



Workshop: Binäres Zählen

Inhalt: Einführung in das binäre Zahlensystem und rechnen wie ein Computer

Lehrziele: Schüler*innen sollen

- verstehen, dass Computer nur binär arbeiten können.
- verschiedene Zahlensysteme kennenlernen
- die Umwandlung zwischen Binär- und Dezimalsystem verstehen
- selbstständig Multiplikation und Division im binären Zahlensystem durchführen

Benötigte Materialien: Beamer, PowerPoint-Folien, Binärkarten-Deck (für unter 10-Jährige pro 2er-Gruppe ein Deck, sonst für jedes Kind 1 Deck), optional: dreifarbige Abstimmungskarten

Verlaufsplan:

Zeit	Inhalt	Material
10'	Mit den Fingern zählen Einführung Zahlensysteme Beispiel Römische Zahlen	Folien
10'	Vergleich von Computer und Glühbirnen Wie werden Daten gespeichert und dargestellt?	Folien
20'	Arbeiten mit dem Binär-Kartendeck <ul style="list-style-type: none"> - Muster erkennen - Umrechnen zwischen binär und dezimal - Multiplikation und Division 	Kartendeck Folien
10'	Positionslinie nach dem Spiel „1, 2 oder 3“ <ul style="list-style-type: none"> - Fragen zu „Rechnen im Binärsystem“ 	Folien genügend Platz



Leitfaden:

Folien 1-4:

Definition - Zahlensystem: „Sagt mir, welche Zeichen/Ziffern ich für das Zählen verwenden kann und nach welchen Regeln ich z. B. größere Zahlen bilden kann.“

Als motivierender Einstieg kann direkt mit der Challenge „Wie weit kannst du mit deinen Fingern zählen?“ begonnen werden. Im Dezimalsystem kann man bis zur Zahl 10 zählen, im Binärsystem jedoch bis 1023. Wie man bis 1023 zählen kann, ist noch nicht relevant und kann als Behauptung offengelassen werden; dies sollte den Kindern im Laufe des Workshops klarer werden.

Auf Folie 3 wird durch ein paar einfache Beispiele nochmals praktisch das intuitive Verständnis für Zahlensysteme geübt. Die Puzzleteile müssen passend zusammengefügt werden und somit ergibt sich für die Zahlen $13=XIII$, $92=XCII$ und $3689=MMMDCCLXXXIX$. Bei Bedarf kann man mehr Zahlen bzw. einfachere oder schwierigere Beispiele nehmen. Auf der Folie 4 wird durch das Auflisten verschiedener Zahlensysteme nochmals klarer dargestellt, dass wir Zahlen mit verschiedenen Zeichen/Ziffern darstellen und nach verschiedenen Regeln damit arbeiten können.

Folien 5-9:

In diesem Abschnitt wird eine einfache Analogie zwischen der Funktionalität einer Glühbirne und der Arbeitsweise eines Computers hergestellt. Computer arbeiten nur mit den Zuständen 1 und 0, ähnlich wie Glühbirnen, welche nur den Zustand „ein“ bzw. „aus“ haben können. Dies kann direkt in der Klasse durch Betätigen des Lichtschalters demonstriert werden. Wichtig hierbei ist, dass die Kinder erkennen, dass es keine Zwischenzustände (Folie 7) gibt, und dass durch die Aneinanderreihung mehrerer 1er und 0er eine größere Zahl dargestellt werden kann, (Folien 8,9), so wie wir es beim römischen Zahlensystem gesehen haben.

Folien 10-13:

Auf Folie 10 wird noch einmal wiederholt, welche „Zustände“ in einem Computer, USB-Stick etc. gültig sind. Speicherzelle C mit $C=4$ ist falsch, da nur 1 oder 0 gespeichert werden kann. Auf Folie 12 stellt sich die Frage, welche Dinge wir auf dem Computer abspeichern können. Wichtig ist hierbei auch wieder, dass die Kinder verstehen, dass alltägliche Dinge wie Dokumente, Bilder, Musik etc. durch die Zustände 1 und 0 dargestellt werden. Folie 13 verdeutlicht dies noch weiter. Alle Informationen von digitalen Geräten werden im Binärsystem dargestellt.

