

Das Projekt "Denken lernen - Probleme lösen (DLPL)"

Etablierung von Education Innovation Studios (EIS) in Österreich zur Stärkung der informatischen Grundbildung mit Schwerpunkt Primarstufe

AutorInnen: [Klaus Himpsl-Gutermann](#) / [Gerhard Brandhofer](#) / [Alois Bachinger](#) / [Michael Steiner](#)

Ein medienpädagogisches Autorenkollektiv stellt im Umfeld der Digitalisierungsstrategie "Schule 4.0" das Projekt "Denken Lernen - Probleme lösen" vor und präsentiert dabei mehrere didaktische Modelle mit denen z. B. kindgerechte Robotik in der konkreten Unterrichtspraxis eingesetzt werden kann ...

Abstract

Das Projekt "Denken lernen - Probleme lösen (DLPL)" widmet sich im Schuljahr 2017/2018 der Etablierung von Education Innovation Studios (EIS) an Pädagogischen Hochschulen in Österreich. Ziel ist es, die informatische Grundbildung bereits in der Primarstufe zu stärken. Das Projektteam von DLPL, unter der Leitung der PH Wien in Kooperation mit der PH NÖ, koordiniert die österreichweite EIS-Einrichtung und Etablierung einer EIS-Community.

Insgesamt 13 Pädagogische Hochschulen, 100 Volksschulen und zahlreiche weitere Partner nehmen an dem Projekt teil. Es ist geplant, eine österreichweite CMS-Plattform zu etablieren, die als zentrale Anlaufstelle für alle Beteiligten dient und im Sinne der OER-Strategie qualitativ hochwertige didaktische Konzepte und Unterrichtsmaterialien unter CC-Lizenz bereitstellt, um langfristig und nachhaltig eine aktive EIS-Community in Österreich zu etablieren. Der Beitrag gibt einen Überblick über das Projekt und die angestrebten Ziele.

1. Einleitung

100 Volksschulen erhalten in 20 Clustern zu je fünf Schulen die technische Ausstattung für den spielerischen Umgang zur Einführung in Informatisches Denken, Coding und Robotik. Die Schulen werden professionell durch die Pädagogischen Hochschulen begleitet, die didaktische Expertise wird im Dialog aller Beteiligten erarbeitet. Das Projekt "[Denken lernen - Probleme lösen \(DLPL\)](#)" widmet sich der Etablierung von Education Innovation Studios (EIS) in Österreich zur Stärkung der informatischen Grundbildung mit Schwerpunkt Primarstufe. Im Sinne der Digitalisierungsstrategie "Schule 4.0" wurde das Projekt vom Bundesministerium für Bildung (bmb) in Auftrag gegeben. Ziel ist es, in die Nutzung von digitalen Medien in der Grundschule didaktisch begründet einzuführen und das informatische Denken zu stärken.

Das Projektteam von DLPL koordiniert die EIS-Einrichtung und unterstützt die Pädagogischen Hochschulen und teilnehmenden Volksschulen durch geeignete Begleitmaßnahmen. Es wird eine österreichweite Plattform etabliert, die als zentrale Anlaufstelle für alle Beteiligten dient, im Sinne der OER-Strategie qualitativ hochwertige didaktische Konzepte und Unterrichtsmaterialien unter einer Creative-Commons-Lizenz bereitstellt und eine EIS-Community in Österreich etabliert. 13 Pädagogische Hochschulen in Österreich sind an dem Projekt beteiligt. Die Koordination liegt in den Händen der PH Wien und der PH Niederösterreich, unterstützt durch die PH der Diözese Linz, das Bundes- und Koordinationszentrum eEducation an der PH OOE, die E-Learning-Strategiegruppe der österreichischen Pädagogischen Hochschulen (PHeLS) sowie DavinciLab Wien.

IT- und Medienkompetenz sind mittragende Säulen für das Lernen und die Teilhabe an der Gesellschaft. Die digitale Kompetenz gehört dabei zu den in der Europäischen Union formulierten acht Schlüsselkompetenzen. Die Bedeutung von IT- und Medienkompetenz für die SchülerInnen aller Altersstufen ist evident und wird von der Europäischen Kommission in ihrer Digitalen Agenda ausdrücklich gefordert. Die Referenzrahmen digikomp 4 und digikomp 8 für digitale Kompetenzen in der Primar- und Sekundarstufe I dienen Schulen, Eltern, LehrerInnen sowie

SchülerInnen in Österreich als Orientierungshilfe und sollen dazu führen, dass SchülerInnen der vierten bzw. achten Schulstufe in Zukunft diese Kompetenzen aufweisen.

