KOMMIT
Tag der Mathematik und Informatik

WS-I11 Informatisches Denken in der Elementarstufe – Was hat der Biber mit Informatik zu tun?

Andreas Bollin & Marisa Krenn-Wache & Julia Malle

BAfEP/IID Klagenfurt, 27.9.2019

ALPEN-ADRIA UNIVERSITÄT
KLAGENFURT | WIEN GRAZ
FAKULTÄT FÜR TECHNISCHE WISSENSCHAFTEN

bafep KÄRNTEN

Kurze Vorstellung

- **Andreas Bollin**, Studium Telematik in Graz, Venia Docendi in Angewandter Informatik, seit 2001 Projekte im Bereich Informatik-Didaktik, seit 2015 Professor für „Informatik und deren Didaktik“. Forschung in den Bereichen: Computational Thinking, Serious Games, Programmierung, ...
- **Marisa Krenn-Wache**, Studium Pädagogik und Anglistik, Masterstudium Sonderpädagogik, Supervisorin, Schulleiterin der Bundes-Bildungsanstalt für Elementarpädagogik in Klagenfurt.
- **Julia Malle**, Studium Psychologie in Klagenfurt, Kindergartenpädagogin und Lehrende an der BAfEP Kärnten, DaF/DaZ-Lehrende.

Bitte stellen Sie sich kurz die folgenden **Fragen:**

1a. **Wie gut** kenne ich den Begriff „Informatisches Denken“?
1b. **Wie** würde ich „Informatisches Denken“ meinen KollegInnen **erklären**?

Ziele / Inhalt der WS-Einheit

- Am **Ende der Einheit** sollten Sie

TEIL I

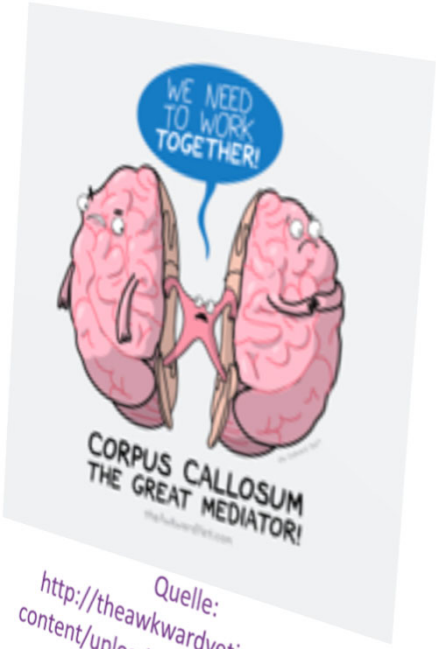
- den Begriff „Computational Thinking“, kennen und
- Bezüge zu Ihrem Lehrplan suchen.

TEIL II

- Informatisches Denken in der Elementarstufe erkennen können und über Faktenwissen verfügen, bzw.
- selbst diese Technik in Ihren Einheiten bewusstmachen können.

TEIL III

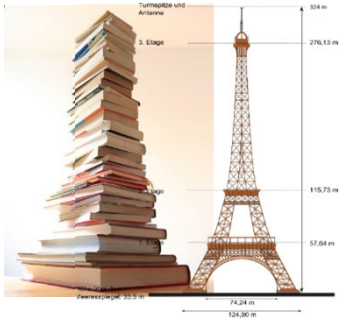
- Den Biber der Informatik kennen,
- weiterführende Anwendungsmöglichen kennenlernen, und Materialien bzw. Vorlagen auch selbst ausprobieren und verwenden können.



Quelle: http://theawkwardyeti.com/wp-content/uploads/2014/02/brain.png

Teil I: Hintergrund (1/7)

- **Eine kleine „Motivation“:**
  - Technik & Informatik „umgeben“ uns und sind ein wichtiger ökonomische Faktor
  - Es gibt dazu auch genug Hype und Mysterien
  - Sicher ist: die **Komplexität** steigt beständig:



  - Voyager … 3 KLOC (1977),
  - Mars Rover 160 KLOC (2003),
  - ISS … 5 MLOC (2009),
  - Boing 787 … 6.4 MLOC (2011)
  - GMC … 100 MLOC (2012)

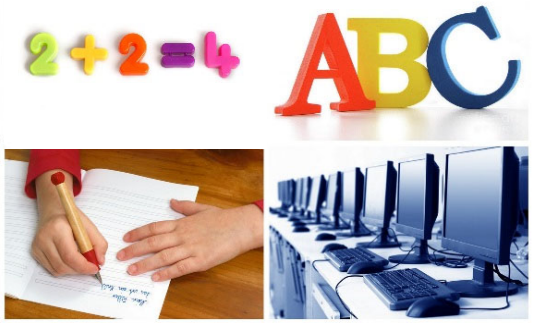
➔ Was können wir tun um die nächsten Generationen auf die Anforderungen bestmöglich vorzubereiten?

