

Medienbildung: Gestaltungsbasierte Lehr-Lernkonzepte mit robotischen Objekten - RoboSTEAM 1



Interaktive Textilien
mit Arduino-LilyPad

im WS 2019/20

Erprobung in der Schule

23.7., 10:00 Uhr, Carl Benz-Schule

Lehrer: Bernhard Pfeffer



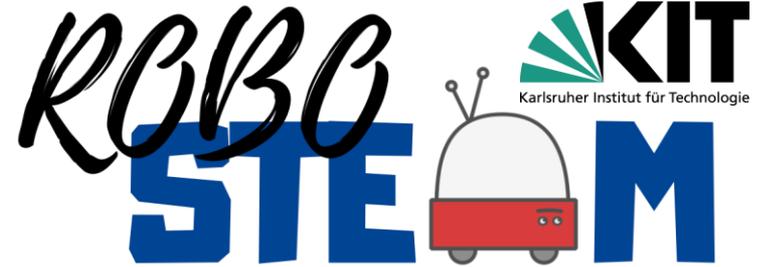
- Smart Textilien mit LiYPad Arduino-Technologie
- Didaktischer Ansatz/Smart Textilien in Lehr-Lernprozessen
- EU-Projekt RoboSTEAM
- ORGA: Termine im WS

- Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Unterricht in der Schule
- Konzeption, Vorbereitung und Verlaufsplanung einer Unterrichtseinheit zur Thema EF in Smart Textilien/wearables mit LilyPad-Arduino-Technologie und amici
- Wiss. Beobachtung von Schülerinnen und Schülern
- Dokumentation und Reflexion

Beginn des WS am
15.10.2019 – 09.02.2020

→ Schultermine im Januar, Studierende am KIT
werden ab Oktober vorbereitet

Erasmus+ Projekt „RoboSTEAM“



‘Integrating **STEAM** and Computational Thinking
Development by using Robotics and Physical Devices’

Arts-/design based learning (Peppler)

→ Erprobung in der Schule im WS 2019/20 (z.B. Carl Benz-Schule) in 4 europäischen Ländern

- Koordinator: Universität León, **Spanien**
- University of Eastern **Finland**, KUOPIO
- Karlsruhe Institute of Technology, IBAP, **Germany**
- University of Salamanca, Spanien
- Instituto Polytecnico de Braganca, **Portugal**
- IES ERAS De ReNUEVA, ES
- Colegio Internato dos Carvvalhos, Pt

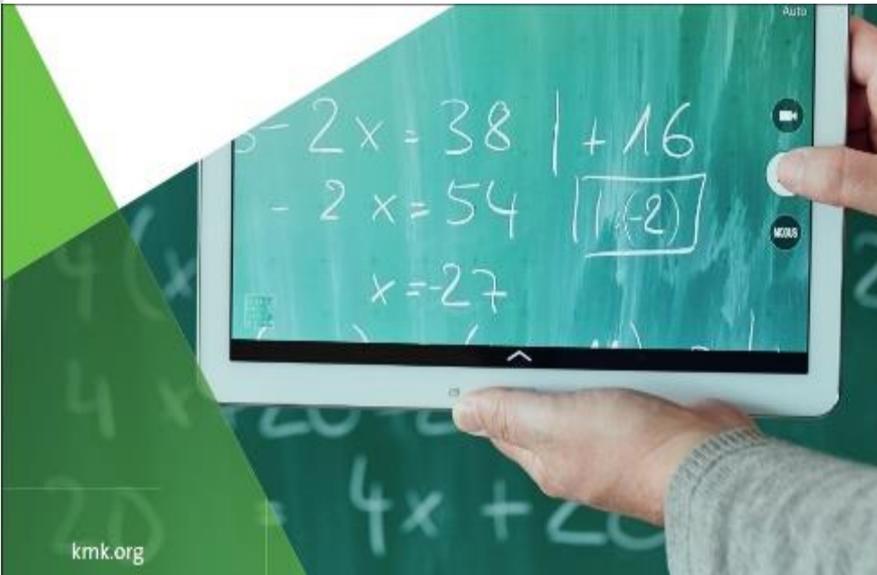
Projektziele



- Förderung von „**Computational thinking**“ → informatisches Denken (und Handeln), **informatische Modellbildung** bei Schülerinnen und Schülern mittels „**Physical computing**“, → Ereignisse in der physischen Welt auslösen
- **Challenge based learning, (Mini- und Nano-Challenges)**
- Bereithalten einer **Robosteam-Plattform** mit Tools und Education kits, Programmierumgebungen)
- Erstellen und **Bereithalten von Handlungsanleitungen** für die **Lehrerbildung**

Einführung / Medienbildung

Grundprobleme und Herausforderungen

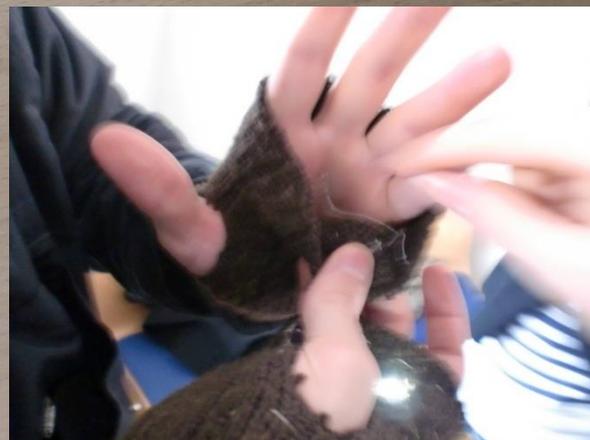
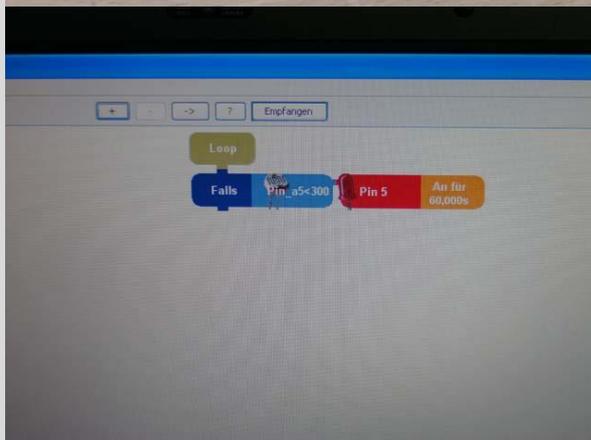


Gestaltungsorientierter Ansatz

Durch Gestaltung „be-greifen“, gestaltungs-basiert
-Handlungsorientierung weitergedacht

Disziplinübergreifend,
Projektorientiert

Programmierbarkeit be-greifen machen





Konstruktivistische Pädagogik/
„Konstruktionistische Technikdidaktik“

→ Seymour Papert, MIT: Mindstorms

Mitchel Resnik: Crikets, Scratch, [Lifelong Kindergarten MIT](#)

Yasmin Kafai: Lernen durch
[Computerspielentwicklung](#)

Alison Druin: Emotional Storytelling Robots
→ Leah Buechley: [Erfinderin der LilyPad-Arduino Technologie](#)

→ **construction kit for sew-able electronics**

Kreativitätsförderung

→ „Creativity is as important as literacy“



Wearables/ Smart Textilien?

