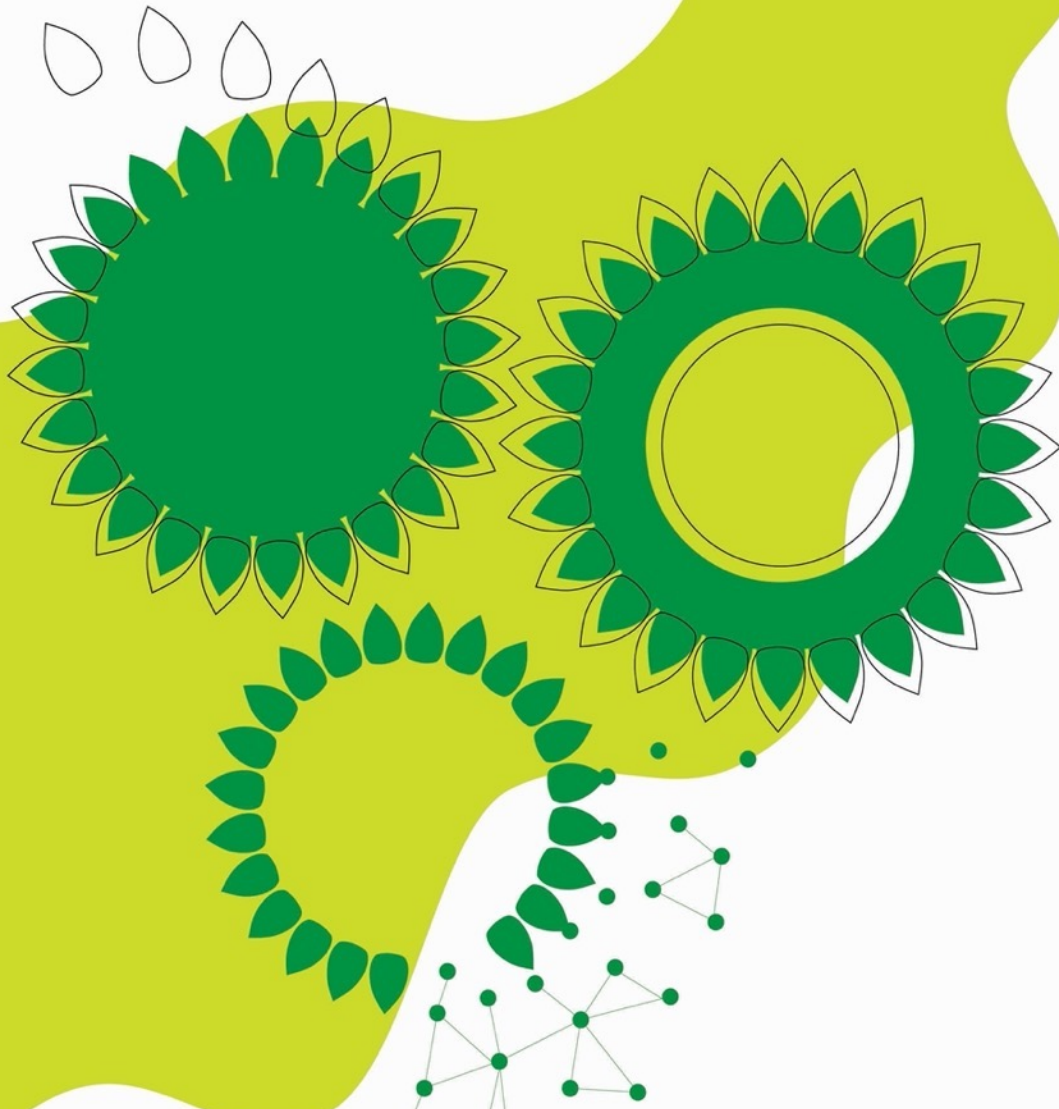


BIO•TINKERING

CREATIVELABZ



**Fachtagung
Making & more:
gemeinsam Lernen
gestalten**

Workshop

29.Oktober 2022

14:45 – 16:15 Uhr

www.creativelabz.ch

CREATIVE LABZ

Wer sind wir?

