

BILDUNG IN DER DIGITALEN KULTUR
WIE AUS DER RECHENMASCHINE EIN BILDUNGSMEDIUM
WERDEN KANN

Heidi Schelhowe
Digitale Medien in der Bildung *dimeb*
Informatik, Universität Bremen
<http://www.dimeb.de>

INHALT

1. Die Rechenmaschine

1. Interaktion

2. Bildung

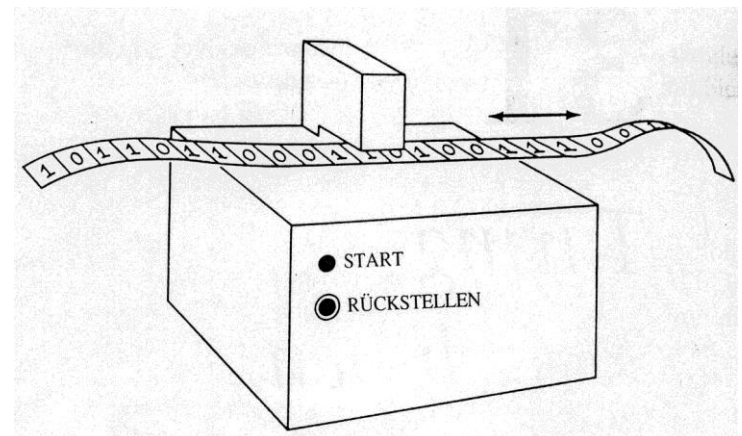
1. Die Rechenmaschine



Alan Turing 1936

„On Computable Numbers With an Application to the Entscheidungsproblem“

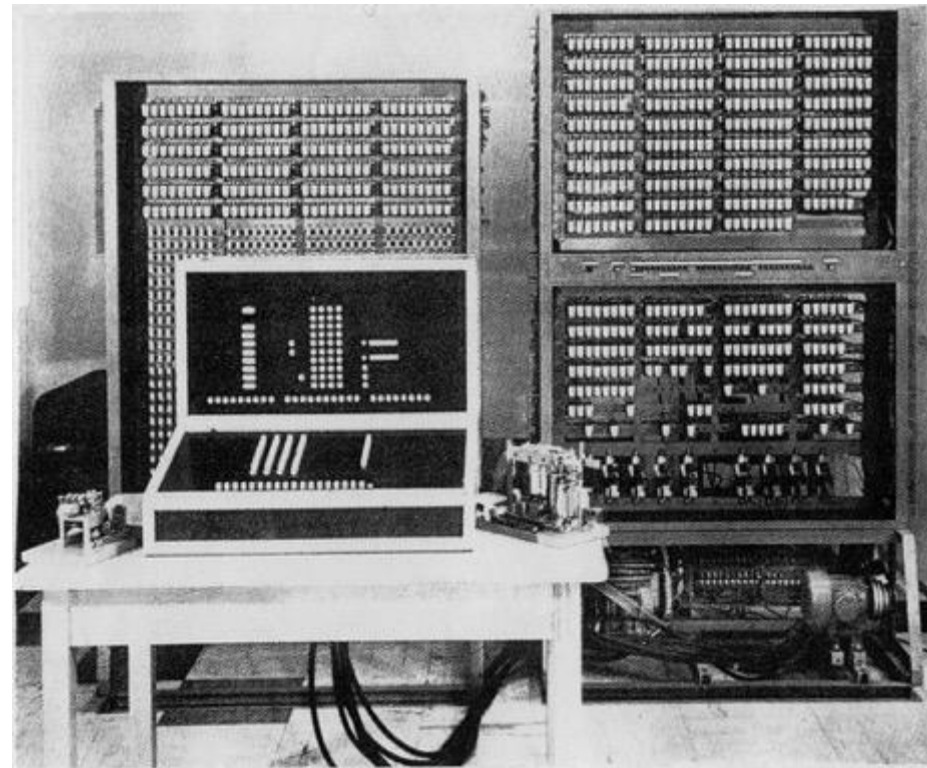
Definition von Berechenbarkeit als Maschine



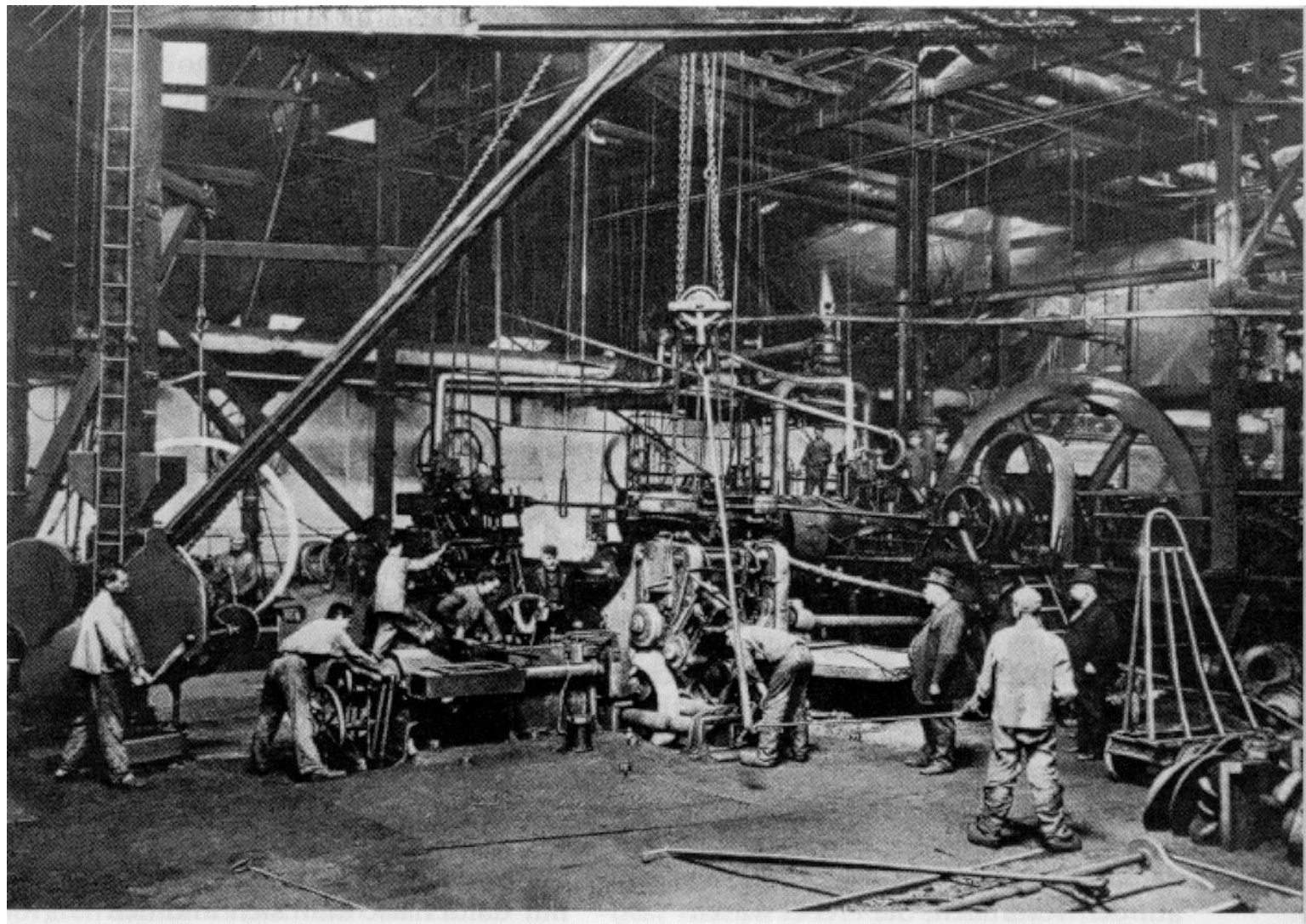
Konrad Zuse 1941

„Diese Maschine soll dem Ingenieur die Last des routinehaften, langweiligen Rechnens abnehmen.“

„Fleisch gewordene Mathematik“

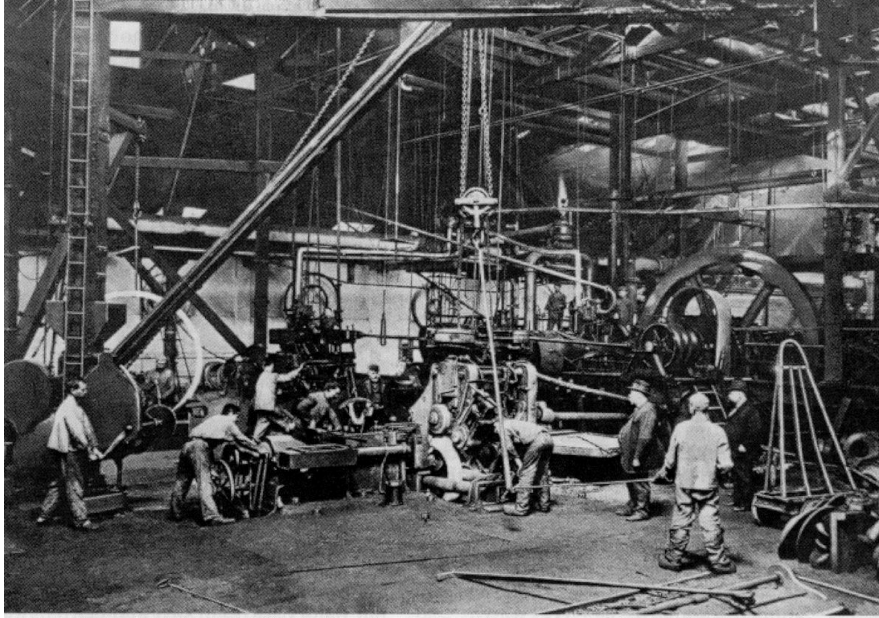


*Der erste elektr. programmgesteuerte
Rechenautomat: Z3*









- ▶ Entscheidende Triebkraft für die Entwicklung der Informatik war (und ist) die Ersetzung *geistiger* Tätigkeiten, die Rationalisierung von Arbeit in der Tradition der industriellen Produktion.
- ▶ Der Computer ist eine *semiotische* Maschine.



