Die digitale Welt gestalten

Informatische Bildung in der Grundschule

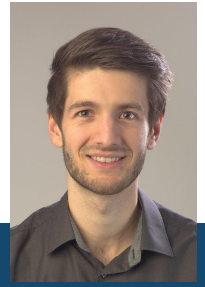
•••

2. April 2019
Hermann-Hedenus-Grundschule
Erlangen

Die Referierenden

Tilman Michaeli,
Wiss. Mitarbeiter

FAU Erlangen-Nürnberg
Didaktik der Informatik
tilman.michaeli@fau.de
09131-85-20262



Stefan Seegerer,
Wiss. Mitarbeiter

FAU Erlangen-Nürnberg
Didaktik der Informatik
stefan.seegerer@fau.de
09131-85-20262

Fernseher

Computer

Buntstift

Material, Folien, etc. unter:
https://ddi.cs.fau.de/schule/wsgs

Agenda

- Digitalisierung: Was ist das eigentlich?
- Wie sollte Schule reagieren?
- Welche Rolle spielt informatische Bildung? Und was ist das jetzt wieder?
- Informatik in der Grundschule...? Ja sag mal spinnen die?
- Wie man das vermittelt: 5 Stationen

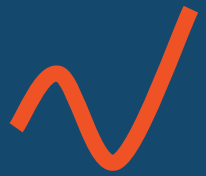
Digitalisierung: Was ist das eigentlich?

Was ist digital, was ist analog?