1. Was ist das?

2. Warum und wie kann man
Smart Textilien didaktisch
einsetzen?



Smart Textilien/ Wearables

- In Kleidung und Textilien eingebettete Systeme;
- Mobile Medien, die auf dem Leib getragen werden



Sensor- und Aktuator-basierte Systementwicklung

Sensoren:

- Licht
- Temperatur
- Bewegung

Aktuatoren:

- LED
- Rotation/
Motor
- Ton

Konnektoren:

leitfähiges
Garn/leitf. Stoff



Arduino LilyPad
Entwicklerin:
Leah Buechley, MIT

Quelle: MIT High-low tech, <http://hlt.media.mit.edu>

Forschungsgruppe High-Low Tech Group MIT Media Lab

- Leah Buechley, ehemals Assistant Professor of Media Arts and Sciences/ Director, High-Low Tech Group am MIT Media Lab; Web site: <http://web.media.mit.edu/~leah/>
- EduWear Starter Kit, Forschungsgruppe „Digitale Medien in der Bildung“, Informatik, Universität Bremen, Prof. Dr. Heidi Schelhowe, dimeb.de /techkreativ.de

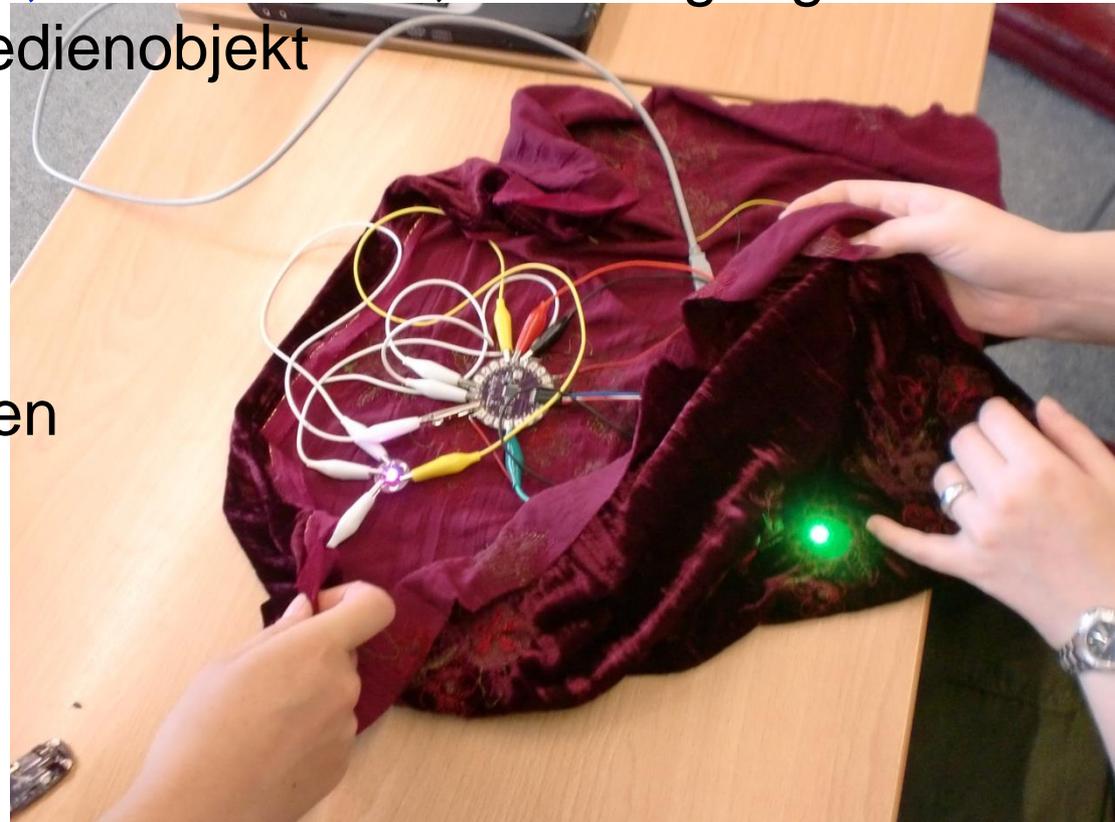


3 Bereiche

1. Konzeption & Visualisierung eines Prototypen
2. Konstruktion und Gestaltung, Verkabelung
3. Programmieren, Testen, Überarbeiten, Übertragung des Programms auf das Medienobjekt

In Arbeitsgruppen

Ko-Konstruktion von Wissen



1. Konzeption

Eine Projektidee konzipieren und Realisierung



2. Konstruktion + Verkabelung



Sensoren, Aktuatoren,
Konnektoren

Sensorik programmieren...

- Wahrnehmung von Welt durch Sensoren

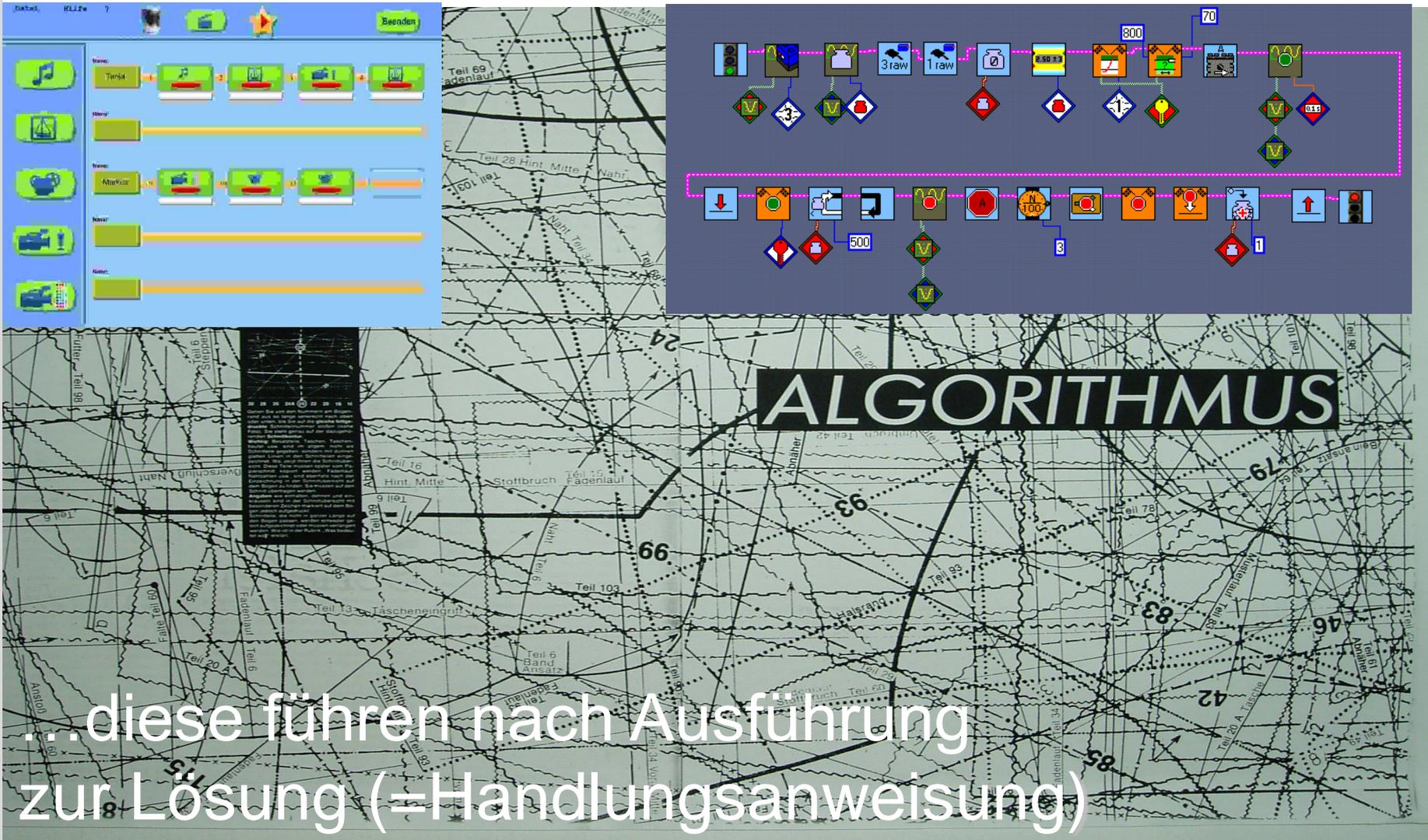


- Verhalten im real-physischen Raum auslösen durch Aktuatoren

(Stichwort: **Interaktivität**)



