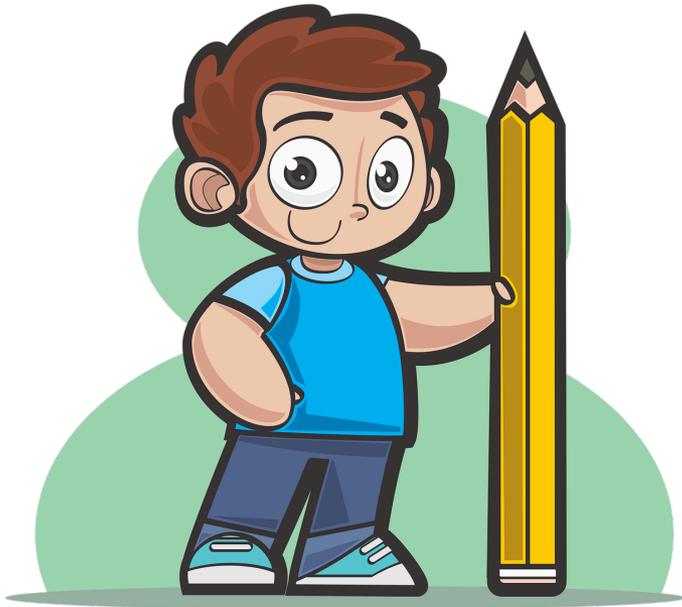


Was hat Informatik mit Sprache zu tun?



WILLKOMMEN
欢迎 स्वागत
BIENVENIDA
WELCOME
BIENVENUE ようこそ
добро пожаловать
ترحيب BEM-VINDO

Bedeutung von Sprache



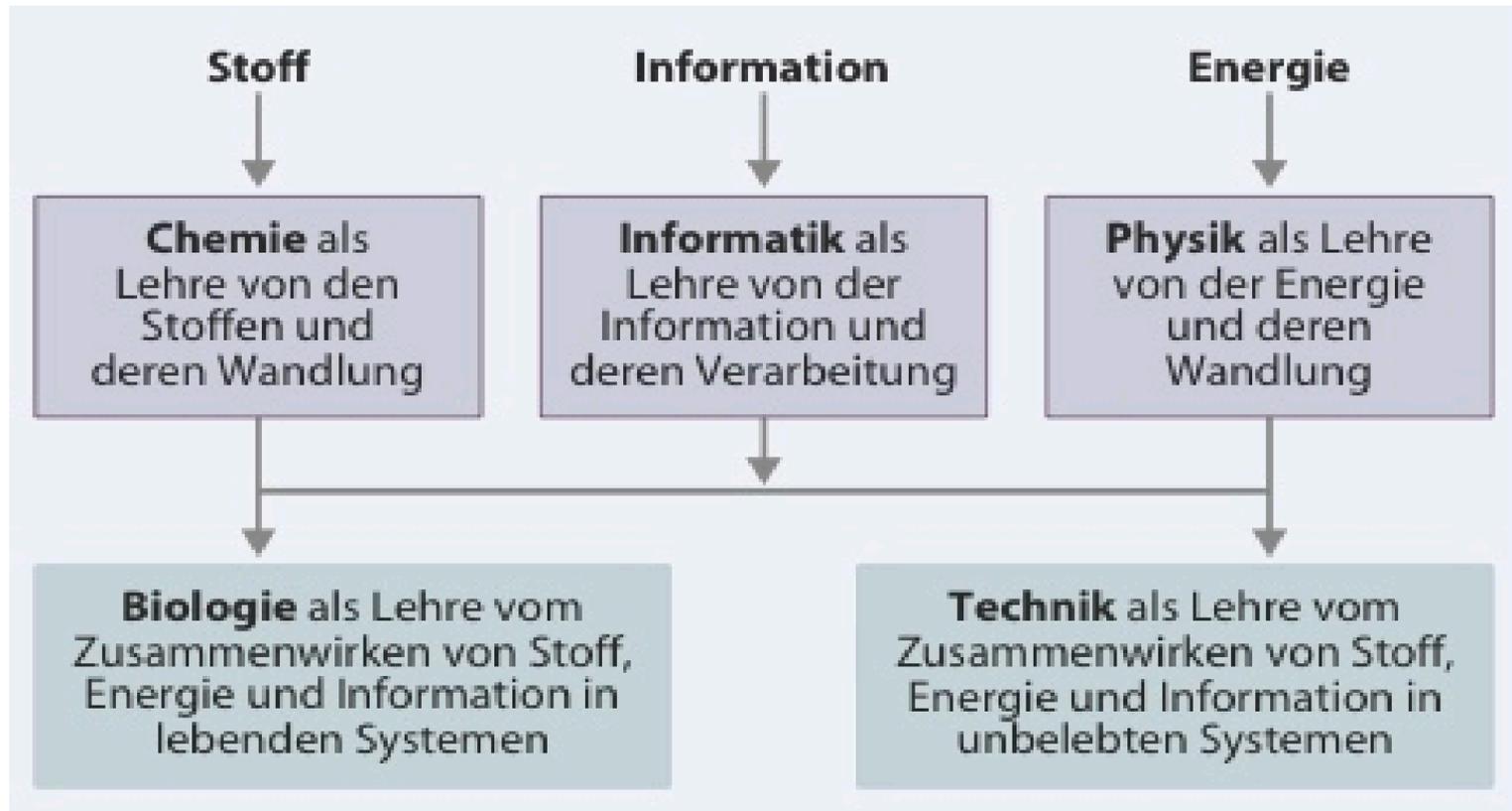
Informatik als Wissenschaft der strukturierten und automatisierten Informationsverarbeitung.

Sprachen sind ein Mittel zur Informationsübermittlung, die Schrift zur Informationsspeicherung – beides hat viel mit Informatik zu tun

Wir unterscheiden natürliche Sprachen und künstliche (formale) Sprachen

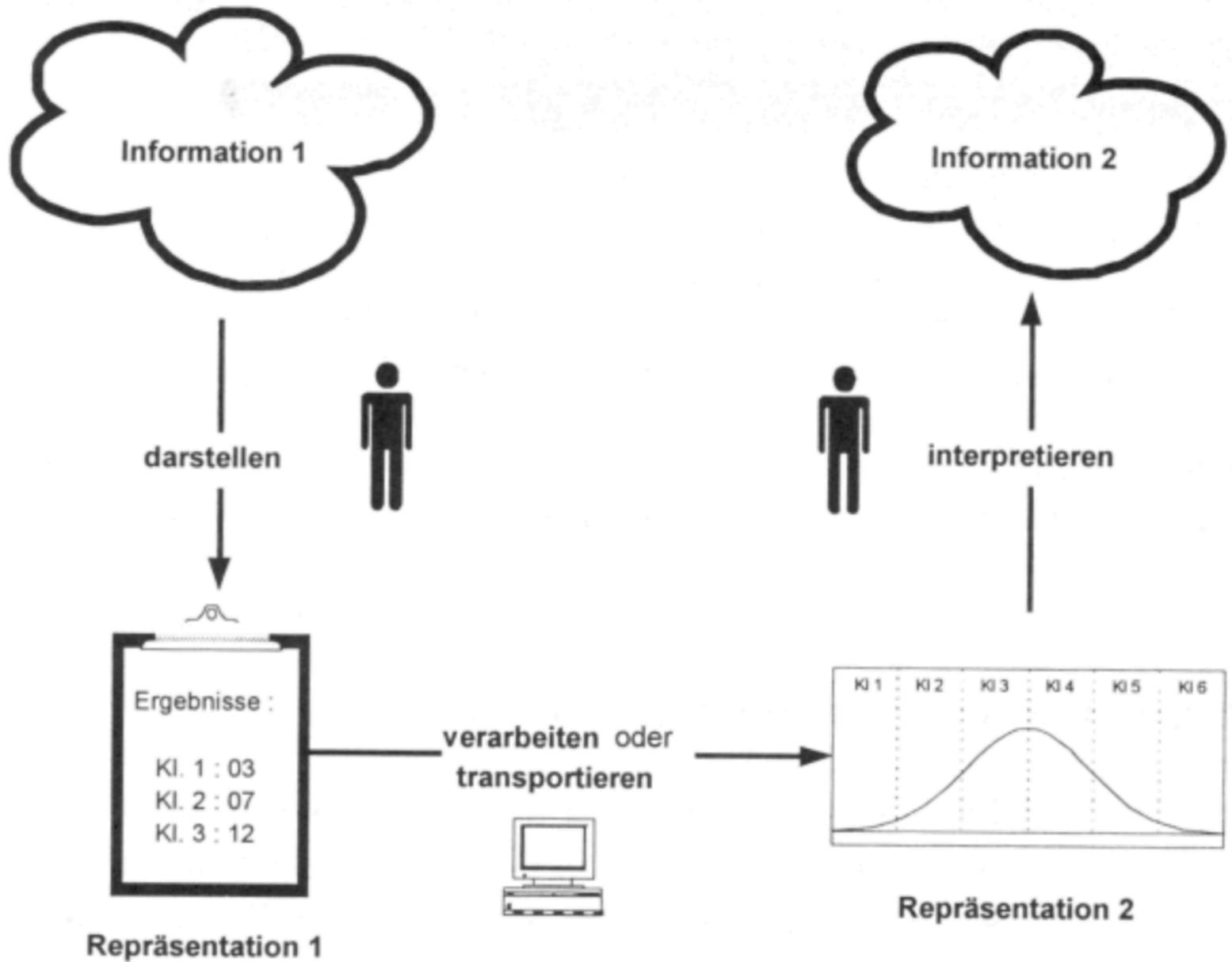
Naturwissenschaften - Informatik als Lehre der Information

