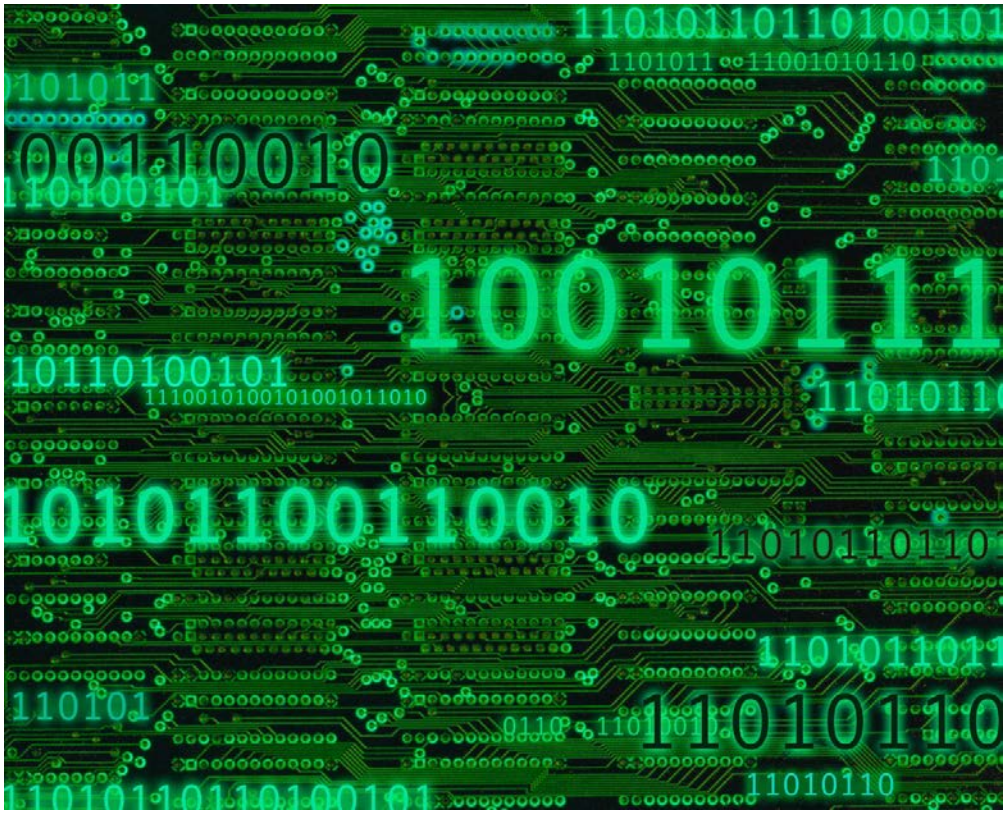
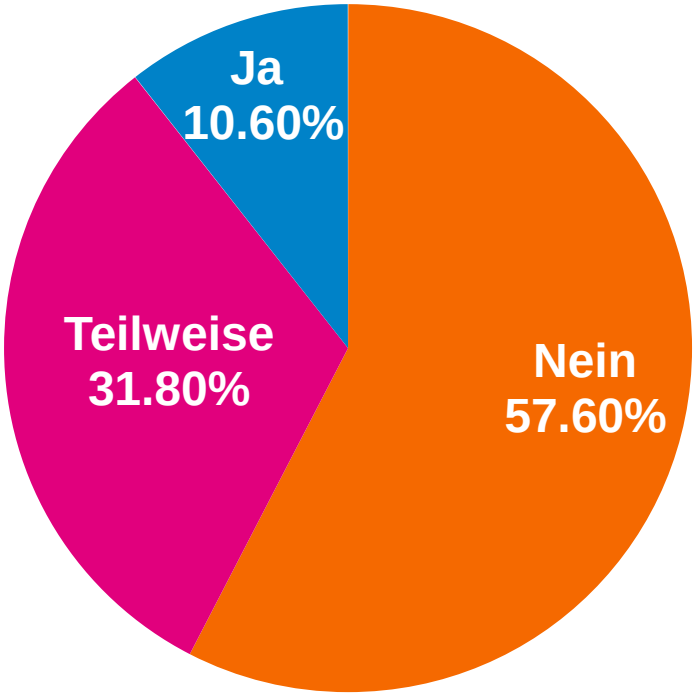
Codes und Codierung



Aus der Eingangsbefragung von Studierenden

Ich weiss, wie Codes in unserem Alltag (z.B. Barcodes auf der Milchpackung) funktionieren.



n = 85

Codes im Alltag

Codes im Alltag

Welche Informationen stecken im Code?
Preis? Gewicht? Grösse?

Sind die Codes in allen Geschäften gleich?

fragt an

Kasse

Datenbank

liefert zurück

EAN	Hersteller	Name	Bestand	Preis
4005556043217	Ravensburger	ministeps Magnetbuch Was gehört wohin	45	14,95
4005556043224	Ravensburger	Kleine Ente kommst du mit?	32	12,95
...	...	...	...	...