Selbst ausprobieren unter

https://smerge.org/d4a/digital-analog-tinder/index.html

Digitalisierung im engeren Sinne

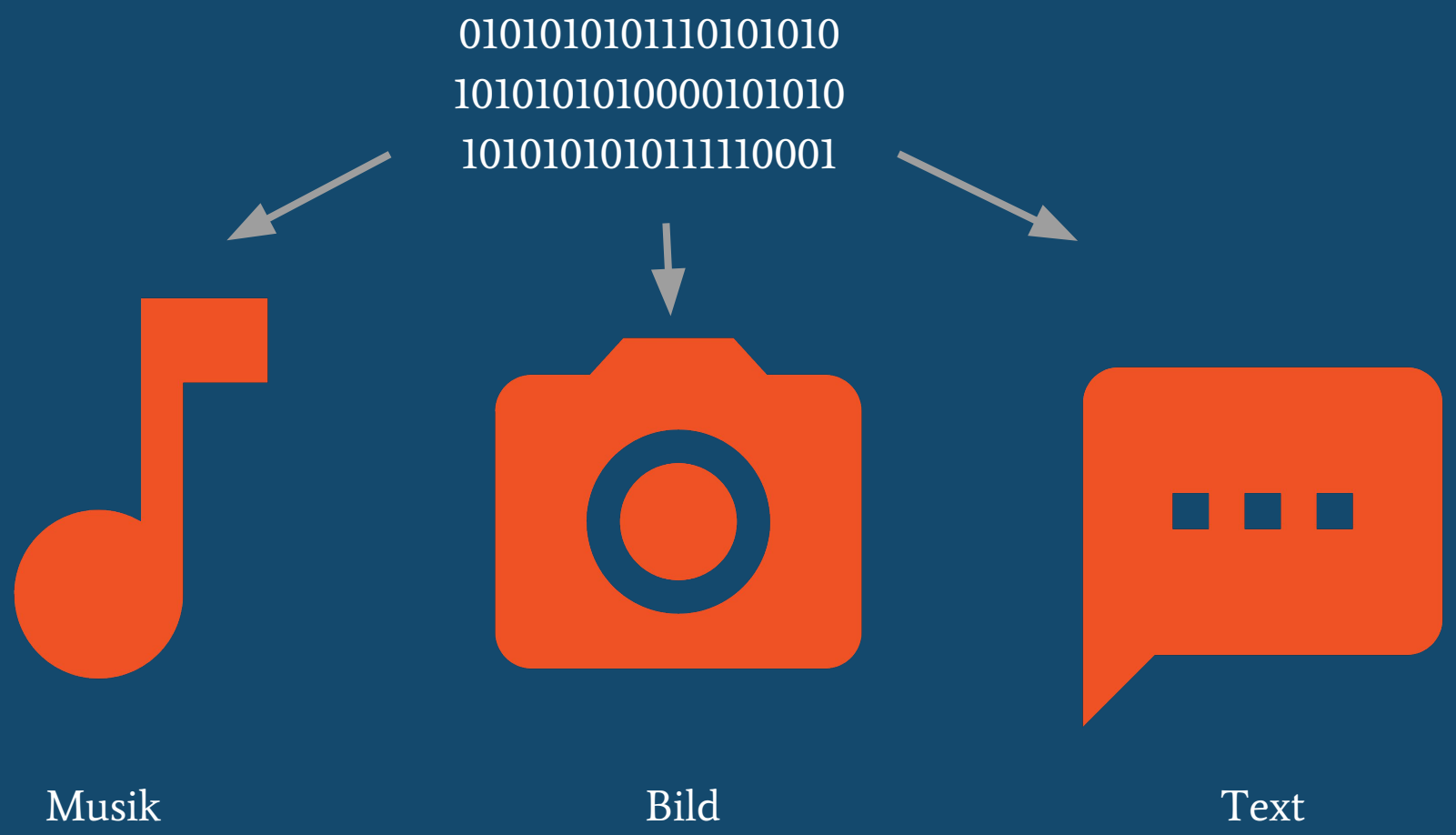


stufenlose (und damit unendlich verschiedene) Daten

werden abgebildet auf:

5

auf Ziffern


0101010101110101010
1010101010000101010
1010101010111110001
Musik
Bild
Text

Binärkarten.

Zählen wie ein Computer

Wozu führt das?

1111100011001010
0110101010100100
0000011111001111
1011110111101110
1111010101110101 1

Was **digitalisierbar** ist, wird digitalisiert

Was **automatisierbar** ist, wird automatisiert

Was **vernetzbar** ist, wird vernetzt

Auswirkungen Beispiel I.

Job Futuromat 2018

Versicherungsvertreter/in

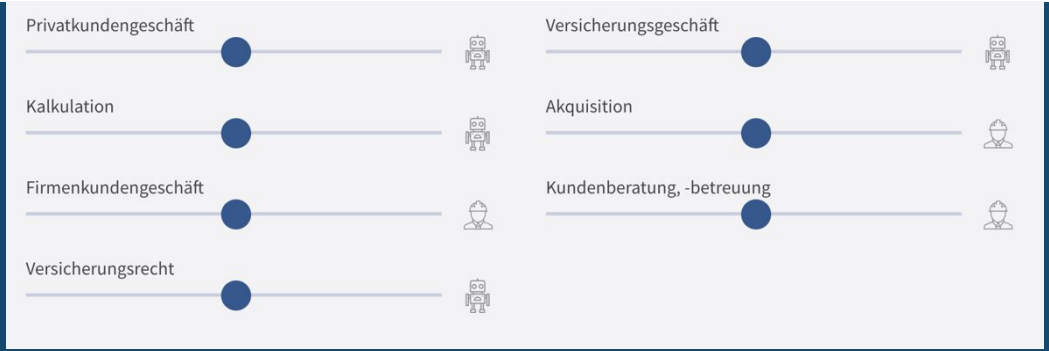
IAB

Versicherungsvertreter/in

Der Arbeitsalltag dieses Berufs besteht im Wesentlichen aus

7 verschiedenen Tätigkeiten,

4 davon und somit **57%** könnten schon heute Roboter übernehmen.