„Man lernt am Computer nicht denken. Die Chance, dass man es sich durch seine Benutzung abgewöhnt, ist demgegenüber sehr hoch.“

Manfred Spitzer



„Denn das Denken wandert buchstäblich nach außen; es verlässt unser Inneres und spielt sich auf digitalen Plattformen ab.“

Frank Schirrmacher



*Bardo Herzig (Literatur-)Studie:
Wie wirksam sind digitale Medien im Unterricht*

Lernen mit Digitalen Medien hat im Schnitt einen relativ geringen nachweisbaren Effekt auf den Lernerfolg.



ICIL-Studie: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen

- Der Mittelwert liegt im EU-Durchschnitt und über dem internationalen Mittelwert.
- Deutsche Schulen stehen bei der Computernutzung im internationalen Vergleich am Ende der Liste. Offensichtlich sind die Kompetenzwerte wesentlich außerschulischem Medienhandeln zuzuschreiben.
- Deutschland gehört zu den wenigen Ländern, in denen es einen *negativen* Zusammenhang gibt zwischen Häufigkeit der Computernutzung in der Schule und computerbezogenen Kompetenzen.



PISA (OECD): Students, Computers and Learning (2015)

- Kein positiver Zusammenhang zwischen Computernutzung im Unterricht und digitalen Kompetenzen
- Es muss sich erst das Verständnis dafür entwickeln, was Digitale Medien sind und was sie für Bildungsprozesse in der Digitalen Kultur bedeuten.



Bei der Interaktion mit einer virtuellen Umgebung entsteht – im Unterschied zum Lehrbuch – kein konzeptionelles Modell von Planetenbahnen.

W. Schnotz



Studie von de Joan Ganz Cooney Centers in NY:

Kinder, die sich mit ihren Eltern Enhanced E-Books anschauten, konnten sich an weniger Inhalte der Geschichten erinnern als Kinder, die mit Eltern das gedruckte Buch betrachteten.



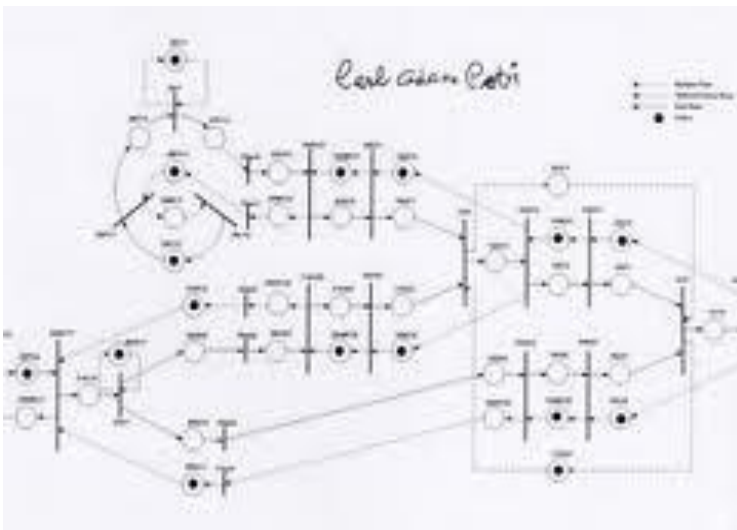
2. Interaktion

Carl Adam Petri: Der Computer als Medium

1962 Dissertation: „Kommunikation mit Automaten“

Computer als Kommunikationsmedium

Eine formale Theorie der Kommunikation



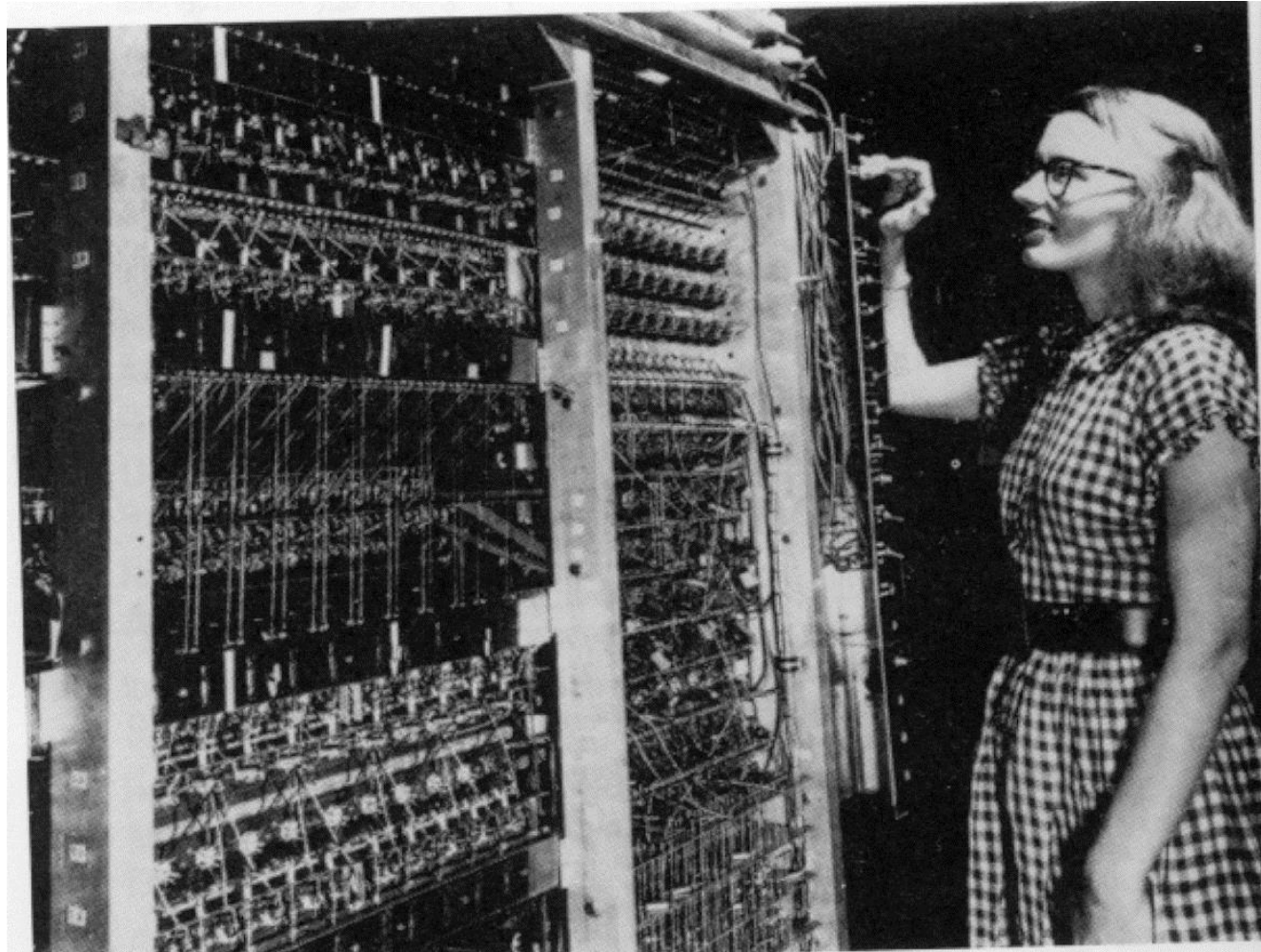
Die Nutzung ist ‚kinderleicht‘



Große Ähnlichkeiten zwischen den sensomotorischen Bewegungsmustern der kleinkindlichen Materialerkundung (Alter 8-13 Monaten) und Fingermotorik zur Eingabe auf mobilen Endgeräten

*Georg Peez 2014:
Studie zur motorischen und haptischen
Nutzung des Touchscreens*

