



VWA-Workshop: Codierungstheorie

Ein mathematischer VWA-Workshop

Benjamin Hackl • Roswitha Rissner

Wer? Und warum?

Wer?

- ▶ Matura 2012 @ Viktring
- ▶ Doc: Nov. 2018 @ AAU
- ▶ Postdoc @ AAU / Math



Wer? Und warum?

Wer?

- ▶ Matura 2012 @ Viktring
- ▶ Doc: Nov. 2018 @ AAU
- ▶ Postdoc @ AAU / Math



Warum?

- ▶ Themen für **VWAs!**
- ▶ Mathematik, für die im Unterricht oft zu wenig Zeit bleibt:
 - ▶ Anwendungen im *echten Leben* 😊
 - ▶ Systematische Erfassung und Lösung von Problemen
 - ▶ Fokus auf „Warum?“ (Beweistechniken!)

Problem: Übertragungsfehler

- Fehler bei Datenübertragungen passieren!

1110110101 $\rightsquigarrow$ 111011**1**101

10 € $\rightsquigarrow$ 10**0** €

Problem: Übertragungsfehler

- Fehler bei Datenübertragungen passieren!

1110110101 $\rightsquigarrow$ 111011**1**101

10 € $\rightsquigarrow$ 10**0** €

- Was können wir jetzt tun? Was wollen wir überhaupt?

Problem: Übertragungsfehler

- Fehler bei Datenübertragungen passieren!

1110110101 $\rightsquigarrow$ 111011**1**101

10€ $\rightsquigarrow$ 10**0**€

- Was können wir jetzt tun? Was wollen wir überhaupt?
- Einfache Idee: Wiederhole Daten!

101 $\longrightarrow$ 101101 $\rightsquigarrow$ 1011**1**1 $\longrightarrow$???

Problem: Übertragungsfehler

- Fehler bei Datenübertragungen passieren!

1110110101 $\rightsquigarrow$ 111011**1**101

10€ $\rightsquigarrow$ 10**0**€

- Was können wir jetzt tun? Was wollen wir überhaupt?
- Einfache Idee: Wiederhole Daten!

101 $\longrightarrow$ 101101 $\rightsquigarrow$ 1011**1**1 $\longrightarrow$???

101 $\longrightarrow$ 101101101 $\rightsquigarrow$ 1011**1**1101 $\longrightarrow$ 101

Problem: Übertragungsfehler

- Fehler bei Datenübertragungen passieren!

1110110101 $\rightsquigarrow$ 111011**1**101

10 € $\rightsquigarrow$ 10**0** €

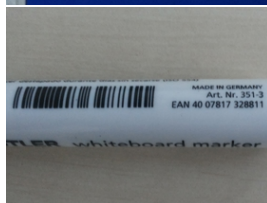
- Was können wir jetzt tun? Was wollen wir überhaupt?
- Einfache Idee: Wiederhole Daten!

101 $\longrightarrow$ 101101 $\rightsquigarrow$ 1011**1**1 $\longrightarrow$???

101 $\longrightarrow$ 101101101 $\rightsquigarrow$ 1011**1**1101 $\longrightarrow$ 101

- Gibt es geschicktere Vorgehensweisen?

EAN/ISBN



8710671 087843

8710671087843

1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
8	21	10	6	21	1	0	8	21	8	12	3	

Summe 110
EAN gültig, wenn durch 10 Teilbar.