Job Futuromat 2018

Bankkaufmann/-frau

IAB

Bankkaufmann/-frau

Der Arbeitsalltag dieses Berufs besteht im Wesentlichen aus

8 verschiedenen Tätigkeiten,

7 davon und somit **88%** könnten schon heute Roboter übernehmen.

Job Futuromat 2018

Lehrer/in - Real-/Mittelschulen (Sekundarstufe I)

IAB

Lehrer/in - Real-/Mittelschulen (Sekundarstufe I)

Der Arbeitsalltag dieses Berufs besteht im Wesentlichen aus

8 verschiedenen Tätigkeiten,

1 davon und somit **13%** könnten schon heute Roboter übernehmen.

Didaktik

Erziehungswissenschaft, Pädagogik

Lernzielkontrolle

Methodik

Pädagogische Psychologie, Schulpsychologie

Unterricht (schulischer Bereich)

Lehramt - Realschule

Lehramt - Sekundarstufe I

Auswirkungen Beispiel II.

TARGET

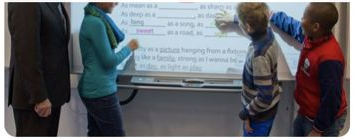
Gedankenspiel

Wozu führt das

Wie sollte Schule reagieren?

Das IWB in der Schule

Folgen



Survey: Arabs consider Israel biggest threat to...

Neue Wandtafeln für mehr Vielfalt

Seit diesem Frühjahr sind alle Schulzimmer der Primarschule Altendorf mit einer interaktiven Wandtafel ausgerüstet. Der Unterricht ist damit noch vielfältiger geworden.

Von Claudia Fischer

Altendorf. – In den vergangenen Jahren hat sich das Unterrichtsgeschehen immer mehr zu offenen Lernformen hin verändert. Moderner geworden ist der Unterricht aber auch punkto Technik. Sowohl die Lehrpläne als auch die Infrastruktur in den Schulen wurden angepasst. Die Gemeinde Altendorf hat dem Wandel der Zeit Rechnung getragen, indem in allen Schulzimmern die zum Teil schon seit längerem amortisierten und teilweise kaputten Kreidewandtafeln durch interaktive Wandtafeln ersetzt wurden.

Pädagogische Vorteile

In drei Schulzimmern im Schulhausanbau hat man seit 2008 positive Erfahrungen mit dem neuen Medium gemacht. Eine engagierte Arbeitsgruppe aus Vertretern der Schulleitung, der Liegenschaftskommission, und der Lehrpersonen hat nun die etappenweise Installation in den rund 20 verbleibenden Schulzimmern geplant.

Seit den Sportferien arbeiten alle Klassenlehrpersonen mit den interaktiven Wandtafeln. Diese bieten viele pädagogische Lernvorteile: Mit den Tafeln lässt sich visuell, auditiv und taktil arbeiten. Sehen, hören, fühlen – das gehört zum unverzichtbaren Lernen. Die neuen Wandtafeln lassen sich darum auf vielfältige Weise in den Unterricht einbauen.

Kinder sind hochmotiviert

Die Lehrpersonen wurden in mehreren Kursen in der Handhabung der interaktiven Wandtafeln geschult, sodass sie die interaktiven Wandtafeln nun sowohl für bestehende Lernprogramme wie auch für selber kreierte Übungen zu jeglichem Thema nutzen können. Bei den Schülerinnen und Schülern kommen die interaktiven Sequenzen sehr gut an. Sie können Erklärungen besser folgen, weil sie direkt visualisiert werden, denken mehr mit, weil sie gerne selber an der Wandtafel tätig sind und können selber spannende Projekte umsetzen.