Das Projekt DLPL ist ein Pilotprojekt, um das informatische Denken und kreative Problemlösen bereits in der Volksschule zu fördern. Algorithmisches Denken ist die Grundlage des Verstehens und Lösen vielschichtiger Problemstellungen aus Schule und Alltag sowie der Wegbereiter für die Entwicklung der eigenen kreativen Schaffenskraft (Making). Kombiniert mit spielerischen Methoden (Game Based Learning) können hohe Motivation und nachhaltige Lernerfolge bei Mädchen und Burschen gleichermaßen erzielt und die Informatische Grundbildung im Übergang zur Sekundarstufe gestärkt werden.

2. Zentrales Anliegen: Informatisches Denken lernen

Der Informatikunterricht, der an den österreichischen Schulen zurzeit stattfindet, scheitert in der Praxis an den hohen Ansprüchen, die an ihn gestellt werden. "Unter der Überschrift Informatik wird [...] sehr oft Applikationsschulung betrieben" (Engbring/Pasternak 2010, 107). Der Grund hierfür ist für Engbring und Pasternak die fehlende Professionalisierung der Lehrkräfte und liegt auch in dem schnellen Wandel der Produkte. Informatik wird zudem "von Lehrern unterrichtet, die selber kaum andere Ansprüche an das Fach haben und dementsprechend auch nicht die Begrenztheit dieses Vorgehens aus informatischer Sicht beklagen (können)" (ibid. 108). Demzufolge ist der Informatikunterricht - sofern überhaupt angeboten - im Wesentlichen eine Schulung in Computer Literacy. IKT als Werkzeug für den Alltag findet im Unterricht meist gebührend Platz. Anwendungen wie Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Grafikprogramme werden in der Schule und zu Hause genutzt und dafür sind auch keine Programmierkenntnisse nötig (Hartmann/Näf/ Reichert 2006, 3; Hawle/Lehner 2011, 6). "Für die effiziente Nutzung dieser Werkzeuge ist aber ein Verständnis grundlegender informatischer Konzepte notwendig" (Hartmann et al. 2006, 3) - ein informatisches Verständnis, das vielen fehlt und in der Schule auch nicht gelehrt wird.

Im österreichischen Bildungswesen ist Programmieren als Teilbereich der Informatik vergleichsweise schlecht verbreitet. Ein flächendeckender, verpflichtender Lehrinhalt ist im Pflichtschulwesen nicht gegeben, wenn, dann werden diese Inhalte im Rahmen von schulautonomen Schwerpunktsetzungen berücksichtigt.

Warum sollte Programmieren Teil der Curricula der Primarstufe und Sekundarstufe sein? Zur Legitimation des Lernens mit digitalen Medien und über digitale Medien wurden an anderer Stelle mehrere Legitimationsansätze ausführlich behandelt: "Methodenvielfalt, Wechselwirkung, Arbeitswelt, Lebenswelt und Handlungsreflexion sind fünf Ansätze zur Legitimierung des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht" (Brandhofer 2015, 83). Es sollte unbestritten sein, dass Lernen mit digitalen Medien und über digitale Medien wesentlicher Bestandteil zeitgemäßen Unterrichts ist: "Wenn digitale Medien zunehmend unser Denken und Handeln prägen, so wird es auch wichtiger, dass Kinder und Jugendliche Medien nicht nur effizient, sondern auch kritisch und mündig nutzen" (Döbeli/Honegger 2016, 80). Coding als Teilbereich der Nutzung des Digitalen und der Auseinandersetzung mit dem Digitalen in der Schule bezieht sich insbesondere auf das Arbeitsweltargument als auch auf das Lebensweltargument (Brandhofer 2017, 4).

Wenn man die Forderung zur Berücksichtigung von Programmieren und Robotik im Unterricht vorbringt, so trifft man nicht selten auf GesprächspartnerInnen die Logo und GW Basic kennen, mit denen sie eventuell während ihrer Schulzeit Kontakt hatten. Mittlerweile gibt es aber eine Vielzahl an erziehungsorientierten Programmiersprachen und Robotern, die algorithmische Fähigkeiten fördern können, kindgerecht sind, mit denen man Elemente des Game Based Learning aufgreifen kann und die den Kindern Spaß machen. Zahlreiche Modelle und Papiere, die sich mit den nötigen Kompetenzen künftiger Generationen beschäftigen, beinhalten auch das algorithmische Denken. Besonders anschaulich kann man die Intention des Projektes "Denken Lernen - Probleme lösen" aber mit Hilfe der 21st-Century Skills des World Economic Forums darstellen (Abbildung 1).

