

# Übungen zur Codierungstheorie

Blatt 2

SoS 2023 — H. Kiechle

## Präsenzaufgaben

5. Wir betrachten einen Paritätskontroll-Code der Länge 7 über  $\mathbb{Z}_{10}$ . Die Wörter bestehen also aus gewöhnliche Ziffern (wie z.B. in (1.4)).
- (a) Welche Ziffern sind als Gewichte zugelassen, wenn man jeden Einzelfehler erkennen will.
  - (b) Kann man die Gewichte so verteilen, dass Vertauschungsfehler erkannt kann?
  - (c) Warum geht das nicht? In der Übung sollen Sie einen allgemeinen Satz finden, der diesen Sachverhalt beinhaltet.
6. Wahr oder falsch?
- (a) Die Inverse von 3 mod 10 ist 7.
  - (b) Wenn man bei einem Code über  $\mathbb{Z}_{12}$  alle Einzelfehler erkennen möchte, kommen nur die Gewichte 1, 5, 7, 11 in Frage.
  - (c) Durch geeignete Wahl in (b) kann man dann auch Vertauschungsfehler erkennen.
  - (d) Paritätskontroll-Codes mit Gewichten können auch Einzelfehler korrigieren.

## Hausaufgaben

7. Die europäische Artikelnummer (EAN) ist eine Code der Länge 13 über  $\mathbb{Z}_{10}$  mit Gewichten 1, 3, 1, 3, ..., 3, 1.
- (a) Überprüfen Sie ob folgende EAN korrekt sind: 9 783528 164195, 9 780521 529233
  - (b) Bestimmen Sie ggf. die korrekte Prüfziffer.
  - (c) Untersuchen Sie welche Fehler (Einzel; Vertauschung) der EAN-Code erkennt und welche nicht (mit Beweisen).
- Für den Teilaufgaben (a) und (b) ist eine Tabellenkalkulation oder eine Programmiersprache wie Maxima hilfreich. Bitte dokumentieren Sie Ihre Programme auf nachvollziehbare Weise.
8. Es seien  $a, q \in \mathbb{Z}$  mit  $q \geq 2$ . Zeigen Sie, dass folgende Aussagen äquivalent sind.
- (I)  $\bar{a} \in \mathbb{Z}_q^\times$ ;
  - (II) Es existieren  $x, k \in \mathbb{Z}$  mit  $ax + kq = 1$ ;
  - (III)  $\text{ggT}(a, q) = 1$ .

**bitte wenden!**

## Literatur

- [1] A. BEUTELSPACHER & U. ROSENBAUM, *Projektive Geometrie*. Vieweg-Verlag, Braunschweig-Wiesbaden 1992.
- [2] A. BEUTELSPACHER & M.-A. ZSCHIEGNER, *Diskrete Mathematik für Einsteiger*. Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2011.
- [3] S. LING & C. XING, *Coding Theory: A First Course*. Cambridge Univ. Press, Cambridge 2004.
- [4] R.-H. SCHULZ, *Codierungstheorie: Eine Einführung*. Vieweg-Verlag, Braunschweig-Wiesbaden 2003.