Teil I: Hintergrund (2/7)

- **Eine kleine „Motivation“** (Forts.)
  - Im Grunde geht es um **Sprachen,** die **Verwendung von Sprachen und Information**, bzw. um das Thema **Problemlösen**. Mit neuen (und alten!) Techniken sollen
    - Probleme verstanden und analysierbar werden
    - Lösungsmuster entwickelt werden und
    - damit Neues und Nützliches entstehen.
- 2006 etablierte sich durch einen Artikel von Jeannette Wing der Begriff der

  4ten Kulturtechnik

[Computational Thinking. J. Wing. CACM 49,3 (2006)]



http://blogfarm15.mb.uni-flensburg.de/ lisasophie/wp-content/uploads/sites/71/2016/01/Kulturtechniken.jpg

Teil I: Hintergrund (3/7)

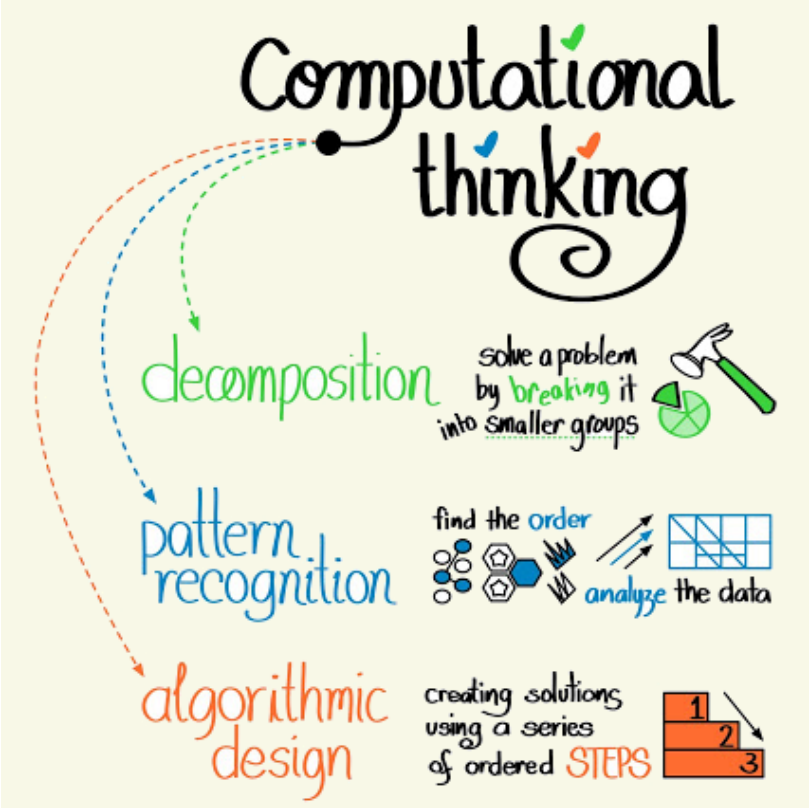
- **Definition von „Computational Thinking“:**

> „Computational Thinking (CT) is the **thought processes** involved in formulating problems and their solutions so that the solutions are represented in a form that can be effectively carried out by an information-processing agent.“ [Wing, 2006]

- Aber: es gibt mehrere „Denk-Schulen“
  - CT im breiten Sinne (Menge an Problemlöse-Fähigkeiten),
  - CT im engen Sinne (hängt mit Programmieren zusammen),
  - und viele Positionen dazwischen (Programmieren nach umfangreichem, spielerischem Erfahren)

Teil I: Hintergrund (4/7)

- **Definition „Computational Thinking“:** (Forts.)
  - Die „4te Kulturtechnik“ umfasst:
    - Daten/Fakten sammeln
    - Daten/Fakten analysieren
    - **Problem zerlegen**
    - **Muster erkennen**
    - **Abstrahieren**
    - Lösungsstrategien entwickeln (evtl. **Algorithmen**)
    - Weitere Modelle bauen und testen/evaluieren/ verbessern



https://www.computationalthinkers.com/computational-thinking-2nd-3rd-grade/

Teil I: Hintergrund (5/7)

- **Fragerunde**

Bitte stellen Sie sich kurz die weiteren Fragen:

2. „Wo in **meinem Umfeld** sind (Schritt-für Schritt-) Anleitungen zu finden?“
3. „Wo in **meinem Umfeld** sind Modelle zu finden und wie sehen diese aus?“

- Denken Sie bitte für 2-3 Minuten darüber nach und notieren Sie Ihre Antworten!
- Danach sammeln/besprechen wir diese kurz im Forum.

Teil I: Hintergrund (6/7)

- **Fragerunde – exemplarische Antworten**

(Schritt-für Schritt-) **Anleitungen**:
Bastel-Anleitung, Kochrezept, Schritt-für-Schritt Anleitung, Wegbeschreibung, Regieanweisungen (z.B. in einem Theaterspiel), Bauanleitung, Grammatikregeln, Syntaxregeln, Spielanleitung, (ggf. Schnittmuster), Textpuzzle, Bildgeschichte ordnen, Tanzschritte, Zirkeltraining, Anleitungen zur Lösung von Problemen

Modelle:
Lagepläne, Weltatlas, Straßenkarte, Abbild des menschlichen Körpers, Schnittmuster, Musiknoten, ...