Folien 14-16:

Inzwischen sollte es klar sein, dass Computer im Binärsystem arbeiten und nur die Zustände 1 und 0 kennen. Nun widmen wir uns dem Kartendeck und dem Umrechnen zwischen dem Dezimal- und Binärsystem. Als Einstieg (Folie 14) sollen die Kinder das „Muster“ hinter den abgebildeten Karten erkennen → Karten werden beginnend von 1 immer verdoppelt. Auf Folie 15 ist die Frage, wie viele Punkte es insgesamt gibt (31 Punkte). Folie 16 zeigt die Regel, wie wir zwischen dezimal und binär umwandeln. Dreht man eine Karte um, lassen wir ihre Punkte für das Ergebnis einfach weg.

Folien 17-23:



In Folie 17 wird die kommende Aufgabenstellung erklärt. Wichtig hierbei ist, dass die Kinder ihre Karten nach dem Sortieren und Umdrehen **nicht vertauschen**. Die Aufgaben der Folien 17-23 sollen die Kinder (empfohlen in 2er-Gruppen) durch selbstständiges Umdrehen der Karten lösen. Die Antworten stehen dabei immer auf der Folgefolie.

Folien 24-25:

Auf Folie 24 wird ein Vergleich zwischen der Titelfolie und Folie 23 gegeben und auf einen möglichen Fehler aufmerksam gemacht. Die Kinder sollen sich die Frage stellen, ob man die ganz linke Ziffer benötigt, wenn die Karte umgedreht oder gar nicht erst vorhanden ist. In der Folgefolie 25 wird dies noch an einfachen Beispielen erläutert. Die Antwort mit Erklärung befindet sich im Notizenbereich der Folien.

Folien 26-30:

In diesem Abschnitt der Präsentation widmen wir uns der Multiplikation und Division im binären Zahlensystem. Im Binärsystem kann man sehr einfach eine Zahl verdoppeln oder halbieren, indem man einfach alle 1er Stellen nach links (Multiplikation) bzw. nach rechts (Division) verschiebt. Das Verschieben nach links oder rechts der 1er hat zur Folge, dass Karten auf- und zugedeckt werden müssen. Wichtig hierbei ist, dass die Kinder das Verschieben nach links und rechts mit dem Auf- und Zudecken der Karten mitmachen, um ein tieferes Verständnis die Binär-Division und -Multiplikation aufzubauen.

Folien 31-32:

Für Kinder, die noch mehr gefordert werden können, gibt es auf diesen Folien noch eine Vertiefung. Will man mit der gezeigten Methode eine ungerade Zahl halbieren, fällt durch das Rechts-Verschieben der 1er Stellen der Rest leider weg. Weitere Anmerkungen befinden sich in dem Notizbereich der Folie.

Folien 33-42:

Dieser Abschnitt soll noch einmal auf spielerische Art die behandelten Inhalte zusammenfassen und festigen. Hierbei gäbe es zwei Möglichkeiten zur Durchführung, nämlich mit den dreifarbigen Abstimmungskarten oder durch eine Positionslinie. Das Prinzip funktioniert ähnlich wie in der Quizshow „1, 2 oder 3“. Auf den Folien befinden sich die Fragen, welche dann die Kinder mithilfe der dreifarbigen Abstimmungskarten oder durch Positionierung auf einem Feld beantworten müssen. Die Positionslinie empfiehlt sich für fortgeschrittenere Gruppen, welche bereits die Fragen im Kopf, ohne Hilfestellung durch die Binär-Karten lösen können. Es wird empfohlen, für Anfängergruppen die Aufgabenstellung mit den Binär-Karten durchzuführen.

Folien 43-44:

Auf Folie 43 werden noch einmal die wesentlichsten Inhalte zusammengefasst und gesichert. Abschließend ist in der letzten Folie noch eine kleine Quizaufgabe für Neugierige eingeblenet.

Anmerkung didaktische Gestaltung

*Die didaktische Feingestaltung des Unterrichts liegt in der Verantwortung der Lehrperson, da sie am besten in der Lage ist, den Klassenkontext und die individuellen Bedürfnisse der Schüler*innen zu berücksichtigen. In dem Notizbereich der Folien finden sich Lösungen, Erklärungen und Anmerkungen zu den einzelnen Aufgaben. Um auf die individuelle Unterrichtssituation angemessen reagieren zu können, behält sich die Lehrperson das Recht vor, Folien wegzulassen, zu editieren oder zusätzliche Beispiele hinzuzufügen. Diese Entscheidung obliegt stets der Lehrperson.*