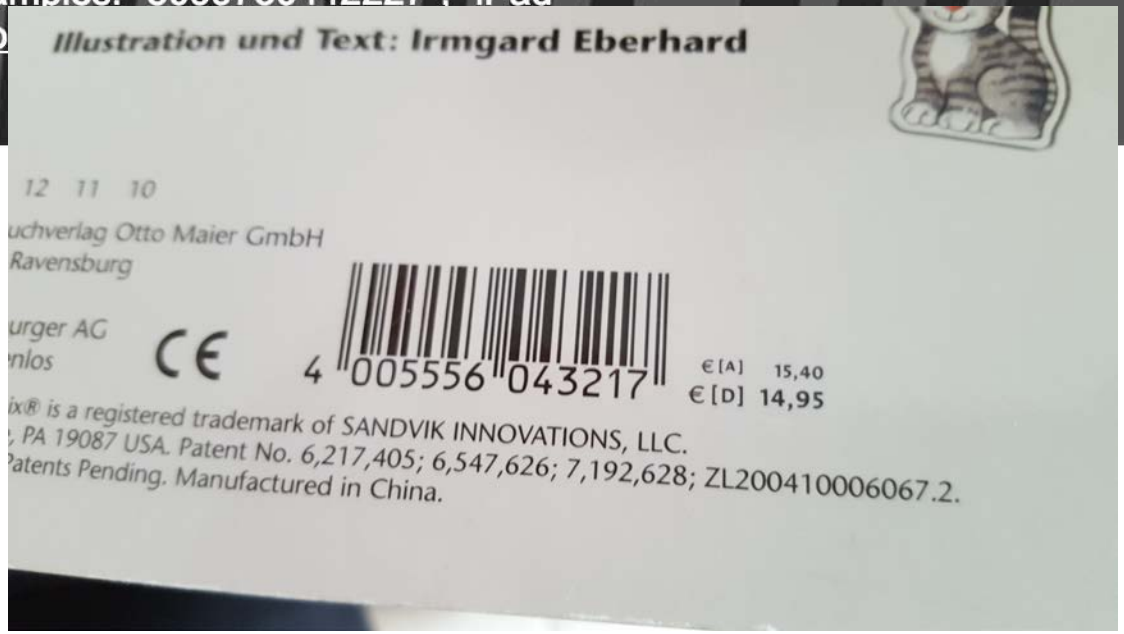
Login / Sign up

EAN-Search

Search over 95 million products in our database.

4005556043217 Search

Search for EAN, UPC, ISBN or product names.
Examples: "5099750442227", "iPad"
XML API fo



http://www.ean-search.org/

Login / Sign up

EAN-Search

Search over 95 million products in our database.

4005556043217

Search

Search for EAN, UPC, ISBN or product names.
Examples: "5099750442227", "iPad"
XML API for applications or mass queries available.

Product name for EAN 4005556043217:

[Ravensburger Bücher ministeps Magnetbuch Was gehört wohin]

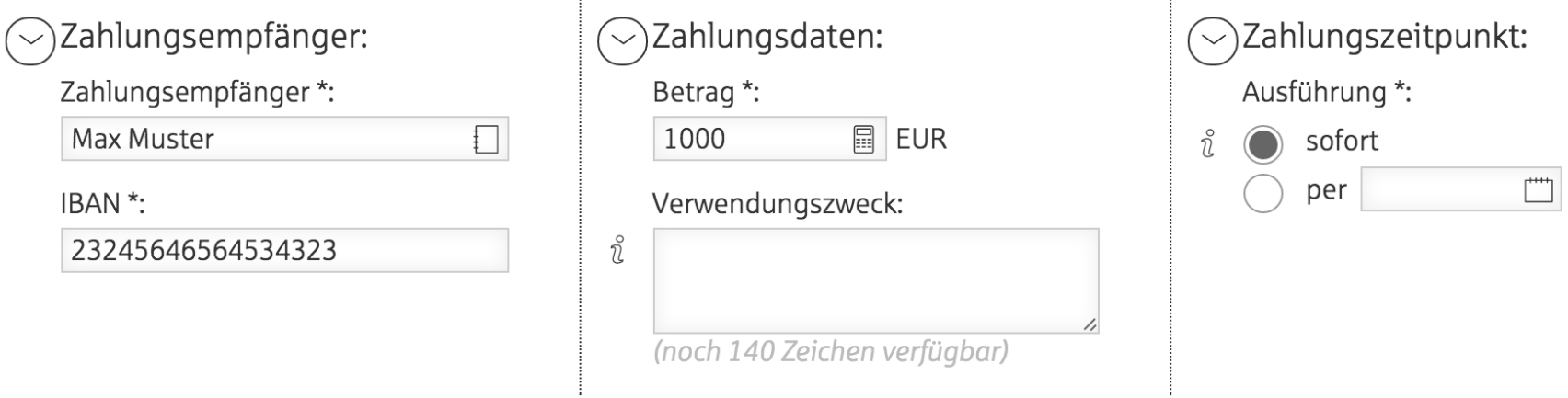
4 005556 043217

http://www.ean-search.org/

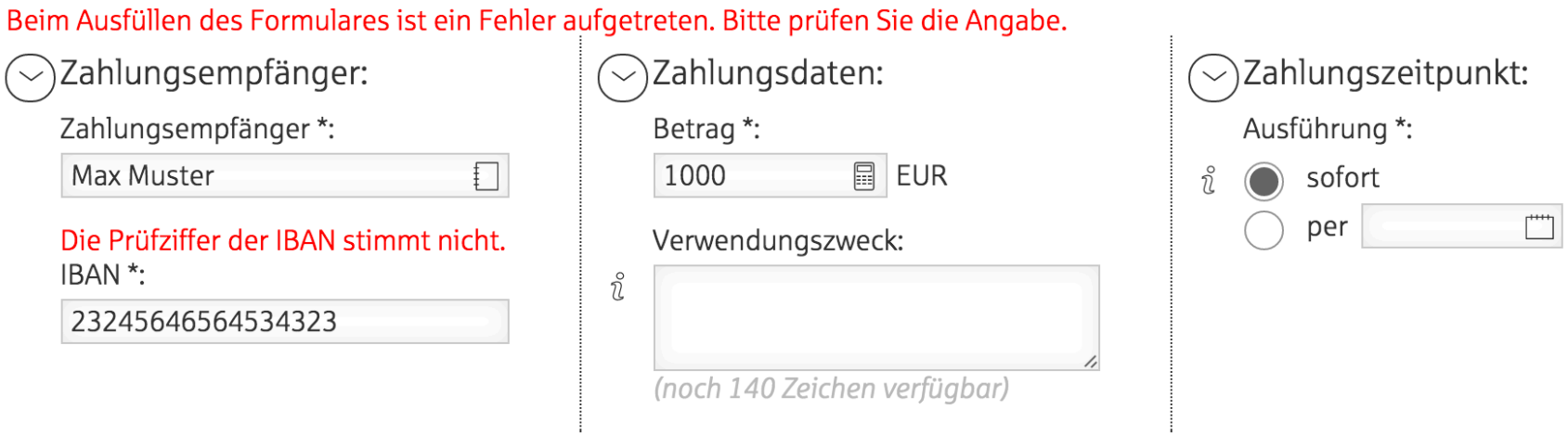
phsz

Was hat das mit dem Zaubertrick zu tun?