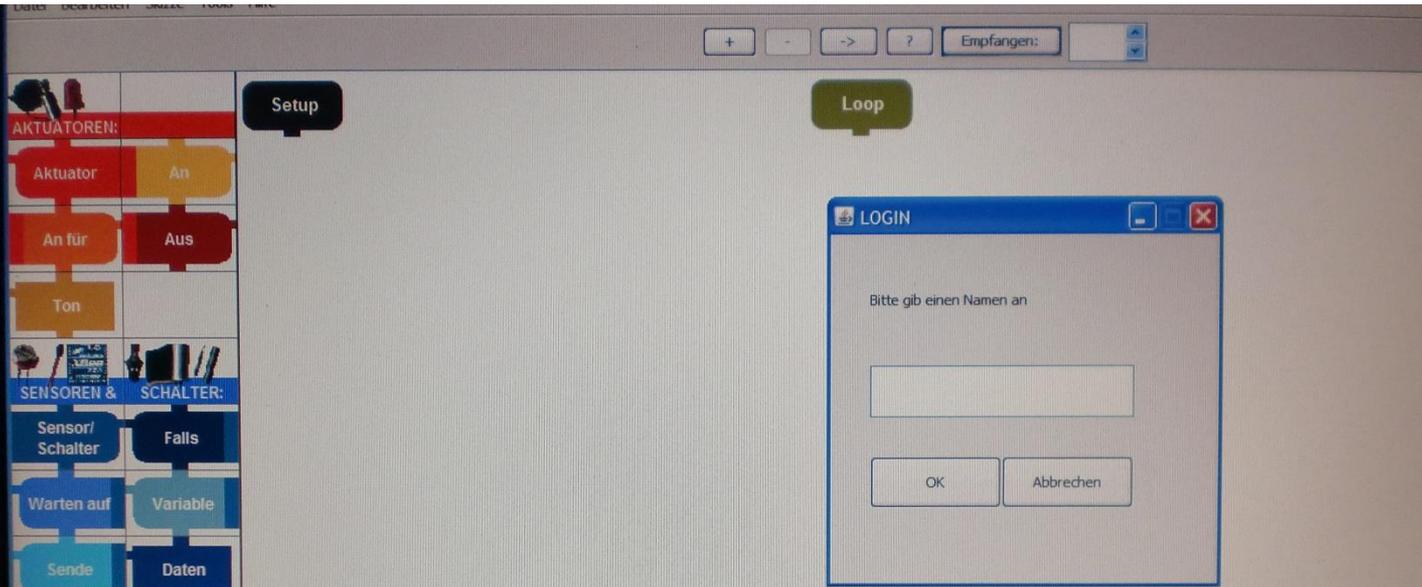
Endliche Kette von definierten Rechenschritten (Instruktionen)...



ALGORITHMUS

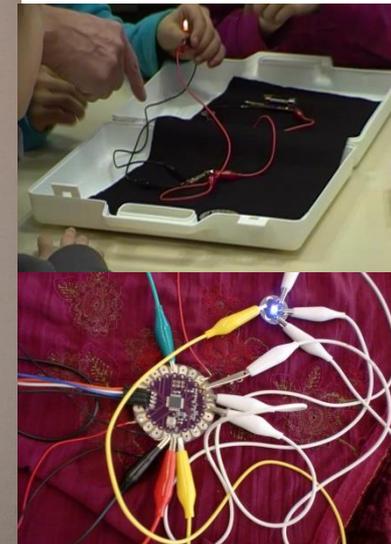
...diese führen nach Ausführung zur Lösung (=Handlungsanweisung)

3. Ikonische Programmierung



• AMICI Software
• EduWear Starter Kit

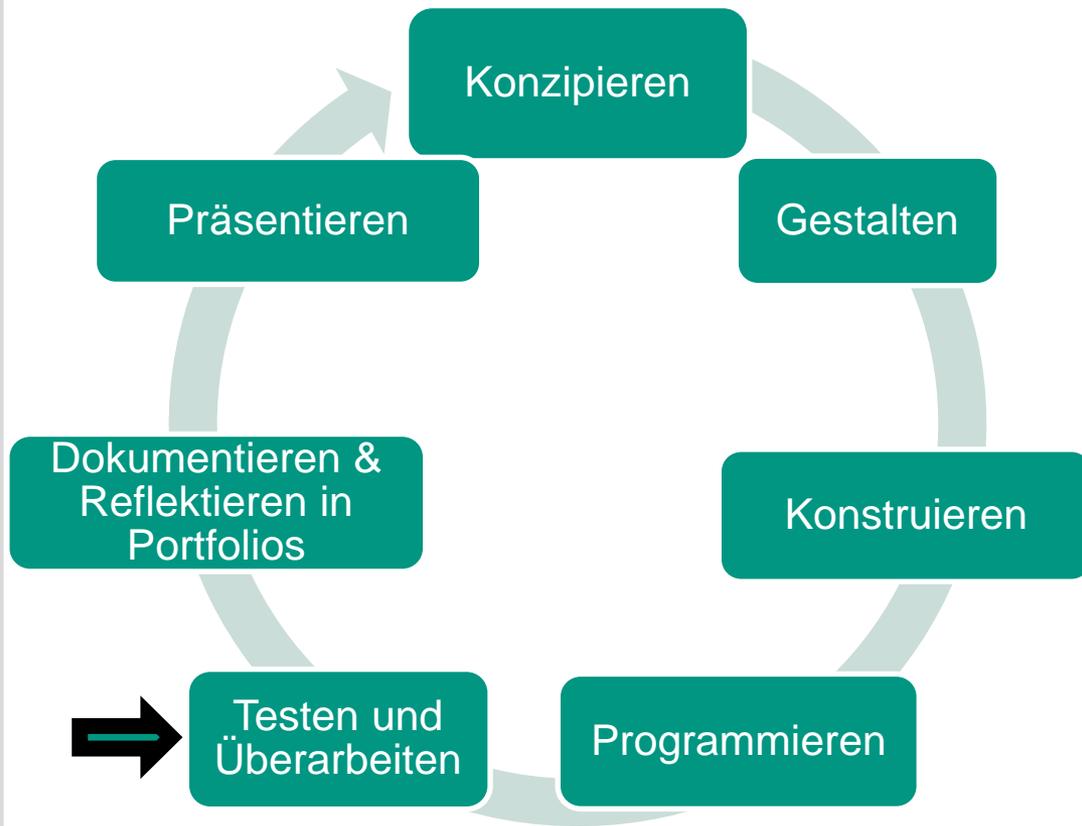
der Forschungsgruppe
Digitale Medien in der
Bildung, Universität Bremen
Prof. Dr. Heidi Schelhowe