Exhibit 1: Students require 10 skills for the 21st century

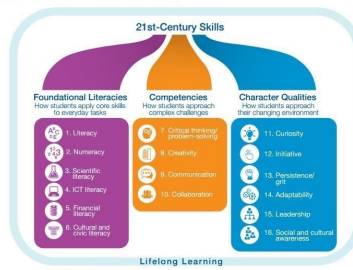


Abb. 1: 21st-Century Skills des World Economic Forums (Soffel 2016)

Das Projekt zielt nicht bloß auf die ICT literacy, vielmehr sollen auch ein problemorientiertes Denken, Kreativität, Kommunikation und Kollaboration gefördert werden. Somit ist das Projekt in seinem Anspruch umfassend und zielt nicht ausschließlich auf Computer Literacy.

3. Von der Haptik zur Abstraktion

In diesem Sinne lassen sich auch jüngste medienpädagogische Projekte diskutieren, die wie "Beebots" sehr praktisch die Möglichkeit bieten ausgehend von der haptischen Ebene der praktischen Nutzung von Robotik im Unterricht auf die Ebene der (digitalen) Abstraktion zu gelangen (Vgl. <http://beebot.ibach.at/>). Ein Beebot ist ein kleiner, sehr einfacher Spiel-Bodenroboter, der aussieht wie eine Biene. Mit insgesamt 7 Tasten, die direkt auf der Beebot angebracht sind, kann "die Biene" programmiert werden, um einfache Bewegungsabläufe auszuführen. Die Biene kann sich vorwärts und rückwärts bewegen, sowie eine 90 Grad Drehung nach rechts oder links durchführen. Bis zu 40 aufeinanderfolgende Befehle können auf den Tasten eingegeben, "programmiert" werden, mit einem "Go-Button" in der Mitte wird die programmierte Sequenz gestartet und abgearbeitet.

Das didaktische Prinzip für den Einsatz dieses Mini-Roboters realisiert sehr gut die wichtigen Forderungen nach einem altersgerechten Einstieg in das Arbeiten mit digitalen Medien. Der spielerische Ansatz macht neugierig, ist faszinierend und macht Freude! Das bringt eine neurobiologisch effiziente Grundlegung für erfolgreiches Lernen (siehe http://projekte.baa.at/bee/doc/schachl_neuro_2016.pdf)!



Abb. 2: BeeBot, Befehlswürfel

Die Einstiegsphase zum Informatischen Denken ist in drei Abschnitte gegliedert:

3.1. Phase I: Haptik und Spiel

Das Erarbeiten von Algorithmen erfolgt schrittweise vom "Angreifen" von Bauklötzen, über den Transfer auf die BeeBot bis hin zum Tablet - also vom Konkreten zum Abstrakten.

"Wenn man etwas lernen will, muss man es in der physischen Welt konstruieren" ist das Grundprinzip des Konstruktivismus (Seymour Papert, Schüler von Piaget und Erfinder der Programmiersprache "Logo"). In der haptischen Erarbeitung mit BeeBot werden verschiedene Verbindungen zu Themengebieten des Unterrichts hergestellt - etwa zu Mathematik, Englisch, Sachunterricht und Werkerziehung - sogar die Symbolwürfel werden von SchülerInnen selbst erstellt.

In der Phase der Heranführung an Problemlösungsdenken mit BeeBot spielen die vier Grundprinzipien des Lernens von Mitchel Resnick (Professor am MIT und Entwickler von Scratch) eine zentrale Rolle:

- Projects: Die Lerninhalte sollen in einen Projektrahmen einbettet werden
- Peers: Die Arbeitsprozesse sollten möglichst in Gruppen durchgeführt werden
- Passion: Die Arbeitsrahmen sollten in einer für SchülerInnen begeisternden Aufbereitung geplant werden, damit soll bei der Problemlösung eine Passion für ein Thema entstehen.
- Play: Problemstellungen sollen möglichst in gamebased Environments eingebettet werden.

