

Daten: Der Rohstoff

Information zum Einsatz des Materials

Das vorliegende Material wurde für einen 90-minütigen Workshop mit Kindern zwischen 9 und 12 Jahren konzipiert.

Die Module können selbstverständlich auch einzeln eingesetzt werden.

Die Lehrperson übernimmt eine moderierende Funktion, führt in das Thema ein und die Schüler erarbeiten dann mit den Modulmaterialien die jeweilige Thematik. Abschließend wird gemeinsam besprochen, was hinter dem Thema steckt („Wozu das Ganze“).

Es bietet sich an, die Materialien in DinA5-Karten zu laminieren und wieder zu verwenden. Folienstifte können dann für die Bearbeitung genutzt werden.

Idee, viele Texte und alle Bilder sind mit freundlicher Genehmigung von Tim Bell dem Angebot von csunplugged.org entnommen, das wir an dieser Stelle gern für die Unterrichtsgestaltung empfehlen.

Modul 1: Binärzahlen

Inhalt: Einstieg ins Thema

Form: Plenum / Kreis
anschließend in Kleingruppen
Abschluss wieder im Plenum

Zeitbedarf: ca 15min

Material

- Anleitung / Modulkarte
- 5 DinA 4 – Binärkarten
- Warum das Ganze?

Modul 1: Binärzahlen

Fragen, die hier geklärt werden sollen

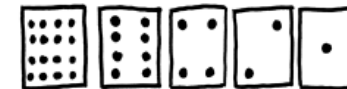
Wie werden Informationen in Computern gespeichert?

Was ist der Unterschied zwischen Daten und Informationen?

Wie können Zahlen, Buchstaben, Wörter und Bilder in Nullen und Einsen umgewandelt werden?

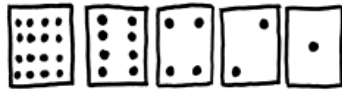
Material

- 5 Karten, in A 4 / Pappe
- Binärzahl 01001 so ausgedruckt, dass sie als Streifen unter die Karten passt.
- Evtl. Folienstifte und laminierte Lösungsblätter
- Binärzahlen als feste Kärtchen, zB Kapaline, für jeden Schüler an den Stationen (5mal?), verschiedene Farben.
- Biberstempel?



Plenum

5 Kinder halten Karten



Fragen

- Wie verändert sich die Anzahl der Punkte auf einer Karte?
(Jede Karte hat doppelt so viele Punkte, wie ihr rechter Nachbar.)
- Wie viele Punkte müsste die nächste Karte haben, wenn wir die Reihe nach links fortsetzen? (32)
- Und die nächste ... ?

Information

Mit Hilfe dieser Karten können wir Zahlen darstellen.

Karten werden auf- oder zugedeckt. Die Punkte auf allen Karten, die offen liegen, werden addiert.



Aktivität

- Schüler legen Zahlen 6, 15, 21
- Schüler von Null aufwärts zählen lassen
Der Rest der Klasse sollte aufmerksam die Karten beobachten, und *versuchen, ein Muster im Wechsel der Karten zu sehen*.
(Jede Karte wird doppelt so oft gewendet, wie ihr linker Nachbar).

Information

Zugedeckte Karten werden durch eine Null repräsentiert, aufgedeckte Karten werden durch eine Eins repräsentiert. So funktioniert das Binärsystem, das auch Dualsystem genannt wird.

Aktivität

- Schüler sollen 01001 legen. Welcher Dezimalzahl entspricht das? (9)
- Wie kann 17 als binäre Zahl dargestellt werden? (10001)
- weitere Zahlen, bis die Schüler das Konzept verstanden haben (bis einschl. 31)

Modul 1 - Zählen lernen

Inhalt: Mit Binärzahlen zählen /
Punkte summieren

Form: Kleingruppe / Einzelarbeit

Zeitbedarf: ca 5 min

Material

- Anleitung / Modulkarte
- Je Kind 5 Binärkarten
- Je Kind 1 Lösungskarte (laminiert)
- Je Kind 1 Folienstift radierbar
- 1 Folienradierer

Modul 1 - Zählen lernen

Ihr wisst schon, wie man zählt? Hier könnt ihr eine neue Art zu zählen lernen!

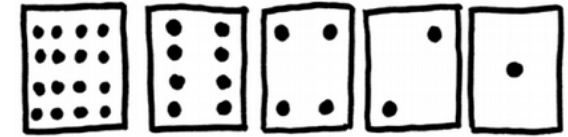
Wusstet ihr, dass Computer nur Nullen und Einsen verwenden. Alles, was ihr auf einem Computer seht oder hört - Wörter, Bilder, Zahlen, Filme, selbst Musik, wird nur mit Hilfe dieser zwei Ziffern gespeichert!

Mit der hier vorgestellten Methode, die zeigt, wie Computer diese Daten speichern, könnt ihr sogar euren Freunden geheime Nachrichten schicken!

Modul 1 - Zählen lernen

Anleitung

- Nehmt euch je einen Satz Karten und legt sie mit den Punkten nach oben hin. Die 16-Punkte-Karte muss links liegen.



Stellt sicher, dass die Karten in genau dieser Reihenfolge liegen.



- Dreht jetzt so viele Karten um, dass genau **fünf** Punkte sichtbar bleiben, **ohne die Karten zu vertauschen!**

Aufgaben

Legt die Zahlen und malt die Punkte in das Lösungsblatt.

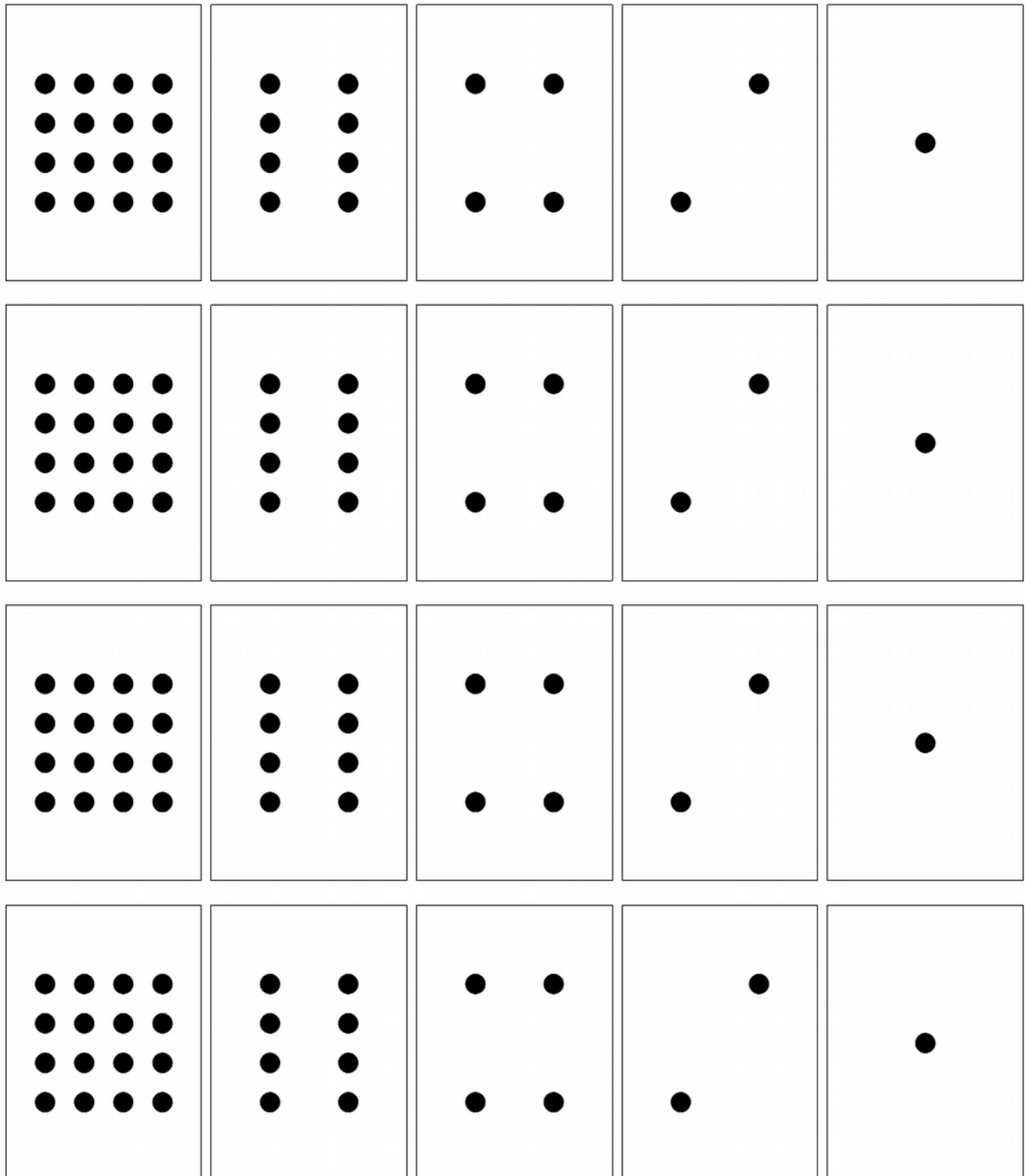
- Versucht 3, 12 und 19 zu legen.
- Gibt es mehr als einen Weg, um eine bestimmte Zahl zu legen?
- Was ist die höchste darstellbare Zahl? Was ist die kleinste darstellbare Zahl?
- Gibt es eine Zahl zwischen der kleinsten und der größten, die sich nicht darstellen lässt?
- Welche Zahl könntest Du darstellen, wenn Du eine weitere Karte hättest?