Bedienung der Maschine



Mensch-Computer-*Kommunikation*

> error in line 23

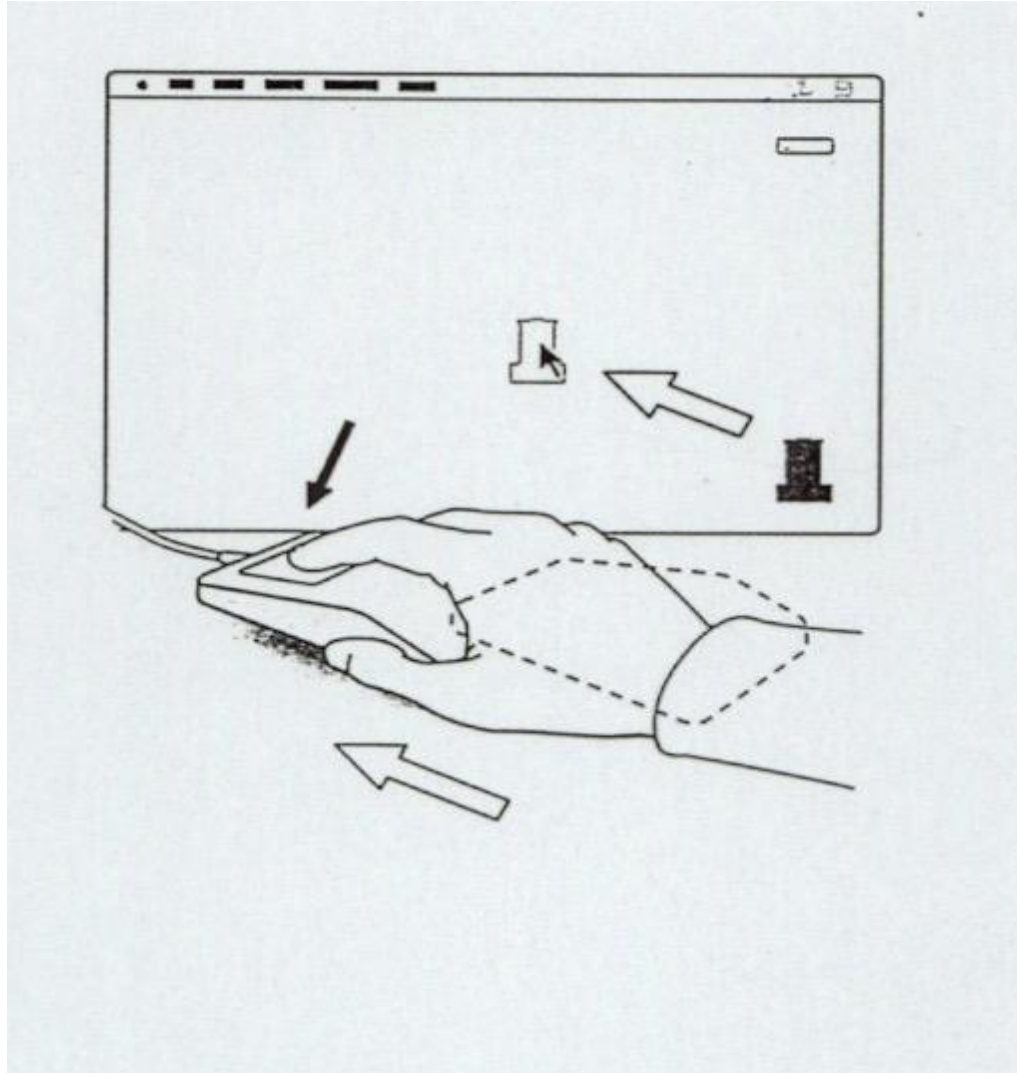
>

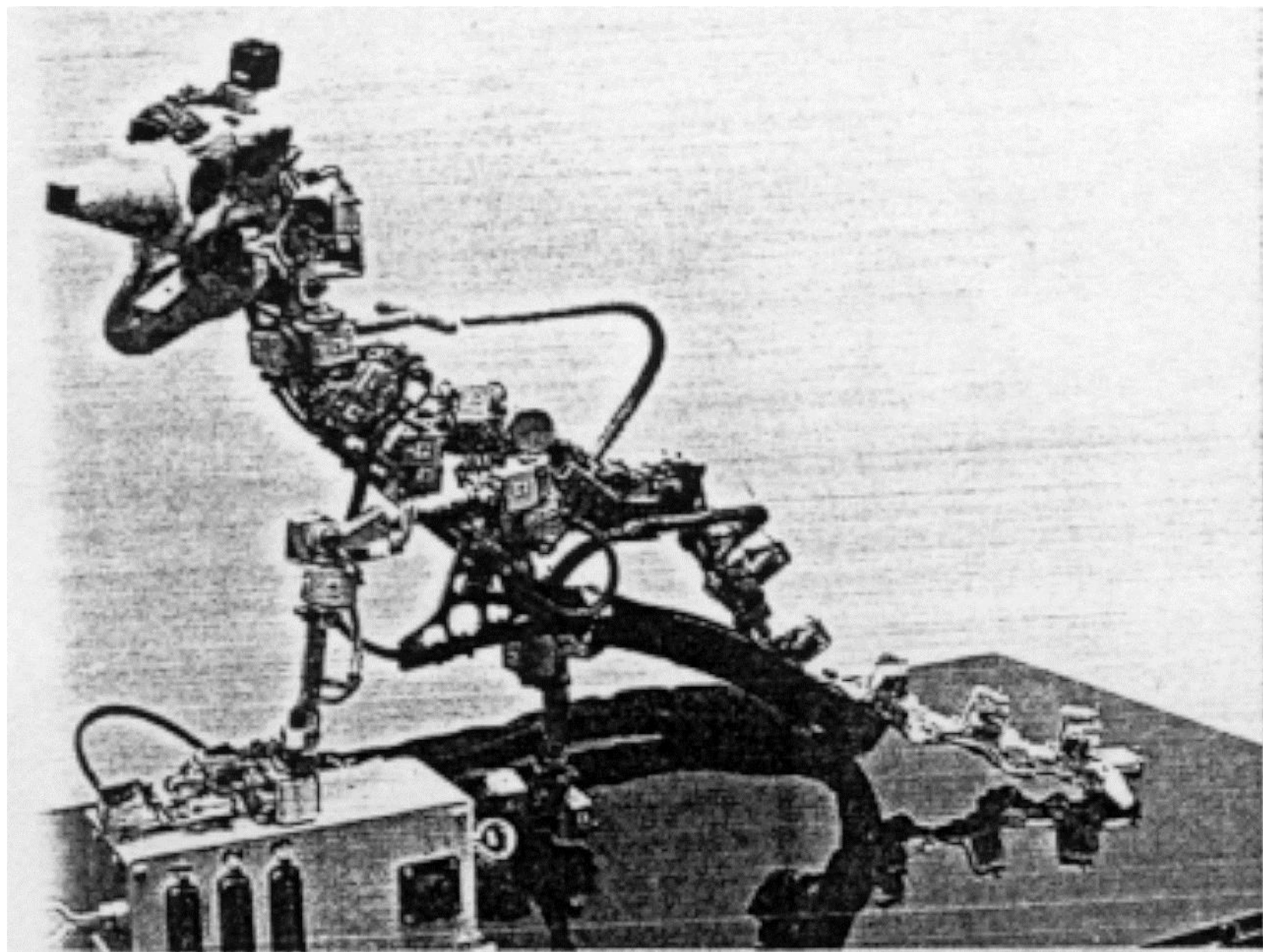
> Type a number between 0 and 100!

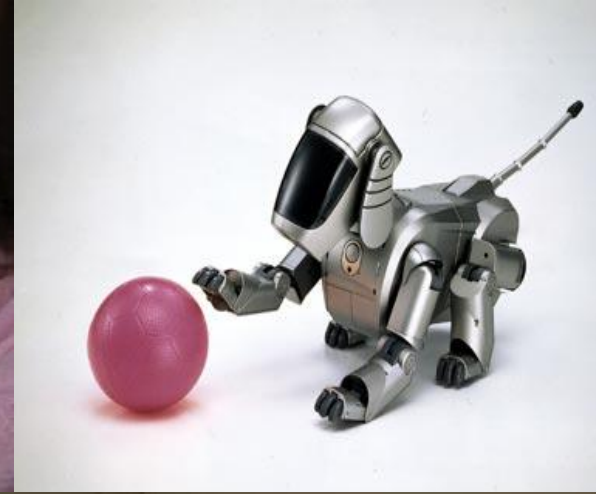
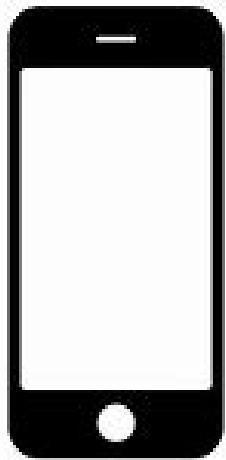
> 103

> The number does not fit in the
range.

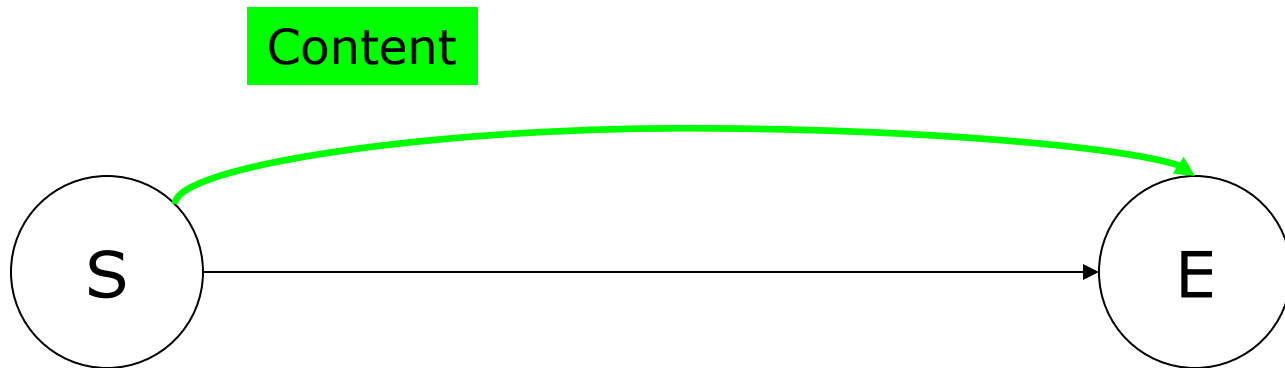
Direkte Manipulation - „Through the Interface“