Diese 4 Paradigmen werden von Resnick auch als die 4 P's eines erfolgreichen Elearningeinsatzes beschrieben - siehe Abbildung 3.



Abb. 3: Die vier P's

3.2. Phase II: Abstraktion und Coding

Nach Phase I wird nun zunehmend mehr in abstrakteren Formen des Problemlösens gearbeitet - nicht nur inhaltlich (höhere Komplexität), sondern auch medial (Einbeziehung digitaler Devices). Die Arbeitssituationen der Haptik werden nun zunehmend auf Tablet-Apps (siehe auch <http://beebot.baa.at>) weiterentwickelt. Diese Phase zeichnet sich auch dadurch aus, dass nun vermehrt Verbindungen zu den Unterrichtsfächern der Volksschule hergestellt werden und informatisches Denken in einer ganzheitlichen Anwendungsbreite gesehen wird.

Über Apps zum Kategorisieren, Analysieren, Verallgemeinern erreicht man schließlich Scratch, ein Werkzeug zum kindgemäßen Einstieg in Coding.

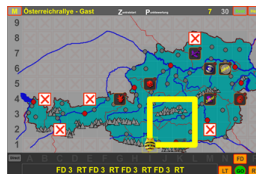


Abb. 4: Anwendung in Apps

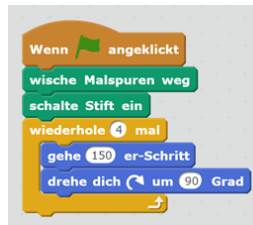


Abb. 5: Formulierung in Code

3.3. Phase III: Coding und Robotik

Mit den in Phase I und II erworbenen Strategien, Methoden und Verfahren (siehe auch <https://barefootcas.org.uk/barefoot-primary-computing-resources/concepts/computational-thinking>) können nun realistische Aufgabenstellungen aus der Robotik in spielerischem Environment gelöst werden (siehe <https://www.youtube.com/embed/LJ2epFeGSKc>)

Mit den LEGO Education besteht die Möglichkeit das informatische Denken in den Sachunterricht schon ab der Primarstufe zu integrieren. Dadurch erleben die SchülerInnen einen handlungsorientierten und praxisnahen Sachunterricht und erlernen das sogenannte Computational Thinking. Lehrplan relevante Experimente für den Sachunterricht vermitteln ein solides Grundverständnis für alltägliche Phänomene - auf Basis realitätsnaher Projekte und Aufgaben. Durch Anfassen und eigenhändiges Ausprobieren mit den selbst gebauten Roboter Modellen werden sich Schüler die Inhalte leichter erarbeiten und gleichzeitig besser merken. Zusätzlich fördern Sie als Lehrkraft die Fähigkeit Ihrer Schüler, Probleme zu erkennen und zu lösen, sowie in Gruppen zusammenzuarbeiten.

Das Team der PH Wien hat zusammen mit DaVinciLab einen prototypischen Ablauf eines Coding & Robotik Lego WeDo Workshops konzipiert und mit über 500 Schülern im Raum Wien durchgeführt.

Die unten angeführten Grafiken (Abb. 6-8) stellen das Phasen-Modell für das didaktische Konzept Lego WeDo vor:



Abb. 6: Spielerische Umsetzung in Roboterlogik

Lernen mit WeDo 2.0 - Sachunterricht lebendig gestalten in VS Klassen 1 bis 4



Abb. 7: Spielerische Umsetzung in Roboterlogik



Abb. 8: Spielerische Umsetzung in Roboterlogik

4. Überblick über didaktische Konzepte

Bezugnehmend auf einen Beitrag von Gabi Reinmann (2013) kann man fragen, wie didaktische Konzepte didaktisches Handeln, konkret im DLPL-Projekt, determinieren können. Technologiegestützte Lehr- und Lernangebote im DLPL basieren auf konstruktivistischen Lerntheorien und stehen in der Tradition des didaktischen Designs (auch Industrial System Design), das versucht Lehrenden Leitlinien für die Gestaltung didaktischer Szenarien (technologiegestützten) Lehrens und Lernens an die Hand zu geben.