Eine mögliche Zuordnung



Norbert Breier: Informatik und die klassischen Naturwissenschaften (MNU Heft 3, 2006)
Sprecher des GI-Fachausschusses „Informatische Bildung in Schulen“

aus Hubwieser, Didaktik der Informatik, S.78:





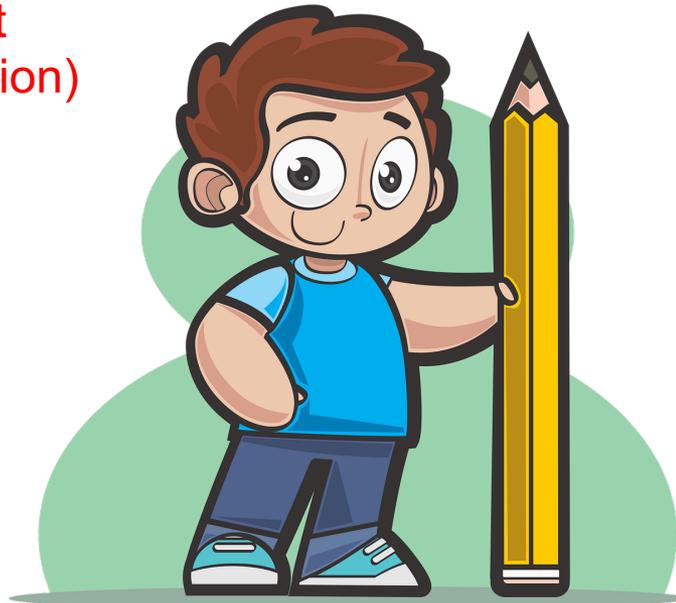
Michel Hauswirth

WILLKOMMEN
欢迎 स्वागत
BIENVENIDA
WELCOME
BIENVENUE ようこそ
добро пожаловать
ترحيب BEM-VINDO



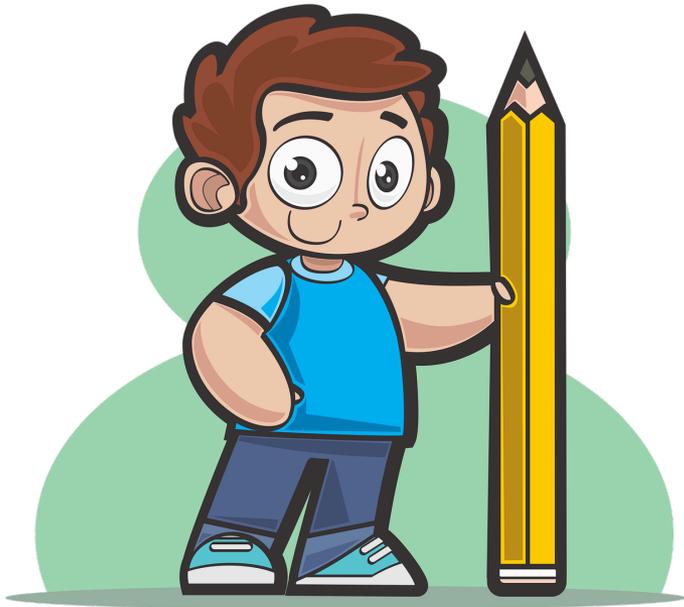
Michael Hielscher

Informatik und **Schrift**
(Codierung von Information)



Informatik und **Sprache**

Informatik und **Sprache**



WILLKOMMEN
欢迎 स्वागत
BIENVENIDA
WELCOME
BIENVENUE ようこそ
добро пожаловать
ترحيب BEM-VINDO

Bedeutung von Sprache



e » kennen die Bezeichnungen der von ihnen genutzten Dokumententypen.

Was spricht dein Computer für unterschiedliche Sprachen ?



fuchs.jpg

JPEG - 423 KB
 Erstellt Heute, 07:47
 Geändert Heute, 07:47
 Zul. geöffnet Heute, 07:48
 Bildgröße 1280 x 855
 Tags ...



phsz 14

Wieviel ist eigentlich ein Gigabyte?

Worum geht es?
 Texte, Fotos, Videos, Spiele und Programme werden auf der Festplatte oder auf einem Speicherchip abgespeichert. Doch auch wenn die Computer jedes Jahr mehr Speicherplatz haben, kann der Speicher auch einmal voll sein. Dann muss man aufräumen und nicht mehr benötigte Dinge löschen. Aber was löscht man dann am besten, damit wieder ausreichend Speicherplatz zur Verfügung steht? Was gibt es eigentlich für Daten auf deinem eigenen Gerät?

Wie funktioniert es?
 1. Speicherplatzbedarf von Daten
 Finde heraus, wieviel Speicherplatz dein Computer, Tablet oder Smartphone hat. Vermutlich wird du eine Zahl mit der Einheit GB für Gigabyte finden. Doch was muss man sich unter einem Gigabyte vorstellen? Das Smartphone auf diesem typischen Speicherplatzbedarf ebenfalls als Flächen dargestellt. Kannst du auf deinem Gerät herausfinden, welche Dateien den meisten Speicherplatz belegen? Das Betriebssystem verbraucht zwar viel Speicherplatz bei einem Smartphone, ist aber zwingend nötig und kann deshalb nicht gelöscht werden. Du solltest immer nur Dateien löschen, von denen du sicher bist, dass sie nicht mehr benötigt werden. Videos, Spiele und Fotosentwürfe sind meist die größten Speicherplatzfresser. Es lohnt sich also kaum, wenn du Briefe oder deinen letzten Aufsatz löscht, wenn du Speicherplatz brauchst.

Umrechnungstabelle
 1 Bit = genau eine 0 oder eine 1 = 8 Bit
 1 Kilobyte = 1024 Byte
 1 Megabyte = 1024 Kilobyte
 1 Gigabyte = 1024 Megabyte
 1 Terabyte = 1024 Gigabyte
 1 Petabyte = 1024 Terabyte

2. Datentypen und Datenanforderungen kennenlernen
 Für jede Art von Daten (Videos, Musik, Texte usw.) gibt es verschiedene, gebräuchliche Datenformate. Diese beschreiben genau, wie die Daten nacheinander in den und ten aufgeschrieben werden müssen, damit verschiedene Programme sie verarbeiten können. Auf Blatt 5 hast du bereits ein eigenes Datenformat für Klobettel erfunden. Dein Scratch-Projekt wird im Scratch-File-Format mit der Endung .ab oder .ab2 gespeichert. Welche anderen Datenformate sind dir schon begegnet? Für Schicht auf einer Geraden Daten und Programme an und erstelle eine Tabelle. Datenanforderungen werden nicht immer in den Grundeinstellungen des Geräts angezeigt. Finde mit Hilfe einer Suchmaschine eine Möglichkeit diese einzublenden.

3. Datenleistungen - Experiment
 Welchem Programm eine Datei geöffnet werden soll, können wir die Datenleistung erkennen, mit Daten in, öffnet sich dein Textverarbeitungsprogramm, eine .pptx Datei öffnet deine Präsentationssoftware usw. Lade ein Bild von www.pexels.com herunter und speichere es auf deinem Gerät ab. Finde eine Möglichkeit, die Datenleistung in Abzählrhythmen zu messen. Öffnet du die Datei, sollte ein einfacher Texteditor gestartet werden. Könnst du dir das Ergebnis erklären? Vergleiche eure Ergebnisse untereinander. Achtung: Das Umwandeln der Datenleistung von... ändert nicht das Datenformat. Dafür braucht es spezielle Konvertierungsprogramme.

Datenart	Programm	Endung
Bild	Scratch	.ab2
Präsentation	PowerPoint	.pptx
Programme	Scratch 2.0	.ab2
Musik	File	
Video		

Dateiformate (exemplarische Liste mit über 4000 Einträgen)

https://www.webopedia.com/quick_ref/fileextensionsfull.asp

Data File Formats and File Extensions - Complete List	
.mol	MDL Molfile
.mon	Monitor description (ReadMail)
.mov	QuickTime Video Clip
	Apple QuickTime Audio
	AutoCAD AutoFlix Movie
.mp2	Mpeg audio file (xing)
.mp3	mp3PRO Audio file
	MPEG Audio Stream, Layer III
	SHARP MZ-series Emulator file
	Wrapster Wrapped file
.mp4	MPEG-4 Video File
.mpa	MPEG Audio Stream, Layer I, II or III
.mpc	Calender file (MS Project)
.mpd	MS Project database file
	MPEG M... i... Qi...