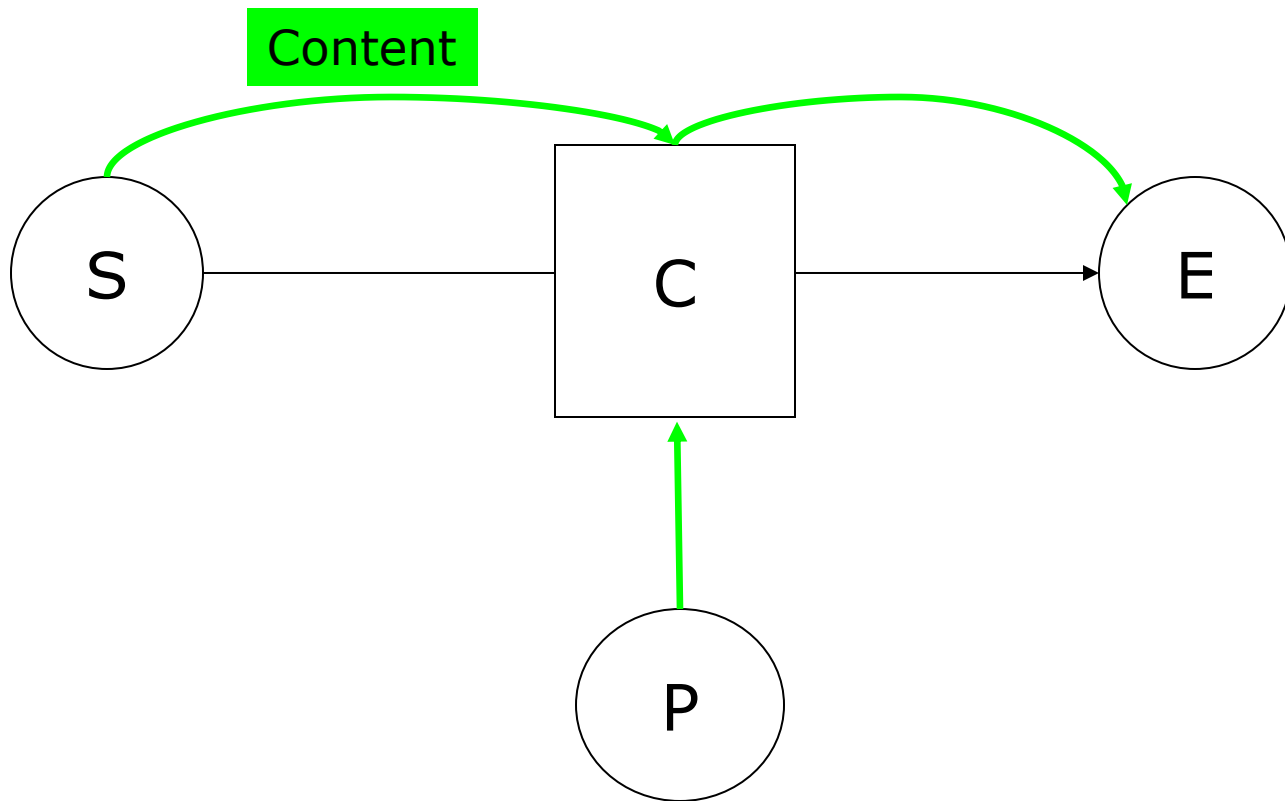


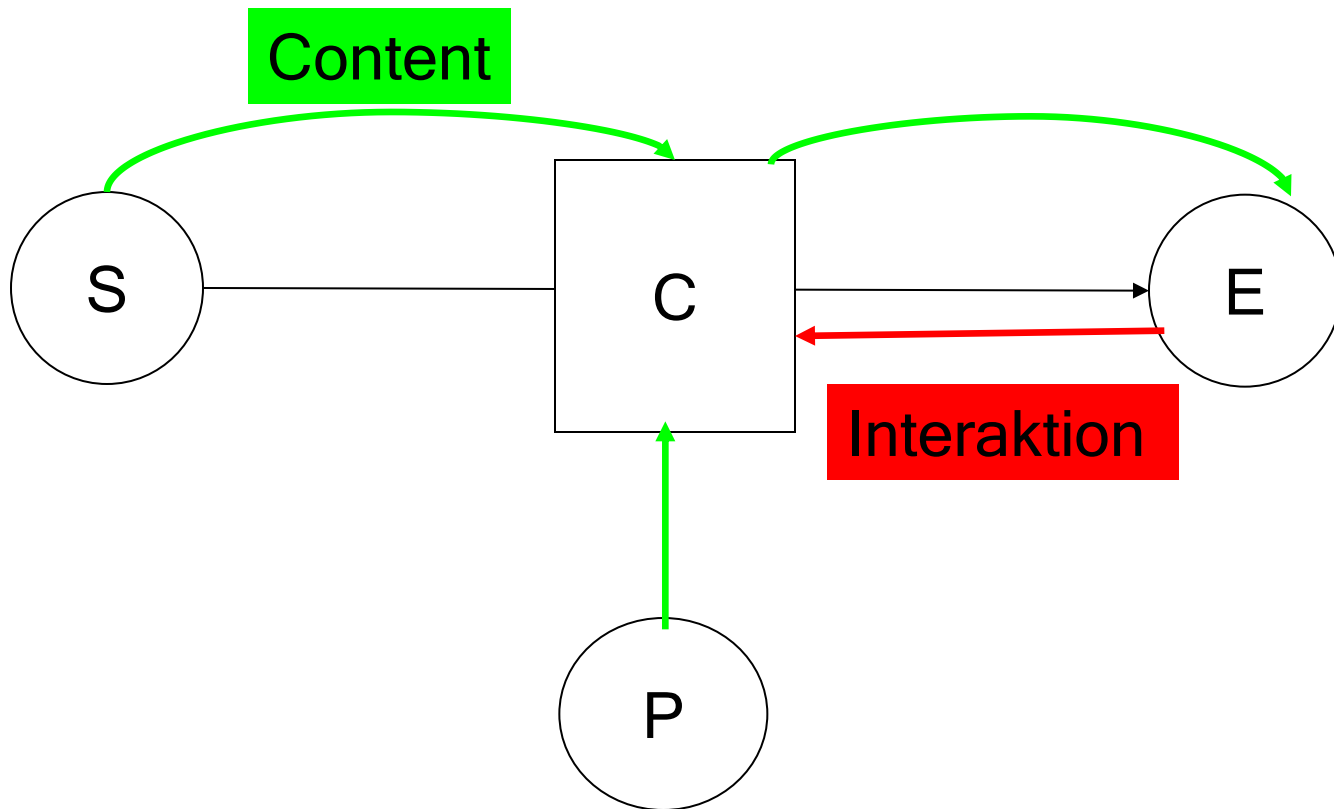


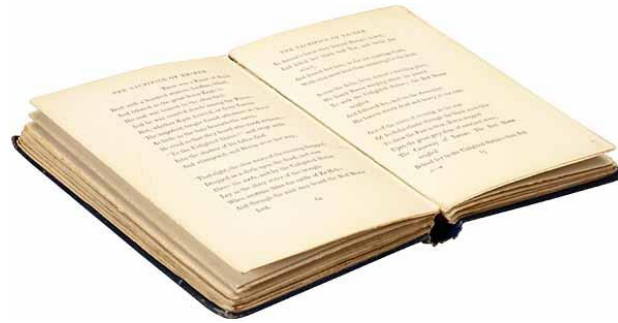


Ubiquitous Computing,
Physical Computing,
Internet of Things
Tangible Interaction

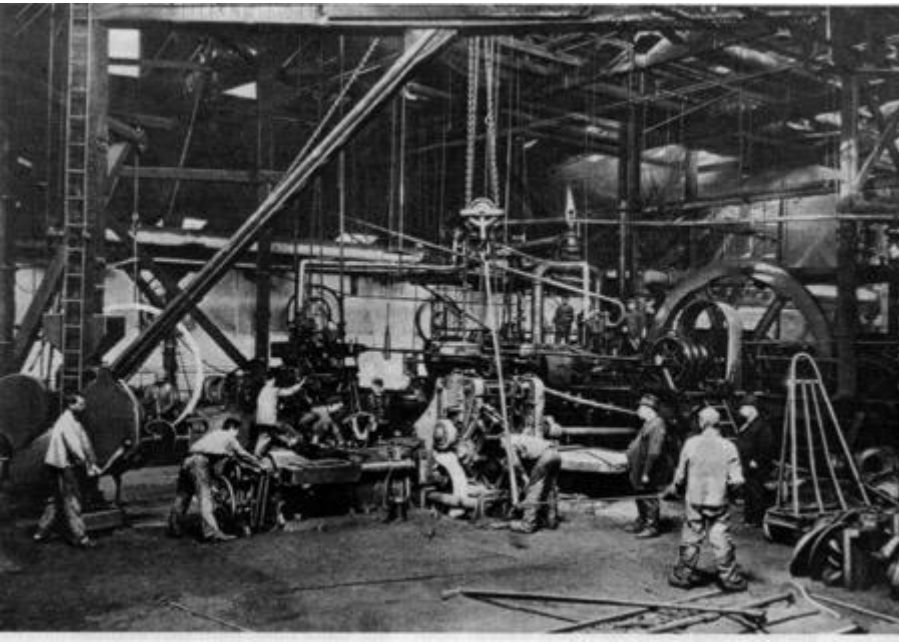








Der Unterschied zu klassischen *Medien* liegt in der *Verarbeitung*,
der Unterschied zur klassischen *Maschine* in der Verarbeitung von
Zeichen, die in Algorithmen und Computerprogramme transferiert
sind.