Didaktische Modelle und entsprechende Strukturelemente wollen Lehrende in der Unterrichtsgestaltung unterstützen. SchülerInnen ab der Elementar- und Primarstufe Kompetenzen für ein Leben und Arbeiten in einer digitalisierten Welt zu entwickeln. Ein grundlegender Kompetenzrahmen wurde dafür mit den 21st Century Skills formuliert. Diese können für die Pädagogik in drei Kompetenzfelder gegliedert werden:

- Foundational Literacies - Grundlegende Fertigkeiten um Alltagsaufgaben zu bewältigen
- Competencies - um komplexe Aufgabenstellungen zu bearbeiten
- Character Qualities - um sich verändernden Umwelten anpassen zu können

(Report World Economic Forum 2016)

Bezugnehmend auf diese Kompetenzbereiche spricht Fullan von einer notwendigen neuen (technologiegestützten) Pädagogik, die er als Deep Learning charakterisiert. Deep Learning beschreibt Lehr- und Lernprozesse, die nicht nur an rezeptivem Wissen orientiert sind, sondern von didaktischen Handlungsfeldern geprägt werden. Fullan

formuliert für Deep Learning Prozesse folgende Lernfelder:

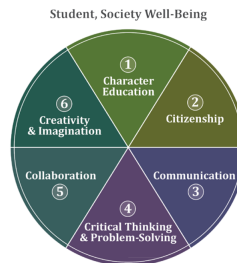


Abb. 9: Lernfelder für Deep Learning Prozesse (Fullan 2013)

Solche Kompetenzrahmen und Handlungsfelder beeinflussen und prägen aktuelle didaktische Design-Konzepte und -Modelle in der informatischen Bildung. Didaktische Modelle wollen Leitlinien, Gestaltungselemente und Heuristiken für die Gestaltung didaktischer Szenarien anbieten. (Reinmann 2013) Für das didaktische Handeln im Projekt DLPL sollen exemplarisch fünf aktuelle didaktische Design-Konzepte vorgestellt und in Beziehung gesetzt werden.

4.1. CO-LAB

Das Collaborative Education Lab ist ebenfalls ein Projekt des european schoolnet, das von 2015-2018 die generelle Implementierung von (technologiegestütztem) kollaborativem Lehren und Lernen durch die Schulung von PraktikerInnen aus ganz Europa unterstützt, wobei es ihnen ermöglicht wird, innovative Methoden mit ihren SchülerInnen zu testen und bewährte Vorgehensweisen auf der Grundlage eines evidenzbasierten Dialogs mit politischen Entscheidungsträgern zu empfehlen. CO-Lab beinhaltet folgende didaktische Gestaltungselemente:

- dream - frei brainstormen und Ideen teilen
- explore - entsprechende Inhalte und Informationen recherchieren
- map - gemeinsam die Gedanken und Lösungswege strukturieren
- make - gemeinsam Produkte und Inhalte entwickeln und umsetzen
- ask - Feedback und (Nach-) Fragen ermöglichen
- re-make - gemeinsam Überarbeitungsprozesse initiieren
- show - vorführen und präsentieren

(european schoolnet 2017)

4.2. Future Classroom Lab

Das Future Classroom Lab ist eine Initiative des european schoolnet. An diesem Education-Netzwerk mit Sitz in Brüssel sind 31 europäische Bildungsministerien beteiligt, mit dem Ziel innovativen Unterricht zu fördern. Das Future Classroom Lab Netzwerk entwickelt in Kooperation mit kommerziellen Partnern Lernzonen für einen technologiegestützten Unterricht. Es werden flexible Lernraumkonzepte für vielseitige Aktivitäten in einer offenen und kollaborativen Lernkultur konzipiert, ausgetauscht und gefördert.

Das Future Classroom Lab basiert auf sechs Lernzonen, die auch als didaktische Gestaltungselemente für spezielle Lernaktivitäten verstanden werden können:

- Investigate - in dieser Zone wird projektorientiertes und problemlösendes Lernen mit entsprechenden Inputs durch entsprechendes Equipment gefördert.
- Create - unterstützt kreatives lebensbezogenes Lernen und Gestalten
- Present - unterstützt das Präsentieren, Teilen und das Feedback mit einem größeren Publikum
- Interact - ermöglicht die (technologiebasierte) Auseinandersetzung mit Lerninhalten
- Exchange - unterstützt Teamwork und Peer-to-peer Lernen

- Develop - fördert informelles Lernen und Selbstreflexion.

(european schoolnet, 2016)

4.3. Computational Thinking

Computational thinking beschreibt einen Prozess und eine Herangehensweise komplexen Problemen computerunterstützt zu begegnen. Es ist eine Problemlösungsmethode, mit verschiedene Techniken und Strategien, die auch für digitale Systeme implementiert werden können. Das Lehrziel ist jedoch nicht primär die Digitalisierung von Prozessen, sondern ein Einüben in ein bestimmtes problemlösendes Handeln auch unabhängig von technischen Geräten, das ein eigenes Zugehen auf Welt und Umwelt impliziert.