Alles mit 0 und 1

Eigenes Fensterbild digitalisieren

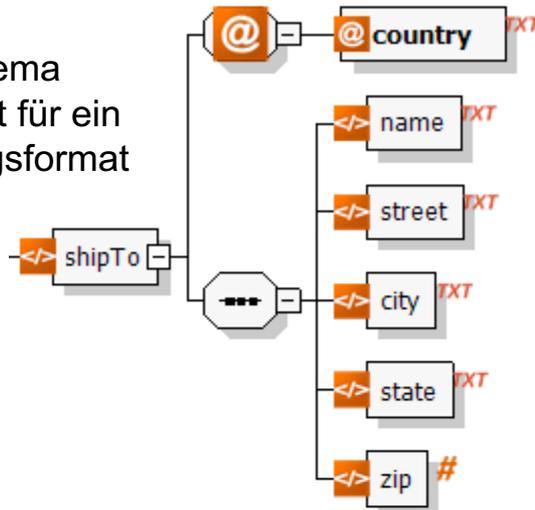


Eigenes Datenformat: Klebezettelformat .kzf

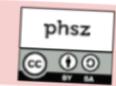
Dateiformate werden von Menschen erfunden und festgelegt → wie Grammatik

Welche Informationen müssen in welcher Abfolge notiert werden.

Beispiel:
XML-Schema
Ausschnitt für ein Rechnungsformat



Informatik ohne Strom - Datenstrukturen .kzf – Klebezettelformat?



5

Worum geht es?

Im letzten Beispiel (Blatt 4) habt ihr gesehen, wie der Computer mit nur 0 und 1 Bilder speichern und verarbeiten kann. Doch wie geht das ganz konkret?

In diesem Beispiel sollt ihr ein eigenes Pixelbild aus kleinen Klebezetteln erstellen und anschliessend „einscannen“ und somit in 0en und 1en umwandeln. Mit Hilfe eines Scratch-Programms werdet ihr das so digitalisierte Bild anschliessend wieder am Bildschirm darstellen können.



Pixelbild aus Haftnotizen am Fenster

Wie funktioniert es?

1. Haftnotizen-Fensterbilder erstellen

Bildet 2er oder 3er Gruppen. Zeichnet ein kleines Pixelbild auf Papier (z.B. 8x8 oder 9x10, aber nicht mehr als 100 Pixel) mit genau 4 verschiedenen Farben. Nun sollt ihr dieses Bild möglichst schnell mit Haftnotizen an ein Fenster kleben. Teilt die Arbeit auf - eine Person klebt die Notizzettel, eine andere sagt, welche Farbe als nächstes benötigt wird.

Hinweis 1: Halbe Zettel, gedrehte Zettel, bemalte Zettel usw. sind nicht zulässig. Ein Pixel lässt sich nicht teilen!
Hinweis 2: Solltet ihr beim Ankleben Ansagen wie „3x rot und 8x gelb“ verwendet haben, dann habt ihr bereits ein einfaches Bildkompressionsverfahren (Laufängerkodierung) angewendet.

Euer Pixelbild am Fenster sieht vermutlich toll aus! Es wird aber nicht ewig dort hängen können. Wäre es nicht möglich, es zu „speichern“?

2. Haftnotizen-Fensterbilder „einscannen“ und speichern

Erstellt dazu zunächst eine Farbtabelle für eure Bildfarben und ordnet jeweils jeder Farbe eine eindeutige Bitfolge aus 0en und 1en zu. Zum Beispiel: 00 01 10 11

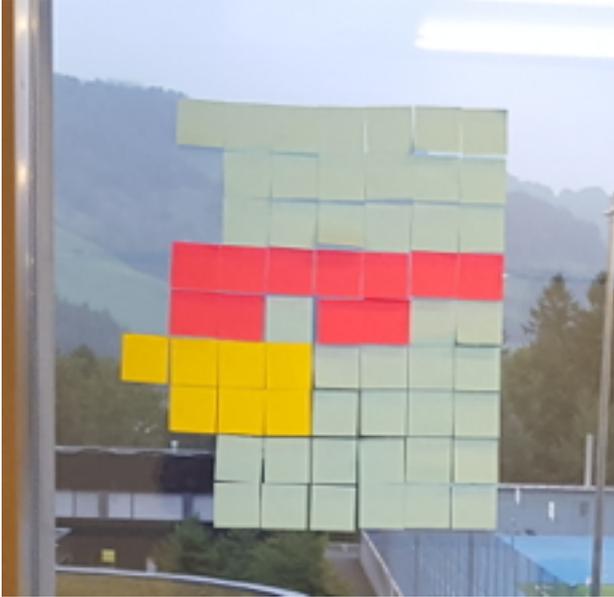
Um euer Fensterbild zu übertragen, öffnet zunächst in einem Webbrowser die Seite LearnIT.ch/pixel

Jemand sollte nun die 0en und 1en Folge ins Kommentarfeld eintippen. Eine andere Person sagt die Folge ausgehend vom Fensterbild an. Wenn ihr zu dritt seid, kann jemand kontrollieren, dass keine Fehler bei der Übertragung passieren. Beginnt beim Eingeben nach jeder Pixelzeile ebenfalls eine neue Textzeile, jede Textzeile muss dann gleich lang sein (Tipp: zieht das Eingabefeld etwas grösser).

Damit das Scratch-Programm weiss, wie viele Pixel pro Zeile das Bild gross (breit) sein wird, benötigt es eine zusätzliche Information. Das Programm erwartet deshalb die Bildbreite als Binärzahl mit **genau 8 Stellen**.
Schreibe deine Bildbreite als Binärzahl auf und schreibe danach genügend 0en davor, um genau 8 Stellen zu erhalten.
Beispiel für ein 9x7 Bild: 9 Pixel breit = 1001 = 00001001
Fügt die Binärzahl für die Bildbreite vor den Bilddaten ein (Beispiel rechts). Wenn ihr auf der Scratch-Website seid, könnt ihr die Bitfolge auch als Kommentar absenden. Alle Ziffern erscheinen dann hintereinander.

Startet das Scratch-Programm über das grüne Fähnchen. Bei der Eingabeaufforderung kopiert ihr per Copy&Paste eure ganze Bitfolge ins Dialogfeld (eventuell Ctrl+C und Ctrl+V verwenden, wenn Rechtsklick nicht funktioniert). Lasst euer Bild von Scratch zeichnen. Wenn alles stimmt, könnt ihr euer Fensterbild abhängen, ihr habt ja nun eine digitale Version gespeichert ©
Zusatzfragen: Was ist eigentlich die maximale Bildbreite, die sich mit 8 Stellen aufschreiben lässt? Habt ihr eine Idee, warum die Bildbreite mit einer festgelegten Anzahl Stellen beschrieben wurde?

Eigenes Datenformat: Klebezettelformat .kzf



Format besteht aus zwei Teilen:

a) Bildbreite als Zahl

b) Pixeldaten (Farbangaben)

Datei: Kopf.kzf

BREITE	PIXELDATEN
---------------	-------------------

Dateiformate werden
von Menschen erfunden!

Beispiel für Aufbau eines echten Bildformats (PNG)

Structure of a very simple PNG file

<pre>89 50 4E 47 0D 0A 1A 0A PNG signature</pre>	<pre>IHDR Image header</pre>	<pre>IDAT Image data</pre>	<pre>IEND Image end</pre>
--	------------------------------	----------------------------	---------------------------

Hex	As Characters
89 50 4E 47 0D 0A 1A 0A 00 00 00 0D 49 48 44 52	.PNG.....IHDR
00 00 00 01 00 00 00 01 08 02 00 00 00 90 77 53wS
DE 00 00 00 0E 49 44 41 54 78 DA 62 F8 CF C0 00	Ë....IDATxÚbøÏÀ.
10 60 00 03 01 01 00 66 FD 9F 24 00 00 00 00 49	.`.....fý.\$....I
45 4E 44 AE 42 60 82	END@B`. .



Künstliche Sprachen, formalisierte Sprache

grammatikalische Regeln (Syntax) und eine Festlegung der Bedeutung (Semantik)

Formale Sprachen im Alltag identifizieren

Syntax und Semantik



» können sich unter Anleitung mit verschiedenen sprachlichen Themen auseinander setzen (z.B. Spracherwerb, Verständlichkeit/Internationalität von Piktogrammen, Geheimsprachen/-schriften).