Mit dem Zauberstift schreiben oder Kästen bewegen: Mit einer interaktiven Wandtafel macht das Rechnen gleich doppelt Spass. Bild Claudia Fischer

60.000 Euro für neue Tafeln

Detmold (mag). In den Räumen der Grundschule Hiddesen ist die „Kreidezeit" vorbei: Alle elf Klassen sind mit sogenannten Smart Boards ausgestattet worden. Statt Tafeln nutzen die Schüler und Lehrer nun Projektionsflächen, die wie Tablet-PCs bedient werden. Die Anschaffung der Boards kostete insgesamt rund 60.000 Euro. „Das größte Projekt, das wir in der Schulgemeinde je gewuppt haben – dank der vielen Spenden", blickt Schulleiter Stefan Fromme (hinten, Mitte) mit Stolz auf die Boards. Der Förderverein hat das Geld mit Hilfe der Eltern eingeworben. Auch die Schüler haben gesammelt. Dass sie die neue Technik gut im Griff haben, beweisen Finn Luca (links) und Elia aus der Klasse 4c beim Pressetermin. Mit den Boards können sie direkt ins Internet gehen. Die ersten der alten grünen Tafeln sind bereits abgebaut worden.

FOTO: GRÜTE

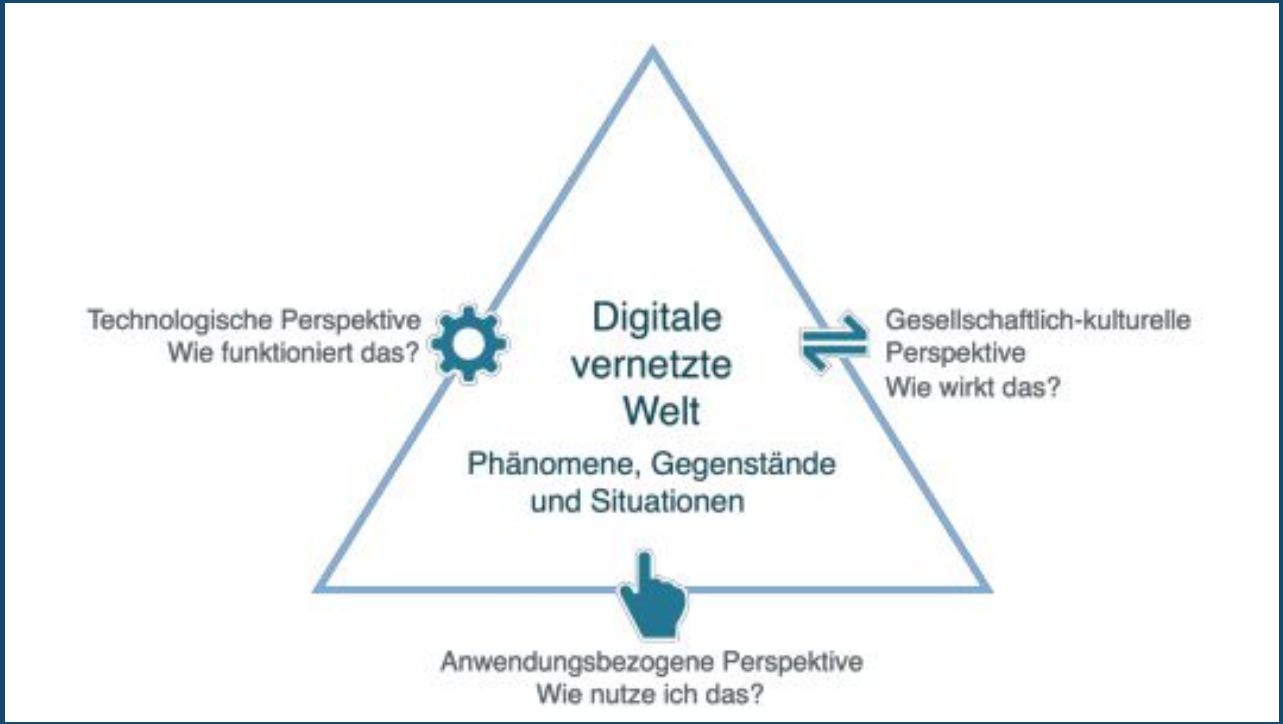
von kirinotonbei

Me when I'm crossing the street and a car acts like they not gonna stop

lauren
memes lmaooo

Mit dem Zauberstift schreiben oder Kästen bewegen: Mit einer interaktiven Wandtafel macht das Rechnen gleich doppelt Spass. Bild Claudia Fischer

Das digitale nicht nur anwenden, sondern verstehen!