Dieses ist durch folgende didaktische Gestaltungselemente geprägt:

- Decomposition - Komplexe Probleme in kleinere Teile logisch zu gliedern
- Pattern Recognition - Muster zu erkennen und zu beschreiben
- Algorithm Design - Logische Anweisungen und Lösungsstrukturen zu gestalten
- Abstraction - abstrakte Konzepte zu entwickeln
- Generalize Patterns and Models - verallgemeinernde Muster und Modelle für unterschiedliche Handlungskontexte nutzbar zu machen.

(Digital Technologies Hub 2017; BBC Bitsize 2017)

4.4. Design Thinking (for Kids)

In seiner einfachsten Form ist Design Thinking eine formale Methode zur praktischen, kreativen Lösung von Problemen oder Fragen. In dem von David Kelley an der Universität Stanford entwickelten Konzept wird Design nicht als ästhetisches Produkt, als Event oder Erfahrung verstanden, sondern als kollaborativer Entwicklungsprozess. (Gerstbach 2016) Es gibt keine einheitliche Ausformulierung des Modells, vielmehr entwickelte sich ein globales Netzwerk mit einer Design Thinking Community, bestehend aus Design Thinking Lehrern, Coaches, Industriepartnern und Beratungsunternehmen. (Vetterli et al. 2017) Im Pädagogischen Bereich fördern besonders d.Schools (design Schools - Schulen, welche sich dem breiten Verständnis von Design widmen) didaktische Konzepte zum Design Thinking.

Das Design Thinking Modell (for Kids) beinhaltet meist folgende didaktische Gestaltungselemente:

- Empathize - Ein Problemfeld beschreiben und narrative Zugänge der Zielgruppe und deren Bedürfnisse einbringen
- Define - Phänomene zu dem Problemfeld beobachten, interpretieren und benennen
- Ideate - möglichst viele und freie Ideen zur Problemlösung generieren und sammeln
- Prototype & Test - Prototypische Modelle erstellen und besprechen. Test ist in diesem Zusammenhang ein iterativer Prozess, um den Prototypen zu verbessern.
- Share - Die Prototypen werden ausgetauscht, besprochen, verfeinert und für andere Kontexte zur Verfügung gestellt. (Grots/Pratschke 2009; Ideaco 2017)
- Transform and Implement - Erkenntnisse werden in konkrete Maßnahmen transformiert

(Brown 2016; Vianna et al. 2013)

4.5 Lego WeDo

In dem didaktischen Leitfaden zu LEGO® Education WeDo 2.0 wird hervor gestrichen, dass dieses Produkt entwickelt wurde, um die Motivation und das Interesse von Grundschulkindern an naturwissenschaftlichen und technischen Themen zu fördern. WeDo 2.0 wurde für den Sachunterricht in der zweiten bis vierten Klasse Grundschule konzipiert. Das Prinzip basiert auf motorisierten LEGO Modellen sowie einfacher Programmierung.

WeDo 2.0 unterstützt das forschende Lernen im Unterricht. Es fördert die Fragekompetenz und das Selbstbewusstsein der Schüler und gibt ihnen Instrumente an die Hand, um selbstständig Antworten zu finden und reale Probleme zu lösen.

Jedes Projekt beinhaltet drei Phasen:

- In der Phase "Erforschen" werden die Schüler an das Projekt herangeführt und ihr Interesse geweckt
- In der Phase "Entwickeln" konstruieren, programmieren und modifizieren sie ihre Modelle
- In der Phase "Ergebnisse vorstellen" dokumentieren und präsentieren sie ihre Arbeitsergebnisse

(Einführung in WeDo 2.0. 2017)

5. Gegenüberstellung der einzelnen didaktischen Modelle

DLPL	CO-LAB	FCL	Computational Thinking	Design Thinking	Lego WeDo
entdecken & überlegen	dream & map	investigate	Decomposition	empathize	erforschen
erforschen & entwickeln	explore	interact	Pattern Recognition & Abstraction	define & ideate	entwickeln
experimentieren & gestalten	make	create	Algorithm Design	prototype & test	
präsentieren & teilen	show & ask	present & exchange	Evaluation	share	Ergebnisse vorstellen
verändern & anwenden	remake	develop	Generalize patterns and trends into rules, principles, or insights	transform & implement	