Alltagsbezug am Beispiel - Sprache der Verkehrsschilder

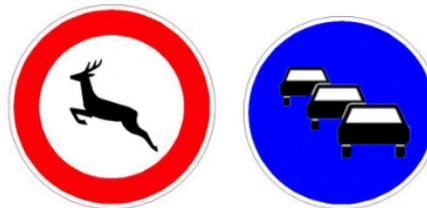
Grundformen
und Farben:



Beispiele:



syntaktisch korrekt:



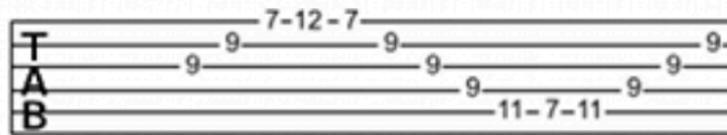
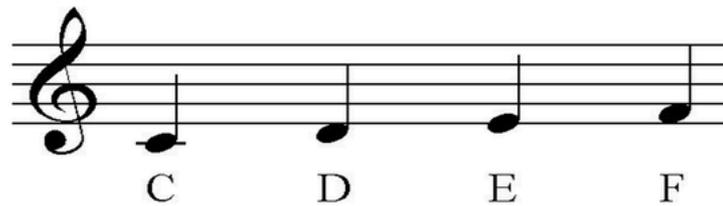
← Was bedeuten diese Schilder?

Syntax und Semantik

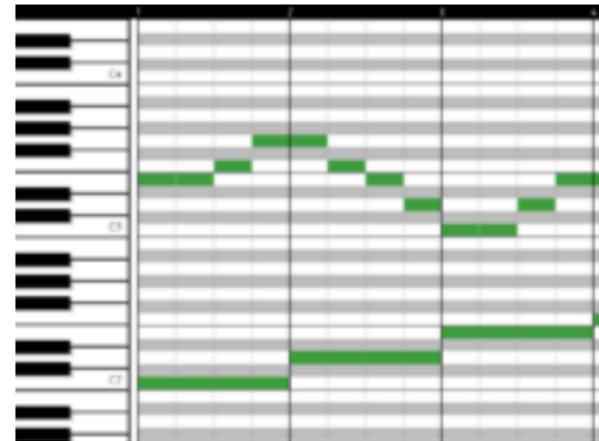


» können die Leistung von verschiedenen Schriftsystemen untersuchen (z.B. Alphabet- vs. Piktogramm-Schrift).

Unterschiedliche Sprachen für gleiche Information:



Tabulatur (Gitarre)

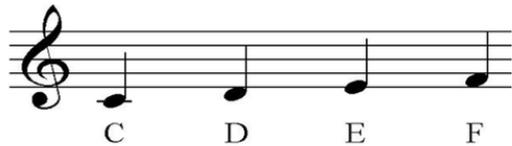


Piano-Roll

Syntax und Semantik



Formale Sprachen verwenden wir an vielen Stellen im Alltag:



<https://schule.ch>



👑 1. e2–e4 e7–e5 2. Lf1–c4 Lf8–c5

9:20

max.schmidt@schule.ch

Kennt ihr weitere Beispiele für formale Sprachen im Alltag, die überall verstanden werden ?

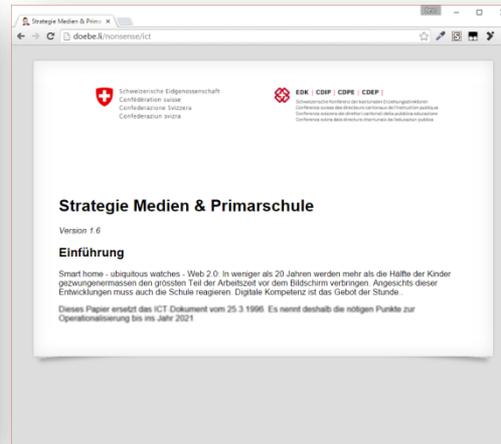
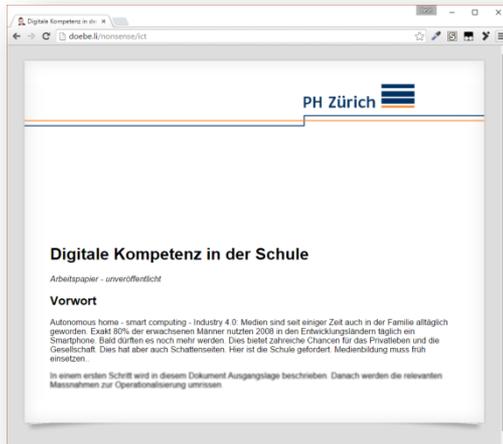


Vergleich mit natürlichen Sprachen – wie sieht es da mit der Syntax aus?

Wie kann man die Syntax einer Sprache formal beschreiben?

Anknüpfen an Sprachwissen der Schülerinnen und Schüler

Erinnerung: Schreiben Sie etwa Ihre Medienkonzepte noch selbst?



doebe.li/nonsense/ict

Syntax in natürlichen Sprachen

Wortarten / Satzglieder

Betrachten wir den Satzbau in der deutschen Sprache an einem Beispiel:

Hans baut im Wald mit seinem Freund eine riesige Baumhütte.
Im Wald baut Hans mit seinem Freund eine riesige Baumhütte.
Mit seinem Freund baut Hans im Wald eine riesige Baumhütte.
Eine riesige Baumhütte baut Hans im Wald mit seinem Freund.

Die Satzglieder können nach ihrer Funktion eingeteilt werden:

 Subjekt  Prädikat  Objekt   Adverbialbestimmung

Ein Satz wird somit aus mehreren Satzgliedern gebildet, die in einer definierten Reihenfolge aneinandergesetzt werden müssen.

Syntax in natürlichen Sprachen

Formale Beschreibung des Satzaufbaus

Wir können für diese vier Varianten eine formale Beschreibung erstellen, anhand deren man die obigen Sätze bilden kann. Dazu definieren wir “Satz” mit vier möglichen Varianten wie oben angegeben:

Satz -> Subjekt Prädikat Adverb1 Adverb2 Objekt .
Satz -> Adverb1 Prädikat Subjekt Adverb2 Objekt .
Satz -> Adverb2 Prädikat Subjekt Adverb1 Objekt .
Satz -> Objekt Prädikat Subjekt Adverb2 Adverb1 .

Terminalsymbole

Für die Platzhalter Subjekt, Prädikat, Adverb1, Adverb2 und Objekt können wir nun ebenfalls eine Definition angeben und die konkreten Wörter aus den Beispielsätzen angeben:

Subjekt -> Hans

Prädikat -> baut

Adverb1 -> im Wald

Adverb2 -> mit seinem Freund

Objekt -> eine riesige Baumhütte

Terminalsymbole

Für die Platzhalter Subjekt, Prädikat, Adverb1, Adverb2 und Objekt können wir nun ebenfalls eine Definition angeben und die konkreten Wörter aus den Beispielsätzen angeben:

Subjekt -> Hans

Subjekt -> Maria

Subjekt -> Eva

Prädikat -> baut

Adverb1 -> im Wald

Adverb2 -> mit seinem Freund

Objekt -> eine riesige Baumhütte

Oh – ein Problem...

Maria baut im Wald mit seinem Freund eine riesige Baumhütte.

Genderbewusste Variante

Wir benötigen eine Fallunterscheidung für weibliche und männliche Namen:

Satz -> SubjektM Prädikat Adverb1 Adverb2M Objekt .

Satz -> SubjektW Prädikat Adverb1 Adverb2W Objekt .

Satz -> Adverb1 Prädikat SubjektM Adverb2M Objekt .

Satz -> Adverb1 Prädikat SubjektW Adverb2W Objekt .

Satz -> Adverb2M Prädikat SubjektM Adverb1 Objekt .

Satz -> Adverb2W Prädikat SubjektW Adverb1 Objekt .

Satz -> Objekt Prädikat SubjektM Adverb2M Adverb1 .

Satz -> Objekt Prädikat SubjektW Adverb2W Adverb1 .

Adverb2M -> mit seinem Freund

Adverb2M -> mit seiner Freundin

Adverb2M -> sehr schnell

Adverb2W -> mit ihrem Freund

Adverb2W -> mit ihrer Freundin

Adverb2W -> sehr schnell

Syntax in natürlichen Sprachen



c » können Nomen, Verb und Adjektiv mithilfe formaler Proben bestimmen.

Satzgeneratoren als Experiment zur Sprachkonstruktion

Motivation, sich mit grammatikalischen Regeln der eigenen Sprache vertieft auseinanderzusetzen

→ Ziel:
Verbotegenerator,
Glückskekssprüche,
Yoda-Sätze

The screenshot shows the 'PROGRAMMING WIKI' website. The main heading is 'Sprache'. Below it, there is a text block explaining that a language can be defined with a formal grammar and that the site allows users to generate sentences from a Backus-Naur Form (BNF) grammar. The grammar rules are listed in a numbered list:

```
1 Satz -> Subjekt Prädikat Adverb1 Adverb2 Objekt .
2 Satz -> Adverb1 Prädikat Subjekt Adverb2 Objekt .
3 Satz -> Adverb2 Prädikat Subjekt Adverb1 Objekt .
4 Satz -> Objekt Prädikat Subjekt Adverb2 Adverb1 .
5
6 Subjekt -> Hans
7
8 Prädikat -> baut
9
10 Adverb1 -> im Wald
11
12 Adverb2 -> mit seinem Freund
13
14 Objekt -> eine riesige Baumhütte
15
```

Below the list is a button labeled 'ausführen'. The result of the execution is shown in a box:

```
> Eine riesige Baumhütte baut Hans mit seinem Freund im Wald .
```

<https://programmingwiki.de/Sprache>

bereits praktische Anwendung formaler Grammatiken (BNF)

Experimente: Satzstellung verdrehen – ganz einfach

<https://programmingwiki.de/Sprache/Yoda>



„Wahrlich wunderbar, die Seele eines Kindes ist.“

„Begonnen, der Angriff der Klonkrieger hat.“

„Ins Exil gehen ich werde müssen. Versagt ich habe.“

Yoda-Sprache ist eine sogenannte OSV-Sprache. Damit wird in der Sprachtypologie eine Sprache bezeichnet, in der Objekt, Subjekt und Verb in dieser Reihenfolge erscheinen. Im Deutschen folgen Hauptsätze in der Regel dem Muster Subjekt-Verb-Objekt (SVO-Sprache).



