

# 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](http://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

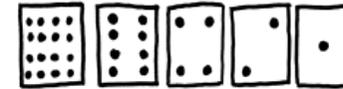
Wie werden Informationen in Computern gespeichert?

Was ist der Unterschied zwischen Daten und Informationen?

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

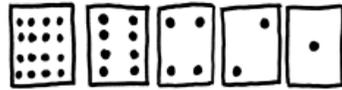
## Material

- 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!

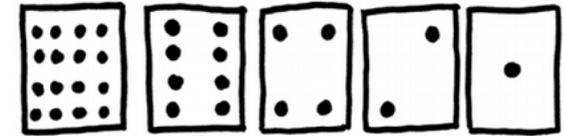
Wusstet ihr, dass Computer nur Nullen und Einsen verwenden. Alles, was ihr auf einem Computer seht oder hört - Wörter, Bilder, Zahlen, Filme, selbst Musik, wird nur mit Hilfe dieser zwei Ziffern gespeichert!

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.

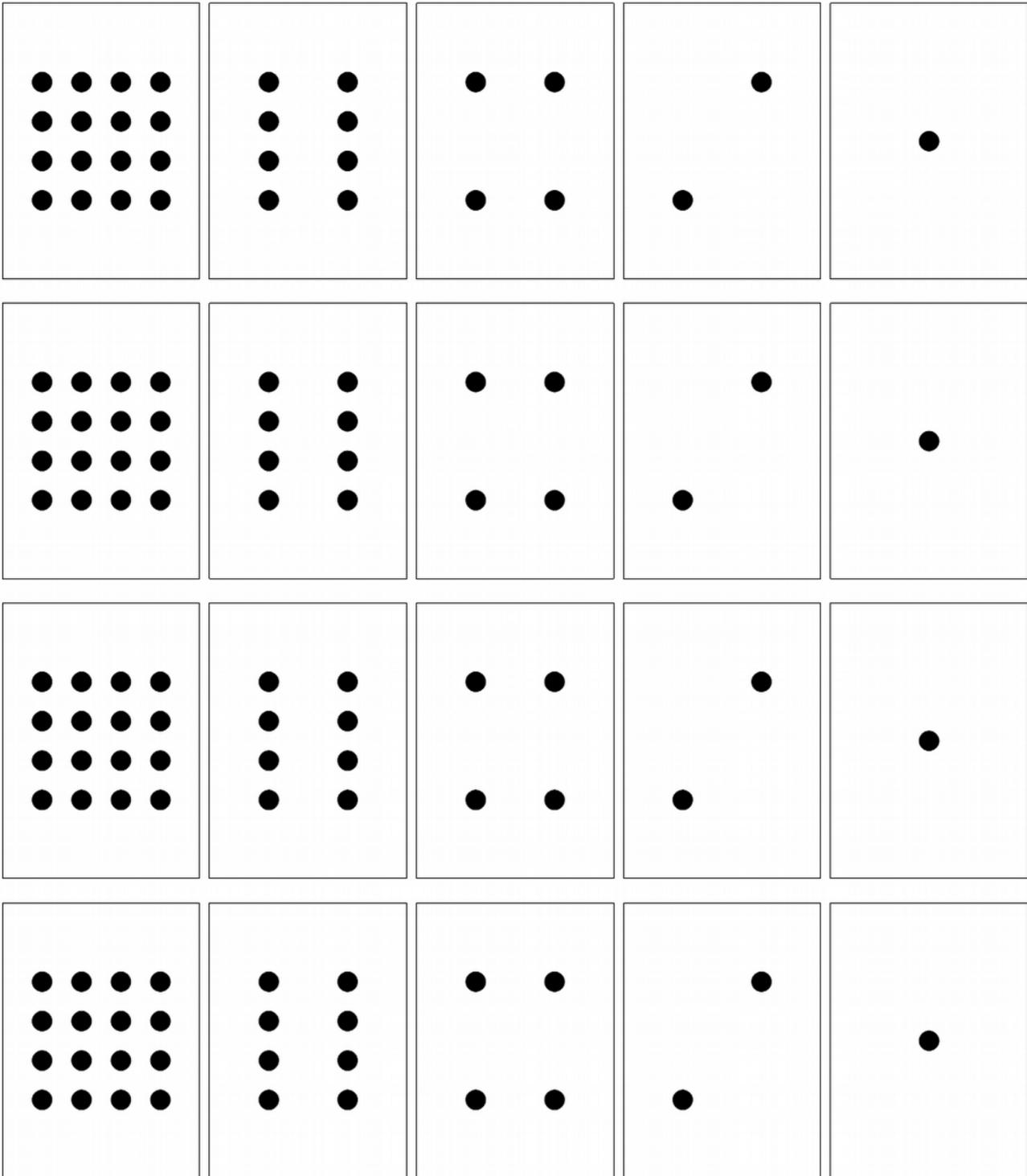
- Versucht 3, 12 und 19 zu legen.
- Gibt es mehr als einen Weg, um eine bestimmte Zahl zu legen?
- Was ist die höchste darstellbare Zahl? Was ist die kleinste darstellbare Zahl?
- Gibt es eine Zahl zwischen der kleinsten und der größten, die sich nicht darstellen lässt?
- Welche Zahl könntest Du darstellen,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