Modul 1 - Zählen lernen

Zahl					
3					
12					
19					
höchste					
kleinste					

Modul 1 - Zählen lernen

Vorlage Zahlkarten



Modul 1 – Muster lesen

Inhalt: Bitmuster lesen /
0/1 verstehen als an/aus

Form: Kleingruppe / Einzelarbeit

Zeitbedarf: ca 5 min

Material

- Anleitung / Modulkarte
- Je Kind 5 Binärkarten klein
- Je Kind 1 Lösungskarte (laminiert)
- Aufgabenstreifen
- Je Kind 1 Folienstift radierbar
- 1 Folienradierer

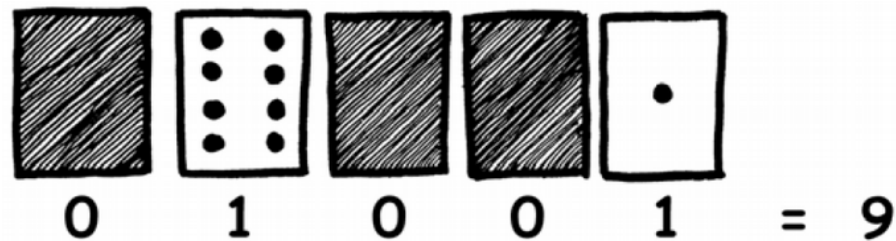
Modul 1 - Muster lesen

Wir verwenden das Binärsystem, um anzuzeigen, ob eine Karte offen oder verdeckt vor uns liegt.

1 bedeutet, die Karte liegt offen, die Punkte werden also gezählt.

0 bedeutet, die Karte liegt mit dem Punkten nach unten, die Punkte zählen nicht.

Zum Beispiel:



Eine solche Zahldarstellung wie **01001** nennt man auch **Bitmuster**.

Modul 1 – Muster lesen

Anleitung

Nehmt euch jeder ein **Kartenset** und ein Set mit **Aufgabenstreifen**. Legt die Karten unterhalb der Aufgabenstreifen und findet heraus, was die sogenannten Bitmuster heißen.

Denkt daran:

1 bedeutet, die Karte liegt offen, 0 bedeutet, die Karte liegt mit dem Punkten nach unten.

Aufgaben

- Wisst ihr, wie viel **10101** ist?
- Wie viel ist **11111**?
- Welche Zahl versteckt sich hinter **10001**, welche hinter **00001**?
- An welchem Tag ist euer **Geburtstag**? Schreibt die Zahl in der Binärschreibweise.
- Wann haben eure Freunde Geburtstag? Schreibt diese auch als Binärzahlen.

Modul 1 - Muster lesen

Aufgaben- streifen					
Binär- Karten					

Deine Lösungen:

10101 =

11111 =

10001 =

00001 =

Geburtstag(e):

____.____.____ = _____.____._____

____.____.____ = _____.____._____

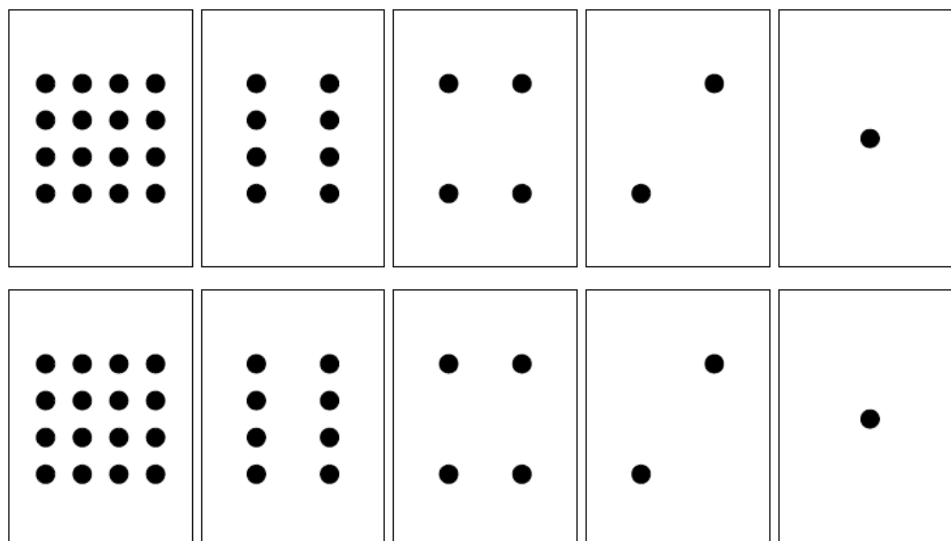
____.____.____ = _____.____._____

Modul 1 – Muster lesen

Aufgabenstreifen

10101	1	0	1	0	1
11111	1	1	1	1	1
10001	1	0	0	0	1
00001	0	0	0	0	1

Kartenset



Modul 1 – Geheimschriften

Inhalt: Substitution als Prinzip der Codierung

Form: Kleingruppe / Einzelarbeit

Zeitbedarf: ca 5 min











Material

- Anleitung / Modulkarte
- Bonusaufgaben
- Je Kind 2 Lösungskarte (laminiert)
- Je Kind 1 Folienstift radierbar
- 1 Folienradierer

Modul 1 - Geheimschriften

Geheimschriften wurden schon vor sehr langer Zeit genutzt. Sicher habt ihr auch schonmal eine eigene Geheimschrift erfunden?

Das Prinzip ist recht einfach: ein Zeichen in der 'normalen Schrift' wird durch ein Zeichen in der Geheimschrift ersetzt:

I	N	F	O	R	M	A	T	I	K
									

Das kann man natürlich auch mit den Ziffern 0 und 1 im Binärsystem machen.

Modul 1 - Geheimschriften

Aufgaben

Versucht, diese verschlüsselten Zahlen zu entschlüsseln.

$$\begin{array}{ccccc} \boxed{\times} & \boxed{\checkmark} & \boxed{\times} & \boxed{\times} & \boxed{\checkmark} \\ \hline & (\checkmark=1, \times=0) & & & \end{array} =$$

$$\begin{array}{ccc} \uparrow & \downarrow & \uparrow \\ \hline & (\uparrow=1, \downarrow=0) & \end{array} =$$

$$\begin{array}{ccccc} \bigcirc & \bigcirc & \bigcirc & \bigcirc & \bigcirc \\ \hline & (\odot=1, \bigcirc=0) & & & \end{array} =$$

$$\begin{array}{ccc} \text{box with flag up} & \text{box with flag down} \\ \hline & (\text{box with flag up}=1, \text{box with flag down}=0) & \end{array} =$$

$$\begin{array}{c} \text{happy face} \\ \hline & (\text{happy face}=1, \text{sad face}=0) & \end{array} =$$

$$\begin{array}{cccc} \text{thumbs up} & \text{thumbs down} & \text{thumbs up} & \text{thumbs down} \\ \hline & (\text{thumbs up}=1, \text{thumbs down}=0) & & \end{array} =$$

$$\begin{array}{cccc} + & + & \times & + \\ \hline & (+=1, \times=0) & & \end{array} =$$

$$\begin{array}{ccccc} \curvearrowright & \curvearrowleft & \curvearrowleft & \curvearrowleft & \curvearrowleft \\ \hline & (\curvearrowright=1, \curvearrowleft=0) & & & \end{array} =$$

$$\begin{array}{ccccc} \blacktriangle & \blacktriangledown & \blacktriangle & \blacktriangledown & \blacktriangledown \\ \hline & (\blacktriangle=1, \blacktriangledown=0) & & & \end{array} =$$

$$\begin{array}{ccccc} \spadesuit & \spadesuit & \spadesuit & \spadesuit & \spadesuit \\ \hline & (\spadesuit=1, \clubsuit=0) & & & \end{array} =$$

Modul 1 - Geheimschriften

Aufgaben
















Versucht, diese verschlüsselten Zahlen zu entschlüsseln.