Herausforderung eine Sprache vollständig und eindeutig zu beschreiben
Eine natürliche Sprache wie „Deutsch“ zu beschreiben ist schwierig

Sprachbeschreibung mit formalen Werkzeugen

Syntaxdiagramme als einfaches, visuelles Werkzeug

Syntaxdiagramme



Railroad-Diagramme als einfachste Form: mit dem Finger von links nach rechts entlang der Linien fahren.

Gehören die folgenden Wörter zur Sprache?

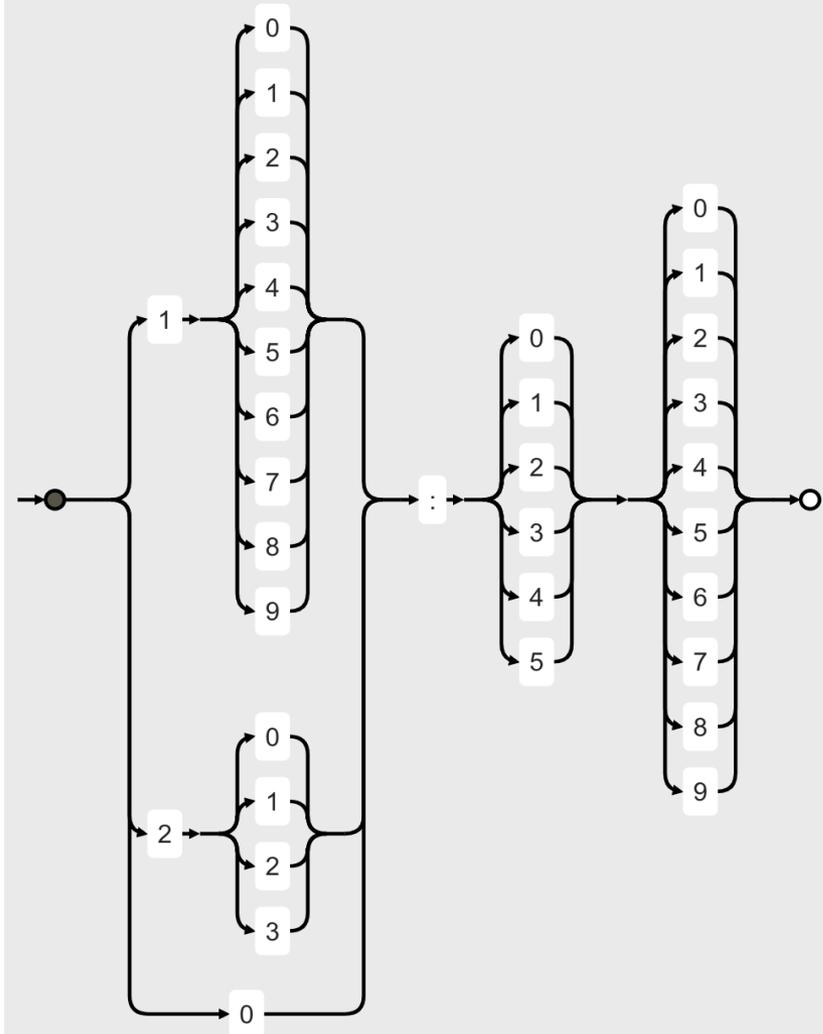
12:55

24:00

9:02

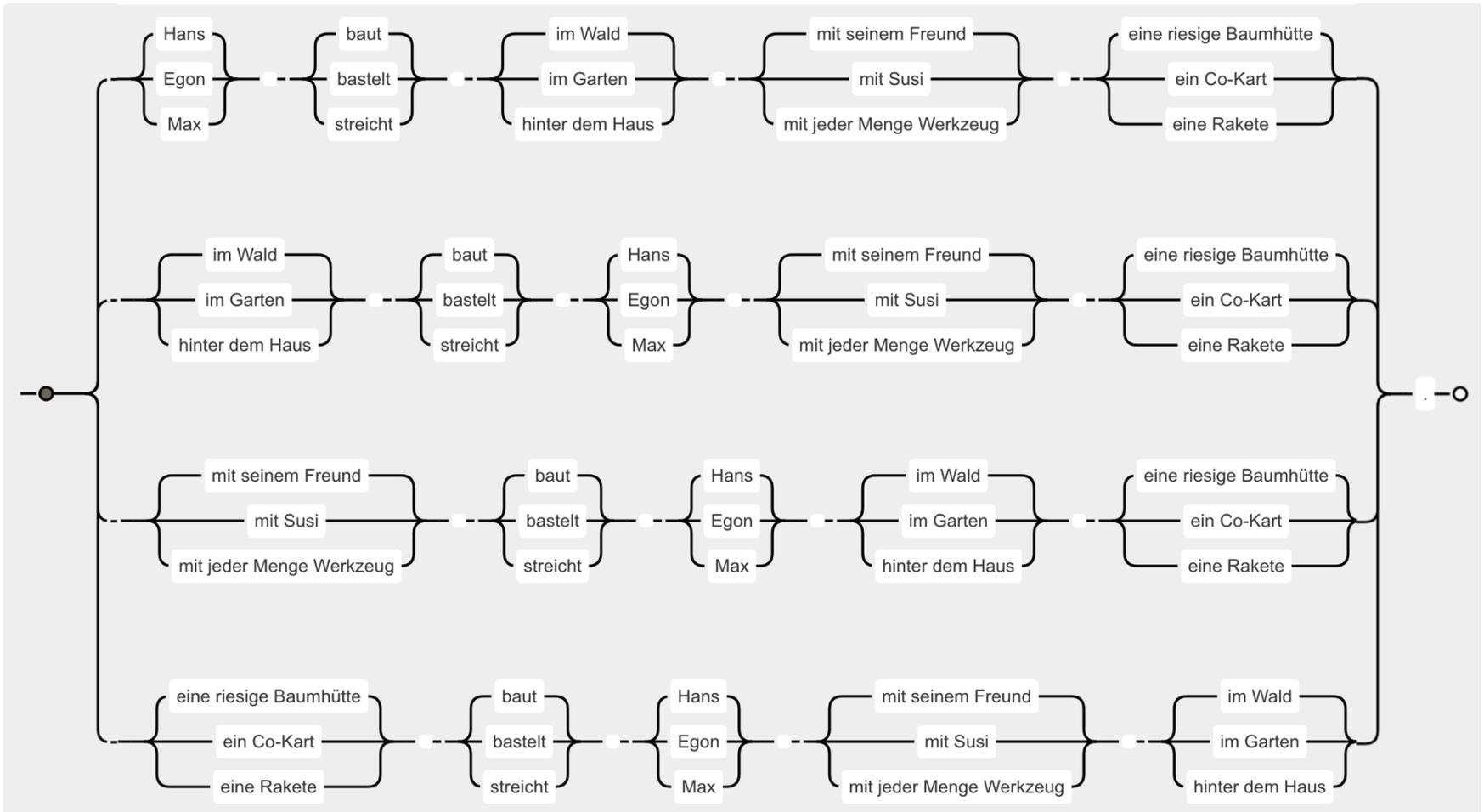
00:23

720



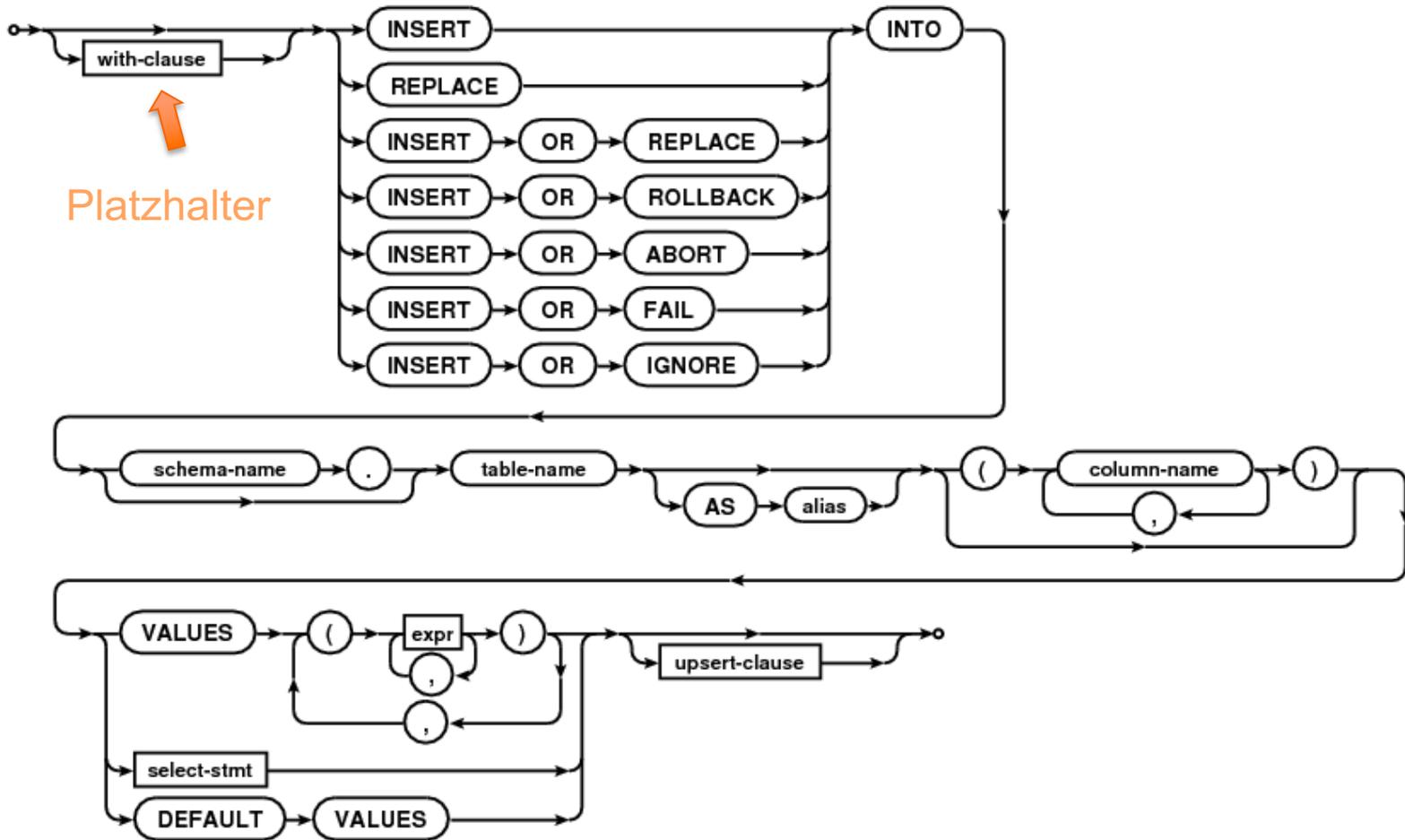


Grenzen / Schwächen von Railroad-Diagrammen erkennen



Beispiel SQL Syntaxdiagramm für „INSERT“

Aus dem Handbuch von SQLite





Syntaxdiagramme = visuelle Beschreibung (gut lesbar für Menschen)

Dem Computer eine Sprachen beschreiben können (visuell eher schwer)

Sprachbeschreibung mit formalen Grammatiken (textuelle Beschreibung)

Formale Grammatik

Song -> **Notes**

Notes -> **Note**

Notes -> **Note Notes**

Note -> **Key - Duration**

Note -> **Pause - Duration**

Key -> **KeyName Octave**

KeyName -> C | D | E | F | G | H | A

Octave -> 0 | 1 | 2 | 3

Duration -> 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32

Pause -> P

Hänschen klein in der
Musik-Sprache:

```
G0-4 E0-4 E0-2
F0-4 D0-4 D0-2

C0-4 D0-4 E0-4
F0-4 G0-4 G0-4
G0-2

G0-4 E0-4 E0-2
F0-4 D0-4 D0-2

C0-4 E0-4 G0-4
G0-4 C0-2
```

Formale Grammatik



Vorstellung für Dozierende und Lehrpersonen, wie formale Grammatiken angewendet werden:

Kontextfreie Grammatiken BEISPIELSAMMLUNG

Meine Grammatiken Notensprache x

Grammatik: A Prüfen Transformieren Konvertieren Ableiten: A1-1D3-2 L Satzformliste anzeigen

Song

Notes

Note

Key

Ableitungsbaum 1 von 1:

<https://FLACI.com>

Formale Grammatik bereits verwendet :-)



PROGRAMMING WIKI



[Seite](#) [Quelltext anzeigen](#) [Versionen/Autoren](#)

Navigation

- Startseite
- Letzte Änderungen
- Einführungskurs
- FAQ
- Hilfe

Suche

Werkzeuge

- [Links auf diese Seite](#)
- [Spezialseiten](#)

Sprache

Eine Sprache kann mit einer formalen Grammatik angegeben werden. In den folgenden Eingabekästchen lässt sich eine Sprache in Backus-Naur-Form (BNF) angeben. Das erste verwendete Nichtterminal wird als Startsymbol verabredet. Mit jedem "Ausführen" wird ein zufälliges Wort abgeleitet und ausgegeben (ggf. wiederholt drücken, um unterschiedliche Ausgaben zu erhalten).

```
