

Lochband-Spieluhr



INHALT

1. So könnte es im Unterricht aussehen
2. Hintergrundwissen und Material
3. Notwendige Lehrkompetenzen und Lernziele von Schüler*innen
4. Perspektiven

1. SO KÖNNTE ES IM UNTERRICHT AUSSEHEN

Einstieg I

<https://www.youtube.com/watch?v=UKoWcZRJW-s>

Beispiel, wie Franz Tröger (Europas einziger Spieluhren-Komponist) Schüler*innen eine Spieluhr vorstellt.

Lehrkraft stellt die Spieluhr vor:

- „Kennst du so etwas?“
- „Erkennst du das Lied?“
- „Hör genau hin, wann kommt ein Ton und wann nicht?“



Einstieg II

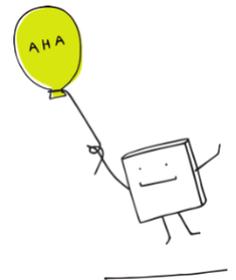
Schüler*innen in Partner*innen- oder Einzelarbeit zunächst frei ausprobieren und entdecken lassen.

Tipp: Man kann die Streifen zunächst auch halbieren, um Material zu sparen.

Erkenntnis

Die Schüler*innen kommen schnell selbst darauf:

Ein Loch bedeutet, dass ein Ton erklingt. Kein Loch bedeutet, dass kein Ton erklingt.



Transfer

Lehrkraft verknüpft die Erkenntnis mit dem Binärsystem:

„Loch oder kein Loch heißt, ein Ton erklingt oder nicht. Kennst du noch andere Sachen, die nach diesem Prinzip funktionieren? Ja oder nein? An oder aus?“

„Schau dich einmal im Klassenzimmer um“ (Lichtschalter, Beamer, Fernbedienung, ...)

Hilfestellung: Wimmelbild

*Schüler*innen können am Whiteboard die Gegenstände einkreisen.*

- Straßenlaterne, Ampel, Anzeigetafel mit Uhrzeit und Temperatur
- Kamera, Mikrophon, Handy
- Lampe mit Lichtschalter
- CDs als Datenträger

Die Schüler*innen erkennen, dass die viele elektrische Geräte nach dem Binär-Prinzip funktionieren.

Besonders veranschaulicht kann das Binärsystem im Alltag mit einer Tischlampe oder einer Steckleiste werden.

I bedeutet Strom fließt – das Licht ist an.
 0 bedeutet kein Strom fließt – das Licht ist aus.



Rückbindung zur Lochbandspieluhr

Nun sollen die Schüler*innen die Lochbandspieluhr ganz bewusst entdecken und dabei das EVA-Prinzip kennenlernen. Hier bieten sich verschiedene Aufgaben an, z.B. das Lied „Alle meine Entchen“ zu übertragen oder ganz allgemein eine wohlklingende Melodie zu komponieren. Dabei sollen die Schüler*innen ihre Eingabe bewusst setzen, die Spieluhr genau beim Verarbeiten beobachten und die Ausgabe überprüfen – dieser Vorgang wiederholt sich bis die Schüler*innen mit ihren Ideen zufrieden sind.

Weitere Ideen:

- Eigenen Namen stanzen und die Melodie anhören
- Variationen „erkennen“ in der Tonhöhe, -länge (Falle 😊)
- „Geheimsprache“ über Töne erfinden (also Übersetzungsregeln definieren und dokumentieren)

Transfer zu Computersystemen:

„Kennst du eine Situation z.B. mit deinem Handy, bei dem du etwas eingeben und gegebenenfalls verändern musst?“ - z.B. Chat, Googeln, usw.

→ „Was macht der Computer oder dein Handy mit deiner Eingabe, damit etwas auf dem Display erscheint, wenn er doch nur 0 und 1 kennt?“ – er übersetzt. „Macht er oder es das irgendwie?“ – „Nein, immer nach bestimmten Regeln.“



Das EVA-Prinzip am Beispiel der Lochbandspieluhr

1 Eingabe



3 Ausgabe

2 Verarbeitung

Die Schüler*innen erfahren das EVA-Prinzip aus nächster Nähe, indem sie selbst die **Eingabe** steuern, der **Verarbeitung** Antrieb geben und die **Ausgabe** analysieren.

Übersetzungsprozesse werden mit der Lochbandspieluhr sichtbar, die auch in Computersystemen vorkommen, dort aber verschlossen/verschlüsselt bleiben.