Universität Zürich
ETH Zürich
Universität Basel
Plant Science Center

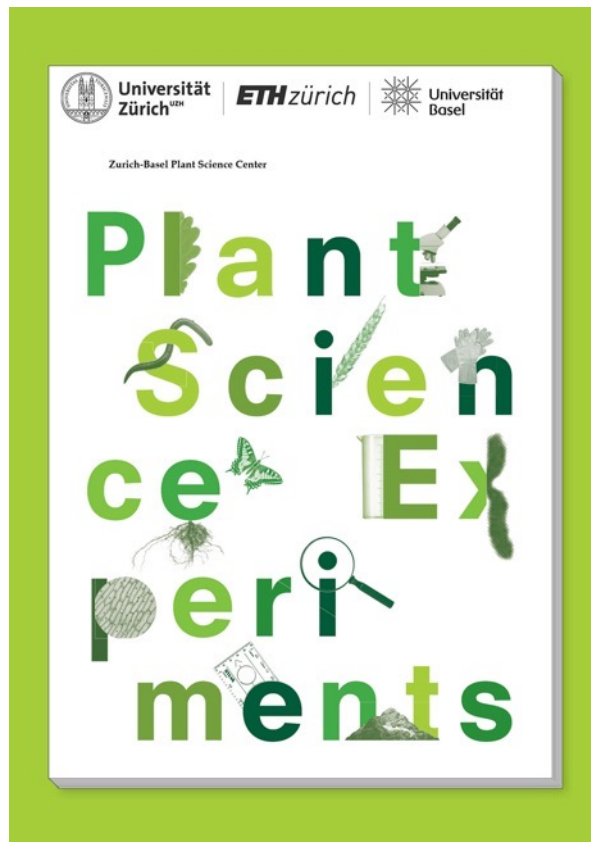


Manuela Dahinden

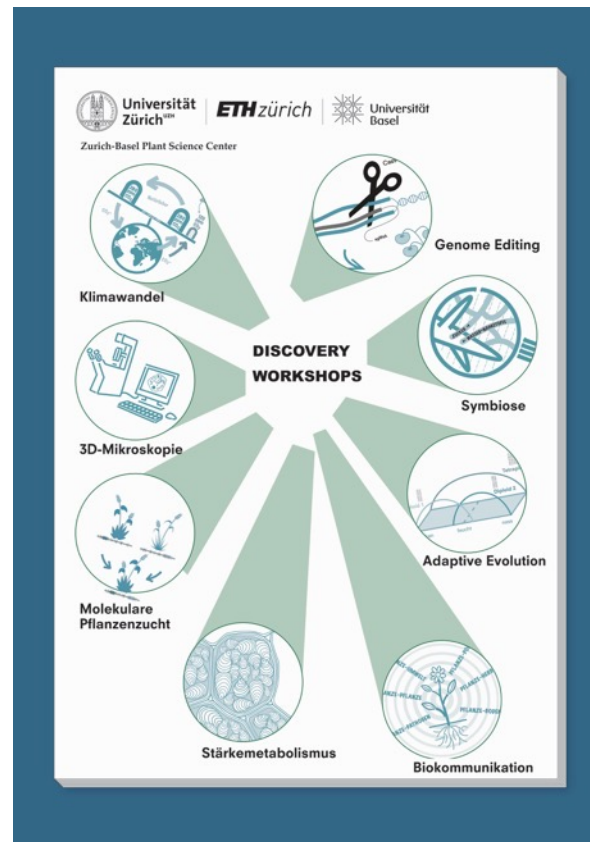


Juanita Schläpfer

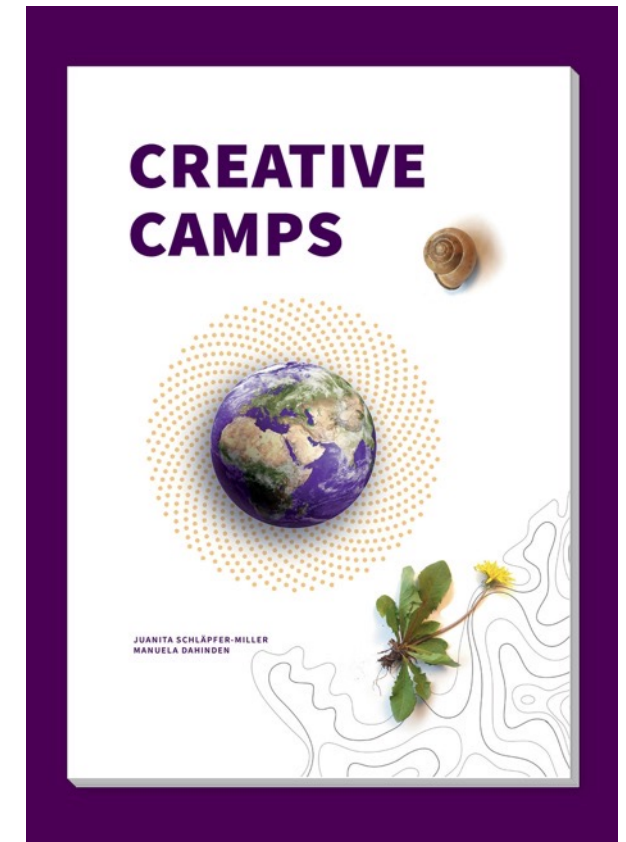
Workshops, Projektwochen & Lernmaterialien



Plant Science Expeditions (2012-14)
<http://p3.snf.ch/project-139921>



Plant Science Discovery Workshops (2015-18)
<http://p3.snf.ch/project-158542>



Plant Science Creative Camps (2017-20)
<http://p3.snf.ch/project-171682>



Warum Biotinkering?

Pflanzen sind wichtig.



Pflanzen sind schön.

Sie haben schon
Mathematiker inspiriert
und stellen in vielen
Kulturen Geschenke von
Göttern dar.





We are concerned about:

- Klimawandel
- Verlust der Biodiversität
- Plant blindness (Lack of plant awareness)



Was ist Bioinkering?



Biotinkering

=

**Kreatives und digitales Making
(Tüfteln) mit Pflanzen**

Biotinkering ist ein interdisziplinärer Prozess.

Materialien und Methoden aus der Biologie, Informatik, Physik und dem Bildnerischen und Textilen Gestalten können miteinander kombiniert werden.