x 1 Satz -> Subjekt Prädikat Adverb1 Adverb2 Objekt .
  2 Satz -> Adverb1 Prädikat Subjekt Adverb2 Objekt .
  3 Satz -> Adverb2 Prädikat Subjekt Adverb1 Objekt .
  4 Satz -> Objekt Prädikat Subjekt Adverb2 Adverb1 .
  5
  6 Subjekt -> Hans
  7
  8 Prädikat -> baut
  9
 10 Adverb1 -> im Wald
 11
 12 Adverb2 -> mit seinem Freund
 13
 14 Objekt -> eine riesige Baumhütte
 15
```

ausführen

> Eine riesige Baumhütte baut Hans mit seinem Freund im Wald .

<https://programmingwiki.de/Sprache>

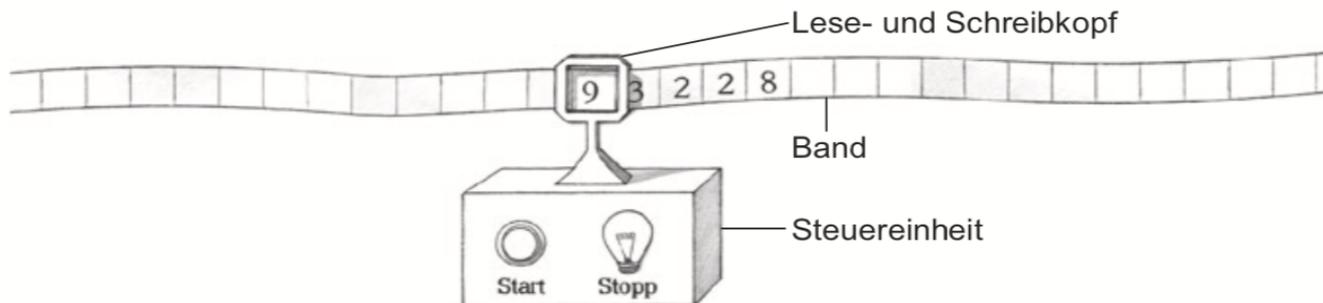
Abstrakte Automaten



Einem Computer eine Sprachen beschreiben können

Vorstellung, wie Computer Eingaben analysieren können und die Verarbeitung konkret abläuft

Abstrakte Automaten als theoretisches Modell in der Informatik



Aus: Dem Computer ins Hirn geschaut von Eckart Zitzler, Springer 2017, S.17



Bildungsstandards Informatik (GI) – Primarstufe, Sek 1 und Sek 2

- ▣ Fachpräambel
- ▣ Kompetenzmodell
- ▣ Prozessbereiche
- ▣ Inhaltsbereiche
 - ▣ Information und Daten
 - ▣ Algorithmen
 - ▣ **Sprachen und Automaten**
 - ▣ Informatikssysteme
 - ▣ Informatik, Mensch und Gesellschaft
- ▣ Aufgaben zum Lernen und Leisten
- ▣ Operatoren

Sprachen und Automaten

Formale Sprachen sind Grundlage der Kommunikation mit Automaten und kommen in vielfältigen Anwendungsszenarien in Informatiksystemen zum Einsatz. Im Unterschied zu natürlichen Sprachen haben formale Sprachen eine eindeutig definierte Syntax, die durch Grammatiken, Syntaxdiagramme oder Sprachbeschreibungen dargestellt werden kann. Nach der Form der Produktionen einer Grammatik lassen sich verschiedene Sprachtypen unterscheiden.

Automaten sind zustandsbasierte Systeme, die eine Eingabe zeichenweise lesen und verarbeiten. Automatentypen lassen sich nach der Konzeption ihres Speichers und damit nach ihren prinzipiellen Möglichkeiten und Grenzen unterscheiden. Den Automatentypen sind entsprechende Sprachtypen zugeordnet.

Grundlegendes und erhöhtes Anforderungsniveau

Die Schülerinnen und Schüler

- vergleichen formale mit natürlichen Sprachen,
- untersuchen den Zusammenhang zwischen einer Grammatik und ihrer Sprache, leiten Wörter einer Sprache ab und stellen Ableitungsbäume dar,
- verwenden Sprachdefinitionen (z. B. Grammatiken, Syntaxdiagramme) zur Analyse, Beschreibung und Entwicklung formaler Sprachen,
- überführen Grammatiken in endliche Automaten und umgekehrt.