Teil I: Hintergrund (7/7)

- **Fragerunde – Bezug zur Primarstufe**

Algorithmen:
Orientierungsspiele, Wege beschreiben
Spielregeln, Anleitungen, Kochrezepte
Situationsgerechtes, altersgem. Handeln (Erste Hilfe, …)
Erlebnisse erzählen und aufzeichnen

Modellierung:
Gemeinsame Merkmale und Unterschiede finden, Oberbegriffe
Gruppieren durch Angabe der Eigenschaft, durch Zuordnen zu Beziehungen
Abstraktion (Nachbildungen, Abbildungen, Symbole)
Selbst hergestellte Modelle verwenden
(Tages-)Ablauf gliedern

Teil II: Elementarpädagogik (1/12)

Computer,
Tablets und
Informatik im Kindergarten??

Was denn noch …

Was brauchen Kinder?

Entweder – oder?
Sowohl als auch?

Sinnliches Begreifen und Fühlen versus am Bildschirm wischen?

Natur erleben versus virtuelle Realität?

Soziale Erfahrungen versus digitales chatten?

Bewegung versus Sitzen vor Geräten?

… ??

Wie denken wir darüber? Unser pädagogischer Habitus – die (häufig) unbewusste Steuerung unseres Denken und Handelns

Was bestimmt unsere Praktiken, unsere Vorstellungen und Beurteilungen von gut und schlecht/richtig und falsch …

Wodurch werden unsere Vorstellungen und Beurteilungen hinsichtlich Kinder und Kindheit geprägt?

UNIVERSITÄT PADERBORN
Die Universität der Informationsgesellschaft

GMK Gesellschaft für Medienpädagogik und Kommunikationskultur

4 Bipolare Differenzierung in „gute“ und „schlechte“ Medien

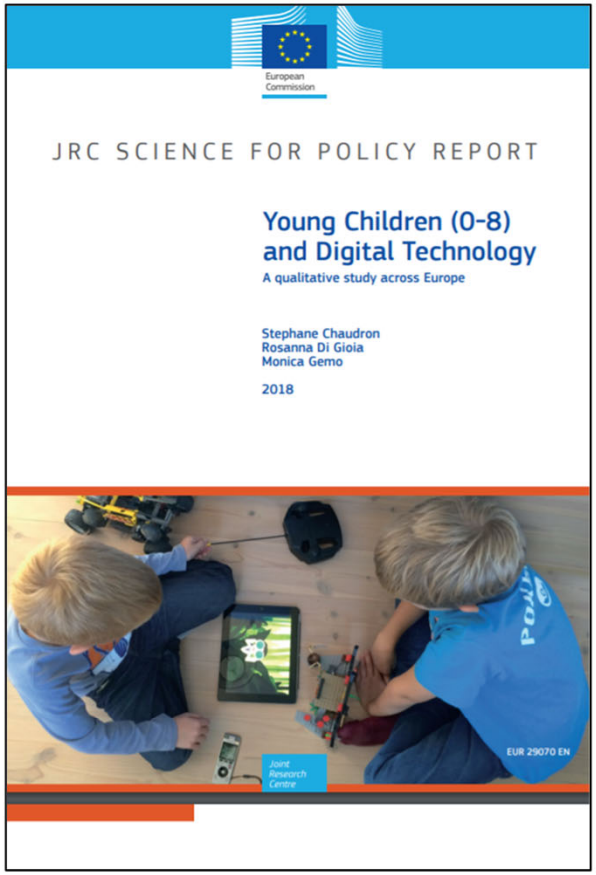
‚Gute‘ Medien	Angenommene Wirkung	‚Schlechte‘ Medien	Angenommene Wirkung
• Bilderbücher	• Förderung von Kreativität	• Fernseher	• Montagssyndrom
• Hörspiele	• Lernen	• Computerspiele	• Mangelnde Konzentrations-fähigkeit
• Digitalkamera			• Verstörtheit von Kindern
			• Motorische Defizite
			• Sprachliche Entwicklung
			• Augenränder, blasse Hautfarbe

file:///D:/Digitale%20ECEC/Meister_Digitale-Medien-Kitas.pdf
Die Bedeutung digitaler Medien für das Personal und die Praxis von Kindertageseinrichtungen
Prof. Dr. Dorothee M. Meister, Universität Paderborn; München, 28.1.2016

Dürfen wir die Realität der alle Lebensbereiche erfassenden Digitalisierung in der Bildungsarbeit mit jungen Kindern ignorieren?

??

Dürfen wir das selbstverständliche Interesse der Kinder an digitalen Medien ignorieren, weil es unserer Vorstellung einer guten Kindheit widerspricht?



Informatisches Denken / Digitale Bildung...