Geheimschrift	Bitmuster

Modul 1 - Geheimschriften

noch mehr Aufgaben...

Versucht, diese verschlüsselten Zahlen zu entschlüsseln.

Geheimschrift	Bitmuster
 ( =1,  =0)	
 ( =1,  =0)	
 ( =1,  =0)	
 ( =1,  =0)	
 ( =1,  =0)	

Modul 1 - Geheimschriften

Bonus-Aufgaben für die Profis unter Euch

Nehmt Stöcke, die 1, 2, 4, 8 und 16 Einheiten lang sind und zeigt, wie ihr damit jede Länge bis 31 legen könnt.

Oder ihr könnt eure Eltern damit überraschen, dass ihr mit nur einer Waage und wenigen Gewichten, sogar deren schwere Koffer und Kisten wiegen könnt!

Modul 1 – Geheime Nachrichten senden

Inhalt: Morsen / codieren, ASCII-Prinzip

Form: Kleingruppe / Einzelarbeit

Zeitbedarf: ca 10 min

Material

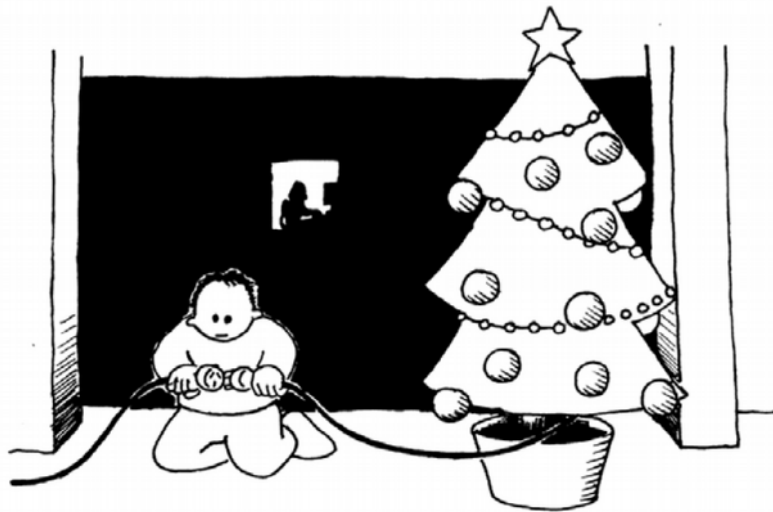
- Anleitung / Modulkarte
- Je Kind 1 Lösungskarte (laminiert)
- Je Kind 1 Folienstift radierbar
- 1 Folienradierer

Modul 1 - Geheime Nachrichten senden

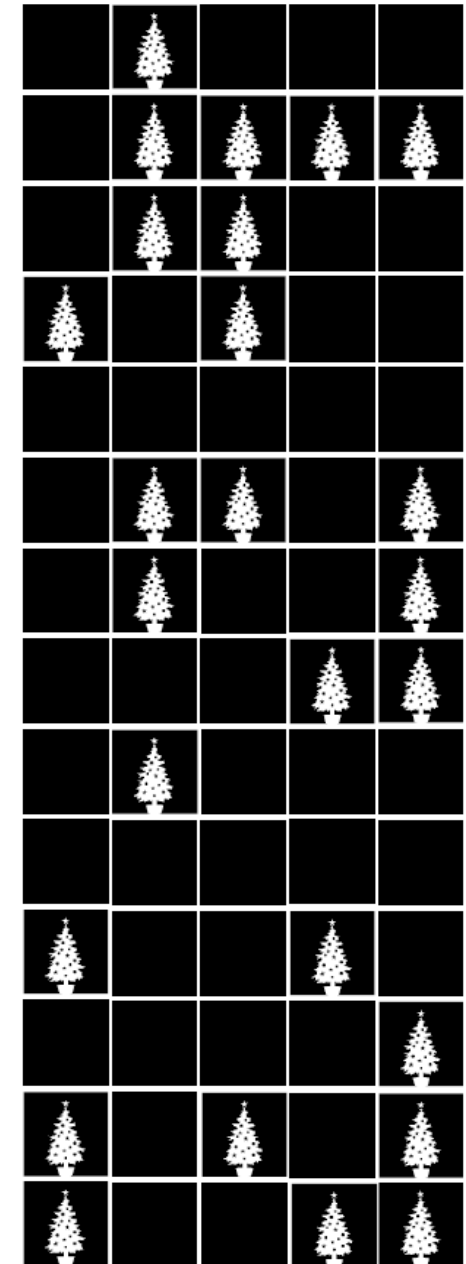
Tom wurde in der obersten Etage eines Kaufhauses eingeschlossen. Es ist kurz vor Weihnachten, und er will unbedingt mit seinen Geschenken nach Hause. Was kann er tun? Er hat gerufen, geschrien, doch niemand hört ihn. Im Gebäude gegenüber arbeitet noch jemand spät am Computer. Wie kann er die Person auf sich aufmerksam machen? Tom sieht sich nach Hilfsmitteln um. Er hat eine Idee:

Er kann die Christbaumbeleuchtung nutzen, um der Person eine Nachricht zu schicken! Er sammelt alle Lichter und verbindet sie mit der Steckdose, so dass er sie ein- und ausschalten kann. Er benutzt einen ganz einfachen, binären Code, von dem er weiß, dass ihn die Person gegenüber verstehen wird. Wisst ihr, welchen Code er verwendet?

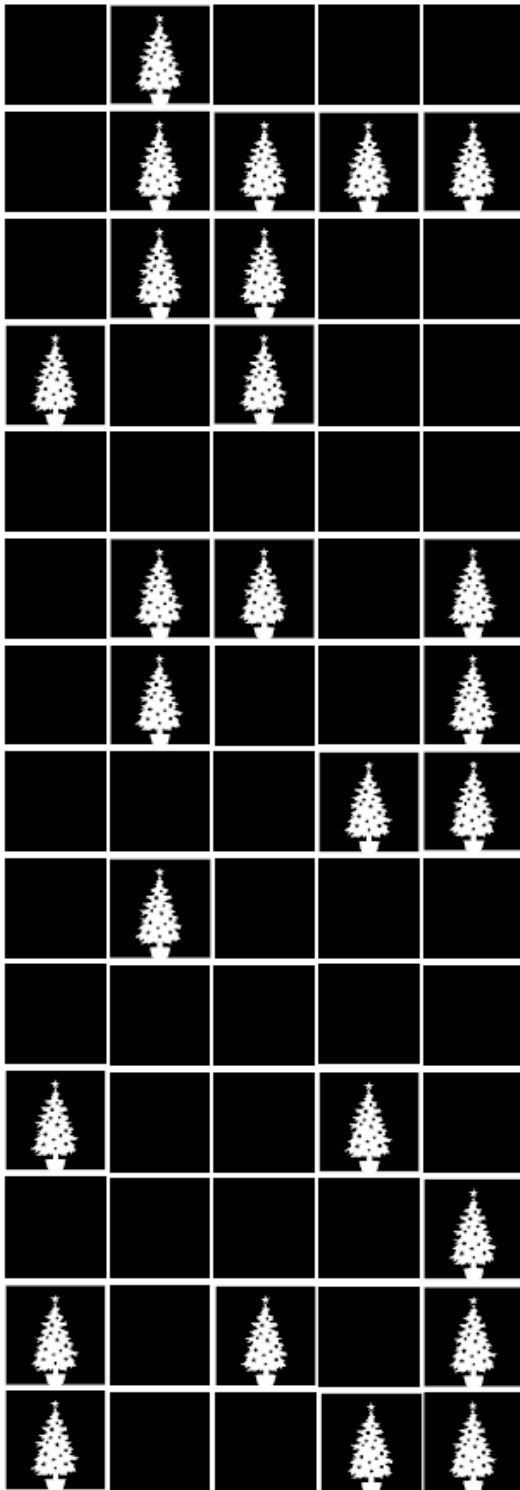
Modul 1 - Geheime Nachrichten senden



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z



Modul 1 - Geheime Nachrichten senden



0	1	0	0	0	= 8

Nachricht:

Modul 1 - Warum das Ganze?