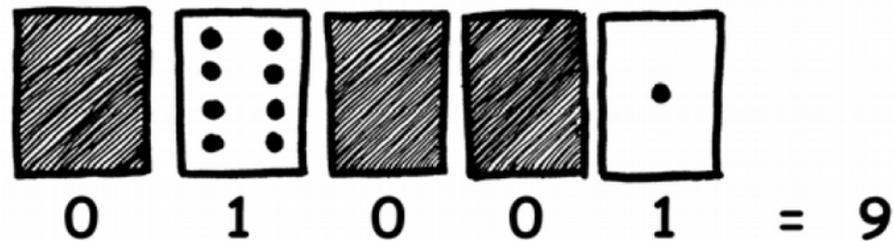
# Modul 1 - Muster lesen

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

<b>Aufgaben- streifen</b>					
<b>Binär- Karten</b>					

*Deine Lösungen:*

10101 =

11111 =

10001 =

00001 =

**Geburtstag(e):**

\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_.

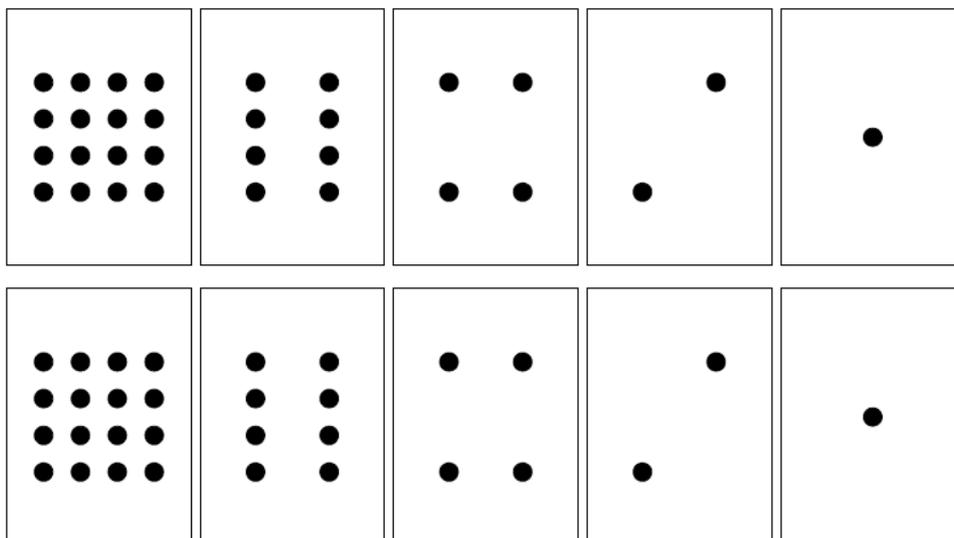
\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_.

# 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.

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

$$\begin{array}{c} \uparrow \downarrow \uparrow \\ (\uparrow=1, \downarrow=0) \end{array} =$$

$$\begin{array}{c} \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \\ (\odot=1, \bigcirc=0) \end{array} =$$

$$\begin{array}{c} \text{📁} \text{📁} \\ (\text{📁}=1, \text{📁}=0) \end{array} =$$

$$\begin{array}{c} \text{😊} \\ (\text{😊}=1, \text{😞}=0) \end{array} =$$

$$\begin{array}{c} \text{👍} \text{👎} \text{👍} \text{👎} \\ (\text{👍}=1, \text{👎}=0) \end{array} =$$

$$\begin{array}{c} + + \times + \\ (+=1, \times=0) \end{array} =$$

$$\begin{array}{c} \text{↻} \text{↻} \text{↻} \text{↻} \text{↻} \\ (\text{↻}=1, \text{↻}=0) \end{array} =$$

$$\begin{array}{c} \blacktriangle \blacktriangledown \blacktriangle \blacktriangledown \blacktriangledown \\ (\blacktriangle=1, \blacktriangledown=0) \end{array} =$$

$$\begin{array}{c} \spadesuit \spadesuit \spadesuit \spadesuit \spadesuit \\ (\spadesuit=1, \clubsuit=0) \end{array} =$$