Eine wichtige Aufgabe des Kindergartens ist es,
die Themen aufzugreifen,
die Kinder in ihrem Alltag bewegen…

Digitale Medien und Geräte sind ein fester Bestandteil im Alltag der meisten Familien und gehören damit auch zur Lebens- und Erfahrungswelt der Kinder dazu.

Die erfolgreiche gesellschaftliche Teilhabe hängt zunehmend mit Fähigkeiten und Fertigkeiten im technischen und digitalen Bereich zusammen.

Informatisches Denken / Digitale Bildung…

Bezug zum Bundesländerübergreifenden BildungsRahmenPlan: Definition: **Bildung und Kompetenzen** (S.5)

Informatisches Denken / Digitale Bildung…

Bildung wird als lebenslanger Prozess der
aktiven Auseinandersetzung des Menschen mit sich selbst
und mit der Welt verstanden.

Bildungsprozesse sind dynamisch und befähigen Menschen zu selbstständigen, individuellen Handlungen **im Kontext mit ihrer Lebensumwelt.**

Auf Basis der europäischen Aufklärung werden an Bildung im Wesentlichen 3 Ansprüche gestellt, die bis heute Gültigkeit besitzen:

→ der Anspruch des Menschen auf **Selbstbestimmung**
→ der Anspruch auf **Partizipation an der gesellschaftlichen und kulturellen Entwicklung**
→ der Anspruch an jeden einzelnen Menschen, **Verantwortung zu übernehmen.**

Bezug zum Bundesländerübergreifenden BildungsRahmenPlan: Prinzipien für Bildungsprozesse in elementaren Bildungseinrichtungen (S.3–4)

Informatisches Denken / Digitale Bildung…

1. Ganzheitlichkeit und Lernen mit allen Sinnen
2. **Individualisierung**
3. **Differenzierung**
4. **Empowerment**
5. **Lebensweltorientierung**
6. **Inklusion**
7. Sachrichtigkeit
8. Diversität
9. Geschlechtssensibilität
10. **Partizipation**
11. **Transparenz**
12. **Bildungspartnerschaft**

Bundesländerübergreifender BildungsRahmenPlan
Abschnitt **3.6: Natur und Technik** (S.20)

Informatisches Denken / Digitale Bildung…

Grundlegende **naturwissenschaftlich-technische sowie mathematische Kompetenzen** zählen zu den wichtigsten Handlungskompetenzen für lebenslanges Lernen.

Kinder **erleben** von Geburt an in ihrer Umwelt zahlreiche **naturwissenschaftliche, mathematische und technische Phänomene.**

Sie sind hoch motiviert, diese zu durchschauen sowie **Ursachen und Wirkungen zu erforschen**.

Indem Kinder ihre bisherigen Erfahrungen und ihr Können zu den neuen Eindrücken in Beziehung setzen, **konstruieren** sie in der Auseinandersetzung **mit Natur und Technik ein für sie neues Wissen**.

Schritt für Schritt werden in der Umwelt **Ordnungsstrukturen und Gesetzmäßigkeiten** erkannt.

Kinder erproben unterschiedliche **Problemlösestrategien**, **übertragen ihre Erkenntnisse** auf neue Materialien und Situationen und **erweitern neben ihrem Wissen** insbesondere ihre **lernmethodischen Kompetenzen.**

MEDIENBILDUNG – INFORMATISCHE BILDUNG – DIGITALE BILDUNG

MEDIENBILDUNG

Medien stehen als kreatives Werkzeug im Mittelpunkt.

- Produzieren eigener digitaler Inhalte
- Kritisches Reflektieren von Nutzung, Bedeutung und Wirkung dieser Medien

INFORMATISCHE BILDUNG

Die Informatik steht im Mittelpunkt.

- Grundkonzepte der automatisierten Informationsverarbeitung verstehen
- Konzepte für Problemlösungen und zum Verstehen der Informationsgesellschaft nutzen

