anteil: $u_{e_u}(t) = \begin{cases} 2\hat{u}\left(-\frac{3}{2}t_p\right), & \frac{t_p}{2} < t < \frac{3}{4}t_p \\ 2\hat{u}\left(\frac{3}{2}t_p\right), & \frac{3}{4}t_p < t < t_p \end{cases}$

f) $u_f(t) = \begin{cases} 2\hat{u}t, & 0 < t < \frac{t_p}{2} \\ 0, & \frac{t_p}{2} < t < t_p \end{cases}$

Gerader Anteil: 0

Ungerader Anteil: $u_{f_u}(t) = 2\hat{u}t$

g) $u_g(t) = \begin{cases} -4\hat{u}\left(t + \frac{t_p}{4}\right), & -\frac{t_p}{4} < t < \frac{t_p}{4} \\ 4\hat{u}\left(t - \frac{t_p}{2}\right), & \frac{t_p}{4} < t < \frac{3}{4}t_p \end{cases}$

Auch hier muss wieder eine Fallunterscheidung für die zwei Definitionsbereiche gemacht werden.

Gerader Anteil: $u_{g_g}(t) = \begin{cases} 2\hat{u}\left(-2t - \frac{3}{4}t_p\right), & -\frac{t_p}{4} < t < \frac{t_p}{4} \\ 2\hat{u}\left(2t - \frac{3}{4}t_p\right), & \frac{t_p}{4} < t < \frac{3}{4}t_p \end{cases}$

Ungerader Anteil: $u_{g_u}(t) = \begin{cases} 2\hat{u}\left(\frac{t_p}{4}\right), & -\frac{t_p}{4} < t < \frac{t_p}{4} \\ 2\hat{u}\left(-\frac{t_p}{4}\right), & \frac{t_p}{4} < t < \frac{3}{4}t_p \end{cases}$