Beispiel Suchmaschine

Kann ich mir sicher sein, dass die Ergebnisse nicht vorgefiltert sind?

Welche Suchmaschinen gibt es?

Nach welchen Prinzipien werden die Ergebnisse sortiert?

Wie findet eine Suchmaschine Millionen von Ergebnissen binnen Sekunden?

Was bedeutet es, wenn Suchmaschinen wissen was ich suche?

Wie kann ich Bilder mit einer bestimmten Lizenz suchen?

Konzentration auf das Nichtautomatisierbare!

Grafik: Kristina Wahl || diefraumitdemdromedar.de || CC-BY-SA

Was hat informatische Bildung jetzt damit zu tun?

Und: Was ist das überhaupt?

In der Informatik geht es genauso wenig um Computer, wie in der Astronomie um Teleskope

(E. Dijkstra)

Gedankenspiel

Ideen und Prinzipien

Die Idee von Schule

- Umgang mit fachlichen Gegenständen und Produkten
- Anwendung/Bedienung von digitalen Medien

Anwendung

ganz nützlich
... aber veraltet schnell

- Verständnis zugrundeliegender Prinzipien, Ideen und Gesetzmäßigkeiten
- Erlernen der grundlegenden Arbeitsweisen

Wissenschaftsdisziplin

Langfristig anwendbare Kompetenzen

Mit Informatik lässt sich das präzise Planen, Arbeiten und Kommunizieren im Team üben

Warum Informatik allgemeinbildend ist

Informatik hilft, auch Probleme außerhalb des Fachbereichs zu lösen.

Informatik hilft die digitale Welt zu verstehen und mitzugestalten!

The Computational Thinker: Concepts & Approaches

Barefoot Computing

COMPUTING AT SCHOOL

Concepts

Logic
predicting & analysing

Algorithms
making steps & rules

Decomposition
breaking down into parts

Patterns
spotting & using similarities

Abstraction
removing unnecessary detail

Evaluation
making judgement

Approaches

Tinkering
experimenting & playing

Creating
designing & making

Debugging
finding & fixing errors

Persevering
keeping going

Collaborating
working together

www.barefootcas.org.uk

© Crown copyright 2014 (OGL)

Barefoot would like to acknowledge the work of Julia Briggs and the eLIM team at Somerset County Council for their contribution to this poster.

Informatische Phänomene umgeben uns

- Smartphones
- Fahrkartenautomaten
- Internet
- Suchmaschinen
- (Fehlerhafte) Software
- Bilder
- Routenplaner
- Smart Home und Internet of Things
- personalisierte Werbung
- Videospiele
- Autonomes Fahren
- ...

Zwischenfazit

#1
Bei digitaler Bildung geht es genauso wenig um iPads, wie in der Astronomie um Teleskope

#2
Digitale Bildung geht nicht ohne informatische Bildung

#3
Informatische Bildung heißt weder mit iPads umgehen lernen, noch (nur) Programmierenlernen

Informatik in der Grundschule...? Ja sag mal spinnen die?

Bildquelle: https://twitter.com/c_emcke/status/746194481192439813

Können die das überhaupt?

LNDW17 und 19

Die Wissenschaft ist sich einig...

Grundschulkinder begeistern mit der Zauberschule Informatik

Kinder auf dem Wege zur Informatik: Programmieren in der Grundschule

Gestrandet auf der Schatzinsel - Schätze heben mi Informatik in der Grundschule

Algorithmik in der Grundschule

Ab wann kann man mit Kindern Informatik machen?
Eine Studie über informatische Fähigkeiten von Kindern

Nicht eher: Sollten die das überhaupt?