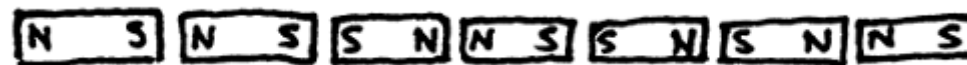
Moderne Computer nutzen das Binärsystem, um Informationen zu verarbeiten. Es heißt deshalb binär, weil es nur zwei Ziffern (oder Zustände) kennt. Manchmal wird es auch als Zweiersystem bezeichnet, im Gegensatz zum Zehnersystem, das wir gewöhnlich verwenden. Jede Null oder Eins ist ein Bit (Binary Digit- zu deutsch: „Binärziffer“).

Bit

Ein Bit wird im Hauptspeicher des Computers durch einen Transistor (ein/aus) oder durch einen Kondensator (geladen/nicht geladen) repräsentiert.



Beim Versenden von Daten über ein Modem oder Richtfunk, werden hohe und tiefe Töne zum Darstellen von Nullen und Einsen verwendet. Magnetische Speichermedien (Disketten, Festplatten und Kassetten) nutzen magnetische Felder zur Speicherung von Bits, die dann entweder Nord-Süd, oder Süd-Nord ausgerichtet sind.



CDs und DVDs speichern Bits in optischer Form. Das Licht des Lasers wird reflektiert, oder nicht.



Modul 1 - Warum das Ganze?

Byte

Ein einzelnes Bit speichert wenig Information, weshalb Bits in der Regel in Gruppen zu acht auftreten um so Zahlen von 0 bis 255 darstellen zu können. Eine Gruppe von acht Bits nennt man ein Byte.

Rechengeschwindigkeit

Die Geschwindigkeit eines Computers hängt von der Zahl der Bits ab, die er gleichzeitig berechnen kann. Zum Beispiel kann ein 32-Bit-Computer 32-Bit-Zahlen in einem Durchgang berechnen, während ein 16-Bit-Computer die 32-Bit-Zahlen erst aufsplitten muss, bevor er sie verarbeiten kann. Das macht ihn langsamer.

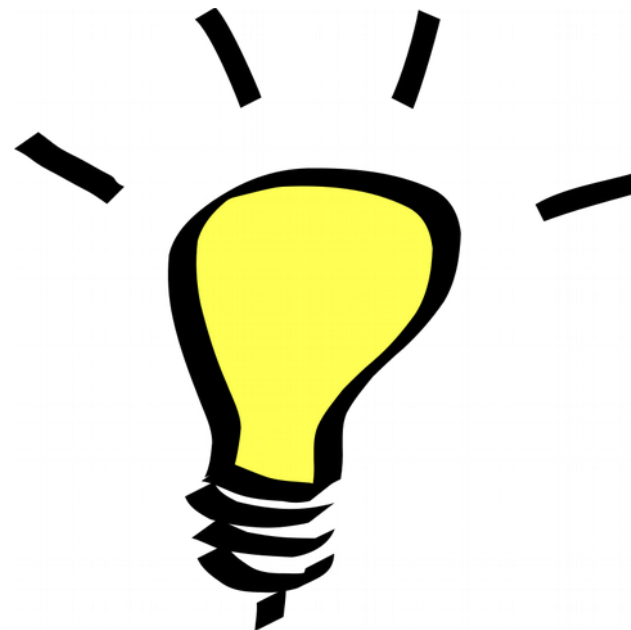
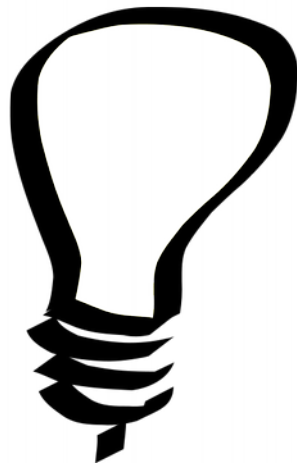
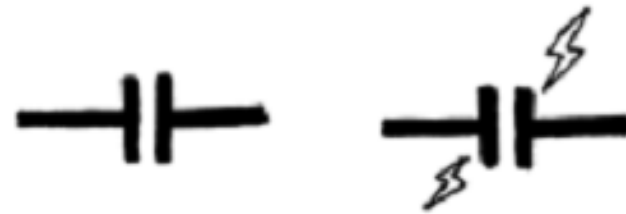
Am Ende sind es nur Bits und Bytes die ein Computer verwendet, um Zahlen, Text und andere Informationen zu speichern und weiterzugeben.

Später wird in anderen Übungen noch auf die Darstellung anderer Informationen auf dem Computer eingegangen.



Modul 1 - Warum das Ganze?

Transistor & Co

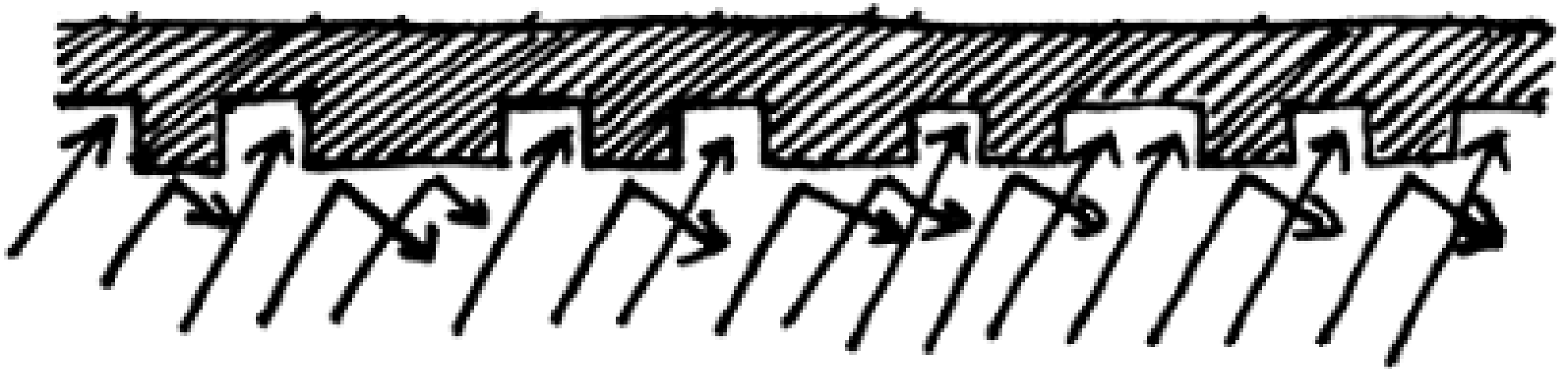


Modul 1 - Warum das Ganze?

Festplatten



CD / DVD



Modul 1 - Warum das Ganze?

Byte

1	1	0	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1
128	64	32	16	8	4	2	1

$$\rightarrow 128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 255$$

Modul 2 – Malen nach Zahlen: Bilddarstellung

Inhalt: Bildcodierung s/w Pixelgrafik

Form: Plenum

Zeitbedarf: ca 5 min

Material

- Anleitung / Modulkarte
- DinA 4 – digitales a plus Rasterfolie
- DinA 3 – digitales a codiert
- 20 PostIts in passender Größe
- Warum das Ganze?

Modul 2 – Malen nach Zahlen: Bilddarstellung

Fragen, die hier geklärt werden sollen

Was machen Faxgeräte?

Wann müssen Computer Bilder speichern können?