Leben in digitalen Welten bedeutet immer mehr ein Leben in einem programmierten, intelligenten Ambiente, in einer sogenannten »scripted reality«. Das Script wird zum Teil von Sensoren vorgegeben, die Auskunft geben über den Zustand der Wirklichkeit, die uns umgibt. Die Daten der Sensoren werden von Algorithmen verarbeitet, die uns durch die Welt... steuern.

ZKMM: Ausstellung Open Codes – die Welt als Datenfeld

3. Bildung

- I. Ohne Digitale Bildung* ist Bildung heute nicht denkbar

*Bildung in einer digital geprägten Kultur

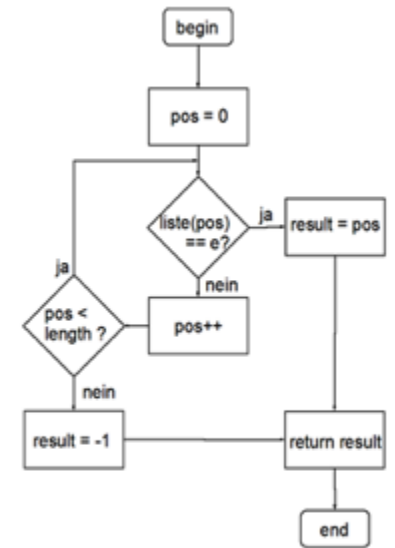
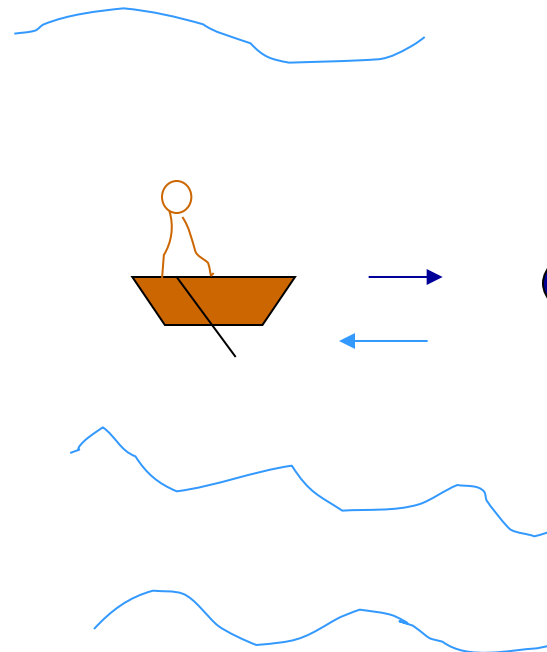
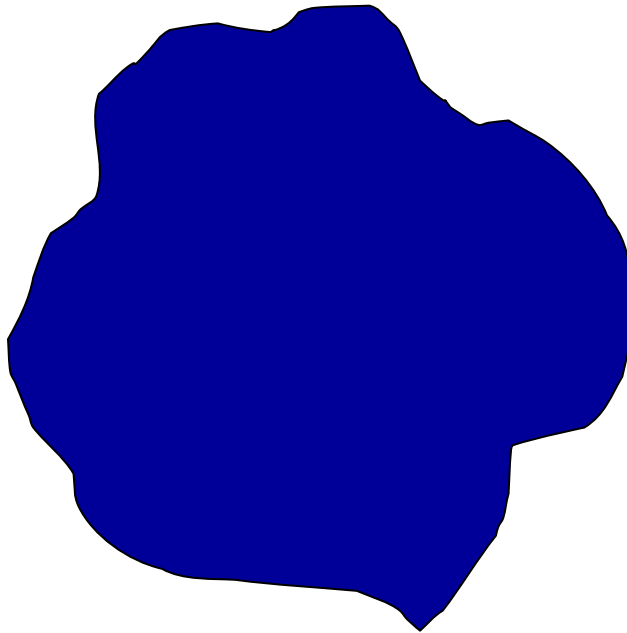
" ...the digital medium is as much a pattern of thinking and perceiving as it is a pattern of making things. We are drawn to this medium because we need it to understand the world and our place in it."

Janet H. Murray



Bildung heute:
Sich-Ins-Verhältnis-Setzen
zum Code der Digitalen Kultur

Wie aus der materiellen Wirklichkeit Virtuelle Realitäten werden und wie über Virtuelle Realitäten die (materielle) Welt verändert wird





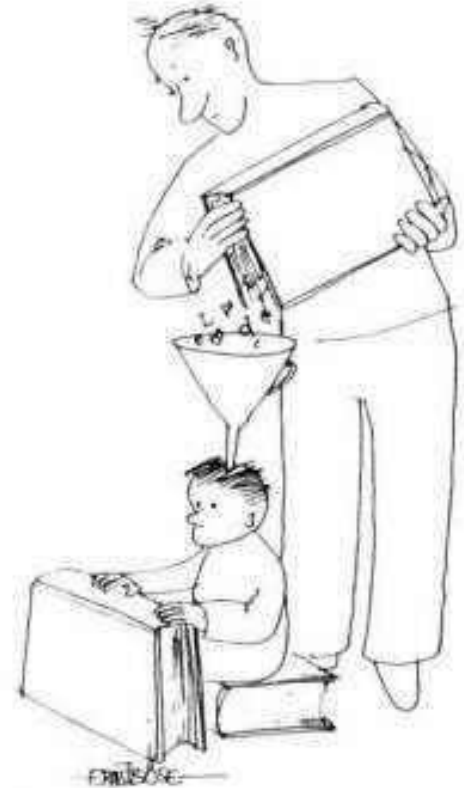
Dagstuhl-Erklärung 2016

Bildung in der digitalen vernetzten Welt



- I. Ohne Digitale Bildung* ist Bildung heute nicht denkbar.
- II. Mit Digitalen Medien ist komplexes und nachhaltiges Lernen möglich, wenn das abstrakte Modell, das hinter den Anwendungen steckt, zugänglich wird.

*Bildung in einer digital geprägten Kultur

[illegible]

Man darf den Maschinen nicht erlauben, "das Land zu durchstreifen".

Alan Turing

Lernen ist ein aktiver Konstruktionsprozess, in dem Lernende eine jeweils individuelle Repräsentation der Welt erschaffen. Was genau gelernt wird, hängt stark vom jeweiligen Vorwissen und der konkreten Lernsituation ab.

Jean Piaget

Konstruktivismus

Lernen kein *passives Speichern*, sondern ein *aktives Konstruieren* von Wissen.



Strukturen der Intelligenz können nur durch konkrete Aktivität gebildet werden... unter Einbeziehung aller Sinne und größtmöglicher Bewegungsfreiheit.

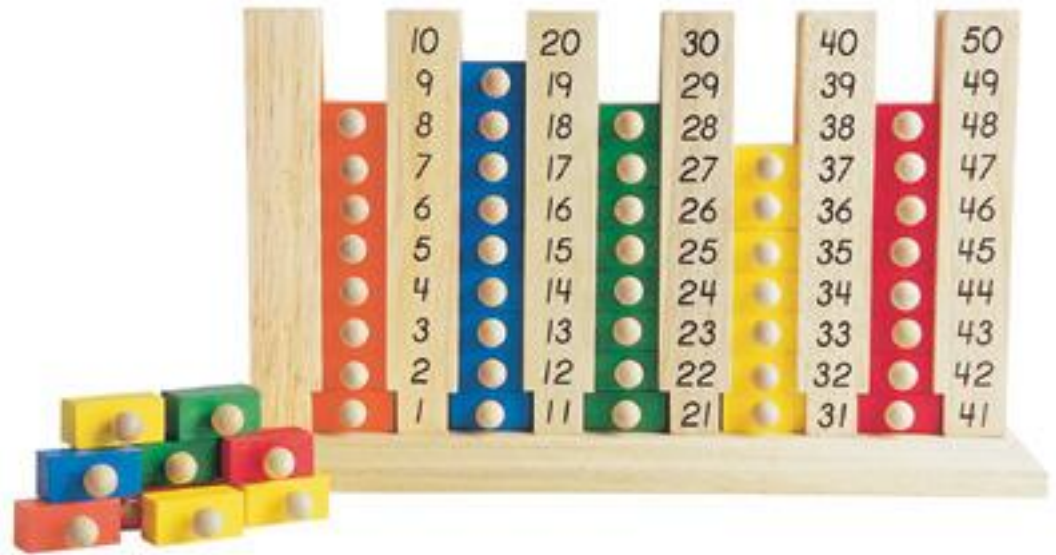
Jean Piaget

Diving In –
Stepping Out

...meaningful switching
between multiple kinds of
experiencing *and* abstracting

Edith Ackermann





Montessori- und Fröbel-Materialien





Der Computer reißt die traditionellen Barrieren nieder,
die das Mündliche vom Schriftlichen, das Konkrete
vom Abstrakten, das Körperliche vom Geistigen trennen.

Das Kind tritt aus seiner Objektrolle heraus und wird
zum Subjekt seiner Lernprozesse.

