

## 4. Übung, 2. November 2020

**Thema:** Stabilität von Systemen nach Lyapunov

### Aufgabe 1. Lyapunov-Gleichung

Gegeben ist das Zustandssystem  $\dot{x} = Ax$  mit

$$A = \begin{pmatrix} -1 & -4 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}.$$

**Aufgaben** a) Lösen Sie die Lyapunov-Gleichung

$$A^T P + PA = -Q \quad , \quad P \in \mathbb{R}^{2 \times 2}$$

für  $Q = I$ .

b) Folgern Sie aus dem Resultat aus Aufgabe a), dass das Zustandssystem  $\dot{x} = Ax$  asymptotisch stabil ist.

### Aufgabe 2. Stabilität nach Lyapunov

Gegeben ist folgende Matrix

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & -2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

**Aufgabe** Zeigen Sie mit Hilfe der Lyapunov-Gleichung, dass das Zustandssystem  $\dot{x} = Ax$  asymptotisch stabil ist.