

Mathematische Methoden in der Kommunikationstheorie (Sommersemester 2018)

Dr. Tobias Moede
t.moede@tu-bs.de

Universitätsplatz 2, Raum 515
0531 391-7516

Alexander Cant, M.Sc.
a.cant@tu-bs.de

Universitätsplatz 2, Raum 515
0531 391-7516



Übungsblatt 7

(Präsenzaufgaben für die Übung am 08.06.2018)

Aufgabe 1. (Charakteristik eines Körpers)

Die Charakteristik $\text{char}(K)$ eines Körpers K ist die kleinste Zahl $n \in \mathbb{N}$, so dass $\sum_{i=1}^n 1_K = 0_K$ in K gilt. Existiert keine solche Zahl, wird die Charakteristik als 0 definiert.

Zeigen Sie, dass die Charakteristik eines Körpers entweder 0 oder eine Primzahl p ist.

Aufgabe 2. (Endliche Körper I)

Zeigen Sie, dass die Anzahl der Elemente eines endlichen Körpers K eine Primzahlpotenz ist.

Aufgabe 3. (Endliche Körper II)

Sei p eine Primzahl und $n \in \mathbb{N}$. Überlegen Sie sich, wie ein Körper der Ordnung p^n konstruiert werden kann, und zeigen Sie, dass es (bis auf Isomorphie) genau einen solchen Körper gibt.

Hinweis: Der Körper der Ordnung p^n wird mit \mathbb{F}_{p^n} bezeichnet.

Aufgabe 4. (Endliche Körper III)

Zeigen Sie, dass im Körper \mathbb{F}_{2^n} Quadratwurzeln existieren.

Das heißt: Zeigen Sie, dass für jedes $x \in \mathbb{F}_{2^n}$ ein $y \in \mathbb{F}_{2^n}$ existiert, sodass $y^2 = x$ gilt.

Aufgabe 5. (Hamming-Distanz)

Sei \mathcal{A} ein endliches Alphabet. Zeigen Sie, dass die in der Vorlesung definierte Hamming-Distanz eine Metrik auf \mathcal{A}^n ist.