Analoge Analogien mit der Lochbandspieluhr

Einige Ideen: Anknüpfungsmöglichkeiten über Analogien

- Suchanfragen besprechen bis hin zu Sortieralgorithmen
„Wie muss eine Suchanfrage aussehen, damit ich das finde, was ich suche?“ – möglichst präzise
→ bei der Lochbandspieluhr muss ich präzise stanzen, um den gewünschten Ton zu erhalten
- Verschlüsselungen/Codes besprechen – eigene „Geheimsprache“ erfinden

„Der Computer übersetzt meine Eingabe in 0 oder 1, um sie verarbeiten zu können – das ist eine Verschlüsselung, die wir nicht einfach so lesen können. Aber sie folgt nach ganz bestimmten Regeln“

→ Die Lochbandspieluhr übersetzt Löcher in Töne nach einem bestimmten Muster

□ Datenträger besprechen bis hin zu Big Data

Menschen produzieren ständig Daten. Wie und wo werden diese gespeichert. Wie funktioniert das?

→ „Das Lochband speichert Informationen in Form von Löchern, die über die Spieluhr abrufbar sind.

Wie werden Daten gespeichert und abgerufen?“

Ein Blick ins Klassenzimmer:



Die Schüler*innen einer dritten Klasse hatten viel Spaß beim Entdecken, Stanzen bis hin zum Komponieren. Einige Zitate:

„Meine Melodie hört sich gruselig an“

„Bei jedem Loch, das ich stanze, kommt ein anderer Ton“

„Können wir das nächste Stunde wieder machen?“

„Unsere Melodie hört sich an wie ‚Schneeflöckchen – Weißröckchen‘“

„Ich kann sehen, wie die Spieluhr die Töne macht“

2. HINTERGRUNDWISSEN UND MATERIAL

Mit den Lochbandspieluhren können das EVA-Prinzip, Binär-Codes und Datenverarbeitung direkt gesehen und erfahren werden – auch von Erwachsenen. Wissen darüber hinaus, finden Sie im GRIPS-Kurs. Außerdem können Sie einen Lochbandspieluhren-Musiker und Komponist kennenlernen. Dozierende der Universität Regensburg geben darüber hinaus methodisch-didaktische Hinweise zum Einsatz der Lochbandspieluhren im Kontext von politischer Medienbildung.

H5P Einheiten zu den informatischen Grundlagen im GRIPS-Kurs „Digitale Bildung – analog vermitteln?!“

Binärsystem

EVA-Prinzip

Algorithmen

Franz Tröger – ein Spezialist für lochkartengesteuerte Spieluhren

<https://www.plingplong.org/musik-fuumlr-spieluhren.html>



In der Präsentation zur Lochbandspieluhr im GRIPS-Kurs erhalten Sie weitere Informationen über Funktionsweise der Lochbandspieluhr und deren Analogien zu Computersystemen.

Lochband-Spieluhr

- es lassen sich Melodien speichern und auslesen
 - Lochbänder tragen Informationen in Form von Löchern
 - beim Kurbeln wird das Lochband durch die Spieluhr gezogen
 - wenn ein Zähnchen auf der Walze in ein Loch greift, wird Tonfeder angerissen



EVA-Prinzip

- Informationsverarbeitende Systeme arbeiten nach EVA-Prinzip
- Eingabedaten werden verarbeitet und die Ergebnisse ausgegeben



3. NOTWENDIGE LEHRKOMPETENZEN UND LERNZIELE VON SCHÜLER*INNEN

Zielkompetenzen			
der Schülerinnen und Schüler			
Bedienen und Anwenden digitaler Medien	Suchen und Verarbeiten von Information mithilfe digitaler Medien	Kommunizieren und Kooperieren mit digitalen Medien	Produzieren und Präsentieren mit digitalen Medien
Erkennen von Lernpotenzialen und Entwickeln von Lernstrategien mit digitalen Medien	Erwerben und Anwenden von Wissen über digitale Medien	Analysieren, Reflektieren und Diskutieren über digitale Medien	Selbstreguliertes und verantwortungsbewusstes Handeln mit digitalen Medien

Tab. 1: Zielkompetenzen auf Schülerseite

Wissenskomponente			
medienbezogener Lehrkompetenzen von Lehrkräften			
Medienbezogene informatische Kenntnisse	Medienbezogene pädagogisch-psychologische Kenntnisse	Medienbezogene fachliche Kenntnisse	Medienbezogene fachdidaktische Kenntnisse

