

# Stochastische Prozesse und Optimierung

## Übungsblatt 1, Seite 14

- 1) Für  $K \subset \mathbb{R}^n$  und  $f: K \rightarrow \mathbb{R}$  ist der Epigraph von  $f$ ,  $\text{epi}(f)$ , definiert durch

$$\text{epi}(f) = \left\{ \begin{pmatrix} x \\ \alpha \end{pmatrix} \mid x \in K, \alpha \in \mathbb{R}, f(x) \leq \alpha \right\};$$

sei nun  $K \subset \mathbb{R}^n$  konvex; zeigen Sie:

$$f \text{ konvex} \iff \text{epi}(f) \text{ konvex}.$$

- 2) Zeigen Sie explizit die Konvexitätsungleichung für die Funktionen:

(a)  $f_1(x) = e^x, x \in \mathbb{R};$

(b)  $f_2(x) = -\ln(x), x > 0.$

- 3) Für  $K \subset \mathbb{R}^n$  konvex und eine Abbildung  $f: K \rightarrow \mathbb{R}$  gelte  $f(x) < 0 \forall x \in K;$

(a) zeigen Sie:

$$f \text{ konvex} \implies \frac{1}{f} \text{ konkav};$$

(b) verdeutlichen Sie Aussage (a) an zwei Beispielen.