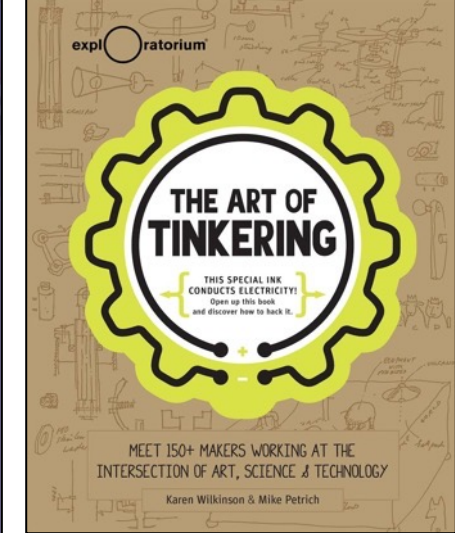
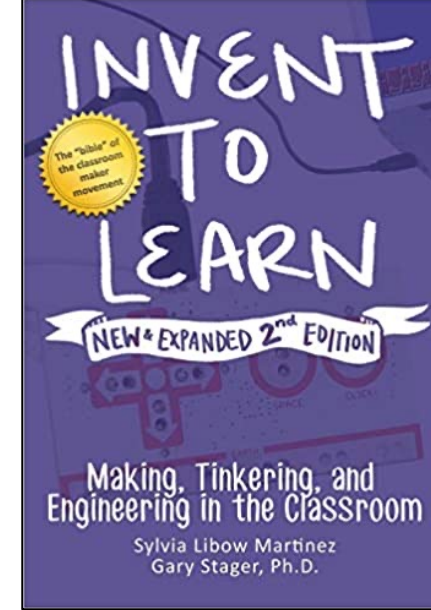
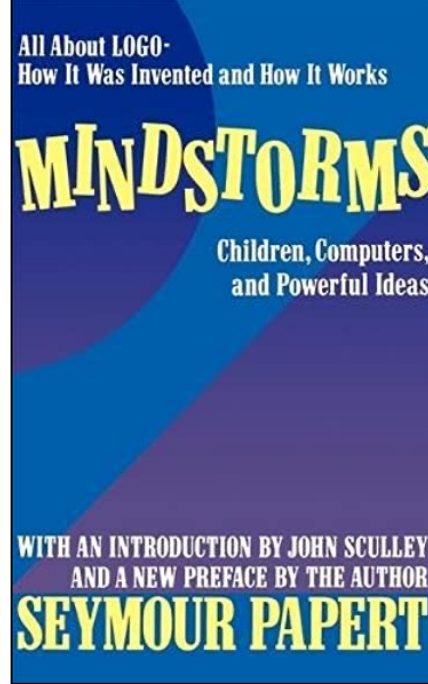


Wie Biotinkern wir?

Didaktik

Konstruktivismus und Konstruktionismus (Seymour Papert 1993)

„Objects-to-think-with“



Seymour Papert (1993). Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. Basic Books Inc.

Sylvia Libow Martinez and Gary Stager (2nd edition 2019). Invent to Learn. Making, Tinkering and Engineering in the Classroom. Constructing Modern Knowledge Press.

Karen Wilkinson and Mike Patrick (2013). The art of Tinkering, Meet +150 Makers working at the intersection of art, science & technology. Weldon Owen.

Sandra Schön, Martin Ebner, & Kristin Narr (2020): Digitales kreatives Gestalten. Hintergrund und methodische Umsetzung. In: G. Brägger & H.-G. Rolff (Hrsg.), Lernen mit digitalen Medien. Weinheim: Beltz, S. 514-535; Preprint zugänglich hier: Winterthur: IQES online. URL: <https://www.iqesonline.net/>

Manuel Garzi, Simon Hefti, Marcel Jent, Dorit Assaf Institut ICT & Medien | Pädagogische Hochschule St.Gallen. Themenheft. Making macht Schule | Ein Framework mit fünf Dimensionen für die Umsetzung von Making-Aktivitäten in der Praxis Version 1.0 | Rorschach, Juni 2019

Tamara Hammer, Gabi Hampson, Melanie Kindlhofer, Roman Rüssmann, Felix Bösch, Steven Marx (2021). WILMA - Wir lernen durch machen! Handbuch.



LEARNING DIMENSIONS

of Making and Tinkering

Valuable learning experiences can be gained through making and tinkering.

Use this framework to notice, support, document, and reflect on how your tinkering environment, activities, and facilitation may have supported or impeded such outcomes.

Conceptual Understanding

- Making observations and asking questions
- Testing tentative ideas
- Constructing explanations
- Applying solutions to new problems

Initiative & Intentionality

- Actively participating
- Setting one's own goals
- Taking intellectual & creative risks
- Adjusting goals based on physical feedback and evidence

Problem Solving & Critical Thinking

- Troubleshooting through iterations
- Dissecting the problem components
- Seeking ideas, tools, and materials to solve the problem
- Developing work-arounds

Creativity & Self-Expression

- Playfully exploring
- Responding aesthetically to materials and phenomena
- Connecting projects to personal interests and experiences
- Using materials in novel ways

Social & Emotional Engagement

- Working in teams
- Teaching and helping one another
- Expressing pride and ownership
- Documenting / sharing ideas with others

Aktiv zum Handel anregen
+
Material zum Probleme
lösen zur Verfügung
stellen
+
Raum zum Hinterfragen
schaffen
+
Zum Ausprobieren und
Testen ermutigen
+
Kreativität ausleben
+
Teamarbeit & Reflektion