AMICI Programmierumgebung mit schülergerechtem Interface/ open source



Freie, kreative Projektarbeit (Prototyping) „Interaktive Textilien gestalten“

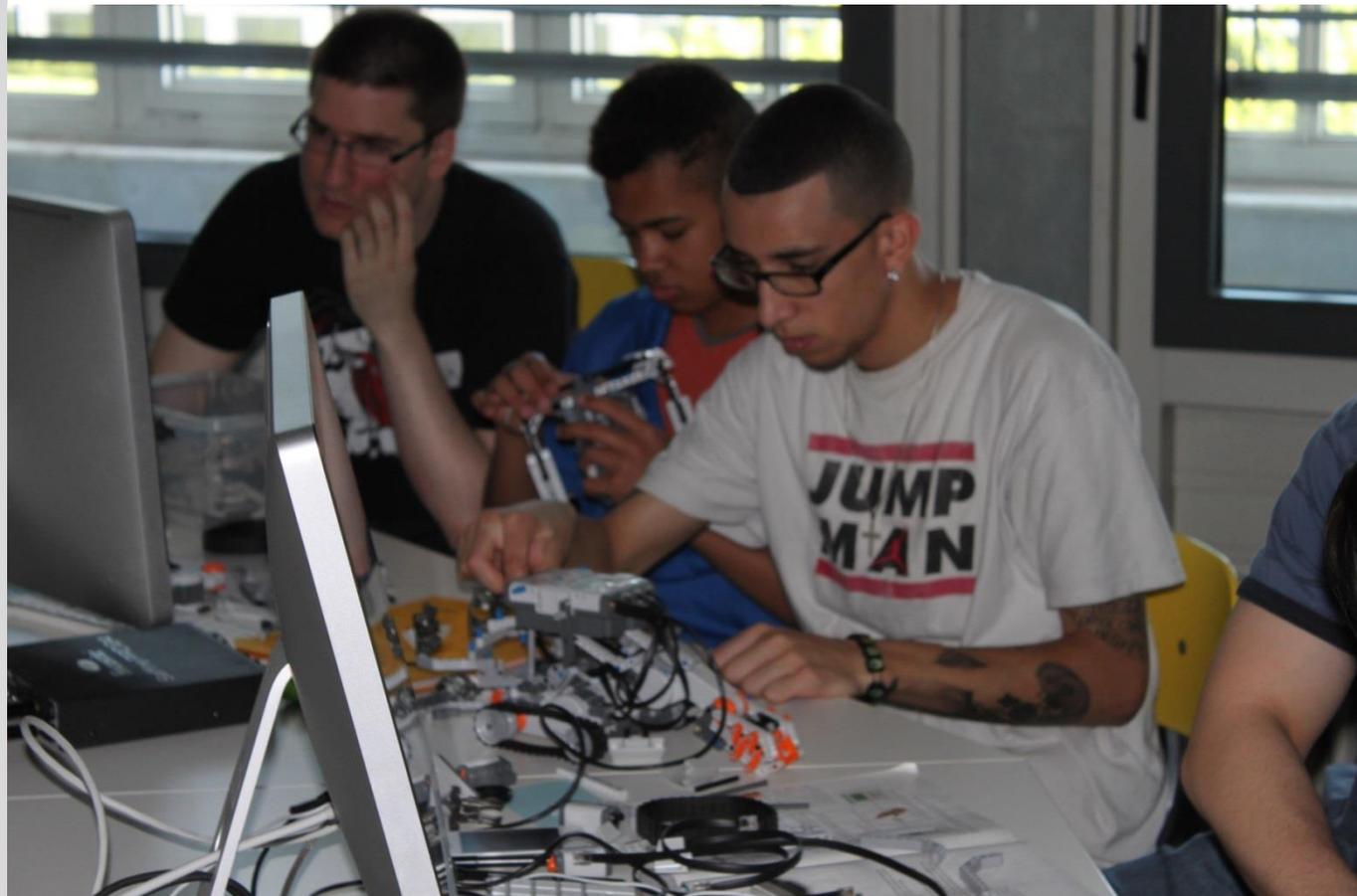


- **Aufgabenstellung selbst entwickeln**
- Problemlösungen kooperativ erarbeiten
- Überfachliche Fähigkeiten ausbilden



Berufsunabhängige Fähigkeiten einüben

- Teamarbeit: Gemeinsames Bearbeiten von Aufgaben
- **Problemlösestrategien** entwickeln und testen



Gestaltende/r werden

- Jugendlichen ermöglichen, eigene Ressourcen zu entdecken: **Imagination, Kreativität, Selbstwirksamkeit**

-> Etwas, das es noch nicht gibt, **aus der Vorstellung heraus gemeinsam entwerfen**, visualisieren, medial umsetzen und in Betrieb nehmen



KIT – The Research University in the Helmholtz Association



Dr. Daniela Reimann
Daniela.Reimann@kit.edu



Institut für Berufspädagogik und Allgemeine Pädagogik IBP
www.ibp.kit.edu/berufspaedagogik



Aufgabe Projektarbeit

1. Smart Textilien **kennenlernen**:
Hard- und Software **erproben**
2. Projektidee **entwickeln und realisieren**:
Textile und optische Gestaltung; Konstruktion und Verkabelung; Programmierung und Verbesserung → Debugging

→ Selbstständig die Aufgabenstellung entwickeln



Smart Textile – hands on !



Quelle: <http://highlowtech.org/?p=34>

Smart Textile Beispiele erforschen

- Was passiert mit dem Objekt?
- → Arbeitsblatt 1 für schriftliche Bearbeitung in Kleingruppe
- Sie haben 5 Minuten Zeit

Übersicht Hardware

Aufgabe: Zuordnen der Komponenten

LED

Vibrations-
motor

Ton

LilyPad Simple
Board

Beschleunigungs-
sensor

Temperatur-
sensor

Licht-
sensor

PC
Adapter

Knopfzellen-
halterung

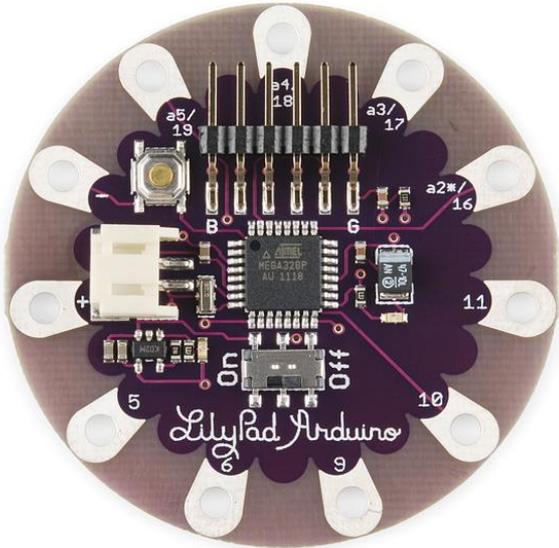
Batterie-
halterung

Knopfzelle

Leitfähiges
Garn

Krokodil-
klemmen

Lösung Übersicht Komponenten



LilyPad Simple Board



LED



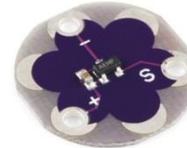
Vibrationsmotor



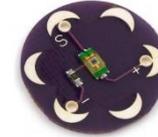
Ton



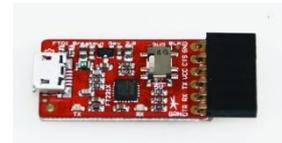
Beschleunigungssensor



Temperatursensor



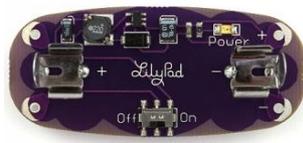
Lichtsensoren



PC Adapter



Knopfzellenhalterung



Batteriehalterung



Knopfzelle



Leitfähiges Garn



Krokodilklemmen

Abends nach der Schule fahren Sie in der Dämmerung nach Hause.

