

DARSTELLUNG DER VORTRAGSTHEMEN  
DES PROSEMINARS  
“KODIERUNGSTHEORIE”

### 1.1 Einführung in die Kodierungstheorie

VORTRAGENDER: JAKOB RAIDT

- (1) Definition: Alphabet, Wort, Code, Kodierung [Sch03] 1.1, 1.3
- (2) Beispiele: [Sch03] 4.6
- (3) Definition: fehlererkennend
- (4) Beispiele: [Sch03] 9.1-4a., 9.6, 9.7
- (5) Definition: Hamming-Abstand, Kugeln,  $t$ -fehlerkorrigierend,  $t$ -perfekt [Sch03] 10.1-6+9
- (6) Sätze: [Sch03] 10.8 + 10.11

Siehe auch [JJ00] §6 und [Tho83] 1.1.

### 1.2 Prüfzeichenverfahren und Diëdergruppe

1.2.1 *Prüfzeichenverfahren* [Sch03] 8.1-8.12, [Ver75] §2 + 3.

VORTRAGENDER: LAURA ALINA ZIMMERMANN

- (1) Fragestellung und Beispiele
- (2) Fehlertypen
- (3) mod 10- und mod 11-Verfahren
- (4) Verfahren mit allgemeinen Gruppen

1.2.2 *Prüfzeichenverfahren mittels der Diëdergruppe* [Sch03] 8.13-8.17, [Ver75] §4.

VORTRAGENDER: NADIA VOHWINKEL

- (1) Definition: Diëdergruppe  $D_{10}$  als Untergruppe von  $Gl_2(\mathbb{R})$
- (2) geometrische Interpretation
- (3) Gruppentafel der  $D_{10}$
- (4) Kodierung der Seriennummern der DM-Geldscheine mit Hilfe der  $D_{10}$  [Sch03] 8.13-17

1.3 **Lineare Codes und Hamming-Codes** [Sch03] §11-12, [Beu00] 4.3, [JJ00] §6-7, [Tho83].

1.3.1 *Lineare Codes und Fehlerkorrektur* [Sch03] 10.14 und 11.1-11.9 a.

VORTRAGENDER: JULE SCHULTE

- (1) Definition: [Sch03] 10.14 + linearer Code / Kodierung [Sch03] 11.1 + 11.9 a.
- (2) Beispiele
- (3) Basis- und Kontrollmatrizen eines Codes
- (4) Syndrome und Korrektoreigenschaften

### 1.3.2 *Systematische Kodierung* [Sch03] 11.10 + *Hamming-Codes* [Sch03] §12.

VORTRAGENDER: SAMANTHA HOLLMANN

- (1) äquivalente Codes und systematische Kodierung [Sch03] 11.10
- (2) Hamming-Codes §12

### 1.4 **Der Polynomring** $K[x]$ [Sch03] 13.1, 15.1-3, 15.10

VORTRAGENDER: DANKIEL LITWINKIEWICZ

- (1) Erinnerung: Definition von  $K[x]$  und Division mit Rest
- (2) Satz:  $K[x]$  ist ein Hauptidealring
- (3) Satz:  $K[x]$  ist faktoriell + Beispiele
- (4) Satz:  $f$  irreduzibel  $\Rightarrow K[x]/(f)$  Körper
- (5) Definition: endliche Körper
- (6) Satz:  $|K| < \infty \Rightarrow K^*$  zyklisch
- (7)  $n$ -te Einheitswurzeln

Siehe auch [Mar08].

### 1.5 **Zyklische Codes**

#### 1.5.1 *Generatorpolynom und Basismatrix.*

VORTRAGENDER: MICHA WEEBER

- (1) Wörter als Polynome  $K^n \cong K[x]/(x^n - 1)$  [Sch03] 13.2-3
- (2) Definition: zyklischer Code [Sch03] 14.1-14.2
- (3) Beispiele: [Sch03] 14.3
- (4) Generatorpolynom und Basismatrix [Sch03] 14.4-7

#### 1.5.2 *Kontrollpolynom und Kontrollmatrix.*

VORTRAGENDER: CHRISTIAN GRZYWNA

- (1) Fehlererkennung [Sch03] 14.8
- (2) Kontrollpolynom und Kontrollmatrix [Sch03] 14.9-12
- (3) Beispiele: [Sch03] 14.14, 15.9
- (4) zyklische Hamming-Codes [Sch03] 15.5-7

### 1.6 **BCH-Codes**

VORTRAGENDER: PETER BENEDIKT + STEVEN KRÄMER

- (1) Definition: [Sch03] 15.12 a.
- (2) Beispiel: [Sch03] 15.8
- (3) Eigenschaften und BCH-Schranke [Sch03] 15.11, 15.12 b.
- (4) Beispiele: [Sch03] 15.13 a.+b.
- (5) RS-Codes (Kodierung Compact Disc + DVD) [Sch03] 15.13 c. - 15.15, [Jun95] 3.4-5

## 1.7 Diskrete Fouriertransformation und zyklische Codes

### 1.7.1 Diskrete Fouriertransformation [Sch03] 16.1-7.

VORTRAGENDER: ANABEL MIEHE

- (1) Definition: diskrete Fouriertransformation
- (2) Beispiel + Eigenschaften
- (3) Umkehrung der Fouriertransformation
- (4) Eigenschaften des Zeit- und Spektralpolynoms
- (5) Faltungssatz

### 1.7.2 Spektrales Codieren [Sch03] 16.8-17.

VORTRAGENDER: ELENA KOSICH

- (1) Spektrale Charakterisierung zyklischer Codes
- (2) Beschreibung von BCH-Codes
- (3) Beispiele
- (4) Urbild-Beschränkung
- (5) Spektrale Form der BCH-Schranke
- (6) Spektrales Codieren

## 1.8 Codes und endliche Geometrien [Sch03] § 17

VORTRAGENDER:

- (1) Inzidenzstrukturen
- (2) Wörter als Inzidenzstrukturen
- (3) Steiner-Systeme aus perfekten Codes
- (4) MDS-Codes und Bögen

## LITERATUR

- [Beu00] Albrecht Beutelspacher, *Lineare Algebra*, 4 ed., Vieweg, 2000.
- [JJ00] A. Gareth Jones and J. Mary Jones, *Information and coding theory*, Springer Undergraduate Mathematics Series, Springer, 2000.
- [Jun95] Dieter Jungnickel, *Codierungstheorie*, Spektrum Akademischer Verlag, 1995.
- [Mar08] Thomas Markwig, *Algebraische Strukturen*, Vorlesungsskript, TU Kaiserslautern, 2008.
- [Sch03] Ralph-Hardo Schulz, *Codierungstheorie, Eine Einführung*, Vieweg, 2003.
- [Tho83] Thomas M. Thompson, *From error-correcting codes through sphere packings to simple groups*, The Carus Mathematical Monographs, no. 21, MAA, 1983.
- [Ver75] Jacobus Verhoeff, *Error detecting decimal codes*, Mathematical Centre Tracts, no. 29, Mathematisch Centrum Amsterdam, 1975.