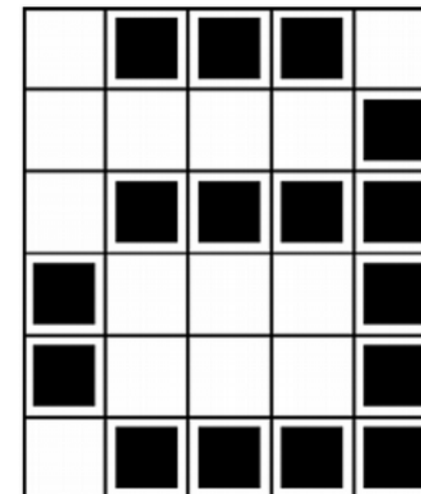
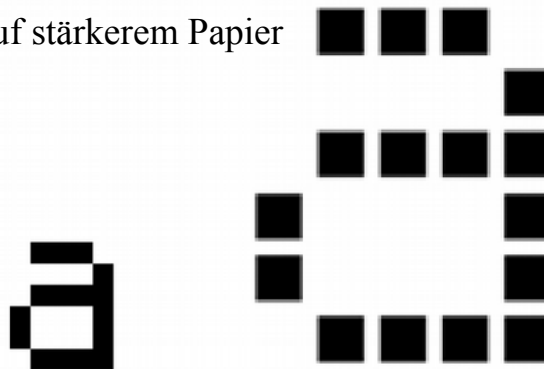
(Ein Zeichenprogramm, ein Spiel mit Grafik oder eine Multimediaanwendung.)

Wie können Computer Bilder speichern, wenn sie doch nur Zahlen kennen?

(Zur besseren Veranschaulichung, könnten Schüler vor Beginn der Übung Faxe senden oder empfangen)

Material

- 1 Poster DinA 3 nach CS Unplugged digitales 'a'
- 1 Poster 70*100 cm nach CS Unplugged digitales 'a', PostIts
- 4 Poster 70*100 cm nach CS Unplugged Material, 2. Beispiel
- PostIts 5,1/5,1 cm farbig (1 Farbe) 200/Gruppe
- Kopiervorlagen für eigene Bilder auf stärkerem Papier



1, 3, 1
4, 1
1, 4
0, 1, 3, 1
0, 1, 3, 1
1, 4

Modul 2 – Malen nach Zahlen: Bilddarstellung

Plenum

Poster mit digitalem a in die Mitte legen.

Information

Computermonitore sind in ein feines Raster gegliedert, deren Punkte man Pixel (“picture elements“, auf deutsch Bildpunkte).

Bei einem schwarz-weiß Bild (wie sie Faxe verwenden) ist jedes Pixel entweder schwarz oder weiß.

Der Buchstabe „a“ wurde **vergrößert**, um die **Pixelstruktur** deutlich zu machen. Wenn ein Computer ein schwarz-weiß Bild speichert, muss er nur wissen, welche Punkte schwarz, und welche weiß sind.

Beispiel

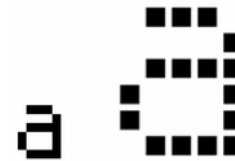
Die Abbildung zeigt, wie ein Bild mithilfe von Zahlen dargestellt werden kann. Die erste Zeile besteht aus einem weißen, drei schwarzen und wieder einem weißen Pixel. Die erste Zeile wird folglich als 1, 3, 1 gespeichert.

Fragen

- Warum fängt denn die 4. Zeile mit 0 an?
- Wie würde die Zeile 1,1,1,1,1 aussehen?
(w-s-w-s-w)
- Wie würde die Zeile 0,5 aussehen?
(schwarz)
- Wie sieht die Zeile 5 aus?
(weiß)

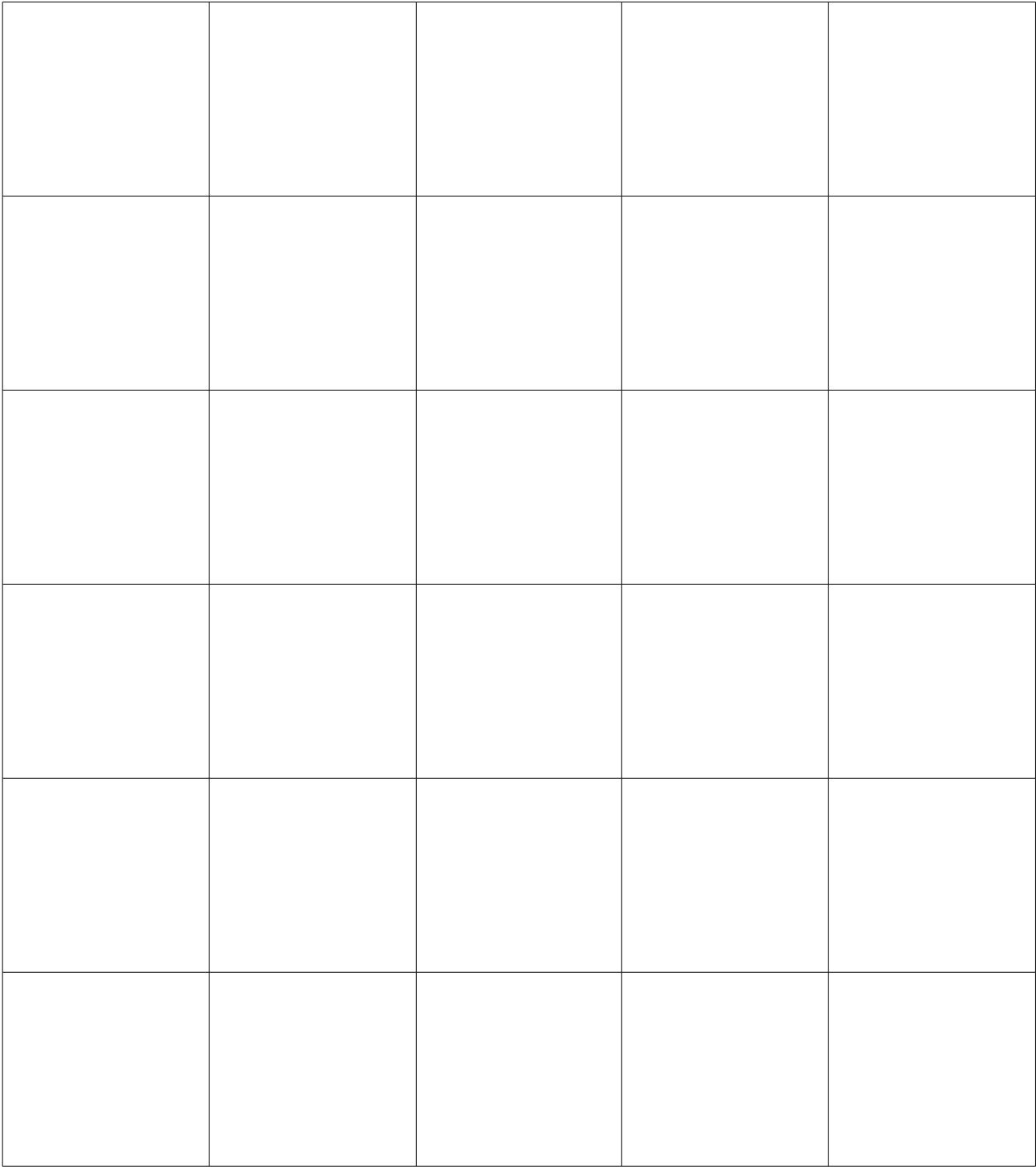
Information

Die erste Zahl gibt immer die Anzahl weißer Pixel an. Beginnt die Zeile mit einem schwarzen Bildpunkt, muss die Zeile mit einer Null beginnen.