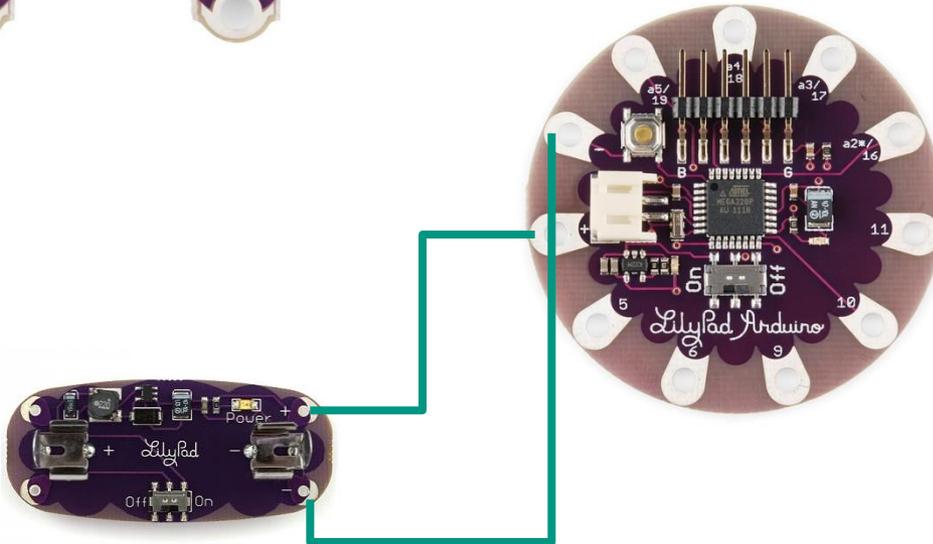
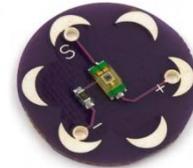
Zwei Lampen an Ihrem Stirnband sollen automatisch aufleuchten, wenn es dunkel genug ist.

Aufgabe: Verkabelung skizzieren „Stirnband“

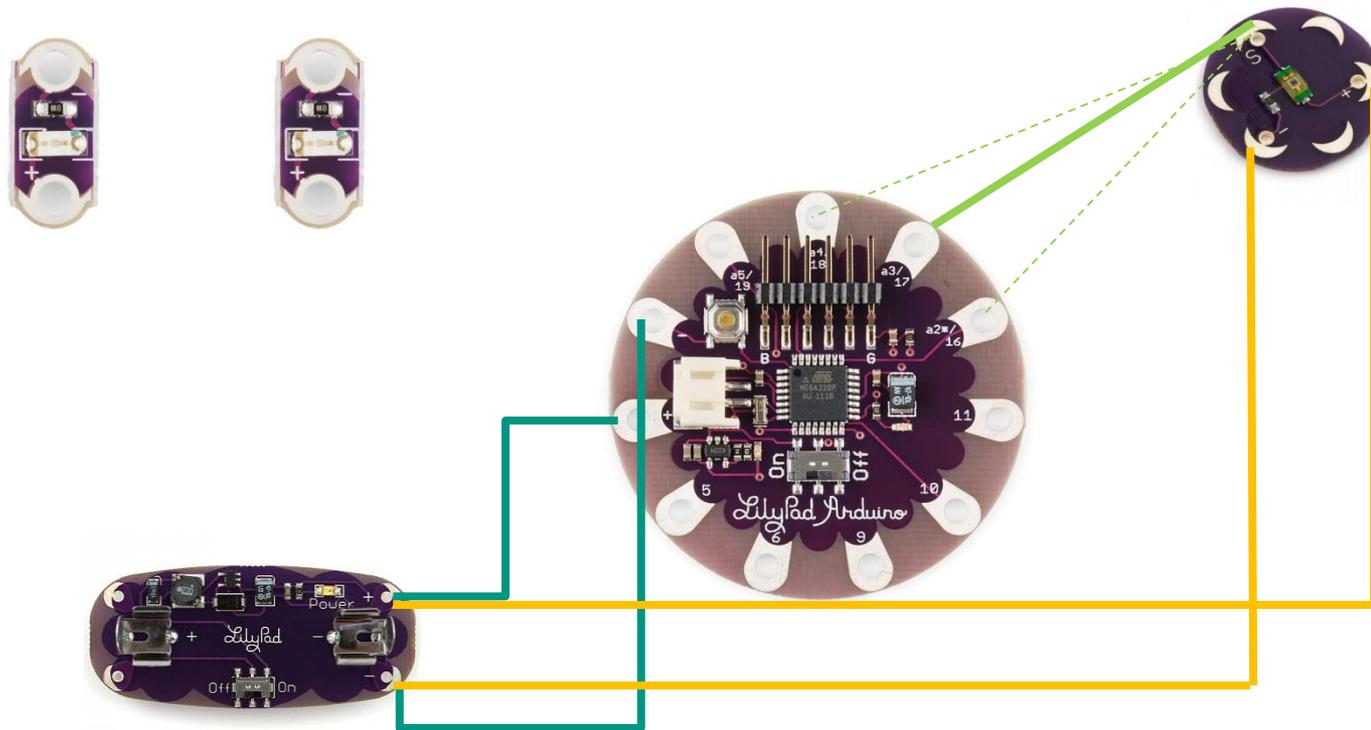
- Verkabeln Sie zwei LEDs und den Lichtsensor mit dem LilyPad Simple Board und der Batteriehalterung.