Prinzip der Prüfsumme



Prinzip der Prüfsumme



Prinzip der Prüfsumme

Verallgemeinert spricht der Informatiker von „Redundanz“ (Zusatzinformation)

Hintergrund:

- Bei analogen Medien wie einer Schallplatte hört man bei einem Staubkorn, einem Haar oder einem Kratzer ein Knacken beim Abspielen. Solche Störungen und Fehler sind ganz normal und führten früher auch dazu, dass eine Kopie immer ein klein wenig schlechter wurde als die vorherige Version
- Computer arbeiten mit Informationen, indem sie alles mit 0 und 1 notieren wie die Kärtchen im Zaubertrick (An/Aus)
- Beim Lesen von Informationen von einer CD, einem USB-Stick oder einer Festplatte passieren ebenfalls Lesefehler durch Umwelteinflüsse (Schmutz, elektrische Störungen). Da die Information aber nicht mehr direkt ausgegeben wird wie bei der Schallplatte, sondern erst von einem Computer verarbeitet wird, können zusätzliche Informationen hinzugefügt werden, damit Lesefehler erkannt und teilweise sogar automatisch korrigiert werden können.

Verallgemeinert spricht der Informatiker von „Redundanz“ (Zusatzinformation)

Hintergrund:

- Auf einer CD sind zum Beispiel 25% der gespeicherten Daten solche zusätzlichen Redundanten-Informationen. Ein Kratzer auf der CD ist nicht hörbar, weil er einfach „rausgerechnet“ werden kann, solange es nicht zu viele Kratzer gibt.
- Lese und Übertragungsfehler sind normal und passieren immer. Fehlererkennende und Fehlerkorrigierende Codes erlauben eine perfekte fehlerfreie Kopie der gespeicherten Information. Nur so kann ein Computer über das Internet mit einem anderen kommunizieren oder wir heute mit dem Handy telefonieren oder surfen.
- Dieses Prinzip findet sich in praktischen allen digitalen Geräten wieder und unser Handynetz, Internet, E-Banking würde alles ohne diese Prinzip nicht funktionieren. Es bildet ein fundamentales Prinzip der Informatik, was seit über 50 Jahren Bestand hat.

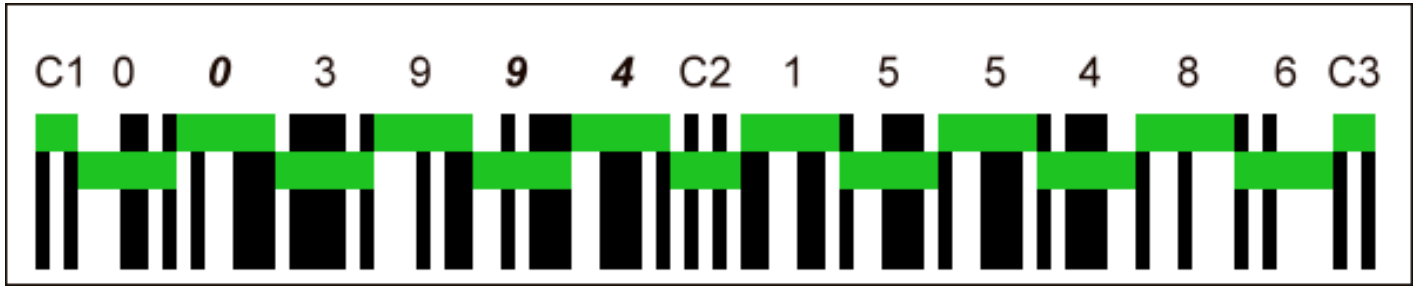
Wie entstehen eigentlich solche Codes?

Was sind die Überlegungen dahinter?

Codierung hat unterschiedliche Ziel:

- möglichst wenig 0en und 1en benötigen
- Fehler erkennbar oder sogar korrigierbar