Was passiert (inter)national?

Das Schulfach Computing (UK)

- verstehen und wenden die fundamentalen Prinzipien und Konzepte der Informatik, wie beispielsweise Abstraktion, Logik, Algorithmen und die Repräsentation von Daten, an **(Computer science)**
- analysieren Probleme aus informatischer Perspektive und haben wiederholte praktische Erfahrungen im Schreiben von Computerprogrammen, um diese Probleme zu lösen **(Computer science)**
- bewerten Informationstechnik, wie beispielsweise neue oder unbekannte Technologien, und verwenden diese zu analytischen Lösung von Problemen **(Information technology)**
- sind verantwortungsvolle, kompetente, selbstbewusste und kreative Nutzer in der digitalen Welt **(Digital literacy)**

=> Ausgerichtet an Computational Thinking

Das Schulfach Computing (UK)

Key Stage 1: (5-7 Jahre)

- verstehen, was Algorithmen sind, wie sie als Programm auf digitalen Geräten implementiert werden und das Programme nach genauen und eindeutigen Anweisungen ausgeführt werden.
- erstellen und debuggen einfache Programme.
- nutzen logisches schließen, um das Verhalten einfacher Programme vorauszusagen.
- nutzen Technologie zielgerichtet, um digitale Inhalte zu erstellen, organisieren, speichern, verändern und abzurufen.

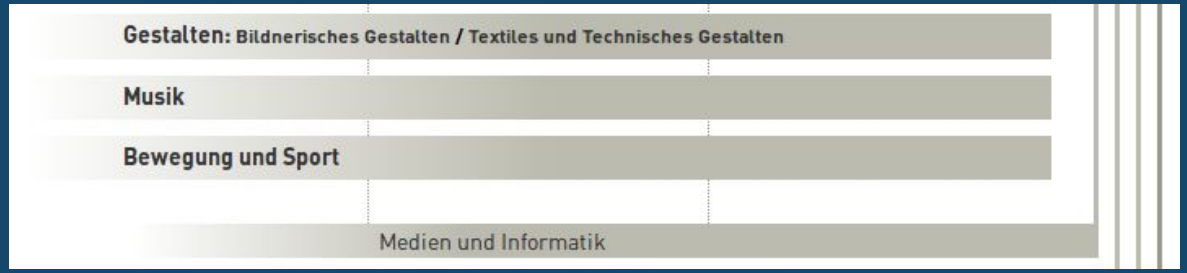
Das Schulfach Computing (UK)

Key Stage 2: (7-11 Jahre)

- entwerfen, implementieren und debuggen Programme für spezifische Ziele, wie z.B. einschließlich der Steuerung oder Simulation von Systemen; Probleme lösen, indem man sie in kleinere Teile zerlegt.
- nutzen Sequenzen, Alternativen und Wiederholungen in Programmen; Arbeiten mit Variablen und verschiedenen Formen von Ein- und Ausgabe.
- nutzen logisches schließen, um das Verhalten einfacher Algorithmen vorauszusagen und um Fehler in Algorithmen und Programmen zu finden und zu beheben.
- verstehen Netzwerke wie z.B. des Internets; wie understand computer networks including the internet; wie Netzwerke mehrere Dienste anbieten können, wie z.B. das World Wide Web.
- beurteilen, wie Suchergebnisse ausgewählt und sortiert werden.

Medien und Informatik - Lehrplan 21 (Schweiz)

...