- →s. Arbeitsblatt

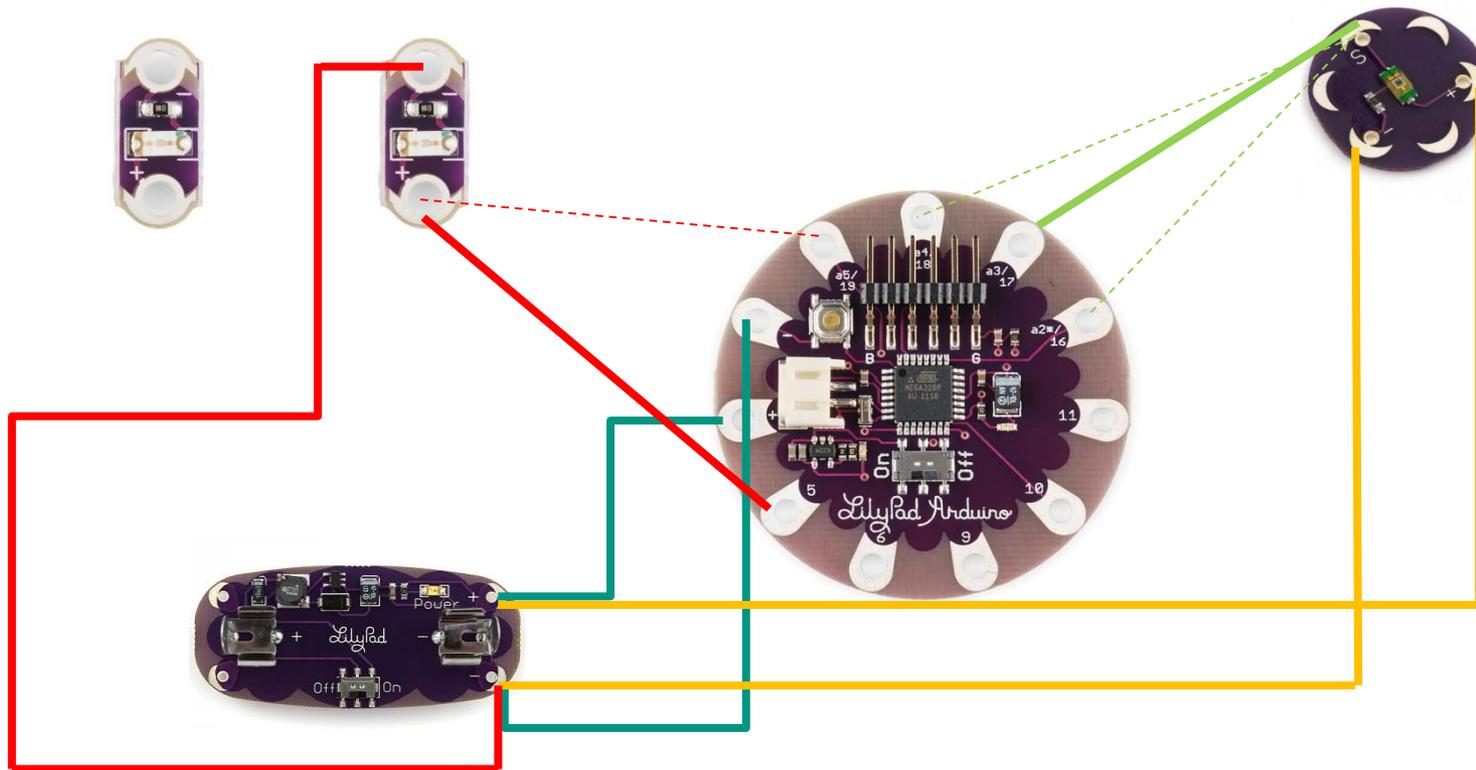
Lösung



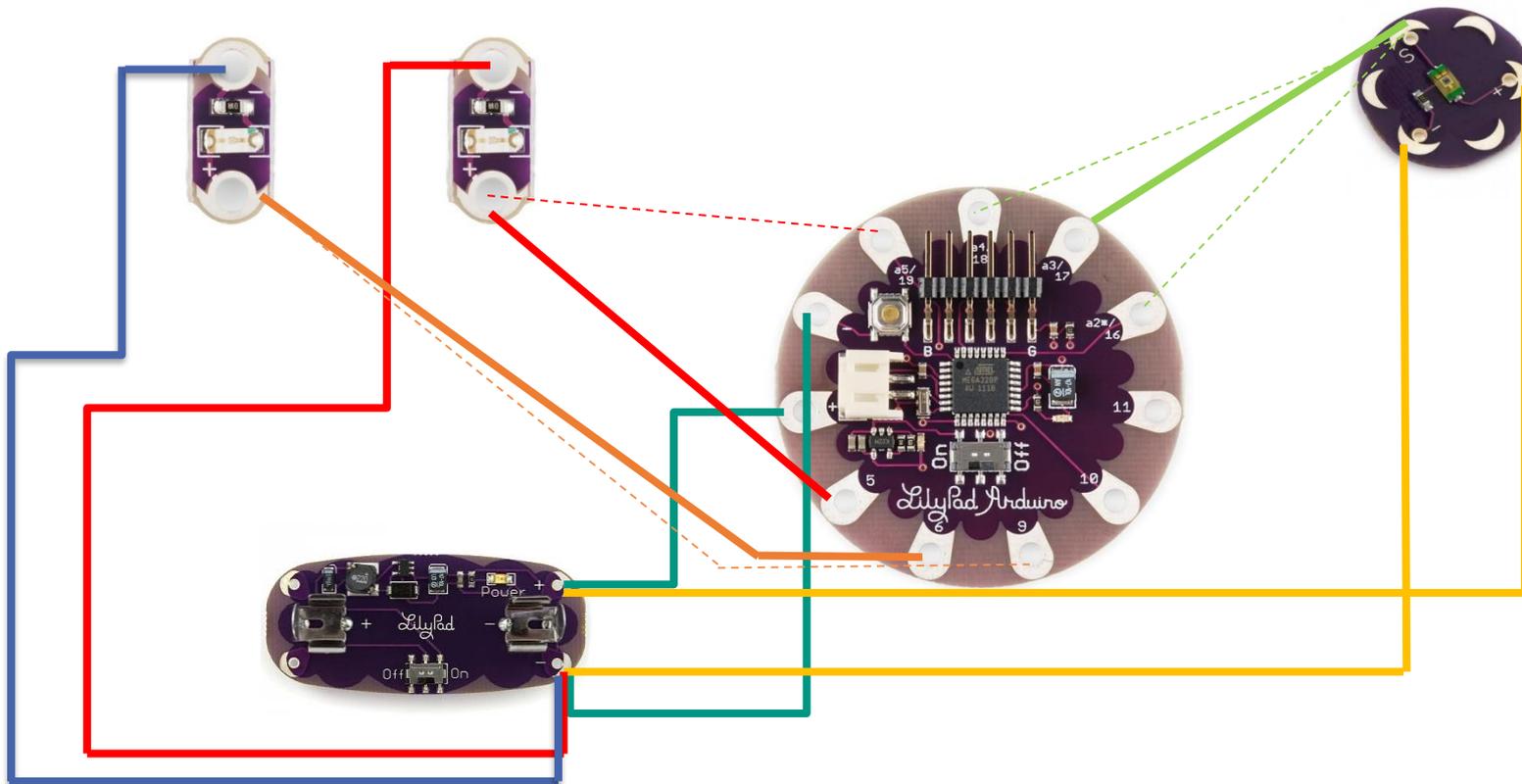
Lösung



Lösung



Lösung



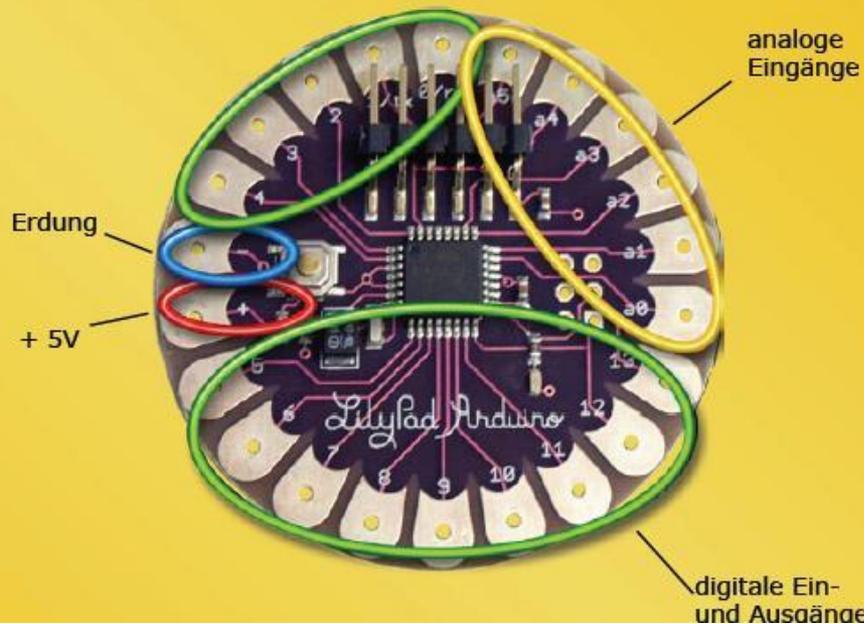
LilyPad Arduino Mainboard 326/328

Sensoren/Schalter und Aktuatoren anschließen und programmieren

Eduwear

Ein LilyPad Arduino Board enthält die folgenden Anschlüsse („Pins“) für Sensoren/Schalter und Aktuatoren:

- 14 Digitale Ein- und Ausgänge („Digital IO“) zum Anschließen von Schaltern und Aktuatoren (IO steht für „Input“ und „Output“ - „Eingabe“ und „Ausgabe“)
- 6 Analoge Eingänge („Analog in“) zum Anschließen von Sensoren
- Erdung: GND oder gnd oder - („gnd“ steht für „ground“ - „Erdung“)
- +5V oder 5V