Unser Biotinkering Prozess



Mögliche Formate

- Naturbeobachtungen
- Laborbesuche
- Neue Materialien
- Neue Messgeräte
- Löten
- Origami
- 3D Drucker
- Lasercutter
- Programmieren
- Methoden der Kunstvermittlung:
z. B. Moment des Staunens
- Geschichten
- Museumsbesuch
- Design-Thinking
- Ausstellung
- Podcasts
- Gruppenpräsentationen

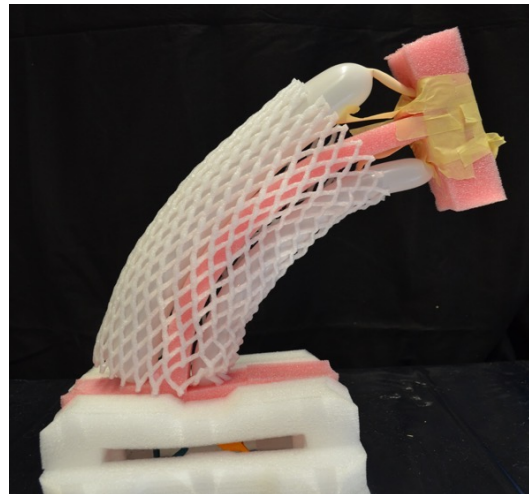
MATERIAL

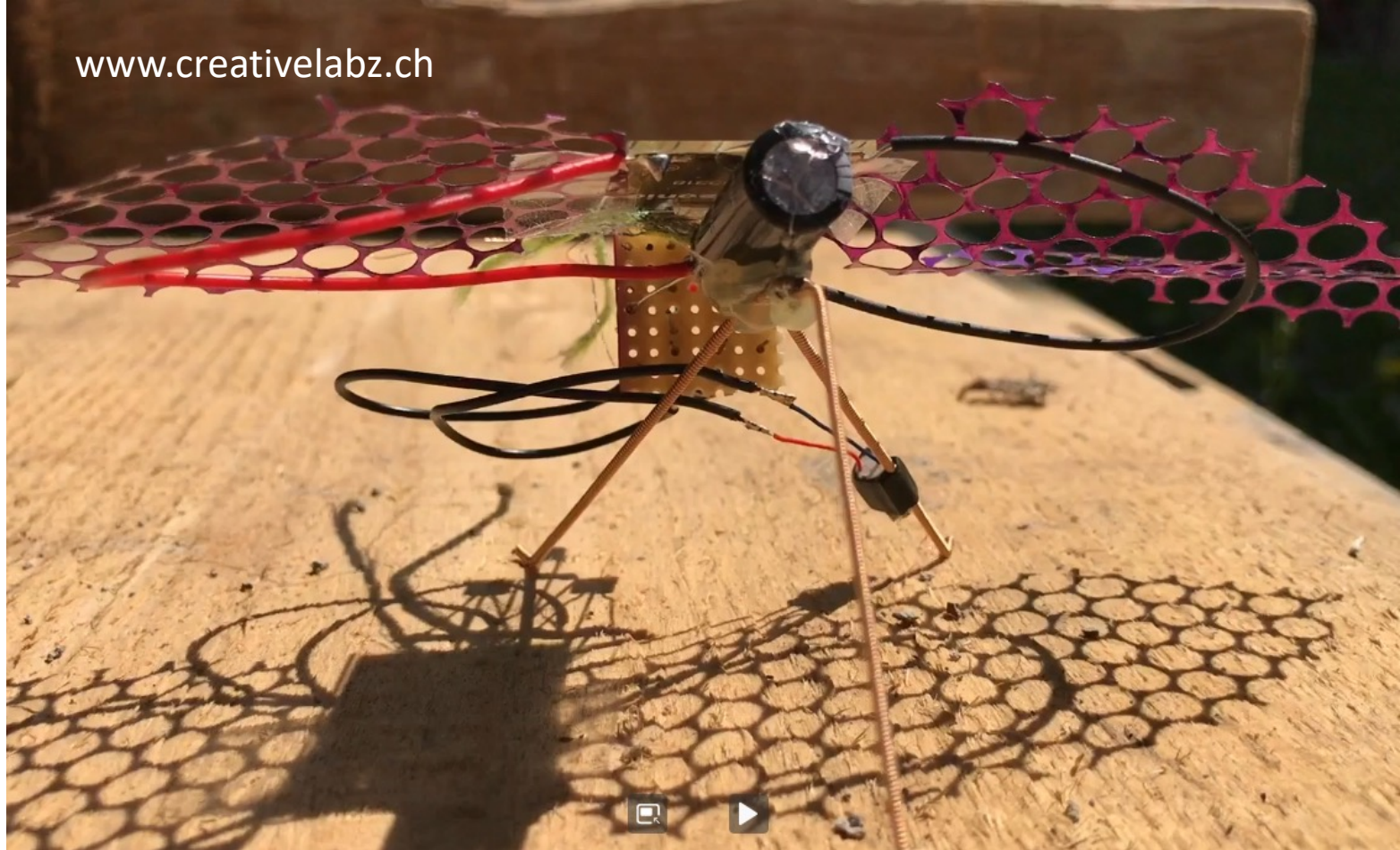


Technische und handwerkliche Fähigkeiten



Offene Projektarbeit – Raum für eigene Ideen



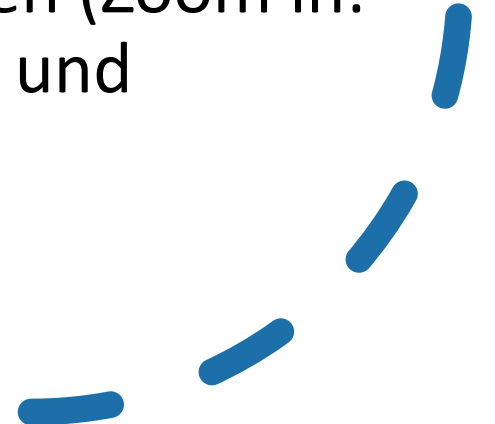




Collective results

Biotinkering im natur- wissen- schaftlichen Unterricht

- Strukturen, Prinzipien und Mechanismen in der Natur erkennen (einschl. mathematische, physikalische, chemische)
- Simulation von Verläufen
- Messbar(machung) – Was können wir messbar (und dadurch sichtbar) machen?
- Was können wir von der Natur lernen? (Bionics, Bioengineering)
- Neue Massstäbe und Perspektiven (Zoom in: Mikroskop; Zoom-out: Drohnen- und Satellitenbilder, Timelaps)



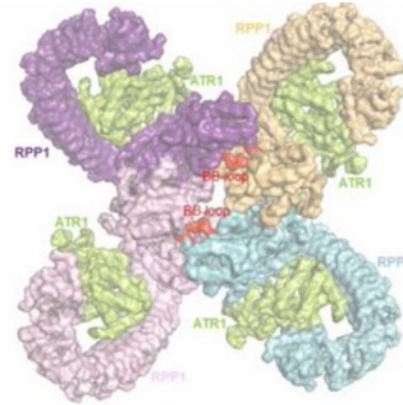
Natur- wissen- schaftliche Phenomäne welche sich für Making / Tinkering eigenen

Bewegungen



- Drehungen zum Licht (Phototropismus)
- Blütenöffnung
- Klappmechanismen

Sensorik



- Wärme-, Licht-, Feuchtigkeits-Rezeptoren
- Immunrezeptoren
- Signalkaskaden

Wachstum



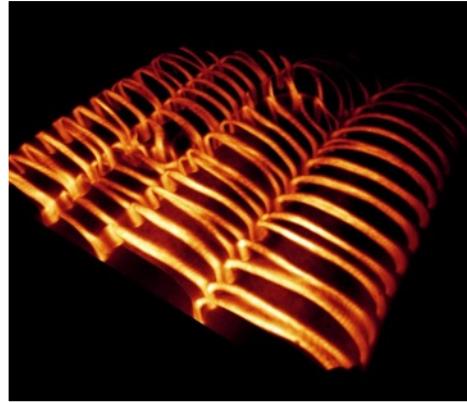
- Festigkeit und Flexibilität von (Natur)Materialen (The living root bridge)