# 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

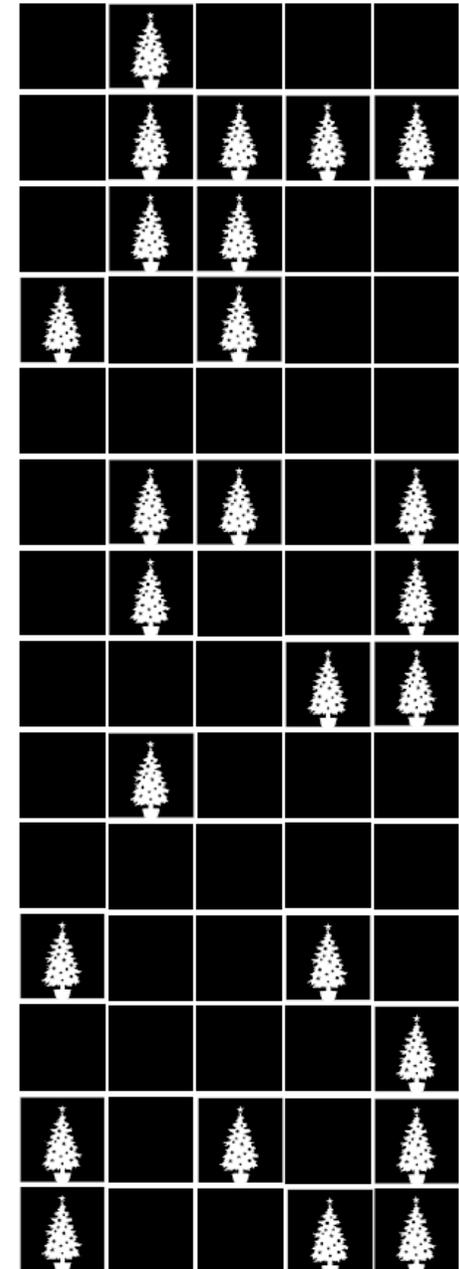
Tom wurde in der obersten Etage eines Kaufhauses eingeschlossen. Es ist kurz vor Weihnachten, und er will unbedingt mit seinen Geschenken nach Hause. Was kann er tun? Er hat gerufen, geschrien, doch niemand hört ihn. Im Gebäude gegenüber arbeitet noch jemand spät am Computer. Wie kann er die Person auf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

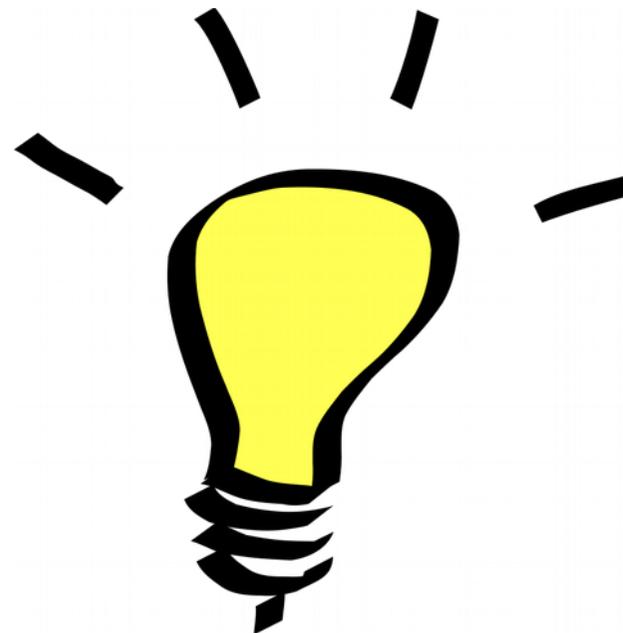
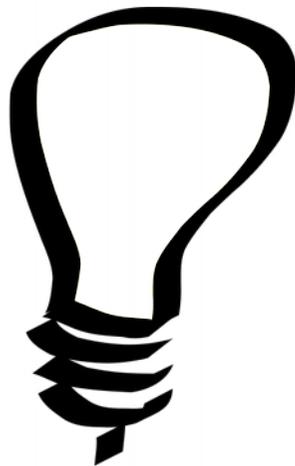
Am Ende sind es nur Bits und Bytes die ein Computer verwendet, um Zahlen, Text und andere Informationen zu speichern und weiterzugeben.