DIGITALE BILDUNG

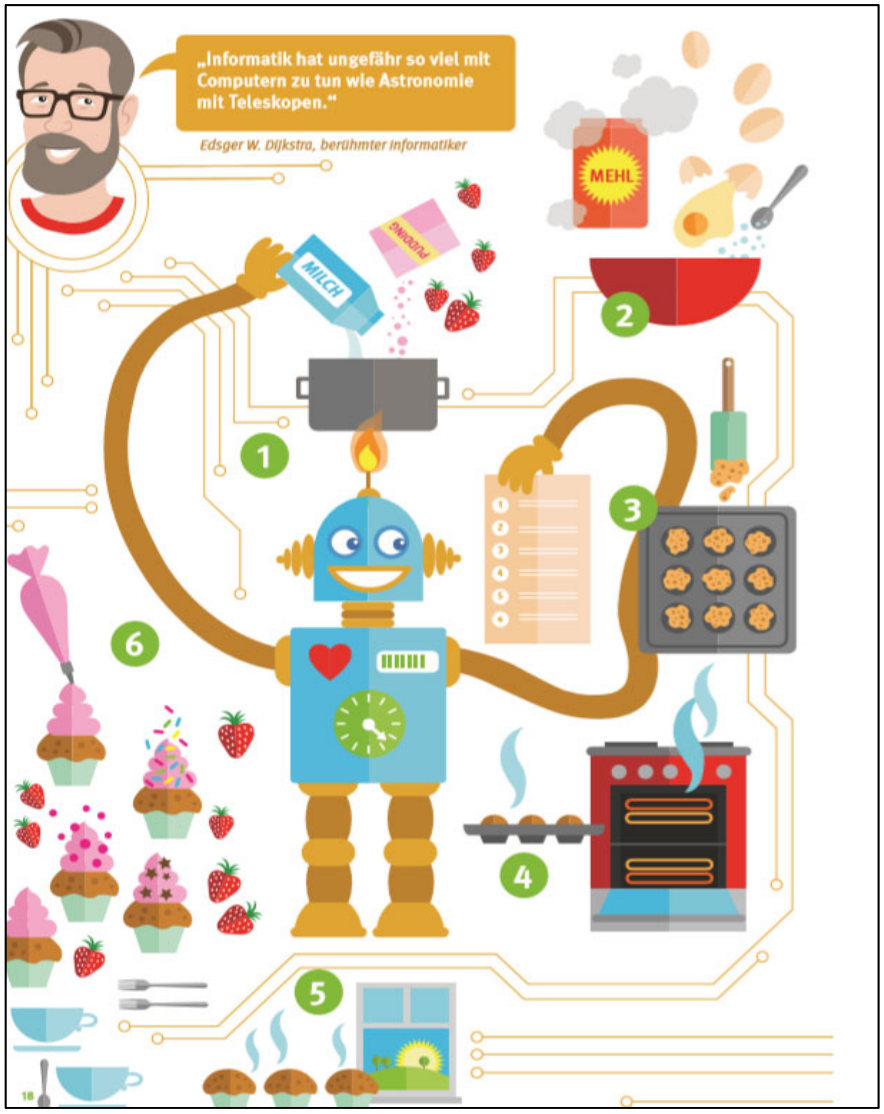
umfasst alle diese Komponenten.

- Das Anwenden und Nutzen, das Auswählen und Einsetzen der Medien
- Das Nachvollziehen und Verstehen der Grundkonzepte der Informatik

file:///D:/Digitale%20ECEC/170731_Broschuere_Informatik_web.pdf

Informatisches Denken = Alltag in der Bildungsarbeit

- ✓ SUCHEN UND SORTIEREN
- ✓ IN EINER REIHE AUFSTELLEN
- ✓ WO IST DER FEHLER
- ✓ IN DER RICHTIGEN REIHENFOLGE
- ✓ PLANEN UND STRATEGISCHES DENKEN
- ✓ …



file:///D:/Digitale%20ECEC/170731_Broschuere_Informatik_web.pdf

Offenheit als Schlüssel für eine zukunftsorientierte Pädagogik

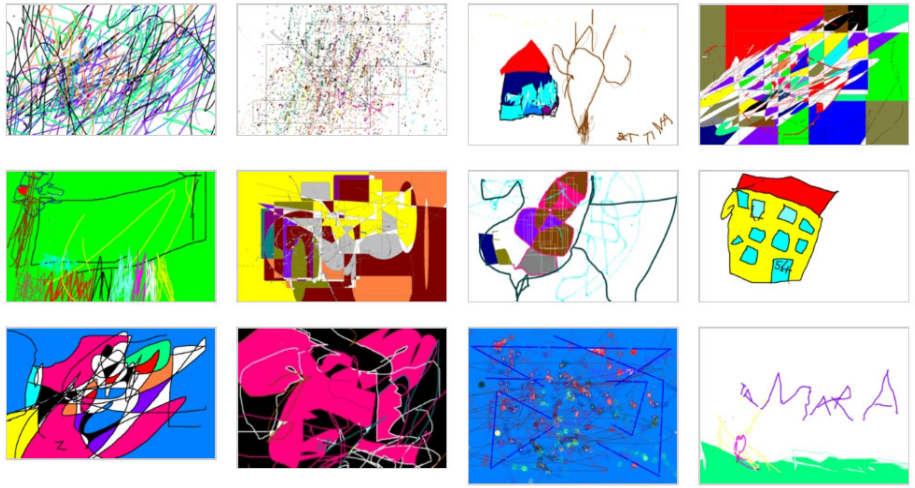
Informatisches Denken als selbstverständlicher Beitrag zur kognitiven Förderung in elementaren Bildungseinrichtungen