Erhöhtes Anforderungsniveau

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern den Zusammenhang zwischen Grammatiken, Sprachen und Automaten,
- analysieren und implementieren Programme zu Problemstellungen auf Kellerautomaten, Turingmaschinen oder Registermaschinen,
- erläutern prinzipielle und praktische Grenzen der Berechenbarkeit.



Bildungsstandards Informatik (GI)

Primarstufe



Sprachen und Automaten

Sprachen und Automaten

Formale Sprachen werden zur Beschreibung von Informatiksystemen verwendet. Die zugehörige Software wird in einer formalen Sprache formuliert, damit sie automatisiert ausgeführt werden kann. Die Struktur formaler Sprachen wird durch Regelsysteme (↑ Syntax) präzise beschrieben.

Informatiksysteme sind (technische) Automaten, die untersucht und formal beschrieben werden. Kinder assoziieren mit Automaten Gegenstände, die in der Alltagssprache den Begriff *Automat* (z. B. Getränkeautomat) enthalten.

Wird in der Informatik von Automat gesprochen, ist meist ein *Automatenmodell* gemeint, d. h. eine formale Beschreibung von Automaten (mittels Zeichnung oder sprachlich). Informatiksysteme sind aus formaler Sicht Automaten, die zum einen mit Sprache programmierbar sind und zum anderen formal beschriebene Eingaben mittels Verarbeitung in Ausgaben überführen.

Ende Klasse 2	Ende Klasse 4
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ beschreiben Automaten in ihrer Lebenswelt als selbstständig arbeitende Maschinen ▶ benennen Zustände von Automaten ▶ beschreiben ihre Interaktion mit Automaten ▶ erläutern, dass ein Automat regelgesteuert seine Zustände verändert 	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ beschreiben Zustände und Zustandsübergänge von Automaten ▶ erstellen Automatenmodelle, um (sprachliche) Eingaben zu akzeptieren und (sprachliche) Ausgaben zu erzeugen ▶ steuern Automaten auch durch Programmieren ▶ erläutern die Notwendigkeit einer formalen Sprache zur Interaktion mit Informatiksystemen
<p>↑ Automat/Automatenmodell ↑ Informatiksystem ↑ Programmiersprache ↑ Sprache, formale ↑ Zustand</p>	

Abstrakte Automaten



In der Schweiz wohl eher ein Thema für die Sek 2

Abstrakte Automaten

BEISPIELSAMMLUNG MICHAEL DE

Meine Automaten Uhrzeit x

Definition Alphabet

Ausrichten Überprüfen Simulation Transformieren Konvertieren

i Ein *nichtdeterministischer endlicher Automat*, kurz: NEA, ist durch ein 5-Tupel $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, E)$ definiert.

Die verwendeten Symbole haben folgende Bedeutungen:
Q ... endliche Menge der Zustände
 Σ ... Eingabealphabet
 δ ... partielle Überföhrungsfunktion
 $Q \times (\Sigma \cup \{\epsilon\}) \rightarrow \wp(Q)$
 q_0 ... Anfangszustand, $q_0 \in Q$
E ... Menge von Endzuständen, $E \subseteq Q$

Der Automat akzeptiert bei Erreichen eines Endzustands am Wortende.

Eingabewort
2 3 : 1 5 +

Simulation anhalten

Langsam Schnell

Konfigurationenfolge für: 2 3 : 1 5

M0	0	1	2	3	4	5
▶	q1	q6	q7	q4	q5	q8
	23:15	3:15	:15	15	5	

Endlicher Automat für Uhrzeiten (24h)

<https://flaci.com/Ajiquivz>

Automaten in Lehrmitteln

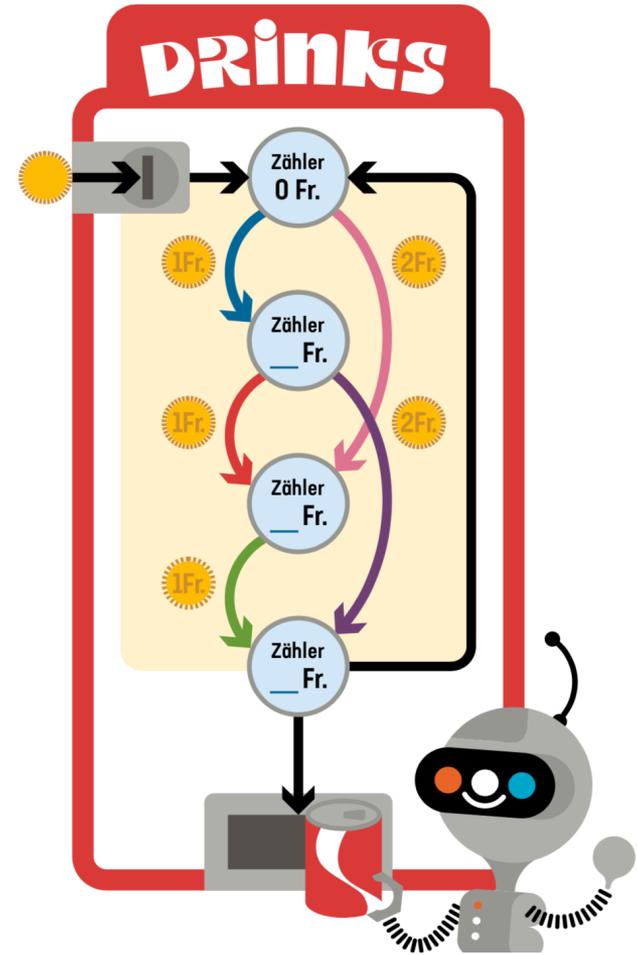


Automaten mit
Alltagsbezug bereits
im Lehrmittel der
6. Klasse
(Connected 2)

Setze die fehlenden Beträge in die Kreise ein. Wie viel kostet ein Getränk?

Finde alle Möglichkeiten, wie der Betrag
in Ein- und Zweifrankenstücken bezahlt
werden kann.

Beschreibe in eigenen Worten, was der
Automat macht.



aus Connected Band 2 LMVZ

6.2 Deterministischer Endlicher Automat (DEA, EA)

Endliche Automaten, definieren reguläre Sprachen. Wie wir zeigen werden, stellen sie eine gleichberechtigte Alternative zu regulären Grammatiken dar.

Endlicher Automat

Definition 6.1

Ein DEA⁴ (auch EA) ist ein Quintupel $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, E)$, mit

- Q ... endliche Menge der Zustände,
- Σ ... Eingabealphabet, $Q \cap \Sigma = \emptyset$,
- δ ... Überföhrungsfunktion (*totale* Funktion), $Q \times \Sigma \rightarrow Q$,
- q_0 ... Startzustand, $q_0 \in Q$, und
- E ... endliche (nichtleere) Menge der Endzustände, $E \subseteq Q$.



⁴DEA steht – wie in der Abschnittsüberschrift angegeben – für deterministischer endlicher Automat. In der Tat gibt es auch ein nichtdeterministisches Pendant. Die Hintergründe dieser Begriffswahl werden weiter unten erläutert.

Das Band von DEA-Modellen besitzt die Eigenschaft, dass die in den einzelnen Zellen eingetragenen Zeichen *nur gelesen* werden können. In der heutigen Sprechweise würde man dies wohl read-only-tape nennen. Ein DEA verfügt also über einen *Lesekopf*, so wie ein Audio- oder Video-Player. In jedem Takt wird

Lesekopf

1. das aktuelle⁴ Zeichen a gelesen,
2. ein Folgezustand gemäß δ eingenommen und
3. der Kopf um genau ein Feld nach rechts verschoben.

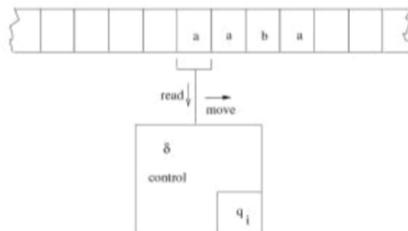


Abbildung 6.2: Aufbau eines DEA

Die Überföhrungsfunktion δ bestimmt den jeweiligen Folgezustand. Es handelt sich um eine *totale* Funktion, d.h. $\delta(q_i, a)$ muss für alle $q_i \in Q$ und $a \in \Sigma$ existieren.

⁴Das „aktuelle Zeichen“ ist – genauer gesagt – genau das Zeichen, das sich in dem Feld befindet, auf/über dem sich der Kopf des Automaten gerade befindet.





Natürliche Sprachen mit dem Computer verarbeiten → Herausforderung

Grenzen von Sprachbeschreibungen mit Hilfe formaler Werkzeuge
→ Maschinelles Lernen

Alltagsbezug: automatisierte Übersetzungen, Textzusammenfassungen

Sowohl Textanalyse als auch Tonanalyse (Sprachassistenten: Siri, Alexa, Cortana ...)