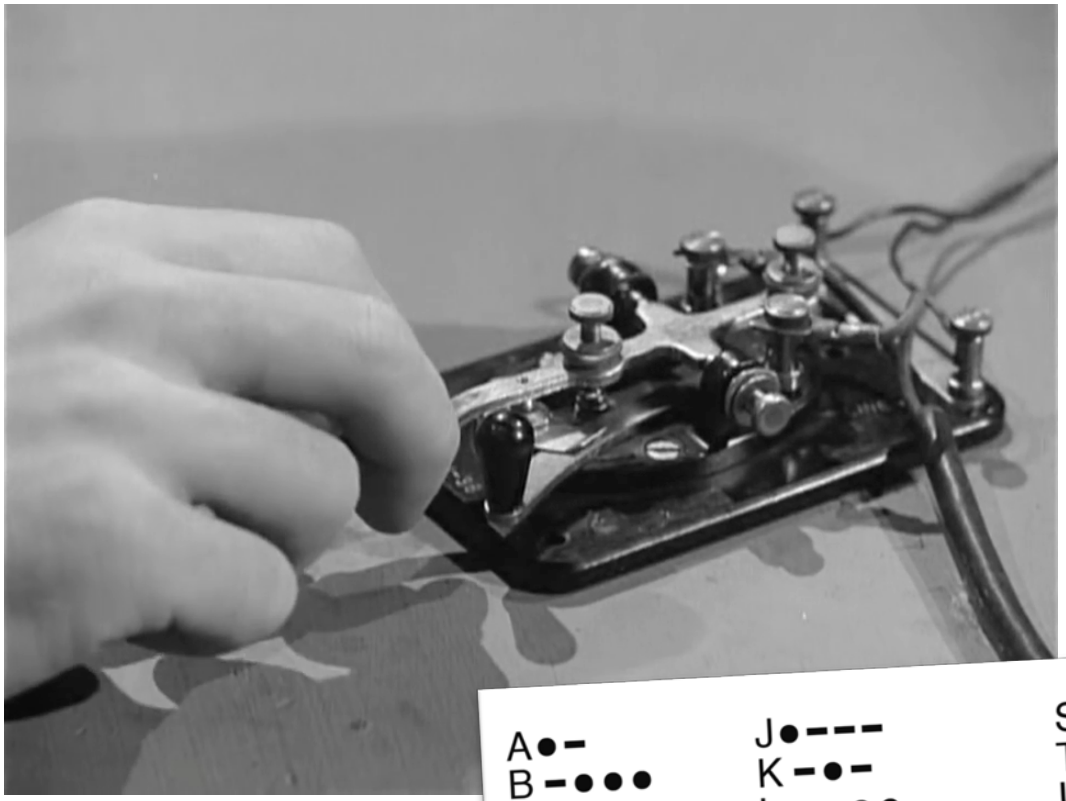
EAN 13 Codierung



Ziffer	Muster			Linienbreitenabfolge		Kodierung der 13. Ziffer
	links		rechts			
	ungerade Quersumme	gerade Quersumme	(gerade Quersumme)	links ung./ rechts	links ger.	
0	0001101	0100111	1110010	3211	1123	UUUUUU GGGGGG
1	0011001	0110011	1100110	2221	1222	UUGUGG GGGGGG
2	0010011	0011011	1101100	2122	2212	UUGGUG GGGGGG
3	0111101	0100001	1000010	1411	1141	UUGGGU GGGGGG
4	0100011	0011101	1011100			G
5	0110001	0111001	1001110			G
6	0101111	0000101	1010000			G
7	0111011	0010001	1000100			G
8	0110111	0001001	1001000			UGGGGG
9	0001011	0010111	1110100	3112	2113	UGGUGU GGGGGG

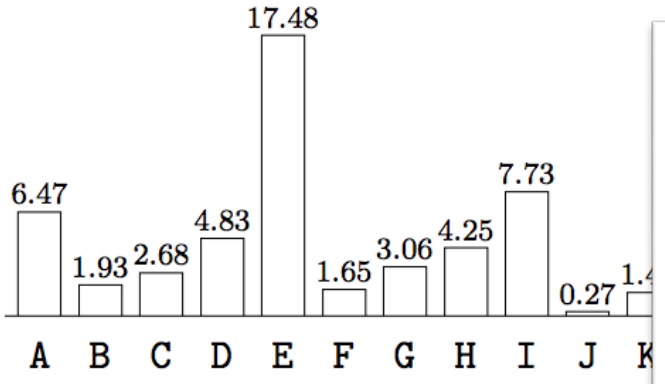
Ziel:
- Lesefehler vermeiden
- die S/W Folgen für jede Ziffer sollten sich möglichst stark unterscheiden
- Leserichtung egal

Morsecode als einfacheres Beispiel



A ●−	J ●−−−	S ●●●
B −●●●	K −●−	T −
C −●−●	L ●−●●	U ●●−
D −●●	M −−	V ●●●−
E ●	N −●	W ●−−
F ●●−●	O −−−	X −●●−
G −−●	P ●−−●	Y −●−−
H ●●●●	Q −−●−	Z −−●●
I ●●	R ●−●	

Kompression durch kürzere Codes für häufige Buchstaben (Entropiekodierung)



