

a^o Akademien der Wissenschaften Schweiz
Académie suisse des sciences
Accademia Svizzera della scienza
Académie suisse de las sciences
Swiss Academies of Arts and Sciences

PH LUZERN
PÄDAGOGISCHE
HOCHSCHULE

pädagogische hochschule schwyz

JuNT – Robotik im Zyklus 3

Junge Naturwissenschaften und Technik in der Zentralschweiz

weiterwissen.

PH LUZERN

Ein Einblick in die Praxis...

Praxiserprobung: Sekundarschule Reiden (2016)

«Sie, diese Gärtnerei Spichtig gibt es wirklich, oder? Und die fragen uns als Experten an?» (9. SJ, Niveau C, m.)

«Und dann schafft die Gärtnerei wirklich das an, was wir den Leuten empfehlen?» (9. SJ, Niveau AB, m.)

«Wir empfehlen der Gärtnerei nur den Wachroboter anzuschaffen. Dann müssen die Menschen keine Nachtschicht oder gefährliche Arbeit leisten und können am Tag arbeiten.» (9. SJ, Niveau AB, w.)

PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationstag SWiSE 2017 14.03.2017 2

PH LUZERN

Agenda

- ▶ **Das Projekt «JuNT»**
 - ▷ **Rahmenbedingungen**
 - ▷ **Inquiry Based Learning**
 - ▷ **Design based Research**
 - ▷ **Kompetenzorientierung im LP 21**
- ▶ **Die JuNT-Robotik-Kiste im Zyklus 3**
 - ▷ **Aufbau**
 - ▷ **Problemfall «Gärtnerei Spichtig»**
 - ▷ **Experimentierphase ...**
- ▶ **Rückblick / Ausblick**

PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationstag SWiSE 2017 14.03.2017 3

PH LUZERN

Das Projekt «JuNT» Rahmenbedingungen

- ▶ **Projektleitung:** Prof. Dr. Markus Wilhelm (PHLU),
Dr. Thomas Berset (PHSZ)
- ▶ **Laufzeit:** 2015-2017 / Ort: Zentralschweiz
- ▶ **Themenschwerpunkte:**
 - ▷ Mikroskopische Natur (Life Sciences),
 - ▷ Submikroskopische Natur (Physical Sciences)
 - ▷ Technik/Informatik
- ▶ **Zyklischer Aufbau 1-3:** Erstforschung, Progression, Vertiefung
- ▶ **Lerntheorie:** Fragenbasiertes Lernen (Inquiry based learning)
- ▶ **Entwicklungsprozess:** Design based Research

PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationstag SWiSE 2017 14.03.2017 4

PH LUZERN

Das Projekt JuNT Design based Reserach

- ▶ **Entwicklungsprozess:** Design based Research
 - ▷ Grundsatz: Lehrpersonen und Schülerinnen und Schüler in die Entwicklung miteinbeziehen.


The research-based development of tools and processes for use by practitioners, common in other applied fields, is largely missing in education. Such "engineering research" is essential to building strong linkages between research based insights and improved practice.

Burkhardt H. & Schoenfeld A.H. (2003). Improving Educational Research: Toward a More useful, more influential, and better funded enterprise. Educational Researcher, 32 (9), 3-14.

PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationstag SWiSE 2017 14.03.2017 5


PH LUZERN

Das Projekt «JuNT» Inquiry Based Learning (IBL)



The Idea of Inquiry Based Learning (short: IBL) is due to the scientists John Dewey (1859-1952). The progress from it works to why it works was important for the comprehension of education. Learners began at the lessons more to work like an scientists [...].

Artique, M & Morten, B. (2013). Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. ZDM Mathematics Education, 45, 811-822




PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationstag SWiSE 2017 14.03.2017 6

PH LUZERN

**Das Projekt «JuNT»
Inquiry Based Learning (IBL)**

Unterscheidung von IBL nach Kremer und Schlüter (2006):

- ▶ **Structured Inquiry:** Vorgabe von Problem oder Fragestellung, Methoden und Material
- ▶ **Guided Inquiry:** Vorgabe von Problem oder Fragestellung und Material, eigenes Entdecken geeigneter Lösungsstrategien und Methoden
- ▶ **Open Inquiry:** Lernende wählen Probleme oder Fragestellungen, Material und Methoden selber aus




PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationsstag SWiSE 2017 14.03.2017 7

PH LUZERN

**Das Projekt «JuNT»
Inquiry Based Learning (IBL) bei JuNT**

- ▶ Einbezug von **Wissenschaft + Gesellschaft**
- ▶ **Sprachbausteine:** Wissenschaftliche Sprache erlernen
- ▶ **Modellzeichnen:** Strukturen erkennen und festhalten
- ▶ **praktisch-experimenteller Anteil:**
z.B. eigene Beobachtungen machen und dokumentieren, Prototypen herstellen und verbessern usw.
▷ der Forschungsrealität näher als PBL
- ▶ Einbezug von „historischen“ Fällen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern



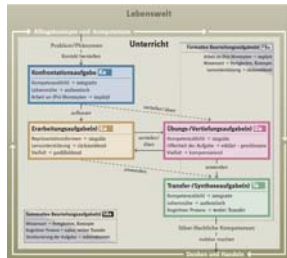
PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationsstag SWiSE 2017 14.03.2017 8

PH LUZERN

Kompetenzorientierung im LP21

▶ **IBL lässt sich anhand des Prozessmodells für den Unterricht operationalisieren (planen):**

Wilhelm, M., Luthiger, H. & Wespi, C. (2014). Prozessmodell zur Entwicklung von kompetenzorientierten Aufgabensets. Luzern: Entwicklungsschwerpunkt Kompetenzorientierter Unterricht, Pädagogische Hochschule Luzern.



PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationsstag SWiSE 2017 14.03.2017 9

PH LUZERN

Kompetenzorientierung im LP 21

Modullehrplan Medien und Informatik – Informatik:


- ▶ **MI.2.1.** Die Schülerinnen und Schüler können Daten aus ihrer Umwelt darstellen, strukturieren und auswerten.
- ▶ **MI.2.2.** Die Schülerinnen und Schüler können einfache Problemstellungen analysieren, mögliche Lösungsverfahren beschreiben und in Programmen umsetzen.
- ▶ **MI.2.3.** Die Schülerinnen und Schüler verstehen Aufbau und Funktionsweise von informationsverarbeitenden Systemen und können Konzepte der sicheren Datenverarbeitung anwenden.

PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationsstag SWiSE 2017 14.03.2017 10

PH LUZERN

Aufbau der Robotik-Kiste Zyklus 3

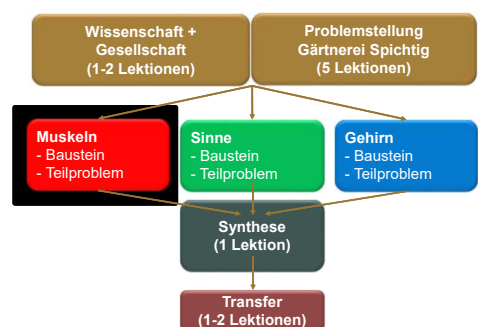
- ▶ **Didaktische Hinweise:**
 - ▷ **IBL-Stufe:** Structured Inquiry mit Guided Inquiry Erweiterung
 - ▷ **DBR:** Betaversion
 - ▷ **Modell Zeichnen:** Programmentwicklung darstellen, Modellskizze von Prototyp-Robotern
 - ▷ **Sprachbausteine:** Befehlsblöcke und Funktion
- ▶ **Material**
 - ▷ EV3-Roboter (Typ: «EV3-Education»)
 - ▷ Notebooks, inkl. Fachsoftware «EV3-Education»
 - ▷ Div. Kleinmaterial wie Tennisball, Taschenlampe
 - ▷ Lehrerkommentar
 - ▷ Forscherbuch für Schülerinnen und Schüler
 - ▷ Bausteine Bereiche «Muskeln», «Gehirn», «Sinne»
 - ▷ Einstiegspräsentation



PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationsstag SWiSE 2017 14.03.2017 11

PH LUZERN

Aufbau des Aufgabensets Robotik Zyklus 3



PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationsstag SWiSE 2017 14.03.2017 12

PH LUZERN

Einblick...
Konfrontation: Wissenschaft + Gesellschaft




Beispielfragen:

- Welche Arbeit führt der Roboter auf dem Bild aus?
- Wer hat dies früher gemacht?
- Welches Werkzeug wurde dazu benötigt?
- Wo begegnen uns Roboter im Alltag überall?
- Welche Vorteile haben Roboter in unserem Alltag?
- Welche Gefahren können Roboter mit sich bringen?

PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationsstag SWiSE 2017 14.03.2017 13

PH LUZERN

Einblick...
Videobeispiel Honda Asimo Robot



Quelle: <https://www.youtube.com/watch?v=RRVZjdk5OsQ>

PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationsstag SWiSE 2017 14.03.2017 14

PH LUZERN

Problemfall «Gärtnerei Spichtig»



Mit Hilfe von Robotern sollen einzelne Arbeiten, wie das Nachbestellen von Düngemittel und Blumensamen, das Transportieren von Material oder das Überwachen des Firmengeländes innerhalb der Firma schneller und effektiver erledigt werden.