Bildquelle: https://v-ef.lehrplan.ch/index.php

=> Ausgerichtet am Dagstuhl-Dreieck

Medien und Informatik - Lehrplan 21 (Schweiz)

1. Die Schülerinnen und Schüler können Daten aus ihrer Umwelt darstellen, strukturieren und auswerten.
2. Die Schülerinnen und Schüler können einfache Problemstellungen analysieren, mögliche Lösungsverfahren beschreiben und in Programmen umsetzen.
3. Die Schülerinnen und Schüler verstehen Aufbau und Funktionsweise von informationsverarbeitenden Systemen und können Konzepte der sicheren Datenverarbeitung anwenden.

Medien und Informatik - Lehrplan 21 (Schweiz)

1

a » können Dinge nach selbst gewählten Eigenschaften ordnen, damit sie ein Objekt mit einer bestimmten Eigenschaft schneller finden (z.B. Farbe, Form, Grösse).

2

b » können unterschiedliche Darstellungsformen für Daten verwenden (z.B. Symbole, Tabellen, Grafiken).

c » können Daten mittels selbstentwickelten Geheimschriften verschlüsseln.

d » kennen analoge und digitale Darstellungen von Daten (Text, Zahl, Bild und Ton) und können die entsprechenden Dateitypen zuordnen.

e » kennen die Bezeichnungen der von ihnen genutzten Dokumententypen.

f » erkennen und verwenden Baum- und Netzstrukturen (z.B. Ordnerstruktur auf dem Computer, Stammbaum, Mindmap, Website).

g » verstehen die Funktionsweise von fehlererkennenden und -korrigierenden Codes.

Bildquelle: https://v-ef.lehrplan.ch/index.php

Primarstandards der GI (Deutschland)

Ende Klasse 2	Ende Klasse 4
Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
▶ erläutern, dass Dokumente aus Daten bestehen	▶ entwerfen für eine kleine Anzahl verschiedener Elemente eine eigene binäre Codierung
▶ stellen Information mithilfe von Daten dar	▶ stellen Information in unterschiedlichen Repräsentationsformen (Text, Bild, Audio, Video) dar
▶ interpretieren Daten, um Information zu gewinnen	▶ nutzen und entwickeln Vereinbarungen, um Daten zu verschlüsseln und zu entschlüsseln
▶ geben an, dass Vereinbarungen notwendig sind, um Daten zu codieren und zu decodieren	▶ nutzen und entwickeln Vereinbarungen zur Übermittlung von Nachrichten
▶ codieren Daten in eine binäre Darstellung und interpretieren binär dargestellte Elemente als Daten	
↑ Darstellung, binäre ↑ Daten ↑ Information ↑ Code ↑ Verschlüsselung	

Bildquelle: https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/20121

Primarstandards der GI (Deutschland)

Ende Klasse 2	Ende Klasse 4
Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
▶ führen Algorithmen in ihrer Lebenswelt aus	▶ entwerfen, realisieren und testen Algorithmen mit den algorithmischen Grundbausteinen *Anweisung*, *Sequenz*, *Wiederholung* und *Verzweigung*
▶ verwenden algorithmische Grundbausteine	▶ stellen Algorithmen in verschiedenen formalen Darstellungsformen dar
▶ beschreiben Algorithmen alltagssprachlich	▶ vergleichen Algorithmen unter Verwendung der Fachsprache
	▶ programmieren ein Informatiksystem
↑ Algorithmus ↑ Anweisung ↑ EVA ↑ Grundbaustein, algorithmischer ↑ Informatiksystem ↑ Programm ↑ Sequenz ↑ Sprache, formale ↑ Verzweigung ↑ Wiederholung	

Bildquelle: https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/20121

Primarstandards der GI (Deutschland)