- Shade avoidance
- Gravitropismus

Rhythmus



- Tagesrhythmus
- Jahresrhythmus
- Phenologische Veränderungen im Klimawandel

Transport



- Turgor (Wassertransport)
- Osmose
- Siebzellen

Signale



- Duft
- Ton (Schallwellen)
- Farbe
- Elektrizität

Interaktionen



- Pflanze-Pflanze
- Pflanze-Insekt
- Pflanze-Mikroben
- Pflanzen-Mensch
- Dominoeffekte in Ökosystemen

Wann
sprechen
wir von
einem
Experiment
und wann
von
Biotinkern?

Experiment: klares wissenschaftliches Vorgehen, wo die Natur gezielt manipuliert wird.

Biotinkern: Mehr in Richtung Mindset für kreatives Problemlösen. Wissen gestalten!

3.4

Elektropneumatische Bewegung der Mimose

Wer meint, dass Pflanzen unbewegliche Lebewesen sind, wird durch die Mimose einer Binsenbotschaft belehrt. Diese kann bei äußeren Reizen innerhalb weniger Sekunden ihre Blätter zusammenfallen. In diesem Experiment können die Kinder und Jugendlichen den Mechanismus hinter dieser Bewegung verstehen lernen. Es kann ein faszinierender Link zwischen dem Verständnis eines komplexen Pflanzenmechanismus und dem Tüfteln mit einer elektromechanischen Schaltung gemacht werden.

Lehrziele

- Die Kinder und Jugendlichen können in einfachen Schritten erklären, wie die Mimose auf Reize reagiert.
- Die Kinder und Jugendlichen entwickeln ein Verständnis für die Komplexität der Bewegung der Mimose und machen eine kreative Verbindung zwischen der elektromechanischen Bewegung in Pflanzen und den selbstgebasteten Schaltungen.