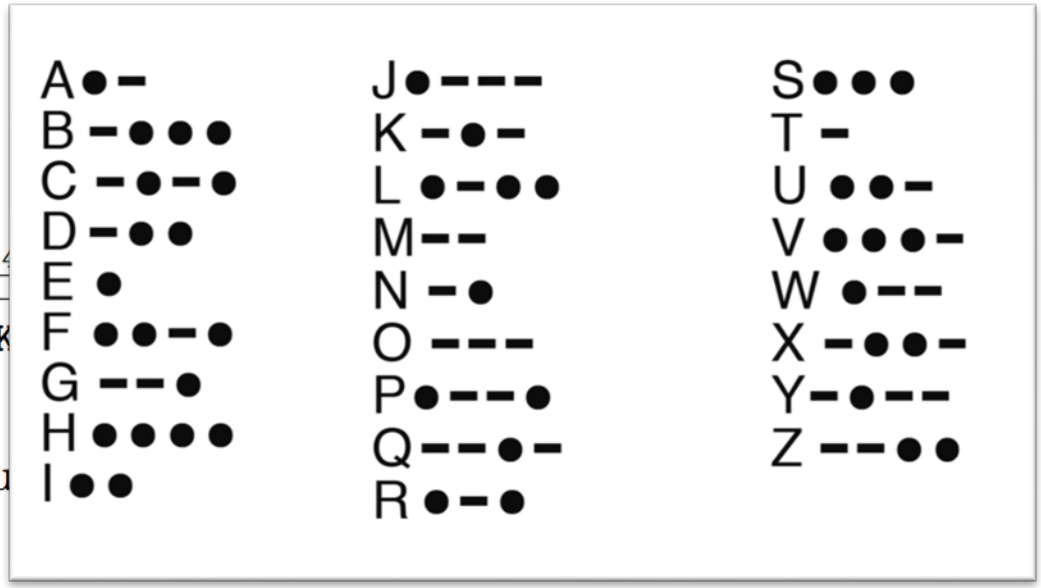


Abbildung 1: Häufigkeitsverteilu

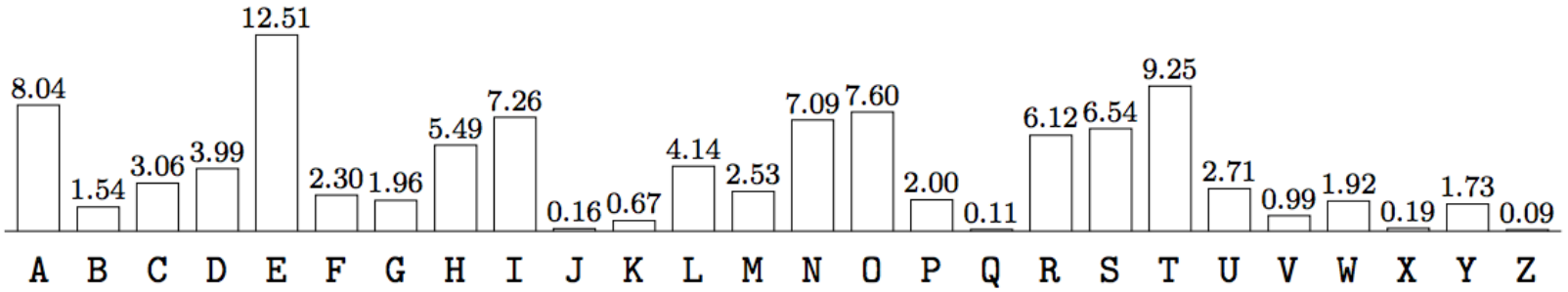


Abbildung 2: Häufigkeitsverteilung von Einzelbuchstaben im Englischen (in %).

Huffman-Algorithmus

Mit dem Huffman-Algorithmus kann man eine (sub-)optimale binäre Codierung berechnen.

Beispiel:
Angenommen der Text "MISSISSIPPI“ wäre ein typisches Wort, welches wir übertragen möchten. Wir können die Häufigkeit der Buchstaben zählen.

Zeichen	M	P	I	S
Häufigkeit	1	2	4	4

Zunächst alle Knoten mit Häufigkeit in eine Liste legen

Huffman-Algorithmus

Mit dem Huffman-Algorithmus kann man eine (sub-)optimale binäre Codierung berechnen.

Beispiel:
Angenommen der Text "MISSISSIPPI“ wäre ein typisches Wort, welches wir übertragen möchten. Wir können die Häufigkeit der Buchstaben zählen.

Zeichen	M	P	I	S
Häufigkeit	1	2	4	4

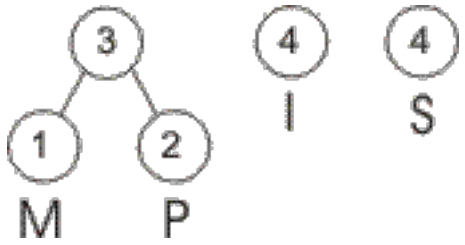
Die beiden Knoten, mit der geringsten Häufigkeit zusammenfassen unter einem neuen Elternknoten.

Huffman-Algorithmus

Mit dem Huffman-Algorithmus kann man eine (sub-)optimale binäre Codierung berechnen.

Beispiel:
Angenommen der Text "MISSISSIPPI“ wäre ein typisches Wort, welches wir übertragen möchten. Wir können die Häufigkeit der Buchstaben zählen.

Zeichen	M	P	I	S
Häufigkeit	1	2	4	4



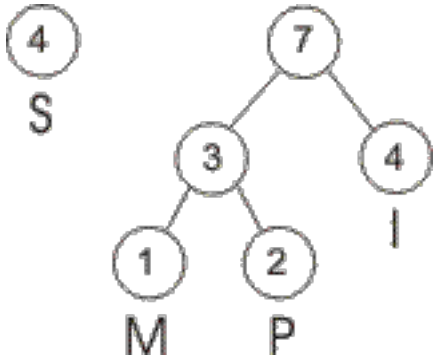
Die Summe der Häufigkeiten als neuen Elternknoten verwenden. Verfahren fortsetzen, bis alle Zeichen Teil vom Baum sind.

Huffman-Algorithmus

Mit dem Huffman-Algorithmus kann man eine (sub-)optimale binäre Codierung berechnen.

Beispiel:
Angenommen der Text "MISSISSIPPI“ wäre ein typisches Wort, welches wir übertragen möchten. Wir können die Häufigkeit der Buchstaben zählen.

Zeichen	M	P	I	S
Häufigkeit	1	2	4	4



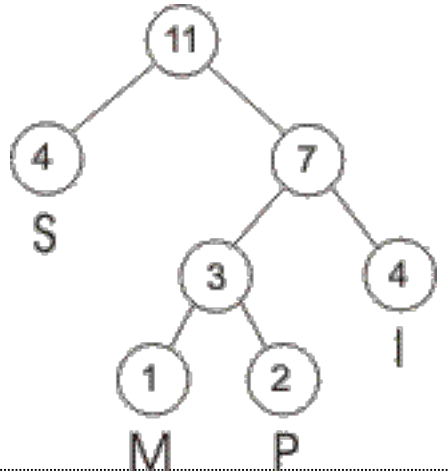
In diesem Schritt hätten wir sowohl mit I als auch mit S einen Elternknoten bilden können.

Huffman-Algorithmus

Mit dem Huffman-Algorithmus kann man eine (sub-)optimale binäre Codierung berechnen.