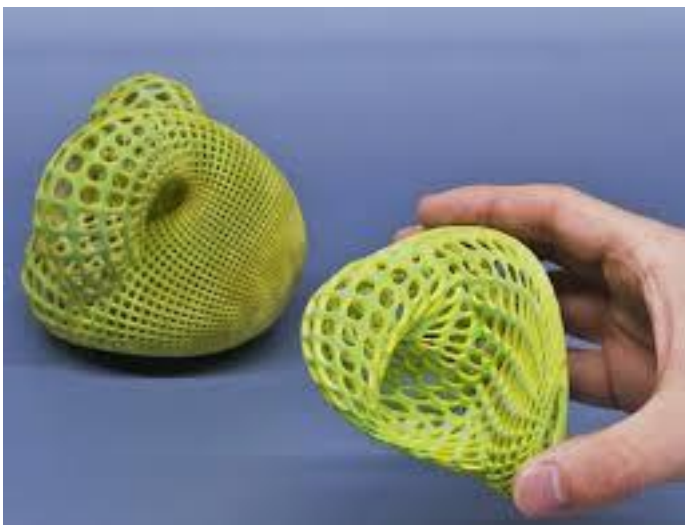


Seymour Papert 1993/94

- I. Ohne Digitale Bildung* ist Bildung heute nicht denkbar.
- II. Mit Digitalen Medien ist komplexes und nachhaltiges Lernen möglich, wenn das abstrakte Modell, das hinter den Anwendungen steckt, zugänglich gemacht wird.
- III. In der Verbindung mit konkretem, stofflich-körperlichem Zugang ermöglichen Digitale Medien handlungsorientiertes Lernen, Learning-by-Design.

*Bildung in einer digital geprägten Kultur

Renaissance des Tuns in der Digitalen Kultur





Maker-Movement

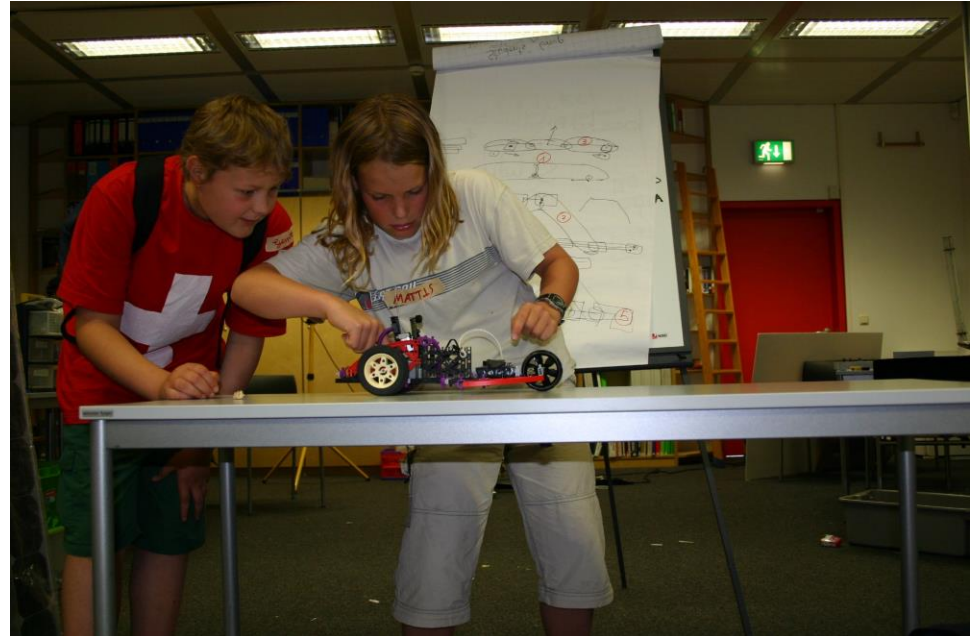
Make:
makezine.com

Konstruktionismus:

Gelernt werden kann am besten, wenn die Lernenden engagiert sind in der Herstellung/Konstruktion eines äußerlich sichtbaren Objekts, über das man sich austauschen kann.

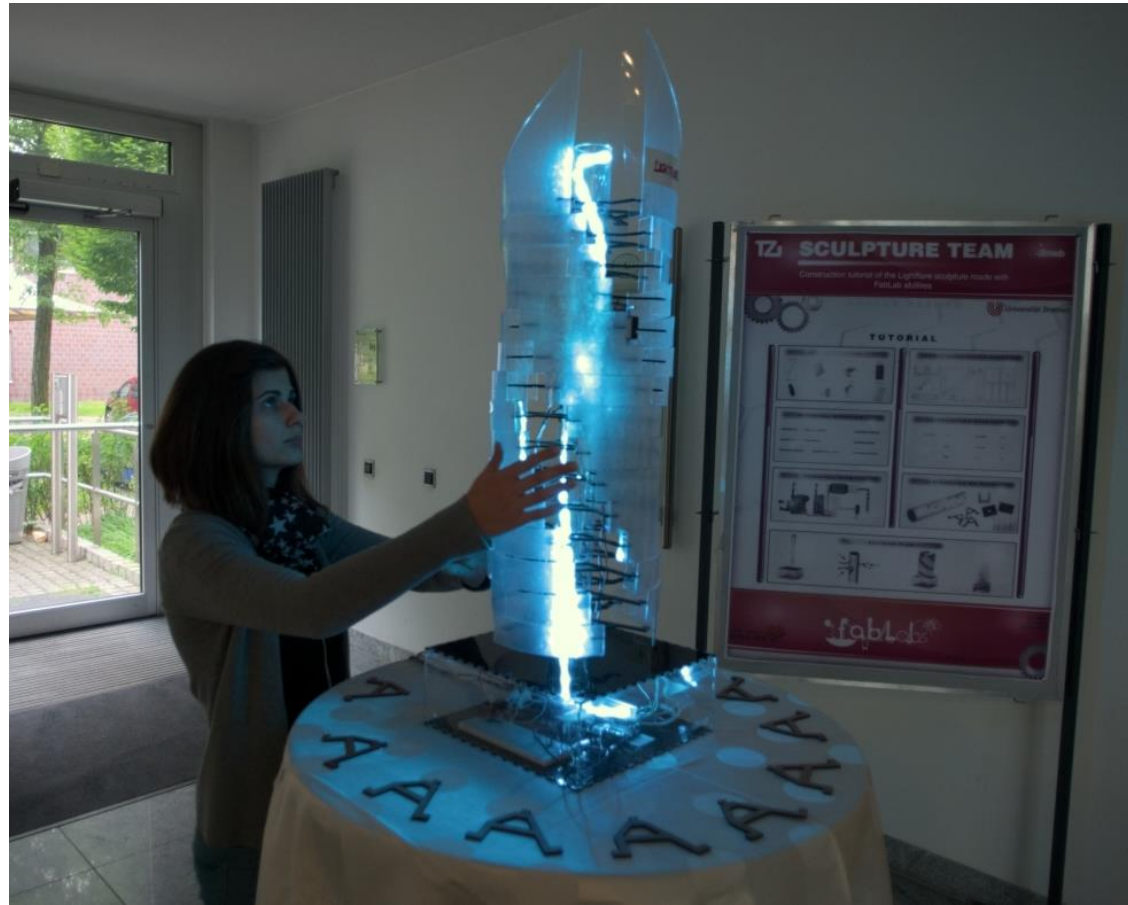
Es geht um einen Zyklus von Internalisierung von etwas, was in der Welt ist und Veräußerlichung von gedanklichen Leistungen und so weiter.

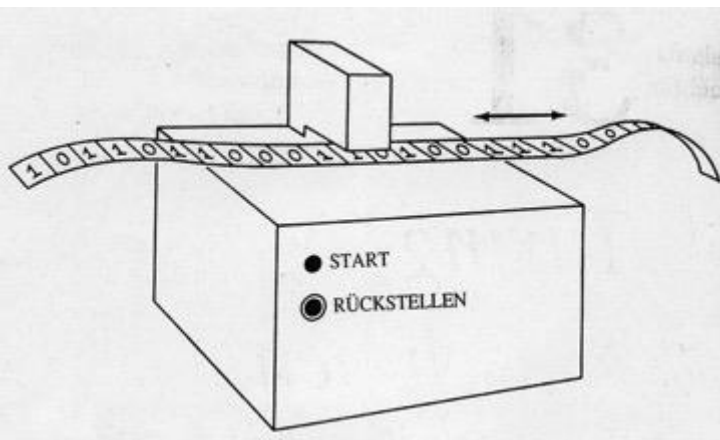
Seymour Papert



Design involves an intense, reflective interaction with representations and abstract thought, and an ability to shift easily and rapidly between concrete representations and abstract thought, between doing and thinking.