Ende Klasse 2	Ende Klasse 4
Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
▶ beschreiben Automaten in ihrer Lebenswelt als selbsttätig arbeitende Maschinen	▶ beschreiben Zustände und Zustandsübergänge von Automaten
▶ benennen Zustände von Automaten	▶ erstellen Automatenmodelle, um (sprachliche) Eingaben zu akzeptieren und (sprachliche) Ausgaben zu erzeugen
▶ beschreiben ihre Interaktion mit Automaten	▶ steuern Automaten auch durch Programmieren
▶ erläutern, dass ein Automat regelgesteuert seine Zustände verändert	▶ erläutern die Notwendigkeit einer formalen Sprache zur Interaktion mit Informatiksystemen
↑ Automat/Automatenmodell ↑ Informatiksystem ↑ Programmiersprache ↑ Sprache, formale ↑ Zustand	

Bildquelle: https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/20121

Primarstandards der GI (Deutschland)

Ende Klasse 2	Ende Klasse 4
Die Schülerinnen und Schüler ▶ benennen die Bestandteile von Informatiksystemen unter Verwendung der Fachsprache der Informatik ▶ erläutern, dass Informatiksysteme von Menschen gestaltet werden ▶ interagieren zielgerichtet mit Informatiksystemen ▶ nennen und beschreiben Strategien, um einem Datenverlust vorzubeugen	Die Schülerinnen und Schüler ▶ geben grundlegende, allgemeingültige Beschreibungen der Funktion und Arbeitsweise von Informatiksystemen an (EVA-Prinzip) ▶ speichern Daten und finden Daten wieder ▶ unterscheiden zwischen lokaler und externer Datenspeicherung ▶ wenden Verfahren zur Sicherung von Daten an ▶ benennen Grundbestandteile des Internets und beschreiben, wie Daten im Internet mithilfe fester Verabredungen (Protokolle) übertragen werden
↑ Daten ↑ Datenspeicherung ↑ EVA-Prinzip ↑ Informatiksystem	

Bildquelle: https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/20121

Primarstandards der GI (Deutschland)

Ende Klasse 2	Ende Klasse 4
Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
▶ erläutern, dass ihre Lebenswelt von Informatik durchdrungen ist	▶ benennen und beschreiben den Einsatz digitaler Werkzeuge in Schule und Freizeit
▶ nennen Maßnahmen, um Daten vor ungewolltem Zugriff zu schützen	▶ ergreifen Maßnahmen, um Daten vor ungewolltem Zugriff zu schützen
▶ halten sich an Regeln im Umgang mit Daten und Informatiksystemen	▶ wenden einfache Verfahren zur Sicherung der Integrität von Daten an
▶ erläutern, dass Daten personenbezogen sein können	▶ entwickeln und bewerten Vereinbarungen im Umgang mit Daten und Informatiksystemen
	▶ erläutern, dass mit Informatiksystemen personenbezogene Daten gesammelt und verarbeitet werden können
↑ Daten ↑ DRM ↑ Informatiksystem	↑ Verschlüsselung

Bildquelle: https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/20121

Algokids (Bayern)

https://www.ddi.edu.tum.de/en/forschung/laufende-projekte/programmierzirkus/

https://www.ddi.edu.tum.de/en/forschung/laufende-projekte/programmierzirkus/

https://www.schule-piding-anger.de/55-startseite/berichte-der-startseite/356-algorhythmen-fuer-kinder-algokids.html

Wie man das vermittelt.

Agenda

Station 1	Das Bananenklavier – Tinkern mit MakeyMakey
Station 2	CS Unplugged – Aktivitäten zu Informatik ohne Strom
Station 3	Von Bienen und Blüten… – Spinnen bzw. Bee-Bots
Station 4	Kommunizieren mit dem Computer – Scratch
Station 5	Die Tabletmuse? – der Mikrocontroller Calliope

Fragen? Diskussion?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Linktipps

GI-Primarstandards:
https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/20121/61-GI-Empfehlung_Kompetenzen_informatische_Bildung_Primarbereich.pdf

Haus der kleinen Forscher:
https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/de/praxisanregungen/experimente-themen/informatik/

PHSZ Material:
http://ilearnit.ch/de/broschueren.html

CS Unplugged:
https://www.csunplugged.org/de/