					1, 3, 1
					4, 1
					1, 4
					0, 1, 3, 1
					0, 1, 3, 1
					1, 4

Pixelgrafik - Folienraster



1, 3, 1

4, 1

1, 4

0, 1, 3, 1

0, 1, 3, 1

1, 4

Modul 2 – Kinder Faxen

Inhalt: Bildcodierung s/w Pixelgrafik

Form: Kleingruppen parallel

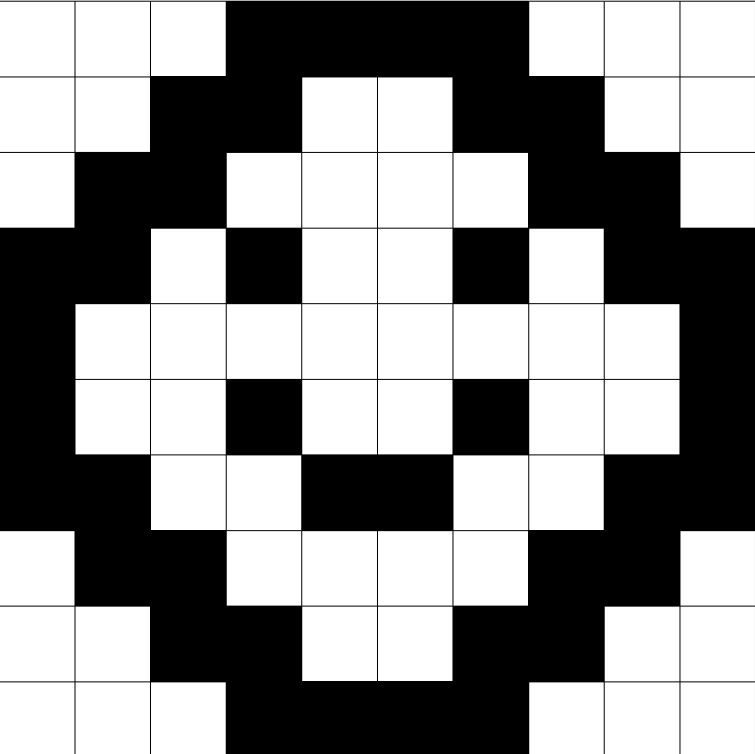
Zeitbedarf: ca 5 min

Material

- Anleitung / Modulkarte
- Poster mit Raster 70*100
- 200 PostIts 5*5

Modul 2 – Kinder Faxen

Ein Computer kann nur mit 0 und 1 arbeiten – und so muss er auch Bilder darstellen. Ein bisschen vereinfacht kann man sich das so vorstellen:

Bild / Pixelgrafik	Zahlencode
	3.4.3
	2.2.2.2.2
	1.2.4.2.1
	0.2.1.1.2.1.1.2
	0.1.8.1
	0.1.2.1.2.1.2.1
	0.2.2.2.2.2
	1.2.4.2.1
	2.2.2.2.2
	3.4.3

Modul 2 – Kinder Faxen

Anleitung

Die Abbildung zeigt, wie ein Bild mithilfe von Zahlen dargestellt werden kann. Die erste Zeile besteht aus einem weißen, drei schwarzen und wieder einem weißen Pixel. Die erste Zeile wird folglich als 1, 3, 1 gespeichert.

Die erste Zahl gibt immer die Anzahl weißer Pixel an. Beginnt die Zeile mit einem schwarzen Bildpunkt, muss die Zeile mit einer Null beginnen.

	■	■	■		1, 3, 1
				■	4, 1
	■	■	■	■	1, 4
■				■	0, 1, 3, 1
■				■	0, 1, 3, 1
	■	■	■	■	1, 4

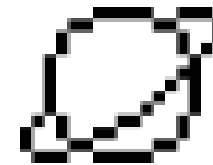
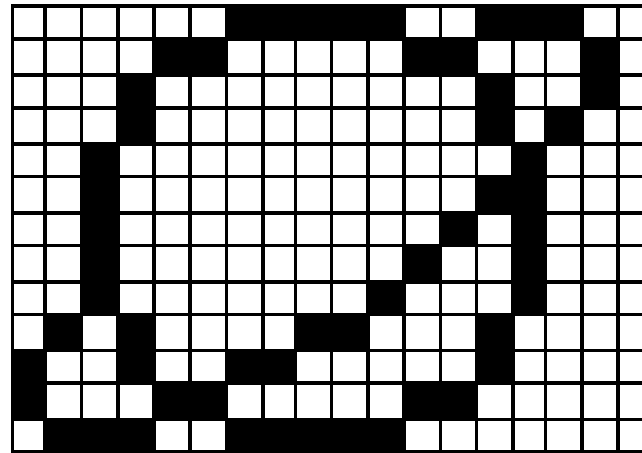
Aufgabe

„Zeichne“ das Bild nach dem vorgegebenen Zahlencode.

Verwende hierfür PostIt – Klebezettel, die kannst du gut wieder korrigieren.

Modul 2 - Kinder Faxen

Lösung



Modul 2 – Ein eigenes Bild codieren

Inhalt: Bildcodierung s/w Pixelgrafik

Form: Kleingruppen parallel

Zeitbedarf: ca 5 min

Material

- Anleitung / Modulkarte
- Zeichenvorlagen
- Je Kind 1 Bleistift
- Radiergummi

Modul 2 – Ein eigenes Bild codieren

Aufgabe

Da ihr jetzt wisst, wie sich Bilder durch Zahlen darstellen lassen, macht doch mal ein Bild für einen Freund. **Malt euer Bild in das obere Raster.**

Wenn ihr fertig seid, **schreibt ihr die dazugehörigen Zahlen neben das untere Raster.**

Schneidet die obere und die untere Hälfte entlang der gestrichelten Linie auseinander und **gebt eurem Freund die untere Hälfte zum anmalen.**

(Anmerkung: Ihr müsst nicht das ganze Raster ausfüllen, wenn ihr nicht möchtet.)

Modul 2 - Ein eigenes Bild codieren

Da ihr jetzt wisst, wie sich Bilder durch Zahlen darstellen lassen, macht doch mal ein Bild für einen Freund. **Malt euer Bild in das obere Raster.** Wenn ihr fertig seid, **schreibt ihr die dazugehörigen Zahlen neben das untere Raster.** Schneidet die obere und die untere Hälfte entlang der gestrichelten Linie auseinander und **gebt eurem Freund die untere Hälfte zum anmalen.** (Anmerkung: Ihr müsst nicht das ganze Raster ausfüllen, wenn ihr nicht möchtet.)

[illegible][illegible]

Modul 2 – Warum das alles?

Schwarz-Weiß-Grafiken bestehen oftmals aus **großen weißen Flächen** oder **vielen aufeinanderfolgenden schwarzen Pixeln** (z.B. eine Linie).

Auch Farbbilder bestehen aus **sich wiederholenden Elementen**.

Speicherplatz

Um den dafür benötigten Speicherplatz gering zu halten, stehen Programmierern verschiedene **Kompressionstechniken** zur Verfügung. Die in dieser Übung genutzte Methode nennt sich „**Lauf längencodierung**“, und wird oft genutzt, um **Bilder zu komprimieren**. Würden Bilder nicht komprimiert werden, bräuchten sie mehr Speicherplatz und damit auch länger zur Übertragung.

Faxen

Das Senden und Empfangen von Faxen wäre deutlich zeitaufwändiger und im Internet könnten nur ganz kleine Bilder angezeigt werden. Faxbilder werden in der Regel auf ein Siebtel ihrer ursprünglichen Größe komprimiert.

Ohne Datenkompression würde es siebenmal so lange dauern ein Fax zu senden!

Fotos

Fotos werden häufig auf ein Zehntel oder ein Hundertstel ihrer Originalgröße komprimiert (dazu wird aber eine andere Technik als die hier gezeigte verwendet). So können mehr Bilder auf einer CD gespeichert werden und das Betrachten von Fotos im Internet ist schneller möglich.

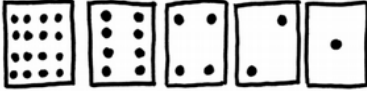
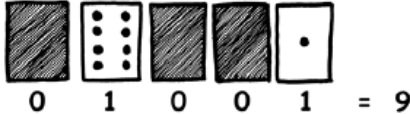
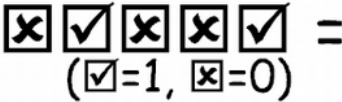

Geeignete Techniken

Der Programmierer entscheidet, welche Kompressionstechnik für das zu übertragene Bild am besten geeignet ist.