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?

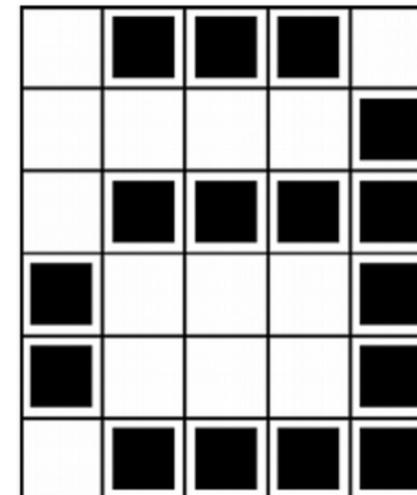
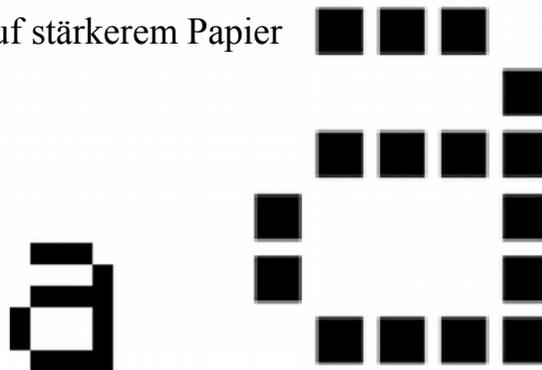
(Ein Zeichenprogramm, ein Spiel mit Grafik oder eine Multimediaanwendung.)

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

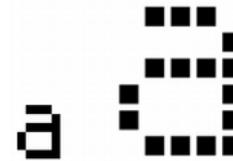
Die Abbildung zeigt, wie ein Bild mithilfe von Zahlen dargestellt werden kann. Die erste Zeile besteht aus einem weißen, drei schwarzen und wieder einem weißen Pixel. Die erste Zeile wird folglich als 1, 3, 1 gespeichert.

