

1. Prüfzeichenverfahren:

- (a) Untersuchen Sie die ISBN 3-528-06319-X auf ihre Richtigkeit (1 Punkt).
 Ändern Sie in 3-86025-453-? die letzte Ziffer so, daß eine richtige ISBN entsteht.
 (1 Punkt)
- (b) Die häufigsten Fehler bei manueller Eingabe langer Zahlenketten sind die Verwechslung *einer* Ziffer (ca. 80%), z.B. wird 3 statt 9 eingegeben und sogenannte Drehfehler (ca. 10%), d.h. die Vertauschung zweier Zahlen, z.B. 36 statt 63 oder 518 statt 815
- Zeigen Sie, daß beide Fehlertypen durch das ISBN-Prüfzifferverfahren aufgedeckt werden. (Hinweis: Nutzen Sie Sätze über Teilbarkeit und Primzahlen aus dem letzten Semester). (2 Pkt.)
 - Beim Vertauschen von mehr als zwei Ziffern erkennt das Verfahren nicht jeden Fehler. Konstruieren Sie ein Beispiel einer ISBN, bei der die Prüfbedingung nicht verletzt wird, nachdem mehrere Ziffern vertauscht sind. (2 Punkte)

2. (**Banknoten**): Euroscheine haben eine Numerierung. Diese besteht aus einem Buchstaben am Anfang und einer Anzahl folgender Ziffern, der Buchstabe kann ein L, ein P, ein U oder ein X sein. Ersetzt man den Buchstaben durch die Nummer seiner Position im Alphabet und addiert zu dieser Nummer alle Ziffern, so muß, modulo 9 gerechnet, bei einem gültigen Euroschein 8 herauskommen.

- (a) Testen Sie: U09050497556, X01660307385, X09510145355. (3 Punkte)
- (b) Untersuchen Sie, wie sicher dieses Verfahren in Hinblick auf (1b) ist. (3 Punkte)

3. (**Huffmancodierung**):

Eine Tabelle der Buchstabenhäufigkeiten in einem deutschen Text:

□	0.1400	I	0.0673	R	0.0588	Nimmt man hieraus die Buchstaben I,M,P,S und normiert deren Häufigkeiten auf 100%, so ergibt sich folgende Liste L für die Verteilung dieser Buchstaben untereinander:		
A	0.0438	J	0.0011	S	0.0544			
B	0.0145	K	0.0106	T	0.0493			
C	0.0240	L	0.0264	U	0.0376			
D	0.0471	M	0.0190	V	0.0071			
E	0.1598	N	0.0845	W	0.0112	untereinander: $L =$	I	43.4%
F	0.0150	O	0.0246	X	0.0005		M	12.3%
G	0.0257	P	0.0143	Y	0.0002		P	9.2%
H	0.0447	Q	0.0004	Z	0.0180		S	35.1%

Wir betrachten nun das Alphabet $A=\{I,M,P,S\}$ und die Häufigkeitsverteilung aus der Liste L :

- (a) bestimmen Sie den Huffmancode für A . (4 Punkte)
- (b) Codieren Sie das Wort MISSISIPPI nach diesem Code. (2 Punkte)
- (c) Decodieren sie das Wort 11011110. (2 Punkte)