Wenn-dann-Bedingungsgefüge

Falls

Dunkel

Dann

LED

An

Falls

Hell

Dann

LED

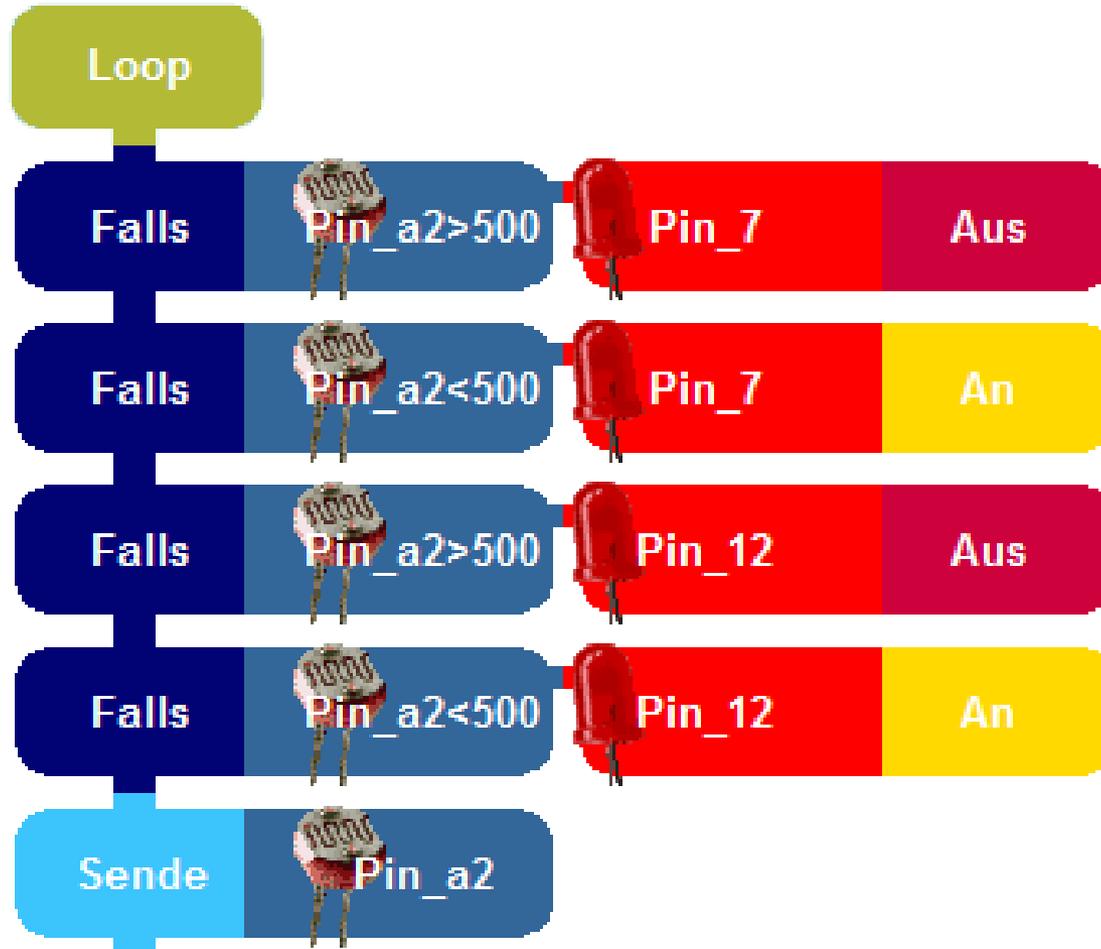
Aus

Software Amici

- Erstellen Sie mit Amici das Programm, dass auf das LilyPad des Stirnbands geladen werden muss.
- Taccle3.eu/deutsch/links

→ ACHTUNG! Entfernen Sie immer zunächst die Batterien aus dem System, bevor Sie das LilyPad mit dem PC verbinden. Ansonsten kann es zu einem Kurzschluss kommen.

AMICI-Programmierung



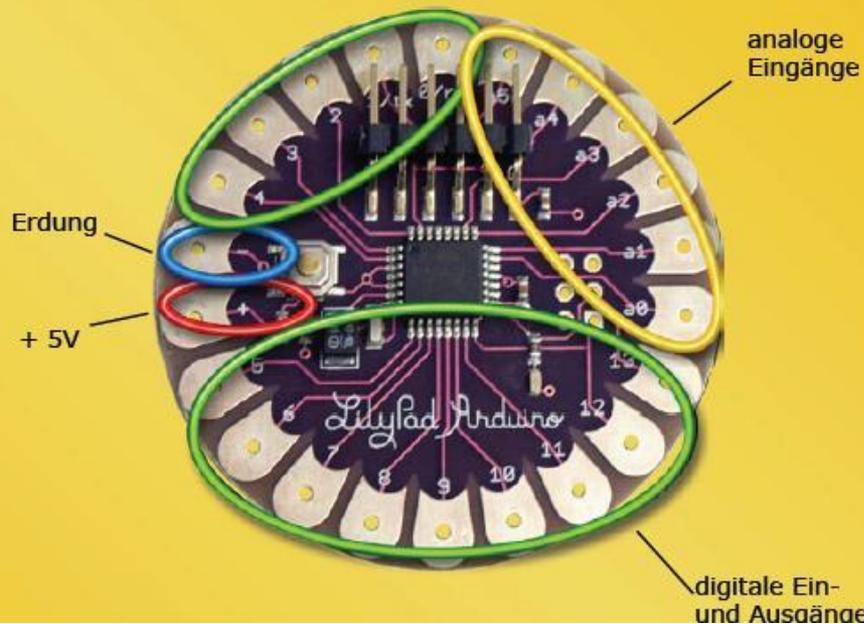
Nächste Sitzung: Eigenes Projekt

Sensoren/Schalter und Aktuatoren anschließen und programmieren

Eduwear

Ein LilyPad Arduino Board enthält die folgenden Anschlüsse („Pins“) für Sensoren/Schalter und Aktuatoren:

- 14 Digitale Ein- und Ausgänge („Digital IO“) zum Anschließen von Schaltern und Aktuatoren (IO steht für „Input“ und „Output“ - „Eingabe“ und „Ausgabe“)
- 6 Analoge Eingänge („Analog in“) zum Anschließen von Sensoren
- Erdung: GND oder gnd oder - („gnd“ steht für „ground“ - „Erdung“)
- +5V oder 5V



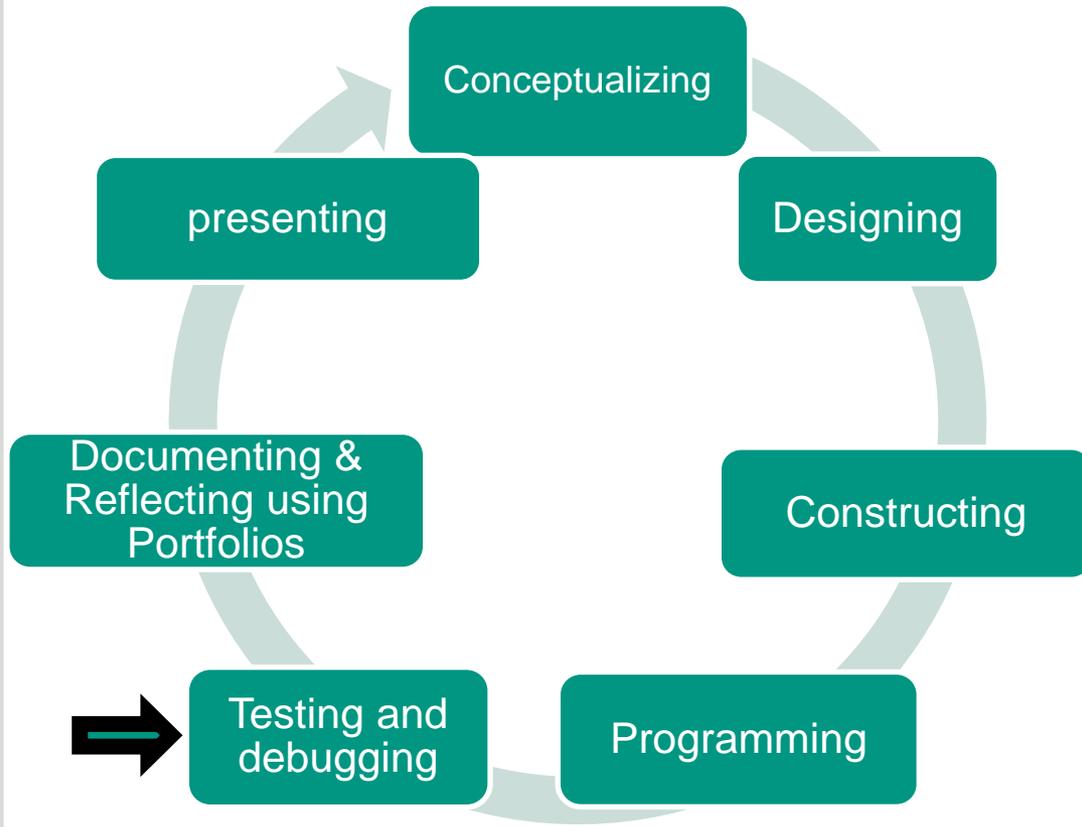
Material für Studierende

- Alle Materialien auf ILIAS
- Tutorial Amici /Lilypad Arduino
- Arbeitsblatt „Projektentwicklung“
- Arbeitsblatt „Hardware, Schnittstellen, Pins“
- ...
- → Zur nächsten Sitzung: Eigenes Laptop mitbringen;
- Eintragen auf ILIAS, Installation des Programms AMICI und zugehörige Treiber
- Projektarbeit!