INFORMATIK IST ÜBERALL

Die Zukunft lernt im Kindergarten …

vom Anwenden/Nutzen

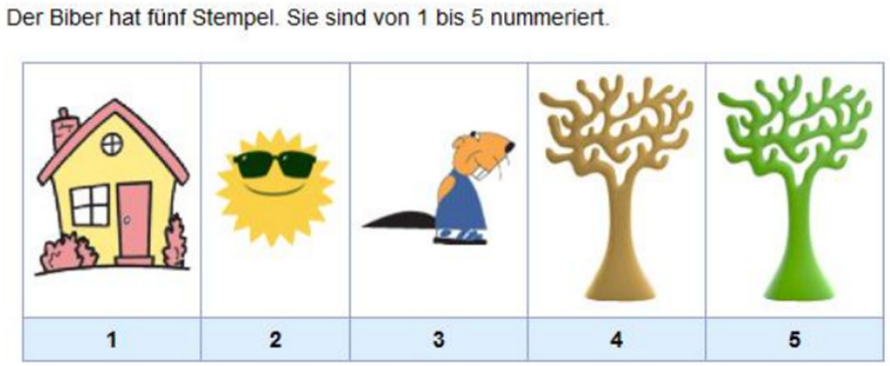
zum Mit/Gestalten



https://christinaschachtner.wordpress.com/die-zukunft-lernt-im-kindergarten/
Ein Projekt der AAU mit der Bakip Klagenfurt, 2002

Teil III: Biber der Informatik (1/11)

- **Bebras Tasks** – Der Biber der Informatik
  - soll für CT und Informatik motivieren



  - seit 2004 int. Wettbewerb, bereits ca. 34.000 TeilnehmerInnen in ganz Österreich. Zielgruppen sind SchülerInnen von 8-20 Jahre
  - etliche Bereiche des Bibers **werden bereits** (unbewusst) in der VS, im Kindergarten bzw. in der Frühförderung **behandelt**

Teil III: Biber der Informatik (2/11)

Projekt **„In der Informatik ist der Biber los“ – Biber-Aufgaben für 5- bis 7-Jährige**

- **Projekthintergrund**

  Entwicklung von Spielen für den Elementar- und den Primarbereich, basierend auf den Biber-Aufgaben für Schülerinnen und Schüler der 3. bis zur 13. Schulstufe

- **Fragestellung**

  Inwieweit können die Biber-Aufgaben für den Kindergarten und die 1./2. Klasse Primarstufe adaptiert werden?

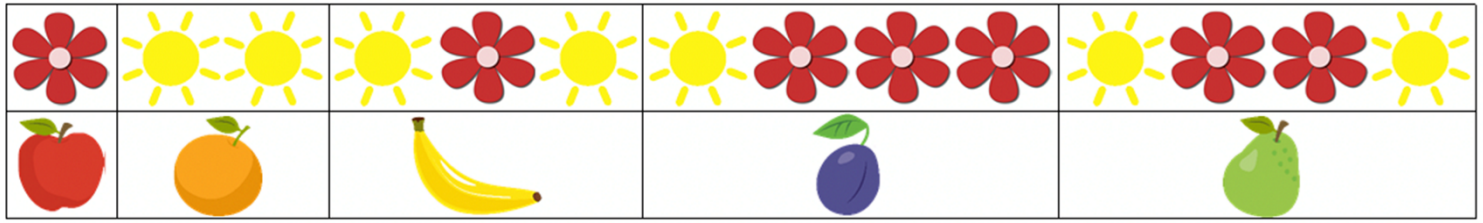
- **Ergebnisse**

  bis zu ¾ der Aufgaben konnten für den Kindergarten und die ersten zwei Klassen der Primarstufe heruntergebrochen werden

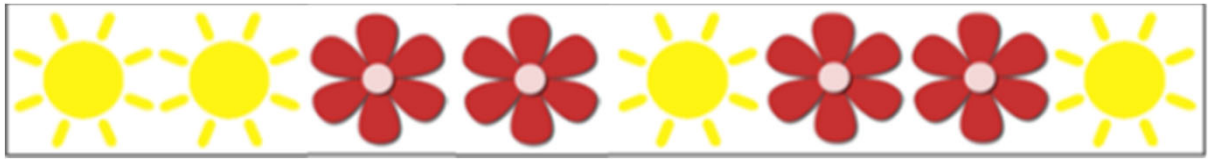
Teil III: Praktische Beispiele (3/11)

Blumen und Sonnen

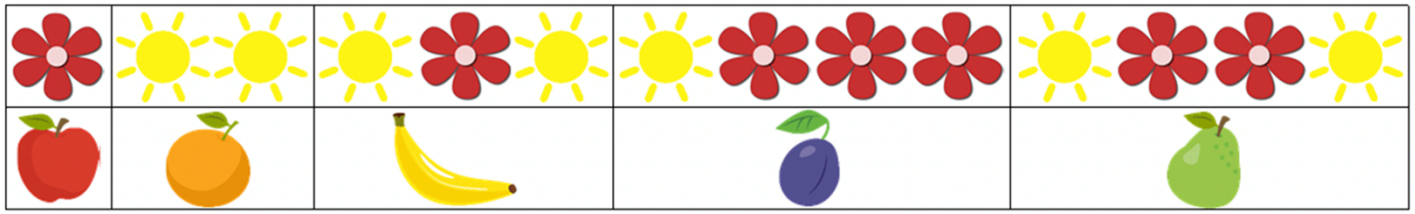
Max hat zwei Stempel bekommen. Einer druckt eine Blume, der andere eine Sonne. Hinter jeder Stempelfolge verbirgt sich eine bestimmte Obstsorte.