Tabelle 1: Vergleich von didaktischen Konzepten und Gestaltungselementen zur informatischen Bildung

Bei der Gegenüberstellung der didaktischen Designs kann festgestellt werden, dass alle Konzepte technologiebasiertes Lernen und informatische Bildung unterstützen, allerdings über den Fachunterricht Informatik hinausreichen und auf breitere Kompetenzrahmen referenzieren, die bestimmte Zugänge zur Welt einüben wollen. Alle beschriebenen Konzepte sind problem- und produktorientiert aufgebaut. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob ein erfolgreicher Produktionszyklus auch automatisch einen erfolgreichen Lernzyklus beinhaltet. Die Zusammenschau zeigt, dass alle Konzepte in ihren Phasen vergleichbar sind und eine gemeinsame Dynamik zeigen.

Nicht jedes Phasenkonzept beinhaltet jedoch die gleiche Anzahl und Gewichtung an Elementen. Die didaktischen Gestaltungselemente sind bis zu einem bestimmten Grad miteinander vergleichbar, die kreative Dialektik unter den Konzepten besteht jedoch in ihren jeweiligen spezifischen Begrifflichkeiten und Intentionen. Es besteht etwa ein Unterschied, ob man, wie beim Computational Thinking in der Phase Decomposition ein Problem in einzelne Teilprobleme logisch untergliedert, oder wie beim Design Thinking ein Problemfeld empathisch erschließt (Empathize). Beide Gestaltungselemente können eine Eröffnungsphase charakterisieren. Vielleicht auch einander ergänzen, allerdings bleiben sie auf ihr zugrundeliegendes didaktisches Design Konzept bezogen. Bei zwei Konzepten wird das kollaborative Agieren stärker betont (Co-LAB, FCL), bei anderen Designs wird es implizit mitgedacht.

Es wird deshalb nicht das einzige Design-Konzept für informatische Bildung geben können. Auch kann nicht der kleinste gemeinsame Nenner vergleichbarer didaktischer Modelle ein grundlegendes Design Konzept bilden. Allerdings zeigen die didaktischen Designs bestimmte gemeinsame Schwerpunkte für das didaktische Handeln auf. Etwa die Verbindung von haptischem und digitalem Gestalten. Die Möglichkeiten gemeinsam Ideen zu generieren und in der Verschränkung von analogen und digitalen Modellen Prototypen zu entwickeln (etwa durch Robotik und Coding). Den Gestaltungsprozess selbst im Sinne eines Deep Learnings als Lernprozess zu verstehen.

Selbst besonders unterschiedliche Zugänge zum didaktischen Handeln wie die Elemente des FCL, die Lernzonen beschreiben und damit räumlich orientiert sind, während alle anderen Konzepte durch Prozessphasen strukturiert werden, bleiben aufeinander dialektisch bezogen, da jeder Prozess auch einer entsprechenden räumlich, örtlichen Ausgestaltung bedarf und im Umkehrschluss Raumkonzepte auch Lernphasen abbilden.

5.1. Weshalb ein eigenes Designmodell für DLPL?

Aus der Zusammenschau und Reflexion der aufgezeigten Didaktischen Designs wurden für die Erstellung prototypischer Szenarien im DLPL-Projekt folgende aktuelle Gestaltungselemente entwickelt (siehe linke Spalte der Tabelle):

- entdecken und überlegen - führen in einer Art Fade In Phase an die Problemstellung, oder das Phänomen heran. Die SchülerInnen sollen mitgestaltend Ihre Überlegungen und Erfahrungen einbringen können.
- erforschen und entwickeln - es werden kollaborativ Modelle und Produkte erforscht, recherchiert und selbst (teils angeleitet) zu entwickeln versucht
- experimentieren und gestalten - es werden Prototypen erstellt. Mit ihnen wird experimentiert und getestet.
- präsentieren und teilen - oft mit einer Challenge oder einem Quest verbunden, werden die Produkte und Entwicklungsprozesse präsentiert, geteilt und reflektiert.
- verändern und anwenden - In einem Fade Out wird der Lernprozess reflektiert. Es werden Muster benannt und in den konkreten Lebens- und Gesellschaftsbezug rückgeführt. Die Frage, wie weit dieses Modell oder Muster mein Leben, meine Umwelt, meine Gesellschaft verändert steht im Vordergrund weiterer Überlegungen.