Publikum

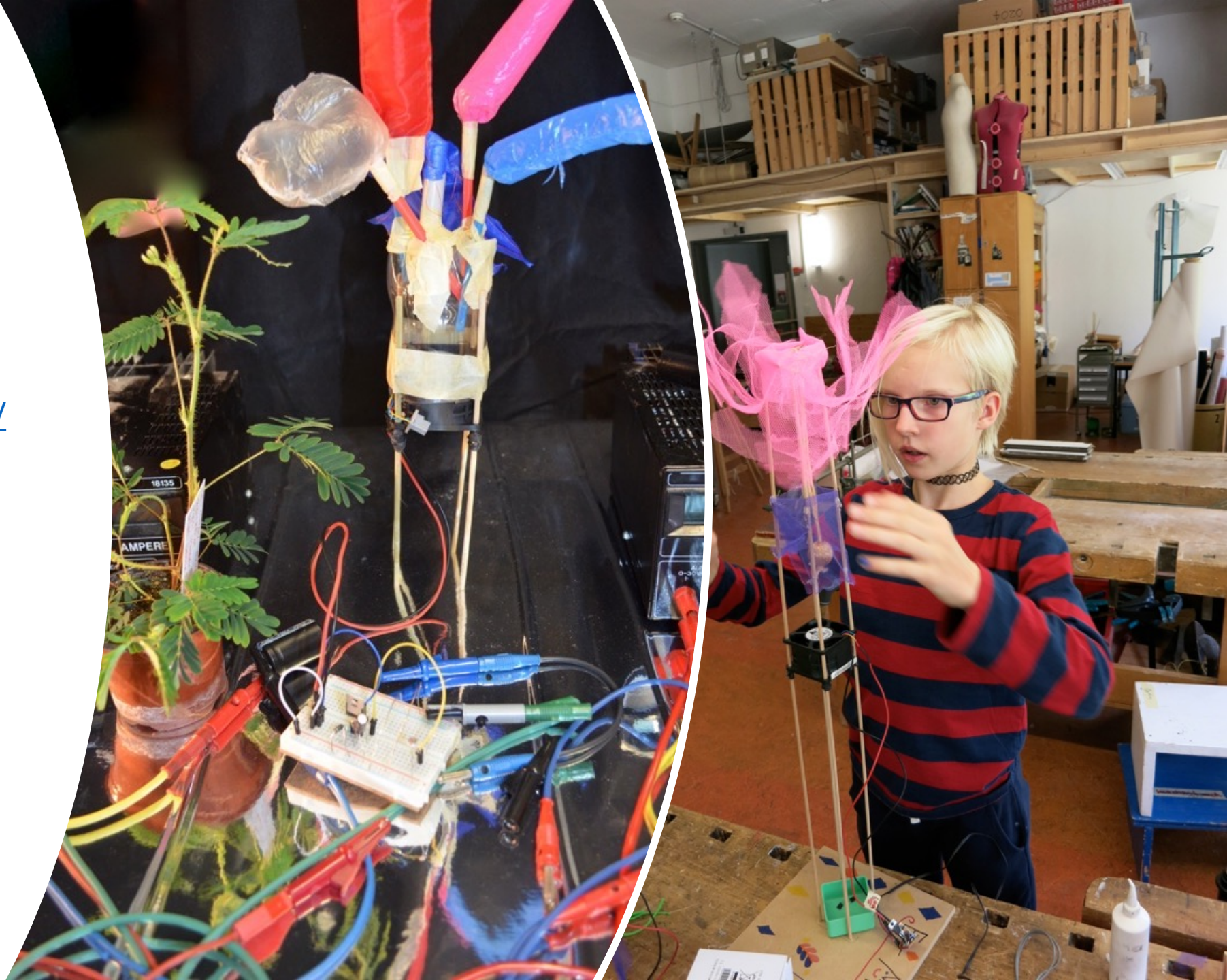
Ab 10 Jahren. Die Schaltungen sollen einfach in der Konstruktion und elektrischen Schaltungen sein. Das Experiment kann 12 Stunden dauern. Wir empfehlen, es daher auf zwei Tage zu verteilen.

Ort

Direkt

<https://creativelabz.ch/ressourcen/>

Challenge:
Gestalte den
Klappmechanismus
der Mimose nach





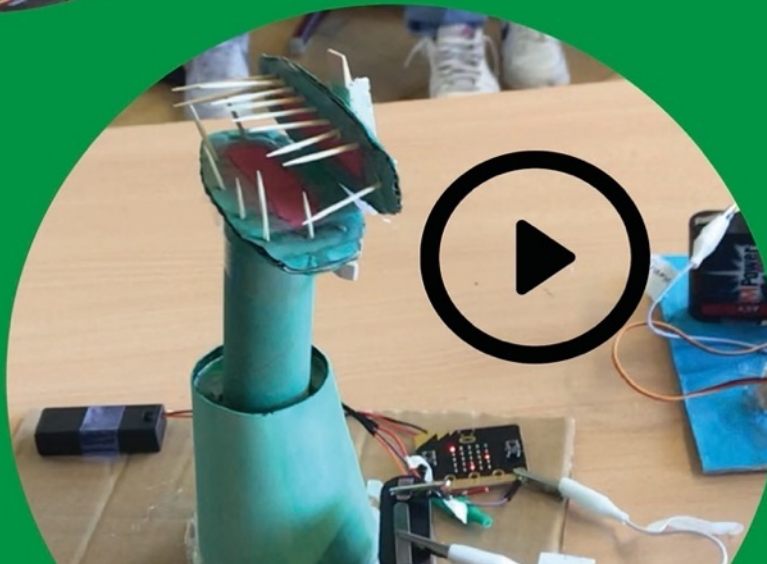
Challenge: Baue eine
Mondkapsel mit der
Pflanzen überleben
können



Diese Pflanze wurde zuerst als mechanischer Kartonautomat gestaltet, in einem zweiten Schritt wurde die Drehbewegung mit einem Servo erweitert und mit einem Microbit gesteuert.