## 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.

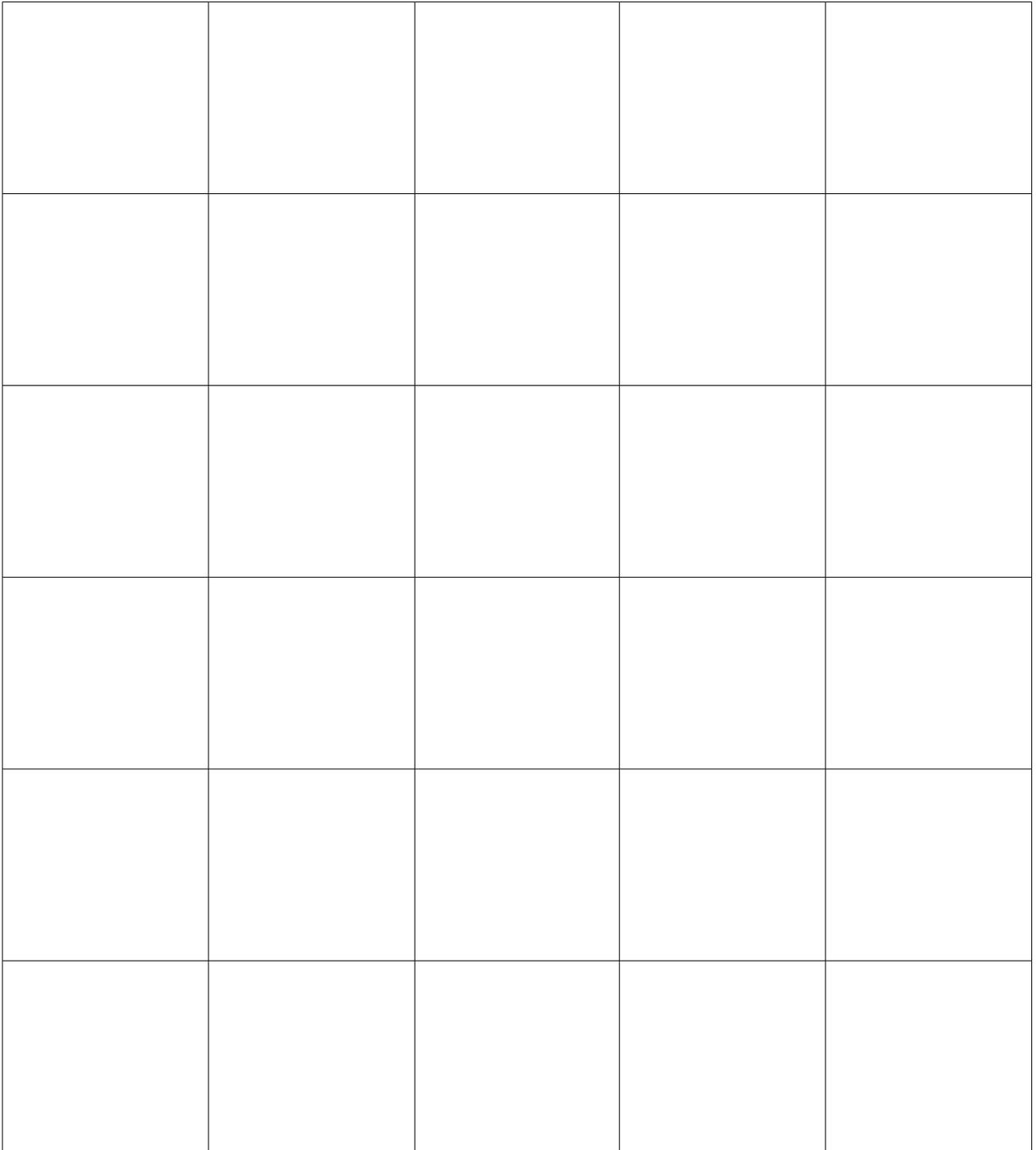


	■	■	■		1, 3, 1
				■	4, 1
	■	■	■	■	1, 4
■				■	0, 1, 3, 1
■				■	0, 1, 3, 1
	■	■	■	■	1, 4



## 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

---

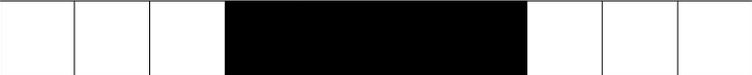
### **Material**

---

- 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

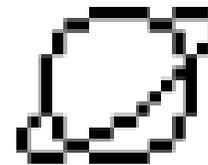
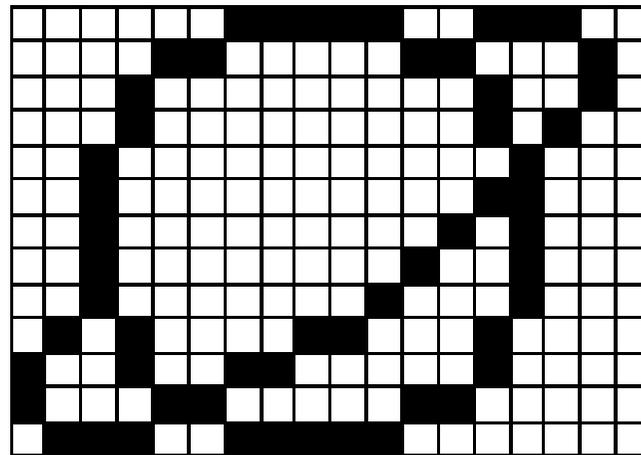
### Aufgabe

„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 - 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 „**Laufängencodierung**“, 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.

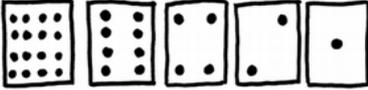
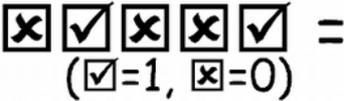
### Geeignete Techniken

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

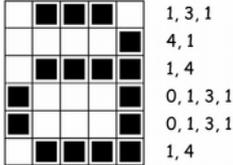
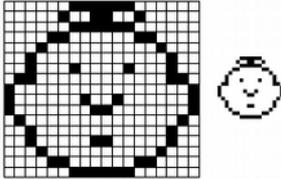


# Datenführerschein

## Modul 1 - Binäre Zahlen

<p><b>Modul 1 - Zählen lernen</b></p>		
<p><b>Modul 1 – Muster lesen</b></p>		
<p><b>Modul 1 – Geheimschriften</b></p>		
<p><b>Modul 1 – Geheime Nachrichten senden</b></p>		