IBAN

AT42 3900 0000 0251 5039

IBAN

AT42 3900 0000 0251 5039
3900 0000 0251 5039 AT42

IBAN

AT42 3900 0000 0251 5039

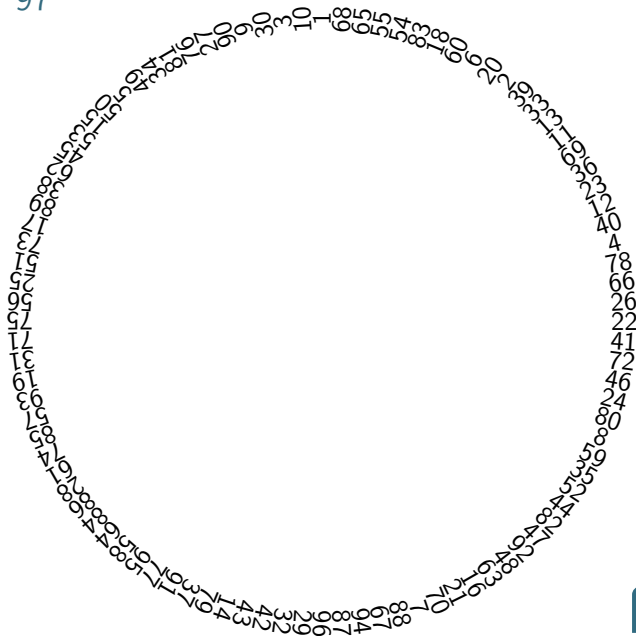
3900 0000 0251 5039 AT42

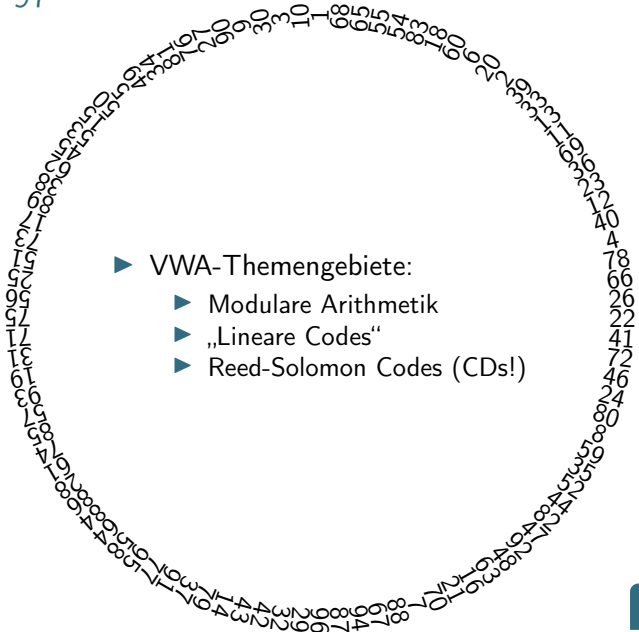
A	10	F	15	K	20	P	25	U	30
B	11	G	16	L	21	Q	26	V	31
C	12	H	17	M	22	R	27	W	32
D	13	I	18	N	23	S	28	X	33
E	14	J	19	O	24	T	29	Y	34

3900 0000 0251 5039 102942

$$3900\,0000\,0251\,5039\,102942 = 40206185592938547453 \cdot 97 + 1$$

$$10^j \bmod 97$$



- 
- ▶ VWA-Themengebiete:
 - ▶ Modulare Arithmetik
 - ▶ „Lineare Codes“
 - ▶ Reed-Solomon Codes (CDs!)

Epilog

Weitere Themengebiete

- ▶ Analyse von Zwei-Personen-Strategiespielen (zB Tic-Tac-Toe und ähnliches)
- ▶ Algorithmen auf Graphen (zB kürzeste Wege, Spannbäume, ...)
- ▶ Differentialgleichungen 2. Ordnung (Motivation: Schwingungsvorgänge in Mechanik)
- ▶ Numerische Verfahren für Differentialgleichungen
- ▶ Differenzengleichungen und Anwendungen (Räuber-Beute-Modell)
- ▶ Geschichte der Mathematik (zB: Seit wann gibt es irrationale Zahlen?)

Weitere Themengebiete

- ▶ Kryptographie!
 - ▶ Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren (zB RSA)
 - ▶ Elliptische Kurven Kryptographie
- ▶ Finanzmathematik
 - ▶ Versicherungsmathematik
 - ▶ Preisbewertung von Finanzoptionen
 - ▶ Aktienkurse
- ▶ Mathematik und Design (Goldener Schnitt; Parkettierungen [M. C. Escher!])
- ▶ Mathematik in der Musik (Harmonielehre)

- ▶ **Mehr Nichtschulmathematik?** Mathematik-Olympiade!
<https://www.math.aau.at/OeMO/A-Kurs/>
- ▶ **TeWi-SchülerInnenpreise** für Vorwissenschaftliche Arbeiten:
<https://www.aau.at/schuelerinnen-und-schueler/tewi-schuelerinnenpreise/>
(Deadline: 20. April 2020)
- ▶ **Studieren in Klagenfurt?** Tag der offenen Tür: *13. März 2020*
- ▶ **Ferialjob?** IT-Ferialpraktikum!
<https://www.aau.at/technik-studieren/it-ferialpraktikum/>
- ▶ **Sonstige Fragen?**
 - ▶ benjamin.hackl@aau.at
 - ▶ roswitha.rissner@aau.at



VWA-Workshop: Codierungstheorie

Ein mathematischer VWA-Workshop

Benjamin Hackl • Roswitha Rissner