




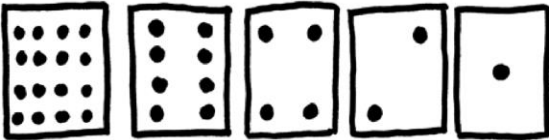



# Paper Computer Science Experiment

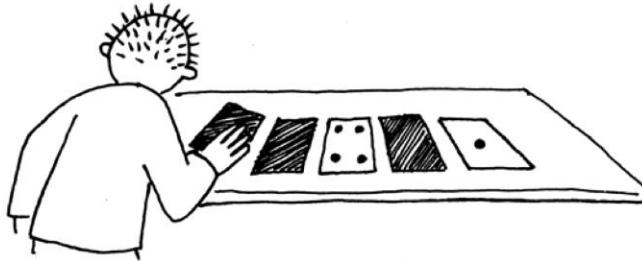
## 1

<p>Great Principles</p>  <p>of Computing</p>	<h3>Computation (Informationsspeicherung)</h3>
 <p>Thema</p>	<h3>Binärzahlen, Dualsystem</h3>
 <p>Unterrichtsform</p>	<p>Entdeckendes Lernen in Einzel- oder Gruppenarbeit</p>
 <p>Voraussetzung</p>	<p>There are only 10 types of people in the world: Those who understand binary, and those who don't.</p> <p>Wie speichern Computer Informationen? Der Computer braucht dazu nur zwei Ziffern: Null und Eins! Wie können Wörter und Zahlen mit Hilfe dieser zwei Ziffern dargestellt werden?</p>
 <p>Material</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einen Satz mit fünf binären Karten (vgl. Kopiervorlage)</li> </ul>  <p>Quelle: <a href="http://csunplugged.org/sites/default/files/activity_pdfs_full/unplugged-01-binary_numbers.pdf">http://csunplugged.org/sites/default/files/activity_pdfs_full/unplugged-01-binary_numbers.pdf</a></p>
 <p>Zeitdauer</p>	<p>Erklärungen durch Lehrkraft und entdeckendes Lernen in Einzel- oder Gruppenarbeit je 5-10 Min.</p>



Vorgehen

Die Karten werden ausgeschnitten, und mit den Punkten nach oben hingelegt. Die 16-Punkte-Karte muss links liegen. Jetzt werden so viele Karten umgedreht, dass genau fünf (3, 12, 19 etc.) Punkte sichtbar bleiben.



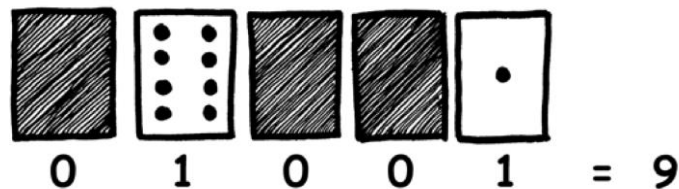
Quelle: <http://csunplugged.org/binary-numbers>

Gibt es mehr als einen Weg, um eine bestimmte Zahl zu legen?

Welches ist die höchste bzw. kleinste darstellbare Zahl?

Gibt es eine Zahl zwischen der kleinsten und der grössten, die sich nicht darstellen lässt?

Wir verwenden das Binärsystem, um anzuzeigen, ob eine Karte offen oder verdeckt vor uns liegt. 1 bedeutet, die Karte liegt offen, 0 bedeutet, die Karte liegt mit dem Punkten nach unten. Zum Beispiel:



Quelle: [http://csunplugged.org/sites/default/files/activity\\_pdfs\\_full/unplugged-01-binary\\_numbers.pdf](http://csunplugged.org/sites/default/files/activity_pdfs_full/unplugged-01-binary_numbers.pdf)

Wie viel ist  $10101_2$  ( $=21_{10}$ ) oder  $11111_2$  ( $=31_{10}$ ) etc.?



Varianten

Mit Bauklötzchen, die 1, 2, 4, 8 und 16 Einheiten lang sind kann jede ganzzahlige Länge bis 31 gelegt werden.



Mit einer Balkenwaage und den obigen Bauklötzchen als Gewichtssteine können Gewichte bestimmt werden.



Die fünf Finger einer Hand entsprechen den fünf Kärtchen bzw. den ersten 5 Stellen im Dualsystem. Ein gestreckter Finger ist eine Eins, ein gebeugter Finger eine Null. Mit einer Hand lässt sich also bis 31 zählen, mit zwei Händen lassen sich incl. der Null 1024 Zahlen darstellen (1 Megabit). Wenn noch die (biegsamen!) Zehen zu Hilfe genommen werden, sind  $1024 \times 1024 = 1'048'576$  Zahlen (1 Gigabit) möglich.