- Bohne, R (2012): Making Things Wearable –Intelligente Kleidung selber schneiden Taschenbuch –Köln (IBAP; Reimann)
- Kafai, Y., Resnick, M (1996): Constructivism in practice. Designing, thinking, and learning in a digital world. NY (IBAP, Reimann)
- Resnick, M.(2017): Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play. Cambridge, MA (Mit Press)
- Buechley, L. (2013): Textile Messages: Dispatches From the World of E-Textiles and Education (New Literacies and Digital Epistemologies, Band 62) (IBAP; Reimann)
- Peppler, K. (2013): New Creativity Paradigms: Arts Learning in the Digital Age (New Literacies and Digital Epistemologies)

- Handout: http://www.tacple3.eu/deutsch/wp-content/uploads/sites/4/2016/09/Handreichung_Tacple3-online.pdf
- Software Amici (Versionen dt, englisch u.a.) sowie zum Treiber für das Arduino-LilyPad 326 und zum Thema „den richtigen Port finden“ alles unter <http://www.tacple3.eu/deutsch/2016/01/31/links/>
- Site zu LilyPad Treibern unter: <https://www.driverscape.com/download/arduino-lilypad-usb>
- Unter <http://Tacple3.eu/deutsch> bzw. <http://www.tacple3.eu/deutsch/category/lilypad-unterrichtsreihe/>
- gibt einige Erklärungen (z.B. Übersicht der Arduino-Komponenten <http://www.tacple3.eu/deutsch/2016/09/27/2-lilypad-komponenten/>
- oder zur Verkabelung) und zur Amici-Software/Legeaufgabe <http://www.tacple3.eu/deutsch/2016/09/27/8-amici-aus-papier/>
- sowie Beispiele für Unterricht

creative project work (Prototyping) with interactive Textile (Arduino LilyPad)



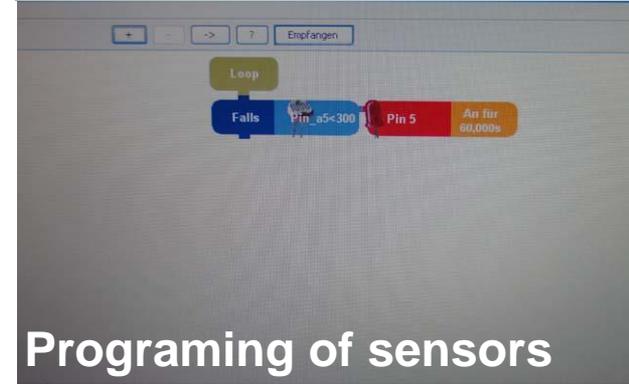
→ **Development of the tasks in teams**

→ collaborative problem solving

→ Competences (beyond the subject borders)



Sketch Weis Pink Gelb Grün Blau



Programming of sensors

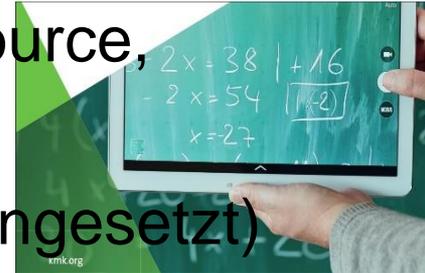


LED responding to motion

Grundprobleme der Medienbildung

Eingeschränkte Einsatzweise von Computern in Schulen:

- **Informationsorientierung** (Computer als Ressource, Speichermedium)
- **Werkzeugorientierung** (als bloßes Hilfsmittel eingesetzt)
- **Technik-/Geräte-Orientierung** (z.B. Tablets, Apps, Notebooks, Smartboard, fehlende didaktische Konzepte)
- **Kompetenzen:** Anwendungsorientiert, Funktionen einschlägiger Programme/Apps einüben
- **Medienkompetenz** der Lehrkräfte u. SchülerInnen sehr unterschiedlich ausgeprägt, Medien i.d. Schule teilweise noch **negativ konnotiert**, z.B. in Konkurrenz zu analogen Medien



Grundprobleme der Medienbildung

- Computer wird kaum als **Medium mit medienspezifischen Eigenschaften** reflektiert
- **Sinnlich-haptische Dimension** (Körper, Bewegung & Raum) kaum in Lehr-Lernkonzepte mit Medien einbezogen (→ stattdessen bildschirmbezogenes Arbeiten am Einzelarbeitsplatz)
- Computertechnologie wurde isoliert vermittelt, getrennt von **Phantasiewelten** u. **lebensbedeutsamen Kontexten der NutzerInnen**



Grundprobleme der Medienbildung

- Computer als Blackbox, nicht nachvollziehbar
/Das Abstrakte ist nicht mehr “be-greifbar”
(Abstraktifizierung)
- Einseitige Sicht auf Computertechnologie +
Programmierung (aus natur- &
ingenieurwiss. Perspektive) kann zu
Abneigungen führen/Vorurteile
pädagogischer Zielgruppen bestätigen
- Genderspezifische Techniksozialisation
→ Neue, andere Zugänge zur Technik
erforderlich (z.B. künstlerisch-gestaltende)

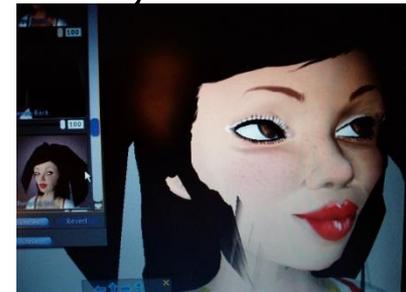


Das interaktive Medium

- Der Unterschied zwischen analogen und digitalen Medien wird nicht thematisiert:

→ Digitale Medien können sich *verhalten* (im Algorithmus begründet)

- Computer kann Informationen aus der Umwelt wahrnehmen, speichern, fotografieren, versenden, verknüpfen, bereit halten, abrufen, generieren, vergleichen, vernetzen,.....



Algorithmus?



Vorläuferproject TACCLE3 coding



- ‚Teachers Aids on Creating Learning Environments‘
- Förderung im Erasmus+ Programm (2015-17)
- **Neue Zugänge** zur Förderung von „**Programmierkompetenz**“ bei Grundschüler/innen (→**Zielgruppe: Lehrer**), Einsatz kindgerechter, **spielerischer und visueller Möglichkeiten** + Technologien zu programmieren (**→ohne eine textbasierte Programmiersprache erlernen zu müssen**)
- **Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte** ohne informatische Vorkenntnisse erstellen und online bereithalten: taccle3.eu
- **Beteiligte Länder:** Belgien, Estland, Spanien, UK, D (unterschiedl. Stand bezüglich der **Integration v. Programmierkompetenz** in Lehrplänen)
- IBP/KIT: „**Smart Textilien/Wearables**“ didakt. aufbereitet

Beispiel Wearables

- Zum Ausprobieren