Kurz beschreiben was man



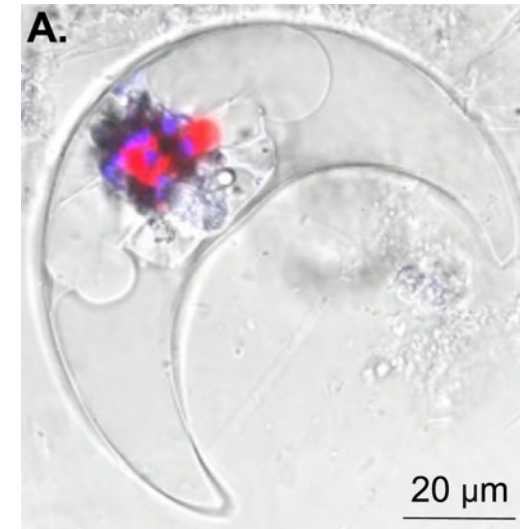


Unser Challenge heute...

Dinoflagellaten- sind Einzeller die Photosynthese betreiben.



P. furisormis zeigt Biolumineszenz, wenn es gestört oder aufgewühlt wird.



Pyrocystis lunula

Inspiration



Biologische Phänome

- Cyrcadian rythmen
- Lichtrezeptoren
- Bioluminizenz
- Produzieren Luciferin
- Convergent Evolution

Tinkering Ideen

- Photorezeptor – input/output
- Bewegungssensoren
- Stromkreislauf - Wackelkontakt

Konzipiere eine Biotinkering Aktivität!

- Eine 2D oder 3D Skizze – Materialien sind vorhanden
- 20 min Gruppenarbeit
- Danach Präsentation / Austausch der Ideen

MAKER EDUCATION
Ideenentwicklung zur didaktischen Konzeption

Titel der Idee

MAKER EDUCATION

Ideenentwicklung zur didaktischen Konzeption

ZIELSETZUNG

Lernziele: Was sollen die beteiligten Kinder danach wissen, können oder erlebt haben?

Welche Ziele werden zudem verfolgt? (z. B. neue Partnerschaften, Neues ausprobieren?)

ZIELGRUPPE

Anzahl

Kontext/Alter

Vorwissen:

PRODUKTE:

PARTNER:INNEN

Ist die Teilnahme am Angebot freiwillig? (Kann eine andere Aktivität alternativ angeboten werden?)

RESSOURCEN:

- Raum: _____
- freies WiFi/Freifunk _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Hier sollten stehen:

- Werkzeuge
- Materialien (Abfall!)
- Personen/Expertise
- Finanzen

SKIZZE ABLAUF

Präsentation
z. B.: öffentliche Präsentation, Veröffentlichung der Produkte (unter offener Lizenz)

Wann und wie können Kinder eigene Entscheidungen treffen und ihre Interessen verfolgen?

Welche Maßnahmen unterstützen das Lernen von und mit anderen?

Welche Aufgabenstellungen gibt es?

- ☐ keine
- ☐ Ein Problem
- ☐ Einen Auftrag
- ☐ Einen Wettbewerb
- ☐ Eine Anleitung

Wann und wo ist Kreativität gefragt?

Wann und wie ist Scheitern möglich?

Wie wird der Umgang mit (digitalen Werkzeugen) geschult/eingeführt?

Version 06/2021
Ausführungen hierzu finden sich: Schön, S., Ebner, M. & Narr, K. (2020). Digitales kreatives Gestalten. Hintergrund und methodische Umsetzung. In: G. Brügger & H.-G. Rolf (Hrsg.), Lernen mit digitalen Medien. Weinheim: Beltz, S. 514-535.
Preprint zugänglich hier: Winterthur: IQES online. URL: <https://www.iqesonline.net/> bei ResearchGate: <https://tiny.cc/MakerEdText>

CC BY: 4.0 International
Sandra Schön, Martin Ebner und Kristin Narr
BIMS e.V. / TU Graz

Warum Biotinkering? Take home message

... lässt verschiedene Problemlösungen und (Lern)Stile zu.

.... baut die Brücke zu Realword-Problemen (authentische Problemlösungen.)

.... ermöglicht das Erlernen von nachhaltigem Design (BNE, SDGs).

.... ermöglicht Interdisziplinarität: NMG, NT, TTG, MI, BG

... fördert den Kompetenzaufbau gemäss LP21: von der Problemstellung zur Lösung (Kreativität, Kommunikation, ...)

«Die Welt ist komplexer als eine naturwissenschaftliche Disziplin allein.» – Michael Pollak (hat einen Makerspace auf einem Bauernhof)

Lust auf mehr...