DeepL

Übersetzer

Linguee

Anmelden



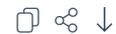
Übersetze beliebige Sprache ▾

Übersetze nach Deutsch ▾

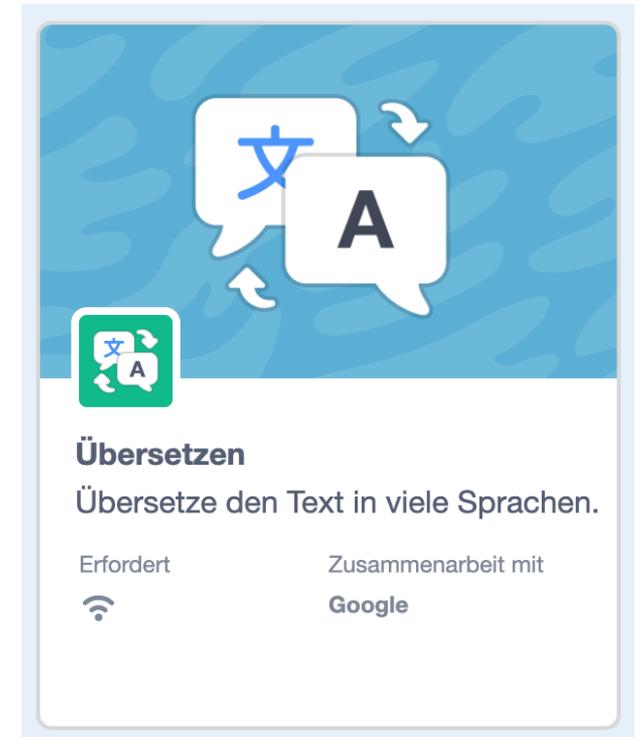
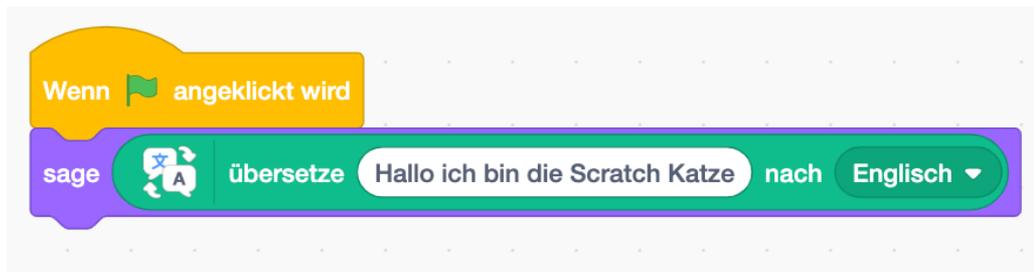
Text eingeben, einfügen, oder Datei hier hinziehen.

(Englisch, Französisch, Deutsch, Spanisch, Portugiesisch, Italienisch, Niederländisch, Polnisch, Russisch)

 Dokument übersetzen



automatisierte Übersetzungen verwenden und beurteilen



Speech Recognition ist geplant ...

The image shows a Scratch project editor with a script for a German word quiz and a Spanish word list.

Script (German):

- Wenn ich **Stelle Frage** empfangen
- setze **i** auf **Zufallszahl von 1 bis Länge von Wörter**
- setze **Frage** auf **verbinde verbinde verbinde Was heisst und Element**
- setze **Lösung** auf **übersetze Element i von Wörter**
- setze **Sprache** auf **German**
- sage **Frage**
- frage **Frage** und warte
- falls **Antwort = Lösung**, dann
 - sage **Richtig**
- sonst
 - sage **Leider falsch. Die richtige Lösung ist:**
- sage **Lösung**
- setze **Sprache** auf **Sprache**
- sage **Lösung**
- sage

Spanish Word List:

Wörter	
1	Fisch
2	Hase
3	Igel
4	Katze
5	Hund
+ Länge: 5 =	

Stage: A cat sprite named "Katze" is on stage. The "Figur" panel shows its position (x: -173, y: -85), size (100), and direction (90). The "Bühne" panel shows a stage image labeled "1".

<https://scratch.mit.edu/projects/317174506/editor/>



Natürliche Sprache mit dem Computer erzeugen → Herausforderung

Alltagsbezug: automatisierte Zeitungsartikel, Vorlesefunktion,
Sprachassistenten

Sowohl Text- als auch Sprachsynthese

Schlauer-Spruch-Generator

<http://www.buzzomat.de>



Buzz-

Medienbildung ist zum Glück eine Disruption für Hatespeech.

Spruch kopieren Perma-Link kopieren Spruch twittern

How an AI Algorithm Learned to Write Political Speeches

Political speeches are often written for politicians by trusted aides and confidantes. Could an AI algorithm do as well?

by **Emerging Technology from the arXiv**

Jan 19, 2016

“Ask not what your country can do for you; ask what you can do for your country.”

—*John F. Kennedy, 1961*

When it comes to political speeches, great ones are few and far between. But ordinary political speeches, those given in U.S. congressional floor debates, for example, are num

phsz



f » können Chancen und Risiken der zunehmenden Durchdringung des Alltags durch Medien und Informatik beschreiben (z.B. Globalisierung, Automatisierung, veränderte Berufswelt, ungleiche Möglichkeiten zum Zugang zu Information und Technologie).

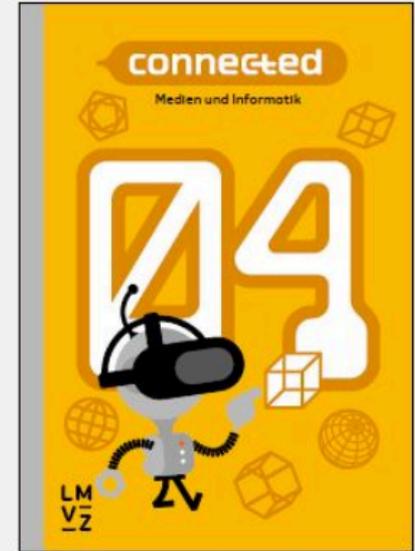
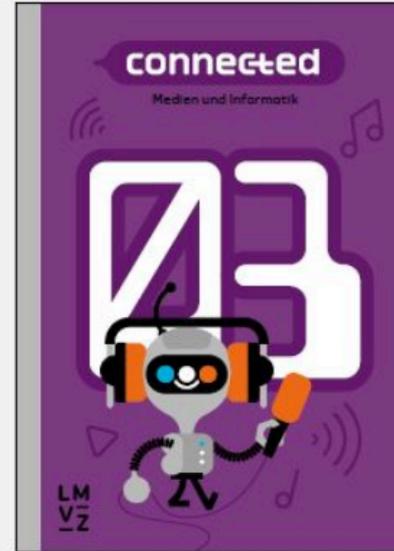
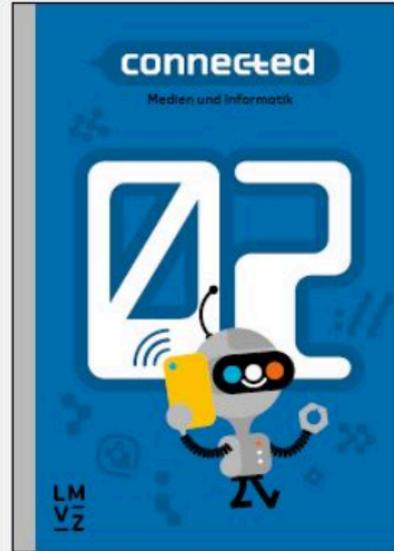
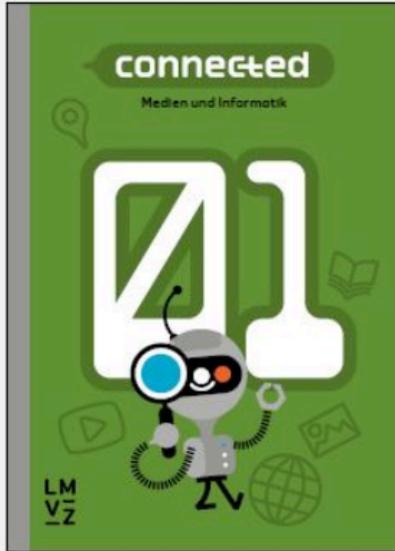
„Sprache“ und Connected 1+2

5. Klasse

6. Klasse

7. Klasse

8./9. Klasse



Beispiel: Piktogramme, Bildsprachen – eigenes Piktogramm zeichnen

 Ordne den folgenden Piktogrammen ihre Bedeutung zu.



The diagram illustrates a matching exercise. On the left, a sequence of pictograms is shown: a green cross (labeled 'Polizei'), a green phone (labeled 'Erste Hilfe'), a green person on stairs (labeled 'Treppe'), a green person on a wheelchair (labeled 'Rolltreppe'), and a green person with a question mark (labeled 'Gepäckraum'). Colored lines connect these pictograms to two target signs on the right: a red deer sign and a blue car sign. The connections are: 'Erste Hilfe' to 'Polizei', 'Treppe' to 'Rolltreppe', 'Rolltreppe' to 'Gepäckraum', and 'Gepäckraum' to 'Polizei'.