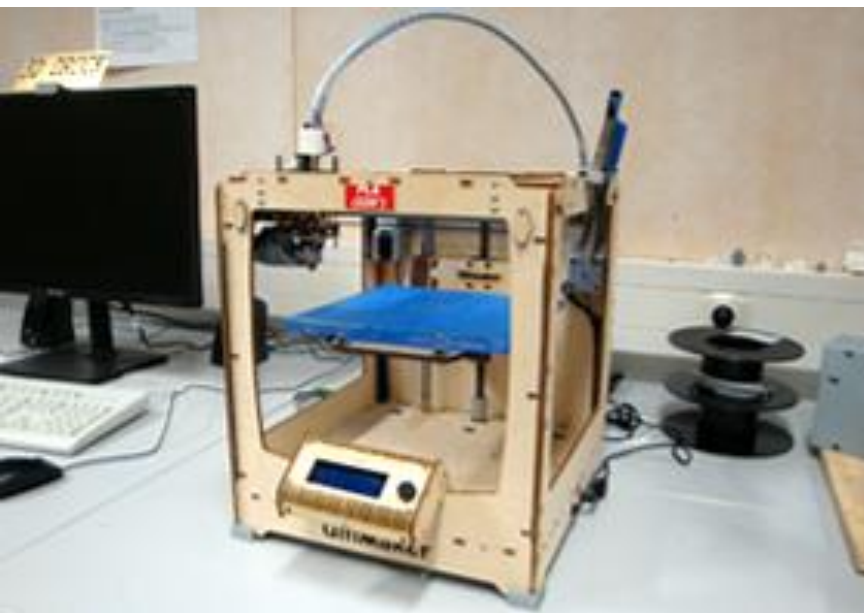
Nigel Cross 2010





Digitale Medien
bieten konkrete
und (be-)greifbare“
Interfaces

Sie verbinden die Welt der Zeichen
mit der materiell-stofflichen Welt

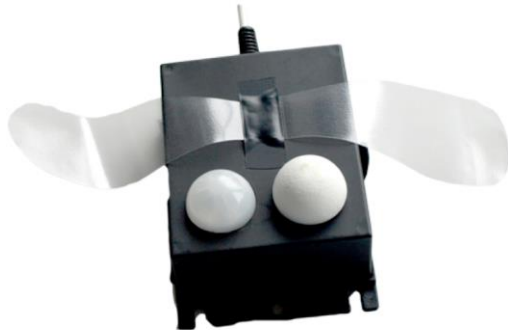


Pleo



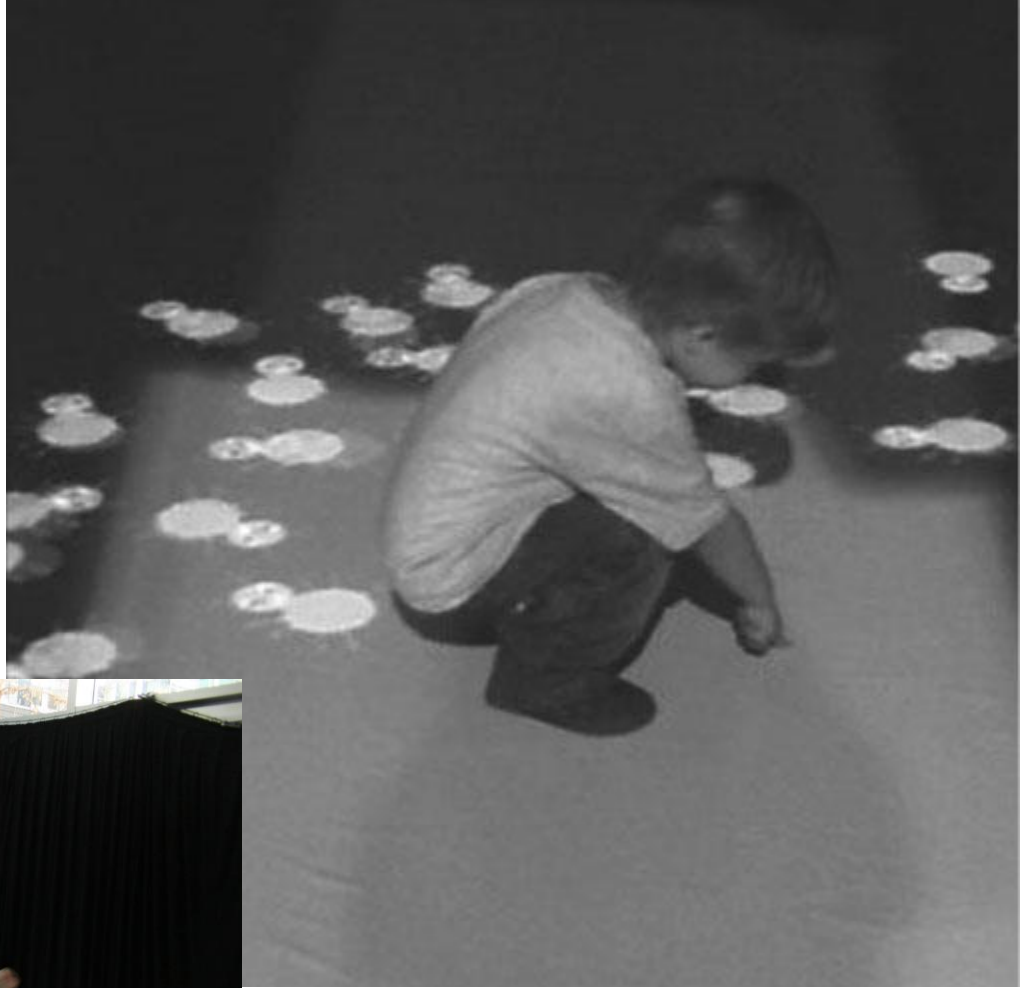
<http://www.youtube.com/watch?v=MSlO0LmPDcg>

„Sinne und Sensoren“

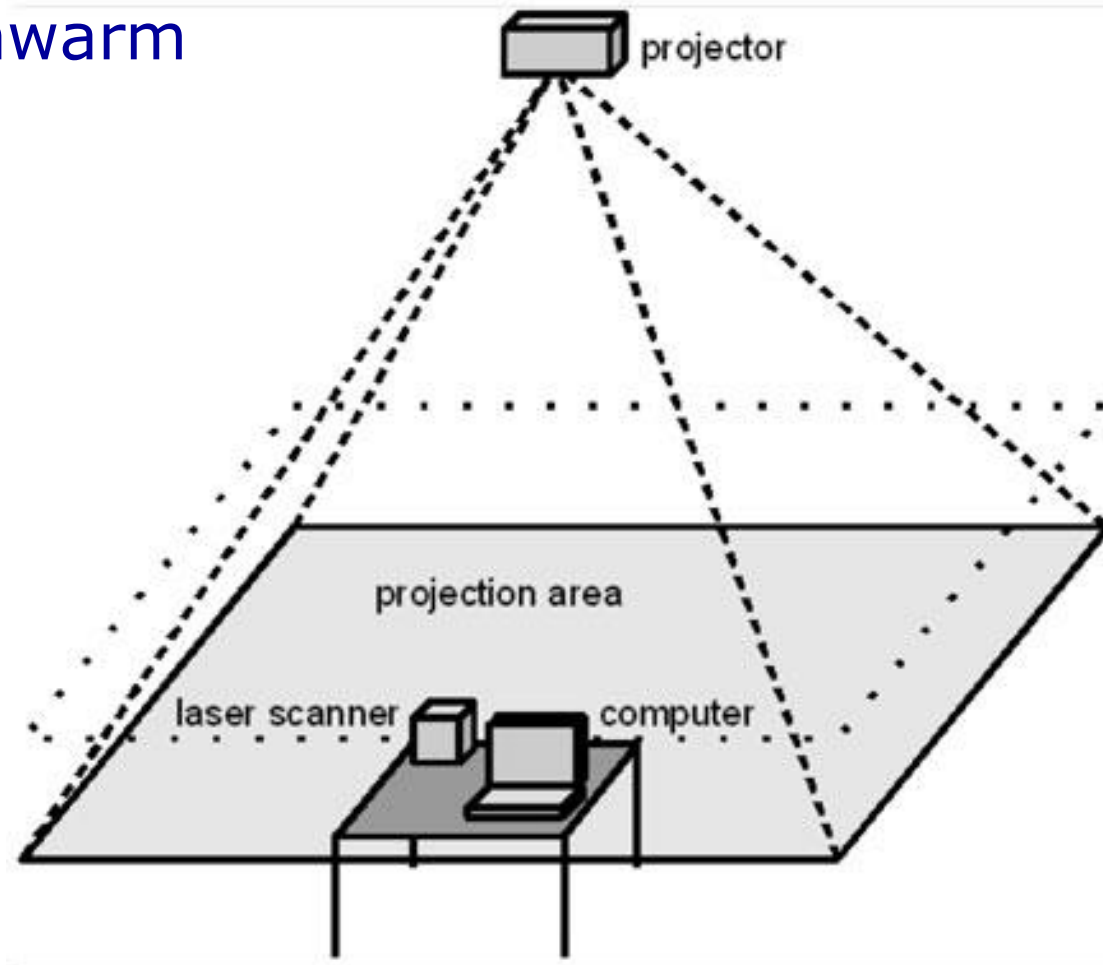


Wie/was können Menschen wahrnehmen – was die SensAnimals?