Tab. 2: Wissenskomponente der medienbezogenen Lehrkompetenzen von Lehrkräften

Handlungskomponente			
medienbezogener Lehrkompetenzen von Lehrkräften			
Planung und Entwicklung bzw. Weiterentwicklung digital gestützter Unterrichtsszenarien	Realisierung von (Fach-)Unterricht unter Einbeziehung digitaler Medien	Evaluation von Effekten der Nutzung digitaler Medien auf die Lernaktivitäten sowie den fachlichen und fachübergreifenden Lernerfolg	Reflexion, Artikulation und Anschlusskommunikation über die eigenen digitalen Unterrichtsszenarien sowie Austausch im Rahmen der kollegialen Kooperation (<i>Sharing</i>)

Tab. 3: Handlungskomponente der medienbezogenen Lehrkompetenzen von Lehrkräften

Die Schüler*innen erfahren das EVA-Prinzip aus nächster Nähe, indem sie selbst die **Eingabe** steuern, der **Verarbeitung** Antrieb geben und die **Ausgabe** analysieren.

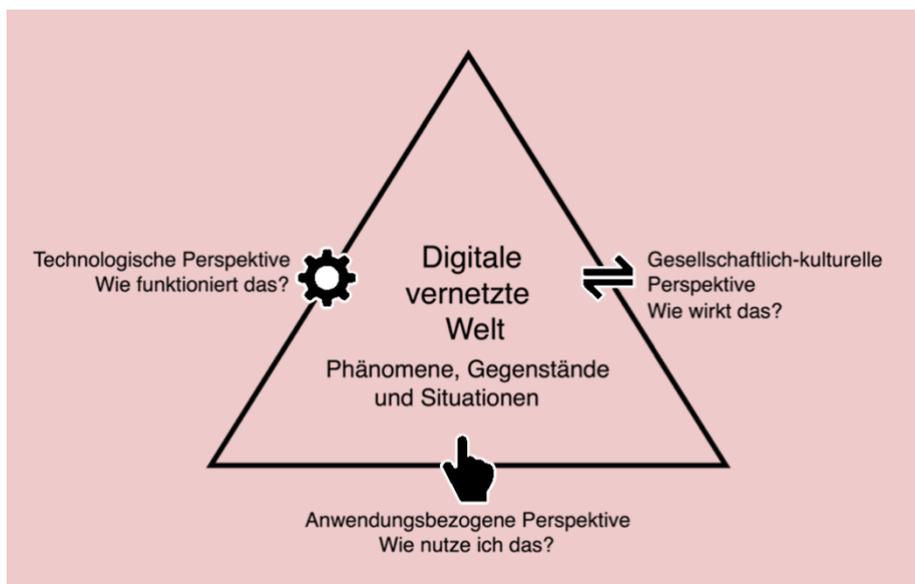
Übersetzungsprozesse nach dem **Binärsystem** werden mit der Lochbandspieluhr sichtbar, die auch in Computersystemen vorkommen, dort aber verschlossen/verschlüsselt bleiben.

Die Schüler*innen übertragen die informatischen Prinzipien auf ihre Umwelt und finden **Beispiele in ihrem Alltag** in einer digital vernetzten Welt.

Lehrkräfte schaffen es mit Hilfe von **gezielt gesetzten Reflexionsfragen**, die Schüler*innen auf die informatischen Prinzipien in ihrer Lebenswelt aufmerksam zu machen.

4. Perspektiven

Erkenntnisperspektiven auf die digitale Welt mit Hilfe des Dagstuhl-Dreiecks:



Artikel und Referenz zum
Dagstuhl-Dreieck:
Brinda et al. (2016):
Dagstuhl-Erklärung: Bildung
in der digitalen vernetzten
Welt

Technologische Perspektive:

Die Schüler*innen „be-greifen“ das Binär-System mit ihrem eigenen Tun. Stanzen sie ein Loch – erklingt ein Ton. Die „Maschine“ versteht keine anderen „Sprachen“.

Die Schüler*innen erfahren direkt wie sich ihre Eingabe auf die Ausgabe auswirkt und sehen, wie die Verarbeitung aussieht. Das EVA-Prinzip wird direkt spürbar.

Anwendungsbezogene Perspektive:

Ich kann Daten (ein Lied oder eine Nachricht) auf dem Lochband speichern, in dem ich einen regelbasierten „Code“ erstelle.

Analogie: Ich muss meine Suchanfragen präzise wählen, um ein gewünschtes Ergebnis zu erhalten.

Gesellschaftlich-kulturelle Perspektive:

Programmierer*innen entwerfen Algorithmen bei Suchmaschinen, diese sind nicht frei von Vorurteilen usw. Sie beeinflussen uns.

Computer arbeiten regelgeleitet mit einfachen Codes – sie sind keine personalisierten Zauberboxen.