Beispiel:
Angenommen der Text "MISSISSIPPI“ wäre ein typisches Wort, welches wir übertragen möchten. Wir können die Häufigkeit der Buchstaben zählen.

Zeichen	M	P	I	S
Häufigkeit	1	2	4	4



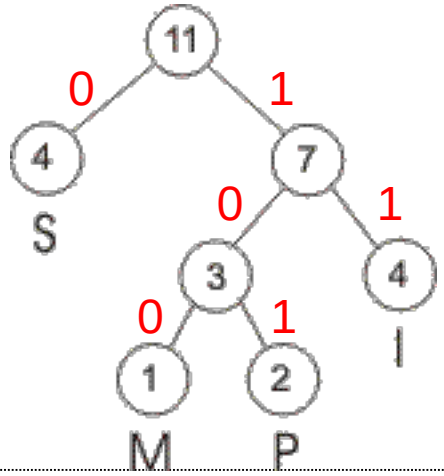
Fertig – Huffman-Baum erstellt. Jetzt einfach Binärzahlen hinzufügen

Huffman-Algorithmus

Mit dem Huffman-Algorithmus kann man eine (sub-)optimale binäre Codierung berechnen.

Beispiel:
Angenommen der Text "MISSISSIPPI“ wäre ein typisches Wort, welches wir übertragen möchten. Wir können die Häufigkeit der Buchstaben zählen.

Zeichen	M	P	I	S
Häufigkeit	1	2	4	4



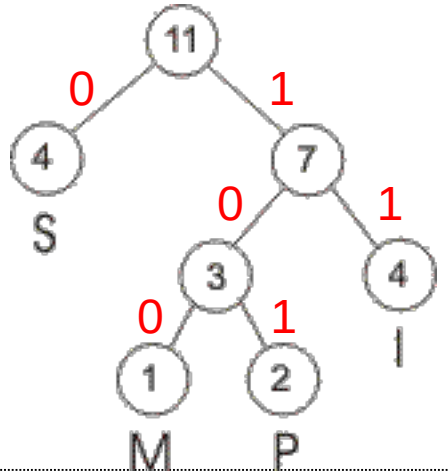
Fertig – Huffman-Baum erstellt. Jetzt einfach Binärzahlen hinzufügen

Huffman-Algorithmus

Mit dem Huffman-Algorithmus kann man eine (sub-)optimale binäre Codierung berechnen.

Beispiel:
Angenommen der Text "MISSISSIPPI“ wäre ein typisches Wort, welches wir übertragen möchten. Wir können die Häufigkeit der Buchstaben zählen.

Zeichen	M	P	I	S
Häufigkeit	1	2	4	4



Codetabelle:

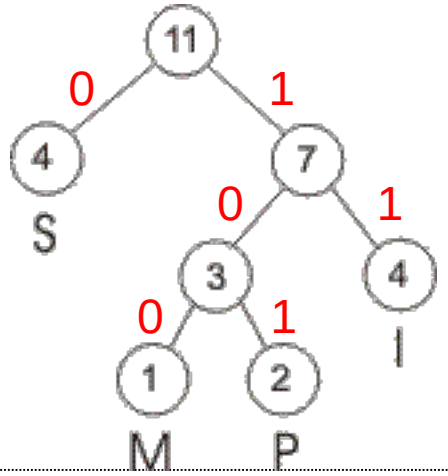
Zeichen	**Code**
S	0
I	11
P	101
M	100

Huffman-Algorithmus

Mit dem Huffman-Algorithmus kann man eine (sub-)optimale binäre Codierung berechnen.

Beispiel:
Angenommen der Text "MISSISSIPPI“ wäre ein typisches Wort, welches wir übertragen möchten. Wir können die Häufigkeit der Buchstaben zählen.

M	I	S	S	I	S	S	I	P	P	I
100	11	0	0	11	0	0	11	101	101	11



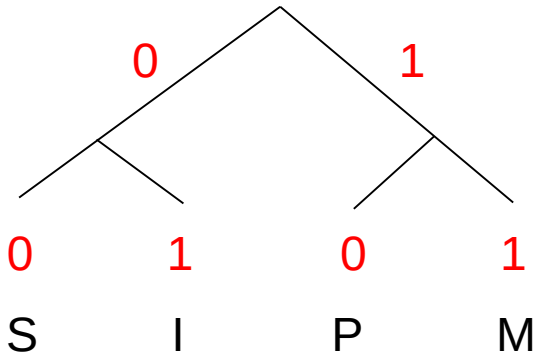
Codetabelle:

Zeichen	Code
S	0
I	11
P	101
M	100

Vergleich einfacher Binärbaum

Beispiel:
Angenommen der Text "MISSISSIPPI“ wäre ein typisches Wort, welches wir übertragen möchten. Mit einfachem Binärbaum ergibt sich:

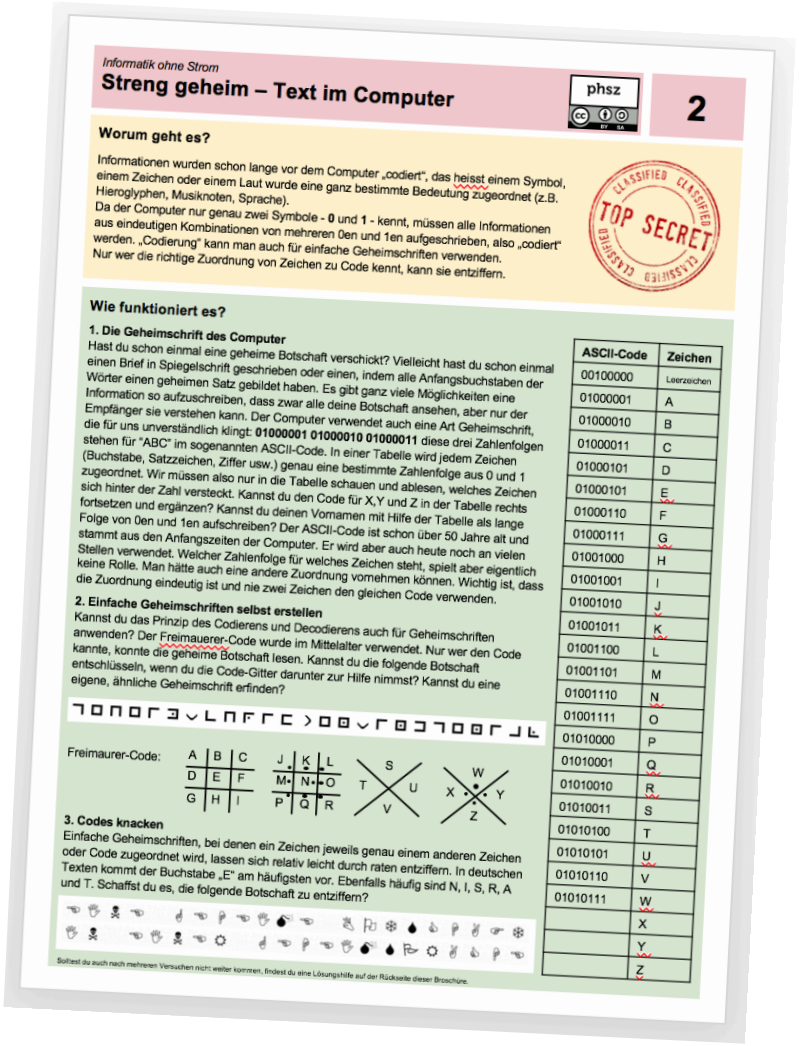
M	I	S	S	I	S	S	I	P	P	I
11	01	00	00	01	00	00	01	10	10	01



Codetabelle:

Zeichen	Code
S	00
I	01
P	10
M	11

Codierung und Verschlüsselung - Broschüre



Informatik ohne Strom

Streng geheim – Text im Computer

phsz

2

Worum geht es?

Informationen wurden schon lange vor dem Computer „codiert", das heisst einem Symbol, einem Zeichen oder einem Laut wurde eine ganz bestimmte Bedeutung zugeordnet (z.B. Hieroglyphen, Musiknoten, Sprache).
Da der Computer nur genau zwei Symbole - **0** und **1** - kennt, müssen alle Informationen aus eindeutigen Kombinationen von mehreren 0en und 1en aufgeschrieben, also „codiert" werden. „Codierung" kann man auch für einfache Geheimschriften verwenden.
Nur wer die richtige Zuordnung von Zeichen zu Code kennt, kann sie entziffern.

CLASSIFIED TOP SECRET CLASSIFIED

Wie funktioniert es?

1. Die Geheimschrift des Computer

Hast du schon einmal eine geheime Botschaft verschickt? Vielleicht hast du schon einmal einen Brief in Spiegelschrift geschrieben oder einen, indem alle Anfangsbuchstaben der Wörter einen geheimen Satz gebildet haben. Es gibt ganz viele Möglichkeiten eine Information so aufzuschreiben, dass zwar alle deine Botschaft ansehen, aber nur der Empfänger sie verstehen kann. Der Computer verwendet auch eine Art Geheimschrift, die für uns unverständlich klingt: **01000001 01000010 01000011** diese drei Zahlenfolgen stehen für "ABC" im sogenannten ASCII-Code. In einer Tabelle wird jedem Zeichen (Buchstabe, Satzzeichen, Ziffer usw.) genau eine bestimmte Zahlenfolge aus 0 und 1 zugeordnet. Wir müssen also nur in die Tabelle schauen und ablesen, welches Zeichen sich hinter der Zahl versteckt. Kannst du den Code für X,Y und Z in der Tabelle rechts fortsetzen und ergänzen? Kannst du deinen Vornamen mit Hilfe der Tabelle als lange Folge von 0en und 1en aufschreiben? Der ASCII-Code ist schon über 50 Jahre alt und stammt aus den Anfangszeiten der Computer. Er wird aber auch heute noch an vielen Stellen verwendet. Welcher Zahlenfolge für welches Zeichen steht, spielt aber eigentlich keine Rolle. Man hätte auch eine andere Zuordnung vornehmen können. Wichtig ist, dass die Zuordnung eindeutig ist und nie zwei Zeichen den gleichen Code verwenden.

ASCII-Code	Zeichen
00100000	Leerzeichen
01000001	A
01000010	B
01000011	C
01000101	D
01000101	E
01000110	F
01000111	G
01001000	H
01001001	I
01001010	J
01001011	K
01001100	L
01001101	M
01001110	N
01001111	O
01010000	P
01010001	Q
01010010	R
01010011	S
01010100	T
01010101	U
01010110	V
01010111	W
	X
	Y
	Z

2. Einfache Geheimschriften selbst erstellen

Kannst du das Prinzip des Codierens und Decodierens auch für Geheimschriften anwenden? Der Freimauerer-Code wurde im Mittelalter verwendet. Nur wer den Code kannte, konnte die geheime Botschaft lesen. Kannst du die folgende Botschaft entschlüsseln, wenn du die Code-Gitter darunter zur Hilfe nimmst? Kannst du eine eigene, ähnliche Geheimschrift erfinden?

Freimaurer-Code:

3. Codes knacken

Einfache Geheimschriften, bei denen ein Zeichen jeweils genau einem anderen Zeichen oder Code zugeordnet wird, lassen sich relativ leicht durch raten entziffern. In deutschen Texten kommt der Buchstabe „E" am häufigsten vor. Ebenfalls häufig sind N, I, S, R, A und T. Schaffst du es, die folgende Botschaft zu entziffern?