„Der Schwarm“



Der Schwarm

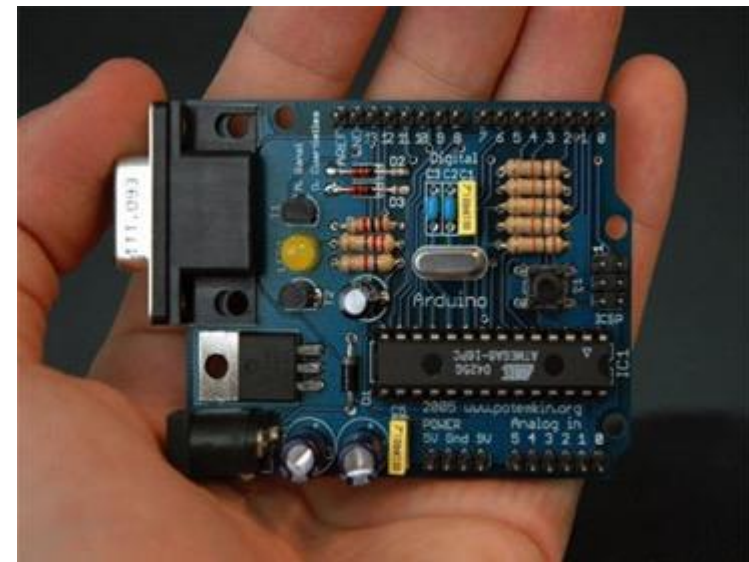


<https://www.youtube.com/watch?v=gkRAcVXHf4>





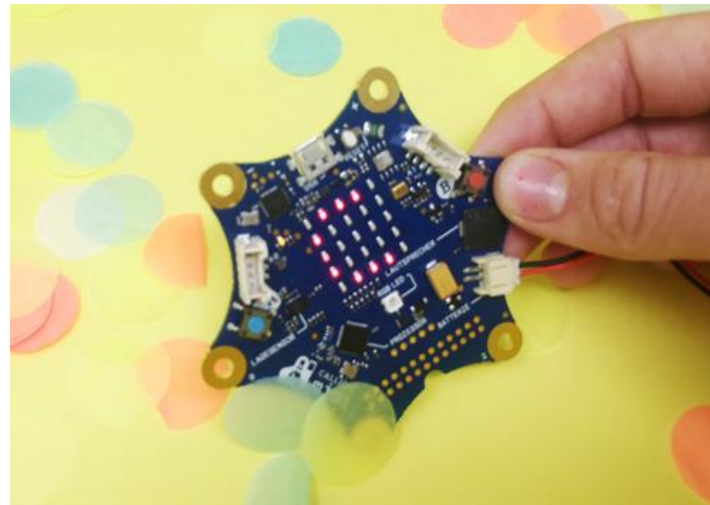
Lego Mindstorms



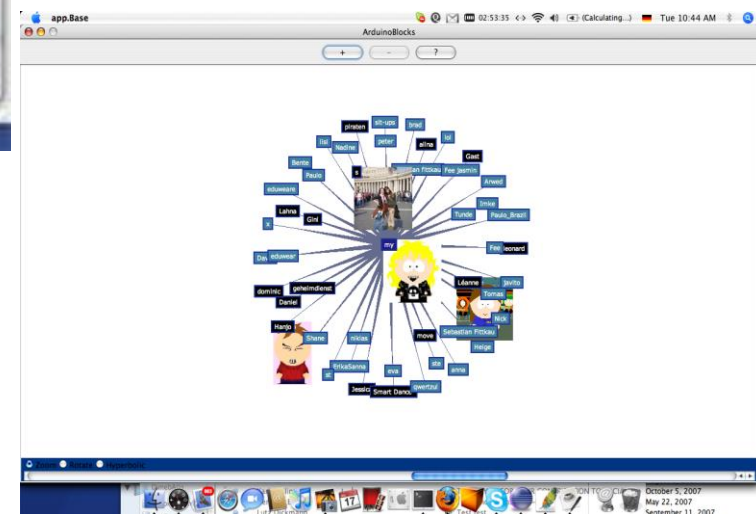
Arduino



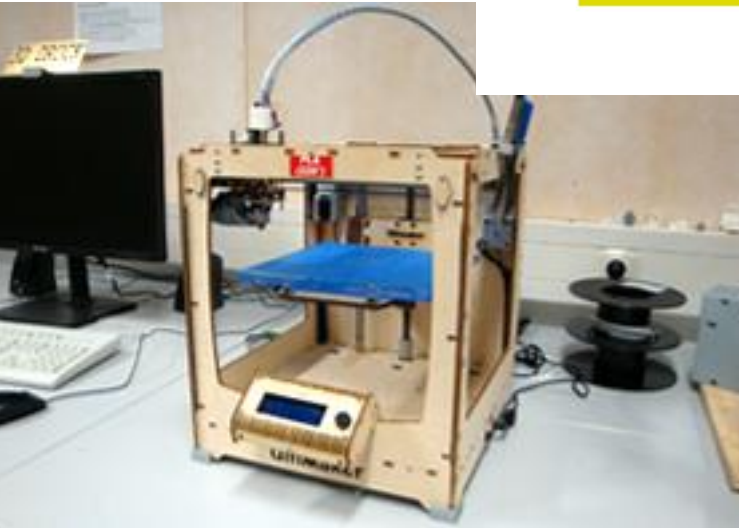
Lilypad



Calliope

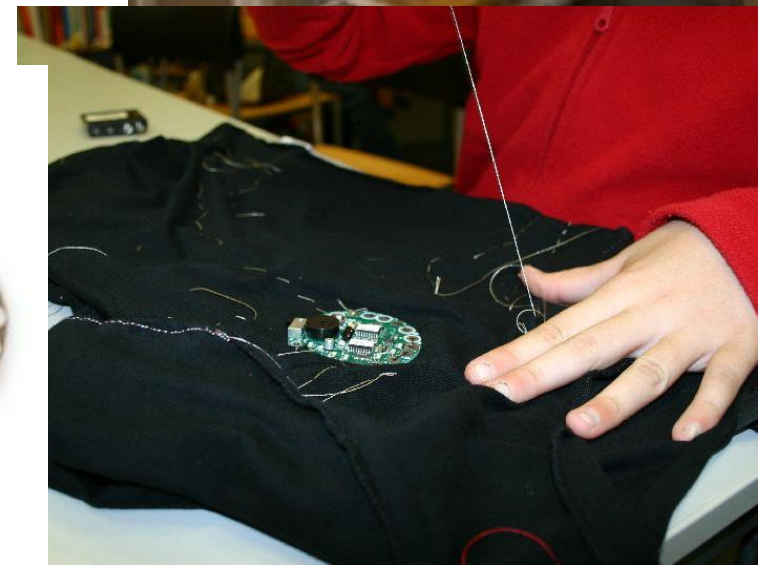
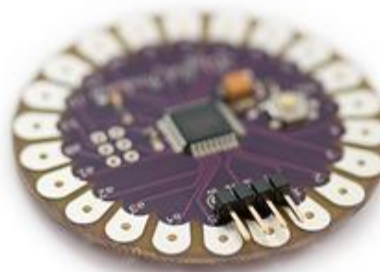






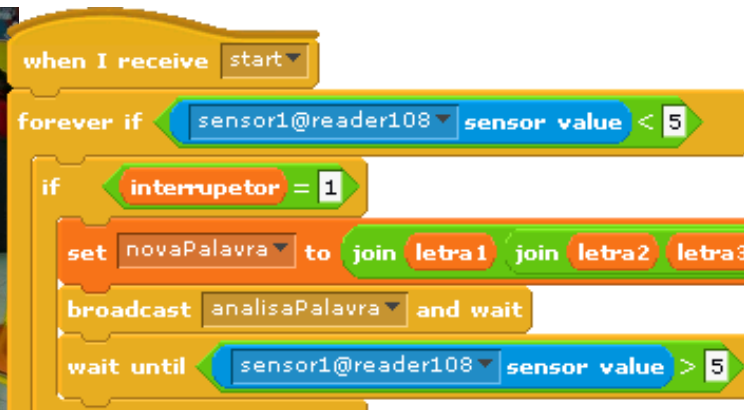
Learning by Design

- Be-Greifbarkeit: Stofflichkeit und Modellbildung
- Anknüpfen bei den eigenen Vorstellungen und Entwickeln von Kreativität
- Selbstwirksamkeit



Digitale Medien als Bildungsmedien

- (Digitale) Medienbildung und die Erfahrung des Programmierens gehören zu den Kernkompetenzen des 21. Jahrhunderts.
- Das Medium selbst kann für Medienbildung genutzt werden.
- Visualisierung, Interaktivität und Vernetzung bieten Potenziale für Lernprozesse.
- Abstrakte Modelle werden be-greifbar und er-fahrbar im praktischen Umgang.
- Handlungsorientierung und Lernen durch Design statt Instruktion können als didaktisches Prinzip genutzt werden.
- Mit Digitalen Medien kann an Kompetenzen und Stärken junger Menschen angeknüpft und eine ‚Home Zone‘ geschaffen werden.



Ausblick

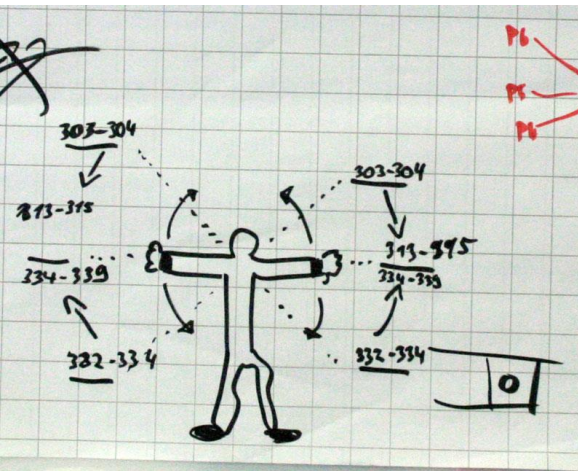
- Politische und gesetzliche Regelungen
- Transparenz von Algorithmen
- Geeignete Software

Bildung!



Robots werden die Welt beherrschen...

aber ich kann sie jetzt bauen!



DANKESCHÖN FÜR'S ZUHÖREN!

Heidi Schelhowe
Digitale Medien in der Bildung *dimeb*
Informatik, Universität Bremen
<http://www.dimeb.de>