Bildquelle: <http://gaertnerer-gerber.ch/pictures/diashows/Kontakt1.jpg> [13.03.2016]

PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationsstag SWiSE 2017 14.03.2017 15

PH LUZERN

Die Gärtnerei Spichtig
Übersicht der Teilbereiche

Gehirn	Muskeln	Sinne
Ziva-Lagerungsroboter	Schubkarrenroboter	Wachroboter PLZ-3000
Baustein 1: Die Schleife	Baustein 1: Das Fahren	Baustein 1: Der Berührungssensor
Baustein 2: Der Schalter	Baustein 2: Das Greifen	Baustein 2: Der Farbsensor für hell/dunkel
Baustein 3: Textausgabe & Variablen		Baustein 3: Der Ultraschallsensor


Vgl. Forscherbuch S. 5

PH LUZERN

Vorgehen bei den Teilproblemstellungen
Strukturierung in drei Teilen

1. **Problemstellung und Leitfragen lesen**
2. **Hypothesen (Ideen zu Lösung) dazu aufschreiben**
3. **Modell zeichnen mit Hilfe der Sprachbausteine**
4. **Bausteine bearbeiten**
5. **Lösung für das Problem finden**
6. **Erkenntnisse festhalten (z.B. Wie seid ihr auf die Lösung gekommen?)**
7. **Lösung aufschreiben / Printscreen ins Heft kleben**
8. **Fragen beantworten**


Vgl. Forscherbuch S. 6-8



PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationsstag SWiSE 2017 14.03.2017 18

PH LUZERN

Experimentierphase



Material pro Gruppe:

- ▶ Forscherbuch
 - ▷ Einleitung: S. 3-4
 - ▷ Bearbeitungsstruktur: S. 6-8
- ▶ Baustein «Muskeln», optische «Sinne»
- ▶ Lehrerkommentar
- ▶ EV3-Roboter inkl. Verbindungskabel
- ▶ Notebook
- ▶ Zusatzmaterial: Tennisball, Taschenlampe, Stifte


PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationsstag SWiSE 2017 14.03.2017 18

PH LUZERN

Materialsammlung

► **JUNT (Junge Naturwissenschaften und Technik in der Zentralschweiz)**

- ▷ <http://goo.gl/9LlkmU>
- ▷ **Materialveröffentlichung: 31.3.17**
- ▷ **Ausleihe via Lernlabor PH Luzern ab 8/2017**
 - > **Kosten: ca. 100.- / vollständiges Set / 2 Wochen**



PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationsstag SWiSE 2017 14.03.2017 19

PH LUZERN

Rückblick / Ausblick

Aufräumen ☺



Selected by freepik

► **Fragen und Anregungen?**

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!

PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationsstag SWiSE 2017 14.03.2017 20

PH LUZERN
PÄDAGOGISCHE
HOCHSCHULE

Anhang

weiterwissen.

PH LUZERN

Linkliste

- **MINT unterwegs**
 - ▷ <https://goo.gl/YlOcs5>
- **Robotik-Webseite PH Luzern**
 - ▷ <https://goo.gl/o6uUPF>
- **Minibiber**
 - ▷ <http://goo.gl/Pfb9iQ>







PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationsstag SWiSE 2017 14.03.2017 22

PH LUZERN

Quellen

Artique, M & Morten, B. (2013). *Conceptualizing inquiry-based education in mathematics*. ZDM Mathematics Education, 45, 811-822

Bildungs- und Kulturdepartement des Kantons Luzern (Hrsg.). (2016). *Modullehrplan für den Fachbereich Medien und Informatik [Lehrplan 21]*. Luzern: BKD.

Burkhardt, H. & Schoenfeld A.H. (2003). *Improving Educational Research: Toward a More useful, more influential, and better funded enterprise*. Educational Researcher, 32 (9), 3-14.

Kremer, A. & Schlüter, K. (2006). Analyse von Gruppensituationen beim forschend-entdeckenden Lernen. Ergebnisse einer ersten Studie. Erkenntnisweg Biologiedidaktik, 5, 145-156.

Wilhelm, M., Luthiger, H. & Wespi, C. (2014). *Prozessmodell zur Entwicklung von kompetenzorientierten Aufgabensets*. Luzern: Entwicklungsschwerpunkt Kompetenzorientierter Unterricht, Pädagogische Hochschule Luzern.

Bildquellen Folie 13:

Cyborg, Levin, J. (2016). Theory of Knowledge Artificial Intelligence [Prezi]. Abgerufen von <https://prezi.com/taurogywbx65/theory-of-knowledge-artificial-intelligence/>

Honda Asimo Roboter: <https://www.youtube.com/watch?v=RRVZjds0sQ>

Industriearmroboter: <https://www.youtube.com/watch?v=dRXQFQ2U69M>

Portrait Karel Čapek: Verg, M. (2015). *GEOlino Extra/GEOlino extra mit DVD 52/2015*. Hamburg: Gruner + Jahr.

PH Luzern / Hanspeter Erni & Andrea Maria Schmid / Innovationsstag SWiSE 2017 14.03.2017 23