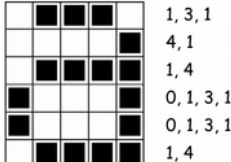
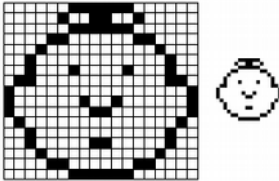


Datenführerschein

Modul 1 - Binäre Zahlen

Modul 1 - Zählen lernen		
Modul 1 – Muster lesen		
Modul 1 – Geheimschriften		
Modul 1 – Geheime Nachrichten senden		

Modul 2 - Bildcodierung

Modul 2 – Kinder Faxen		
Modul 2 – Ein eigenes Bild codieren		

So sieht das PDF-Dokument als Information aus:

DRAFT

Uebersetzung: Maexl Stege

COMPUTER SCIENCE *Unplugged*

Ein Förder- und Studienprogramm
für Kinder im Grundschulalter



Verfasst von
Tim Bell, Ian H. Witten und Mike Fellows



Für den Unterricht adaptiert von
Robyn Adams und Jane McKenzie

Mit Bildern von Matt Powell

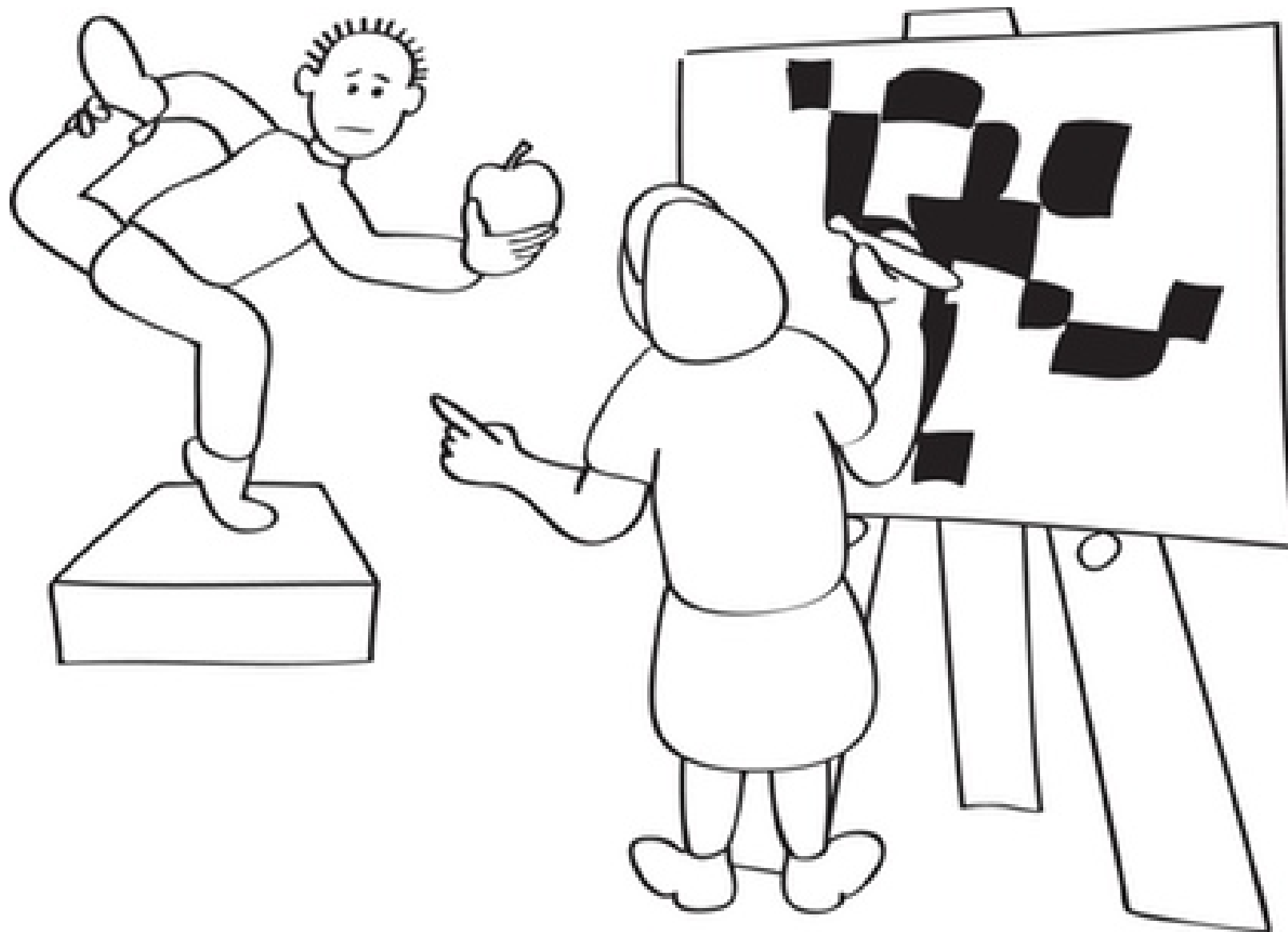
So sehen die Daten des PDF-Dokumentes aus:

```
%PDF-1.4
377 0 obj
xref
377 27
0000000016 00000 n
0000001994 00000 n
0000002117 00000 n
0000002489 00000 n
0000003176 00000 n
0000003934 00000 n
0000004667 00000 n
0000004715 00000 n
0000004763 00000 n
0000005007 00000 n
0000005264 00000 n
0000005342 00000 n
0000005581 00000 n
0000006994 00000 n
0000008268 00000 n
0000009440 00000 n
0000010682 00000 n
0000012077 00000 n
0000013431 00000 n
0000014675 00000 n
0000016071 00000 n
0000018765 00000 n
0000018802 00000 n
0000019656 00000 n
0000055027 00000 n
0000055881 00000 n
0000000836 00000 n
trailer
<</Size 404/Prev 882199/Root 378 0 R/Info 376 0
R/ID[<5E3489A4A287E90DC8B119F84088972F><ECA85ED689B8604E9D2DD5F982CD3511>
]>>
startxref
0
%%EOF

403 0 obj
xÚ¼TyO#g#îzm#Z°^Yµj³'eİ###□#Jiô$ ``5Q##$Ž5đÃ~i‡##'AF#VSt$dÃdn$B2,`Ø`”Å2#Á-Q
#j@™#IY63“ÅeĒP/eİ/Ø]i}¾¾iôù<iû# ° a/A#<□#äÖ##ü^êL□##xyG###àr ĆĀ#f i0,â1Ø&Bf~½â7
'hoRñ=ÓK'jZBĴÔsýq÷ ¥Ÿ7NÂÚra`ù“3«ù6Ã.í# ,«³-\\éÍ°#pP=S?*Pd^Ö4=Ůª|4Úb^#pbÔ°ÍŮ«çİvn□
Ā□ç#|iÔi...&ŮÖ'İİŮ]Ÿf'Ē##-vĐ&«#vŮ
ç#½ĈetĀ(g#bö@§dW.›ŸiŮŮm;]:ô)jā`iû#;##ŮŸ-ã+óāt«:“è"Wâ###œĀ#,B'¼
#ĈĖŮšü{ô'
Ōİ† ŌDNç^AH+L□
~?ñ1#.ácŸ,~¾§!;‰JbŸ# ,ÖĒiWi#û.Ů@~òç^##±SŌ#¼N<.:2NRý&'M
y#}Ÿđ#$Ā5xfD6Pÿ>L#□¼ú#Rê#ŌÖ‘Ÿ#)n#û_f#Ů#âDôŸüĜĈ# ®Ů™Q
```

CS  **UNPLUGGED**

So sieht ein Bild als Information aus:



... Und so die Daten dazu:

```
ÿØÿà #JFIF ### H H ýí RPhotoshop 3.0 8BIM##   ###Z ##%G## # ##### #Print 8BIM#%   #□tsplèÔ#vZ•%o@h#œÿá ”Exif MM * #
### # # J## # # R#( # ## #1# # # Z‡i# # # n   H # H #Acorn version 2.5.1 ### # #□### # #.
ÿá#Åhttp://ns.adobe.com/xap/1.0/ <x:xmpmeta xmlns:x="adobe:ns:meta/" x:xmptk="XMP Core 4.4.0">
  <rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#">
    <rdf:Description rdf:about=""
      xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
      <dc:title>
        <rdf:Seq>
          <rdf:li xml:lang="x-default">Print</rdf:li>
        </rdf:Seq>
      </dc:title>
    </rdf:Description>
  </rdf:RDF>
</x:xmpmeta>
ÿÛ C #####
#
#####ÿÛ C#####ÿÀ ###.#□##" #####ÿÄ # #####
#####
#ÿÄ µ# ##### #}### #####!1A##Qa#"q#2‡##B±Á#RÑð$3br,
#####%&'()*456789:CDEFGHIJSTUVWXYZcdefghijstuvwxyz,f,...‡‡^%oŠ'“”•——~TMšç£¤¥¦§¨©ª³
´µ¶·¸¹º»¼½¾¿ÀÁÂÃÄÅÆÇÈÉÊËÌÍÎÏÐ×ØÙÚÛÜÝÞßàáâãäåæçèéêëìíîïð÷øùúÿÄ ## #####
#ÿÄ µ# ##### #w #####!1##AQ#aq#"2##B´j±Á  #3Rð#brÑ
#$4á%ñ####&'()*56789:CDEFGHIJSTUVWXYZcdefghijstuvwxyz,f,...‡‡^%oŠ'“”•——~TMšç£¤¥¦§¨©ª³
´µ¶·¸¹º»¼½¾¿ÀÁÂÃÄÅÆÇÈÉÊËÌÍÎÏÐ×ØÙÚÛÜÝÞßàáâãäåæçèéêëìíîïð÷øùúÿÜ
## ##### ? bp(çŠ Æñ#^4_ è:×Š<I©Ùèž#Ó&_½¹pÙÚÐ...ä•Øðªª¥%o= ¯ÇB†ÿµ#ü#Cöãð-İÇ_ØÛÀ_³/Àÿ ÛÓQ'I<#`|
[·Öoµ#Xf²|·Ö¶2F°eÆÒaPe™£Û!E ú#ü##Ä#_‡_à“·VšçÝ\Ù]_¿_ãÓäš#*émsq
'2ª#□üèò_öçÿ ,|#ýœ<?ûNj6^#ñŠ_¿_#ñ/,t?%o#=-#`——@²×&%o-ðE{€#âÙ#¹f_üE ×ç_ü#söð_Ä_İ_×4#ø[ö...ÿ ,jÛ_İ/€³/4_]6»ž?^##¼U
ŽØP3ð³~Ä_□±Ä°HÑ.¿_e/ÙÇPÓ<_¿_Žç_ÄZtùÐ Äâ%,ã'M~t-ÓÿðDÿ ,^_ð#Æ#_¿_c_#x‡_ö)ø•âi#4}y|1y:xsÆ-Q'SMÕl##Z²—
,,½£C,qÍ(RA*Ah~ÌxWÄž#ñİ‡_ô¿_#x/Ä°#<ü/}{e©iw‘ÝÚpG'7Ç,d£®A#RFA®,¿_#?à_÷_CE¼Aâ?^_4x |<ø×à_İ#Ú|8ÿ ...#ðÄ_À_#V_
```

Materialbedarf

Station	Woher, Was, Wie	Einkaufsliste einzeln	Einkaufsliste gesamt
Stationsplakate		10 x Karton A 4 hell	
1. Teil - Binärcodierung			
CS Unplugged Station 1 Ablauf	Anleitung / Ablauf Station 1 aus diesem Dok ausdrucken als A5-Karteikarte, zweiseitig Binärkarten in A4-Größe, Zahlenstreifen	2 x Karton A 4 weiß 5 x Karton A 4 weiß 3 x Karton A 4 weiß	40 x Karton A 4 weiß 6 x Karton A 4 in 7 versch. helle Farben 32 große Klebepunkte
Zählen lernen	Stationsbeschreibung, Anleitung → A5 Karteikarte, einseitig je Kind in 1 Gruppe 1 Satz Binärkarten (→ 5-7) → erster Durchlauf Pappe, später Kapaline? Lösungsblätter laminiert, Folienstifte radierbar (→ 5-7)	2 x Karton A 4 weiß 7 x Karton A 4 verschiedene Farben 4 x Laminierfolie A 4	14 x Laminierfolie A 4 7 x Folienstifte radierbar 2 x Folienradierer groß 1 Edding schwarz 25 Bleistifte 5 Radierer
Arbeiten mit Binärzahlen	Stationsbeschreibung, Anleitung → A5 Karteikarte, einseitig	2 x Karton A 4 weiß	
Geheime Nachrichten senden	Stationsbeschreibung, Anleitung → A5 Karteikarte, einseitig je Kind in 1 Gruppe 1 Aufgabenkarte laminiert (→ 5-7), Folienstifte radierbar (→ 5-7) Bdiff: zweites Aufgabenset (3) für schnelle	2 x Karton A 4 weiß 4 x Laminierfolie A 4 7 x Folienstifte radierbar 2 x Folienradierer groß 2 x Laminierfolie A 4	5 x Poster Größe 100*70 cm 1000 PostIts 5,1/5,1, je 250 in 1 Farbe ? 2 x Gewebeplane 4/5m 2 x Isolierband ca 50 m 2 x Panzerband farbig Biber-Stempel?
Biber-Aufgaben	Biber-Karten (Karteikarten)	20 x Karton A 4 hell /	

	→ Vorne: Aufgabe, hinten: Lösung, Background Quelle: Silvia → selbst ausdrucken, Pappe (später: Biber- Kasten?)	farbig	optional (Parity Check) Zweifarbige Pappe, je 20 Kinder 13 A4-Seiten 7 x Karton A 4 weiß
CS Unplugged		2 x Karton A 4 weiß	
----- Pause -----			
2. Teil - Bildcodierung			
	Plakat mit dem Pixel-a wie unten	1 x Poster Größe 100*70 cm	
3-4 Poster nach CS Unplugged Material, 2. Beispiel PostIts 10/10 cm farbig (1 Farbe) Kopiervorlagen für eigene Bilder auf stärkerem Papier	4 mal Poster Größe 100*70 cm → Karos einzeichnen 5,3/5,3cm für PostIts 5,1/5,1 Kopien aus CSU S. 18 auf stärkerem Papier für eigene Bilder (ggf. Puffer)	4 x Poster Größe 100*70 cm Edding schwarz 1000 PostIts 5,1/5,1, je 250 in 1 Farbe (?) 10 x Karton A 4 weiß	
CS Unplugged		2 x Karton A 4 weiß	
3. Teil – Weitere Gebiete der Informatik (Puffer)			
Gewebeplane mit Sortiernetzwerk Ziffernkarten, Farbkarten o.ä. (CS Unplugged)		Gewebeplane 4/5m Isolierband ca 50 m Panzerband farbig 4 x Karton A 4 weiß Reste Karton farbig 4 x Laminierfolie A 4	
Gewebeplane mit Graphen, PostIts in		Gewebeplane 4/5m Isolierband ca 50 m	

verschiedenen Farben (1 je Gruppe)		Panzerband farbig PostIts mittelgroß, 4 Farben	
Parity Check CS Unplugged, Karten, ggf. je Schüler 1 Set zum mitnehmen	Karten zuschneiden 3*3cm Ausdruck Anleitung Postkarte 20 Stk → 3 Stk auf 1 A4-Seite	Zweifarbige Pappe, je 20 Kinder 13 A4-Seiten 7 x Karton A 4 weiß	
Sticks, evtl Parity Cards			

Zeitplanung

Zeit	Was	Material	Form
0	Begrüßung der SchülerInnen, kurze Vorstellungsrunde		Plenum / Stuhlkreis
1. Teil - Binärcodierung			
5	Einstieg ins Thema Codierung/Binär	CS Unplugged Station 1 Ablauf	Plenum / Stuhlkreis, Schüleraktivität
20	Aufteilung in die Gruppen	Zählen lernen Arbeiten mit Binärzahlen Geheime Nachrichten senden Geheimtexte lesen	Kleingruppen an wechselnden Stationen
50	Warum das alles – wo steckt da Informatik drin?	CS Unplugged	Plenum / Stuhlkreis
55	----- Pause -----		
2. Teil - Bildcodierung			
65	Einstieg ins Thema Bildcodierung		Plenum / Stuhlkreis
70	Aktivitäten zur Bildcodierung in Kleingruppen	3-4 Poster nach CS Unplugged Material, 2. Beispiel PostIts 10/10 cm farbig (1 Farbe) Kopiervorlagen für eigene Bilder auf stärkerem Papier	Kleingruppen parallel mit gleicher Aufgabe
90	Warum das alles – wo steckt da Informatik drin?	CS Unplugged	Plenum / Stuhlkreis
3. Teil – Weitere Gebiete der Informatik (Puffer)			
100	Sortiernetzwerke	Gewebeplane mit Sortiernetzwerk Ziffernkarten, Farbkarten o.ä. (CS Unplugged)	Gruppenaktivität
Puffer	Minimal Sets – Eisstände platzieren	Gewebeplane mit Graphen, PostIts in verschiedenen Farben (1 je Gruppe)	Plenum
Puffer	Parity Check – Zaubertricks in Informatik	Parity Check CS Unplugged, Karten, ggf. je Schüler 1 Set zum mitnehmen	Plenum / Kleingruppen (geht beides)
115	Abschlussrunde	Sticks, evtl Parity Cards	Plenum / Stuhlkreis