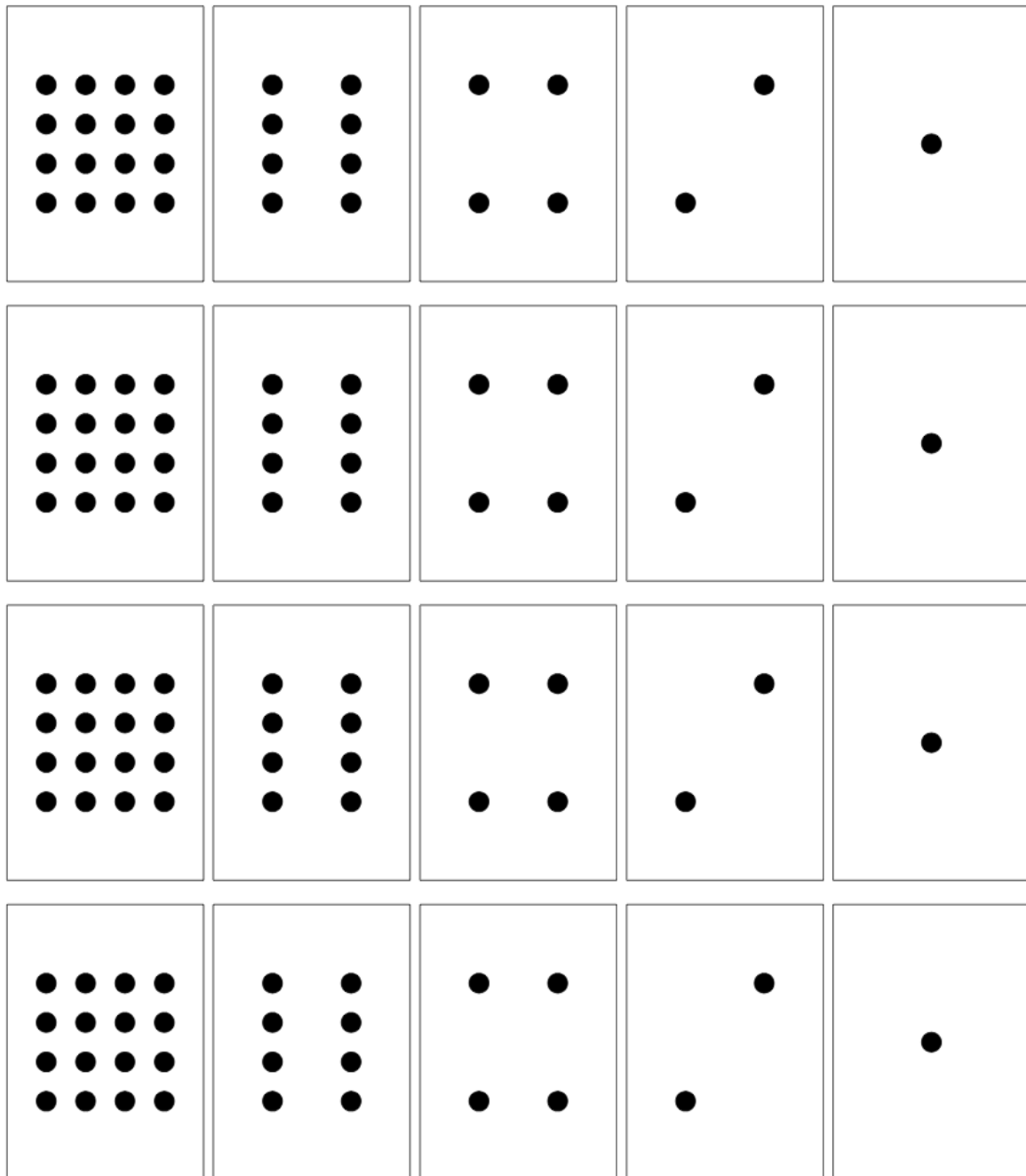


Die Zahl 21, an einer Hand angezeigt

	 <p>Ein Byte sind 8 Bit und dezimal 255.</p>
 <p>Weitere Ideen</p>	<p>Computer Science Unplugged: Count the Dots <a href="http://csunplugged.org/binary-numbers">http://csunplugged.org/binary-numbers</a></p> <p>Informatik erLeben: Binärsystem <a href="http://informatik-erleben.uni-klu.ac.at/einheiten/c/c4/files/C4_Bin%C3%A4rsystem.pdf">http://informatik-erleben.uni-klu.ac.at/einheiten/c/c4/files/C4_Bin%C3%A4rsystem.pdf</a></p> <p>Abenteuer Informatik: Binärwaage <a href="http://www.abenteuer-informatik.de/PDF/binaerwaage_a798.pdf">www.abenteuer-informatik.de/PDF/binaerwaage_a798.pdf</a></p> <p>Coding for Fun (Gottfried Wolmeringer) Am Anfang war das Wort, S. 23 - 28</p> <p>Falls die Variante „mit den Fingern zählen“ behandelt wird, ist im Anschluss daran das folgende Video obligatorisch! Binary Hand Dance <a href="http://www.youtube.com/watch?v=OCYZTg3jahU">http://www.youtube.com/watch?v=OCYZTg3jahU</a></p> <p>Modems und Faxgeräte kodieren die Information in Form von Tönen. Ein hoher Ton entspricht einer Eins, ein tiefer Ton einer Null. In der folgenden Lerneinheit können Songs angehört und die darin versteckte, binär kodierte Botschaft entschlüsselt werden. <a href="http://csunplugged.org/modem">http://csunplugged.org/modem</a></p> <p>In der folgenden Aktivität wird die Umwandlung vom Binärsystem in den Hexadezimal-Code mit Kreuzworträtseln geübt. <a href="http://cse4k12.org/crossbin/index.html">http://cse4k12.org/crossbin/index.html</a></p> <p>Binäre Murmel Addiermaschine aus Holz <a href="http://woodgears.ca/marbleadd/index.html">http://woodgears.ca/marbleadd/index.html</a></p>

## Kopiervorlage: Binärzahlen

---



Quelle: [http://csunplugged.org/sites/default/files/activity\\_pdfs\\_full/unplugged-01-binary\\_numbers.pdf](http://csunplugged.org/sites/default/files/activity_pdfs_full/unplugged-01-binary_numbers.pdf)