## Modul 2 - Bildcodierung

<p><b>Modul 2 – Kinder Faxen</b></p>		
<p><b>Modul 2 – Ein eigenes Bild codieren</b></p>		

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



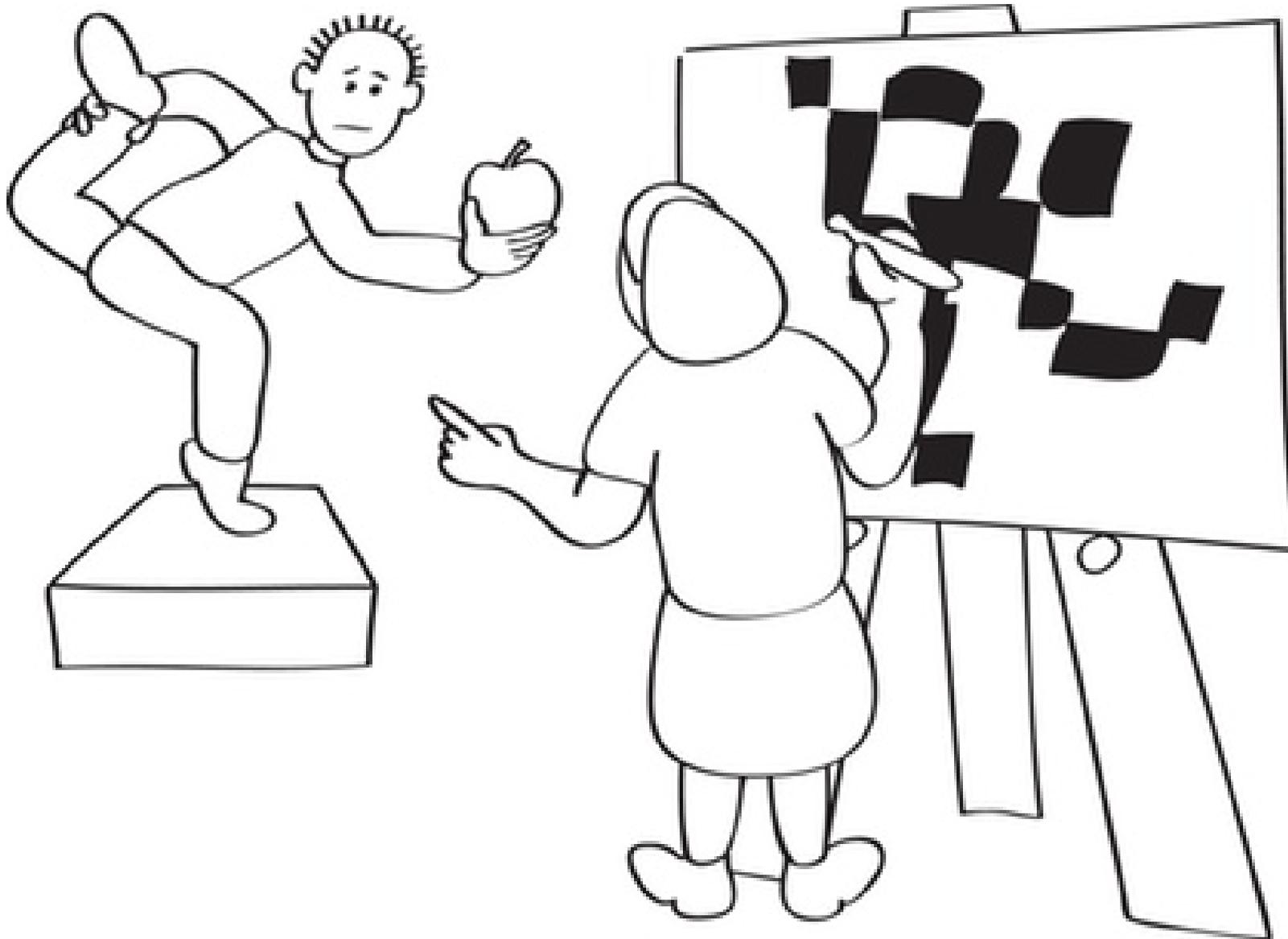
## So sehen die Daten des PDF-Dokumentes aus:

```
%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###□#Jið$`~^5Q##$Ž5đÃ~i‡##'AF#VSt$dÃdn$B2,`Ø`”Å2#Á-Q
#]@™#IY63“ÅeĒP/ei/Ø]i}¾¾4iòù<iû# ° a/A#<□#äÖ##ü^êL□##xyG###àr ĆEÀ#f i0,å1Ø&Bf`½â7
`#oRñ=ÓK'jZB¿Ôsýq÷ ¥Ý7NÁÚra`ù“3«ù6Ã.í#,<³-\\éÍ°#pP=S?*Pd^Ö4=Ūª|4Úb^#pbÔ°ÍŪ«çÍvn□
Á□ç#|iÔi...&ŪÖ'İlÚ]Ÿf'É##-vĐ&#vŪ
ç#½ĆtÂ(g#bö®$dW.)ŸiŪŪm;]:ð)jä`iû#;##ŪŸ-ã+óã<:“è"Wâ###œÂ#,B'¼
#ĆEŪşü{ò'
ŌI† ŌDNç^AH+L□
~?ñ1#.ácý,~¾§!;‰JbŸ# ,ÖĒiWi#û.Ū@~òç^##±SŌ#¼N<.:2NRý&'M
y#}Ÿđ#$Á5x.fD6Pÿ>L#α¼ú#Rê#ŌÖ'Ÿ#)'n#ù_f#Ū#îáDôŸüGĉ# @û™Q
```