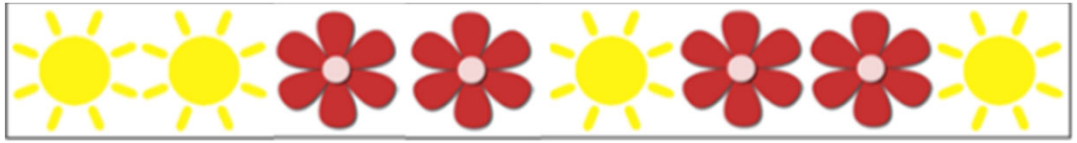
Nun stempelt Max folgendes Muster:



Teil III: Praktische Beispiele (4/11)



Nun stempelt Max folgendes Muster:



Lösung:

Teil III: Praktische Beispiele (5/11)

Wenn Daten, wie etwa unterschiedliche Obstsorten durch andere Daten (wie hier die Folgen von Blumen und Sonnen) **beschrieben werden**, spricht man in der Informatik von **Codierung** bzw. **einem Code**.

Dabei werden also Informationen durch **eine Regel** in eine andere **Repräsentationsform gebracht** - mit dem Ziel sie so **leichter zu übertragen**, oder eben auch die übertragene Information vor anderen **geheim zu halten**.

Nachdem ein **Computer nur mit binären Daten** arbeiten kann (vereinfacht gesagt nur 0er und 1er Werte kennt), **müssen alle Informationen**, wenn sie gespeichert und verarbeitet werden sollen, **durch die passende Codierung übersetzt werden**. **Wichtig** dabei ist, dass in jedem Fall eine **Rückübersetzung** möglich ist.

Teil III: Praktische Beispiele (6/11)

Flaggenspiel

Bewegungsspiel, nach dem Prinzip „Feuer, Wasser, Sturm“.

Zu Beginn werden die Kinder mit der Bedeutung der Flaggen vertraut gemacht.

Ebene 1:

Die graue Flagge bedeutet, dass sich alle Buben bewegen.

Die blaue Flagge drückt aus, dass sich alle Mädchen bewegen.

Die grau-blaue Flagge signalisiert, dass sich alle Buben und alle Mädchen bewegen.

Teil III: Praktische Beispiele (7/11)

Ebene 1:

Die graue Flagge bedeutet, dass sich alle Buben bewegen.

Die blaue Flagge drückt aus, dass sich alle Mädchen bewegen.

Die grau-blaue Flagge signalisiert, dass sich alle Buben und alle Mädchen bewegen.

Ebene 2:

Die grüne Fahne gibt an, dass die Kinder hüpfen sollen.

Die gelbe Fahne zeigt, dass sie laufen sollen.

Ebene 3:

Die rote Fahne ist ein Zeichen für schnelle Bewegungen.

Die graue Fahne ist ein Hinweis für langsame Bewegungen.

Teil III: Praktische Beispiele (8/11)

In der Informatik wird **über viele Kanäle Text** und damit **Information übermittelt**. Um Information zu übertragen, muss diese **"codiert"** werden, also in eine genormte **Zeichenfolge**, die **Sender und Empfänger verstehen**, **umgewandelt werden**.

Ein Beispiel wäre der im Web verbreitete **Unicode**.

Hier werden **Zeichen und Symbole** in **Form von hexadezimalen Zahlen** übermittelt, und die Zahl ***"U+1F60A"*** entspricht zum Beispiel dem Emoji "Lächelndes Gesicht mit lächelnden Augen".

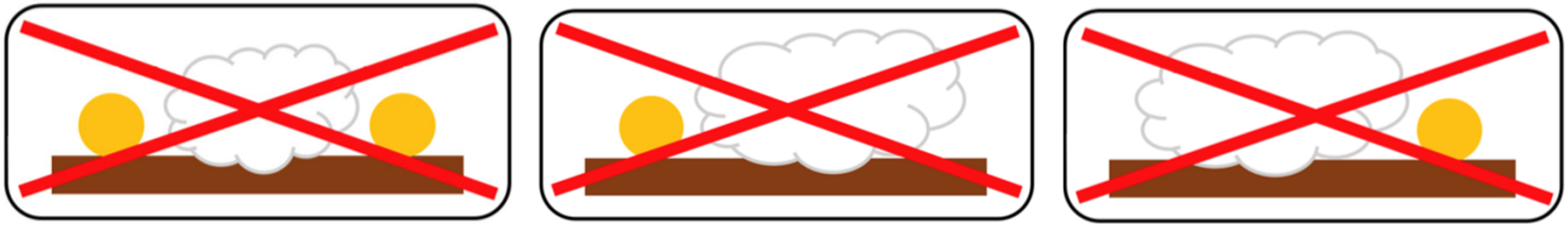
Es gibt natürlich unzählige Codes, manche öffentlich verfügbar, oder so wie im Flaggenbeispiel einfach spielerisch ausgedacht und vereinbart.