Solltest du auch nach mehreren Versuchen nicht weiter kommen, findest du eine Lösungshilfe auf der Rückseite dieser Broschüre.

Besonders clevere Codierung kann auch eine Verschlüsslung sein.

1827 3225XM C1626 W987

SEXTO

H6R 5RH DE C 1346 = 3TLE = 2TL 224 = HUW XNG =

DKRKI CUZAF MNSDC AWXVJ DVZNH DMOZN NWRJC KKJQO

ELWIK XDUUF ECEGN OUNNQ C1IZX FUTQF BTNWI GOECK

CMYUC KTTYB ZMDTU WCNWH OXOFX ERVQW JUCVY PQACQ

EBMXE NOQKF LWRWR LGKXZ BPYWR GQVYG WJDGA QXKVC

MQQJJ PVSLG WFZJZ HHWQG YFCQQ RMVRR QQIDQ QVVIW

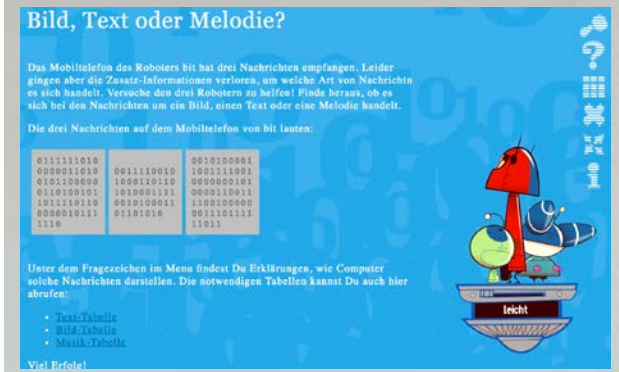
LJLBH LHHDI OFWUY JJQGX BWPZ

CCT 2/3 RC%GN

1852 FLC

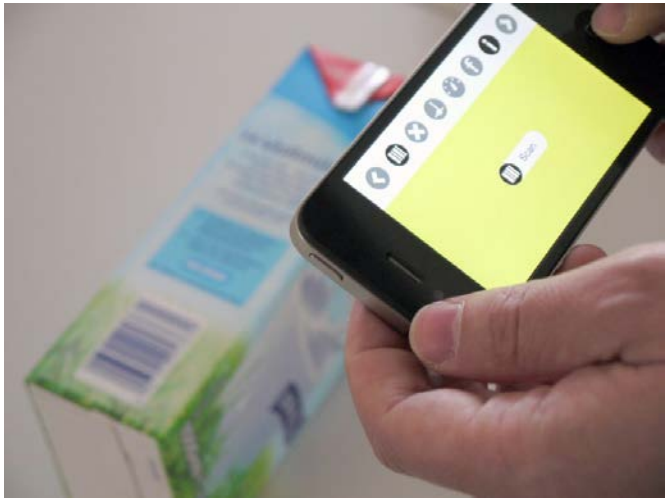
Enigma

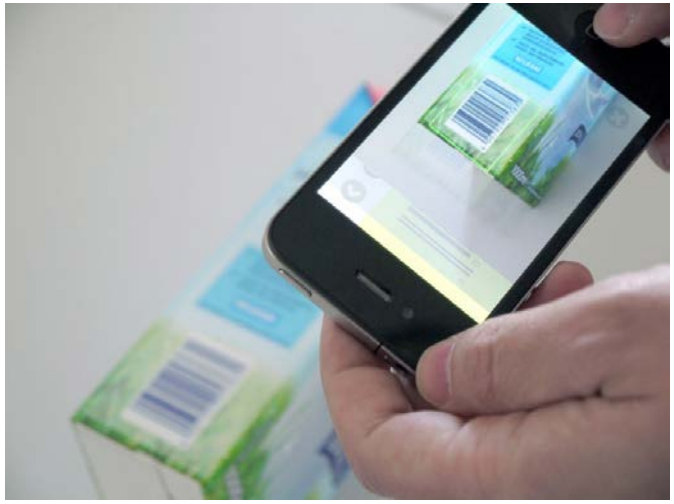
Es ist nicht immer ersichtlich, um welche Art von Information es sich handelt

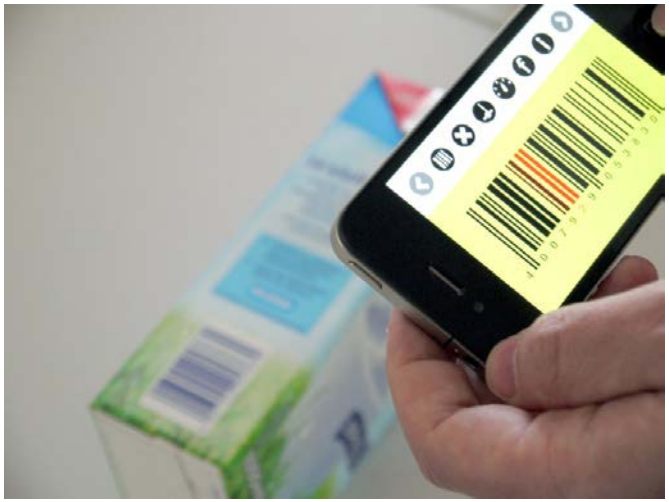


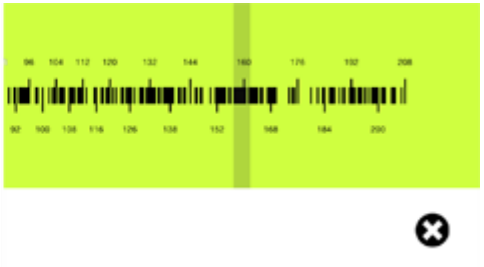
http://ilearnit.ch/

Barcodas – barcode music generator – IOS-App









`www.nr37.nl/?c=software`