endstream68 0 R/PageLayout/OneColumn/Type/Catalog/PageLabels 366 0 R>>38 0 633 595 612  
643 569 583 671 684 278 533 617 553 745 667 703 587 0 611 511 612 678 622 884 0 0 560 0 0 0  
0 0 533 582 512 581 575 370 502 593 298 367 548 295 859 590 566 583 0 427 431 396 591 527  
784 552 534 528 0  
0  
678 0 0 546 0 0 0 533 0  
Bold/FirstChar 32/Encoding/WinAnsiEncoding/Type/Font>>  
H%o,,VŪn#7#}β̄-àf\tiP/5š∞I m6ÉCÚ#UZÇjYŷu\*É5Ò-ì\HíÚ^Q##x,àì™™3C\_‡n%.‡?  
ñœæsŪÈ#è,\_,“Ū%ohœEayãÄĐýÝ9ŷ∞O^©#ù  
X##MG#‘\WδÉf-μÂμ#>Cwúú ÄwÝ/‘ÁZ%“JüâTe™uî9#j#ÆEi-à`ÈUÍW^#\$m~`ÂpCE#6#W#h>#£  
∞<Öμ±I,Q§4räh>EÇ>ôét#yŪM-0#\_□Äft"È~,Ñ29q#>bzâœü>ç²Xzä²&ð[Qä#...~6  
,#8é)šwçúince¾#i>#x‡.ÄŪŪÈ  
·jhE§Azó  
□:ý#xjhAâ#™ö□»MççLjcP§>B#>bó†ēpv7Ah#Dûê#á□6·÷ûδ#t0İ#¶#V¼“PĀ#^AD#eĀAbi□à□Cç  
A °ØĀĀ\$##Ō#“□### 1 #,€ H##dZē,,•Vf#Bj§ ēŪu/fN«a#ñ5—#Ū½’1,μī —œ§O.AÒ<ĪĀ#÷D&  
>6°éD#!#x#ø²a#\âD[9GKCE#□ CE  
wEùæ|@H#pP# i#À|gâ à•Ā, #1#“XK -Ī#‡3,,#!XŌÿ,İÑýCE#ç)†μ\*†tÈ’>###p /ōQ ^s,,€REJ,,m#Bà#  
%O(#Bp#F<ç#†#}ÇQkŌ6#δ;##ê1#O#,uª•Ōøà!†\*# ¾i#^#ŌZ•pÈ’ÇAZ=xİHδ]  
€ĀŌ#^†9b\$3BÆ#÷δ5#ĪĀP”#Ÿ# ç9—ç8δžK¹#ST+#PK#Vu#Yæ|  
\*°BÊz¶#§|#|pSUFDLq\*™³ª#‡=iJEç7BÑsßš#P@ñY#UÈ\_<} ©,C;#ú+w`ST½∞ù#ß,ŷæ#g"€L  
ç`z(>·§b##ù’ Ž`TÊ#Ÿijã5Īvh1L9©#  
#á5#İDY#\*jŷ²ēyç4;<mªúú2ªĪ2∞đŸ#B6,øe"™###9@ù#²  
..\_ys#ŷâ:‘i^Sf7ŌDlZAEHã°#  
€3-  
†=>v}htUªLgN@.#&ª#3šóδwŌte:³<ēdD#óĪ,,ñ;#l=Yd#R»N³³#EaY=bI+#ªvÁÈ’¾EÇŠf/4Ā#ĀH³\$#  
ª£#f# ÷#ùĀ£TŌÉ4fŪD|ãŪ@žĪ/FkZ”¹#++##’B\_çf[Š#Ō9i#AĪŸĒn%œââ\$ŷ³™;‡@ùPμ¹#ç`Gom!^×|  
r[c€^o-#-ŌN¾4‘øŪBÀyc³%£#8×ªĀÊ,,#...2Ē#Ō.ãĀV#W#>øŌ€# #s¹(  
endstream  
H%o,,VIŽ\$7  
¼×+δl #Q#%#=#cPPEáCĪĀÿç8,∞”Ūã1CE#º#Z” py—4ĒδĪiĪēēδ@©4"UGm>ç  
Ō[##%##¾Ūr"ĒÑ“TĪízD`B7º«b•¾4·çŌĪ±ta\_ —“”ãHĪPīQ.y’WÉšD!|èa`¹^×Zμ>â%<#½#©Ū€qB4  