www.creativelabz.ch

Anmeldung für Newsletter

Email: creativelabz@ethz.ch

Weiterbildungsangebot

Mittwoch 1. März 2023 13:30-17:30

**Biotinkering im Klassenzimmer–
Digitale und kreative Kompetenzen
fördern**

CreativeLabZ Makerspace (ReCreaZZZ)
Neue Hard 12, 8005 Zürich

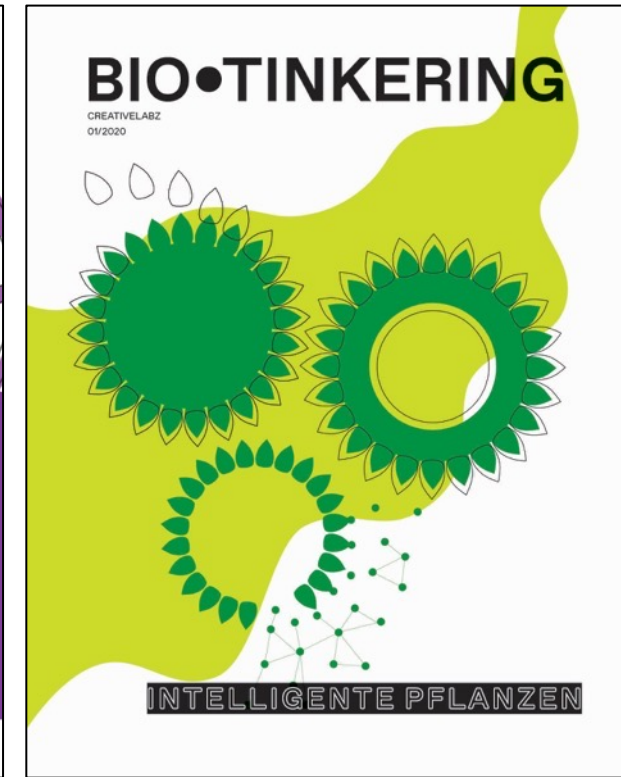
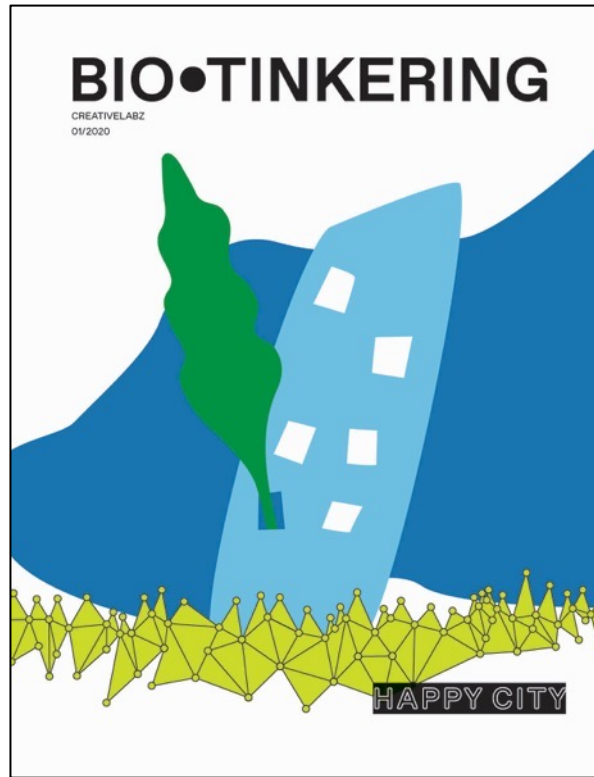
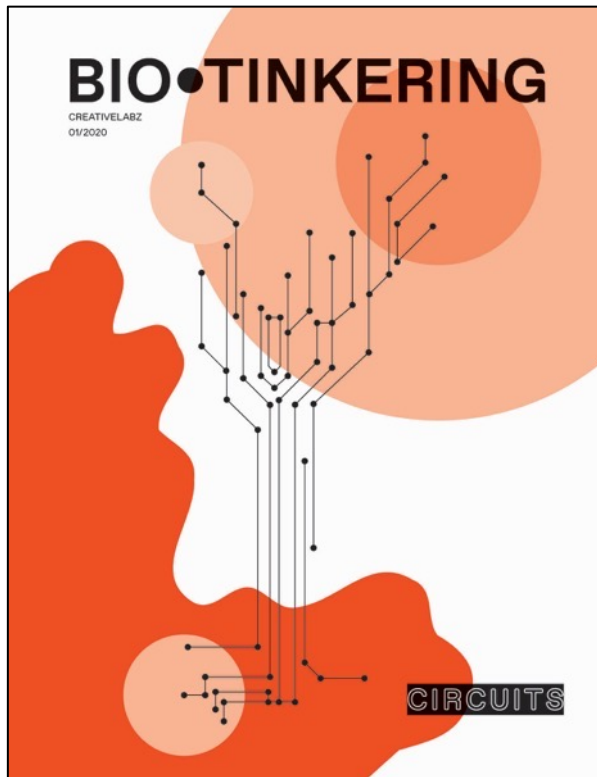
Anmeldung bis 6. Februar 2023 unter
www.weiterbildung.uzh.ch/wbmat

Upcoming

DIY Manuals

Video tutorials

www.creativelabz.ch

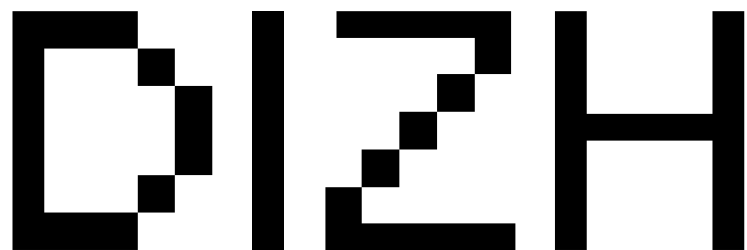




SWISS NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

Agora <http://p3.snf.ch/project-200184>

BioTinkering for Youth



Projektteam Plant Science Center - CreativeLabZ



Manuela Dahinden



Juanita Schläpfer



Franziska Suter



Sylvain Aubry



Yvonne Steinbach



Simone Hersberger

Projekt Partner



Bernadette Spieler