Teil III: Praktische Beispiele (9/11)

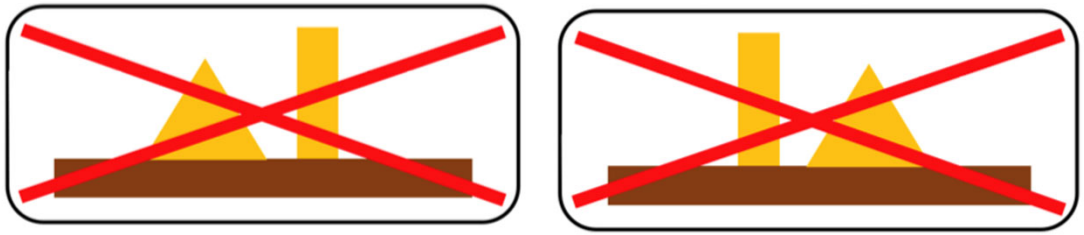
Regel Regal

Ordne folgende Objekte so, dass …

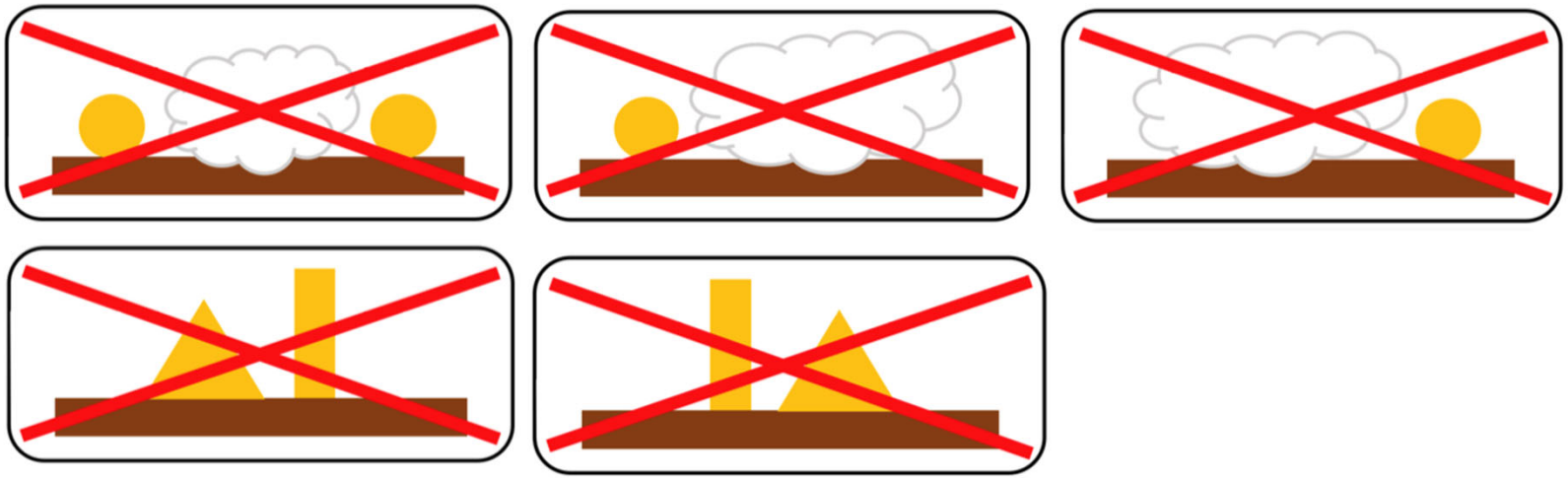
- der Kreis nie am Anfang oder am Ende des Regals liegt und



- das Dreieck nicht neben dem Rechteck liegt.



Teil III: Praktische Beispiele (10/11)



Teil III: Praktische Beispiele (11/11)

Eine mögliche Lösung wäre:

Regeln und Strukturen sind in der Informatik sehr wichtig. **Computerprogramme sind darauf angewiesen**, dass die **Daten**, die sie bearbeiten, einer **vorgegeben "Syntax" folgen**, also einer Menge von Regeln.
Ein Beispiel einer solchen Regelvorgabe lässt sich in dieser Aufgabe finden.

Zusammenfassung

- Computational Thinking verbindet logisches/strukturiertes **Denken** mit **Problemlöse-Strategien**

- Informatisches Denken ist **Alltag** in der Bildungsarbeit

- Ein guter Einstieg in die Thematik ist der „**Biber der Informatik**“ (mit Wettbewerben von 8-19 Jahren)

- Das Projekt **Biber Elementar** (von 4-7 Jahren) soll für informatisches Denken sensibilisieren. Materialien sind auf der Webseite des RFDZ zu finden (Tag „Elementar“):

https://www.rfdz-informatik.at

bafep KÄRNTEN

ALPEN-ADRIA UNIVERSITÄT
KLAGENFURT | WIEN GRAZ

Fragen?

Kontakt:

**Andreas.Bollin@aau.at,
bafep-dir@bildung-ktn.gv.at,
mall@bafep-ktn.at**