#œ#(#Ā#ÊS%œ###—©§@Ūu ∞#ó##â>ēŷâp|v¼°###ã #\*³oVãã¾4”ĀEĐéáĪ#‘μ<^TKŠŌ\*âW†m^ēĒqpb8  
úĒ/] i’žŸŪ\$#  
«Ū¹à#çĀÿyóq½#À”E0#□W {½fn1r#@LœĐi·æÀ)ē#‡7çà}#Xs³ñ  
@²#÷:<È½¹#Ā>#GNñ`L#  
#p;~@!áf#uù\$#y¹`nú`B»øD³Ō#i•Āã#Ÿu8fĀ³c0P§½#ê&Ž½²»ç~^÷[?=#‡‡,ØĐ©æāiæG#^ç >#p□  
e#( Ā<çŌ<£ŷ:Q;μδŪF=ĪUī6ê#Ū(;æŷyğĪ€ç,²#1G(YpŪfW¾4Y>¹ÑCE·ºt1%!ó#jÆ·Æ  
gã#Đ^odÍ3 #nSIN7Ā“= &ÈáD2‘F%ŌĪ7|ãè9S“zĀ‘Óç5çμú\#Dμ,O##zB#†4 cĀŸó  
=),ĐèiCD2i(Nē€#Ū²p  
<Ī&XVb□ç4&-ObŸ#9=Ÿ!#%oV½lr  
#ñŌšmf!£#i3²Ōihœ/Ÿ@\_ŷ#0 UX,,Y  
endstream  
H%o!-IŽd)  
†÷çŠ·n)#f1æ#u†”J½“\ôy7i#ç”>”ç  
#xüj—δ`Z\*#=#□^□iw-#Ō##XöĀËçŸbUUèl·Bb#±uı#ĀXTĒĀüº-#¹o-ç%#ß<•ŷp«.μ.«ç\_»ltà“y#  
%pŸŌ §  
#“2Ci#¾‡#â âμ”i#P#áf ŷŠCÁRY@Ÿ.š|ù‡)Ÿ"ARç`ø\Æ#Ō#M7#μŸĪüUHê#\C÷rI  
Āÿu#¶|2^ToŷT□^œŪF#  
±%o  
Ū#aŪF¶jH## :...ºfŪ...@ĀkœeAñ.‘×Vi`L#>#O=#~#  
ø0zz\’#x#Ī@:u`\$

So sieht ein Bild als Information aus:





# Materialbedarf

Station	Woher, Was, Wie	Einkaufsliste einzeln	Einkaufsliste gesamt
Stationsplakate		10 x Karton A 4 hell	
<b>1. Teil - Binärcodierung</b>			
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 Bleistife 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 -----			
<b>2. Teil - Bildcodierung</b>			
	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	
<b>3. Teil – Weitere Gebiete der Informatik (Puffer)</b>			
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
<b>1. Teil - Binärcodierung</b>			
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 -----		
<b>2. Teil - Bildcodierung</b>			
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
<b>3. Teil – Weitere Gebiete der Informatik (Puffer)</b>			
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