Dieses Designkonzept orientiert sich reflektierend an vorhandenen Modellen, ergänzt und adaptiert diese im Hinblick auf prototypische didaktische Szenarien mit Robotik und Coding im DLPL-Projekt und tritt in den Dialog mit den beschriebenen Modellen. In jedem Fall kann es kein dogmatisches Designmodell für das DLPL-Projekt sein. Didaktische Designs geben eine Orientierung und können und wollen nicht absolut verstanden werden. Sie unterliegen selbst einem Entwicklungsprozess. Die beschriebenen didaktischen Modelle sind in ihrer handlungsorientierten Ausrichtung und bezugnehmend auf vergleichbare Kompetenzmodelle Angebote für eine qualitätsvolle Unterrichtsgestaltung im konkreten Fall zu informatischer Bildung.

6. Fazit

Im Rahmen dieses Beitrags wurde im Umfeld der Digitalisierungsstrategie "Schule 4.0" des bmb der Versuch unternommen, ausgehend vom DLPL-Projekt einen Vergleich mehrerer didaktischer Konzepte anzustellen. Dabei wurde erläutert, wie didaktische Modelle sinnvoll didaktisches Handeln prägen können, indem auf sie reflektierend zugegriffen werden kann, um bestimmte formelle und informelle Lehr- und Lernprozesse zu gestalten. Dabei müssen entsprechende Strategien, didaktische Elementen und Technologien mit diesen didaktischen Modellen eingesetzt werden. Indem diese Modelle den Transfer von beschriebenen Kompetenzrahmen und Skills methodisch ausdifferenzieren, unterstützen sie in der konkreten Unterrichtspraxis informatische Bildung - wie etwa im DLPL-Projekt - und können, selbst in Entwicklung stehend, ihrerseits Impulse aus der Unterrichtspraxis aufnehmen.

Literatur

BBC Bitsize (2017): Introduction to computational thinking, online unter:
<http://www.bbc.co.uk/education/guides/zp92mp3/revision> (letzter Zugriff: 15.06.2017).

Brandhofer, Gerhard (2015): Die Kompetenzen der Lehrenden an Schulen im Umgang mit digitalen Medien und die Wechselwirkungen zwischen Lehrtheorien und mediendidaktischem Handeln, Dissertation, Dresden: Technische Universität Dresden, online unter: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-190208> (letzter Zugriff: 15.06.2017).

Brandhofer, Gerhard (2017): Code, Make, Innovate! Legitimation und Leitfaden zu Coding und Robotik im Unterricht. Ein Plädoyer für einen Blick hinter die Kulissen des Digitalen, für Coding, Computational Thinking, Robotik und Making in der Schule, in: R&E-SOURCE. Open Online Journal for Research and Education Tag der Forschung, April 2017, ISSN: 2313-1640, Wien, online unter: <https://journal.ph-noe.ac.at/index.php/resource/article/view/348> (letzter Zugriff: 15.06.2017).

Brown, Tim (2016): Change by Design: Wie Design Thinking Organisationen verändert und zu mehr Innovationen führt, München: Vahlen.

Engbring, Dieter/Pasternak, Arno (2010): iniK - Versuch einer Begriffsbestimmung, in: Brandhofer, Gerhard/Futschek, Gerald/Micheuz, Peter/Reiter, Anton/Schoder, Karl (Hg.): 25 Jahre Schulinformatik in Österreich. Zukunft mit Herkunft, 100-115, Wien: Österreichische Computer Gesellschaft, online unter: <http://pubshop.bmbf.gv.at/download.aspx?id=392> (letzter Zugriff: 15.06.2017).

Digital Technologies Hub (2017): Education Services Australia, online unter: <https://www.digitaltechnologieshub.edu.au/teachers/topics/computational-thinking> (letzter Zugriff: 15.06.2017).

european schoolnet (2016): Das Future Classroom Lab (FCL), online unter: <http://fcl.eun.org/documents/10180/13526/FCL+learning+zones+Dec+2016/a091a761-7a63-443e-afe0-d1870e430686> (letzter Zugriff: 15.06.2017).

european schoolnet (2017): The Collaborative Education Lab, online unter: <http://colab.eun.org/learning-scenarios> (letzter Zugriff: 15.06.2017).

Fullan, Michael/Langworthy, Maria (2013): Towards a New End: New Pedagogies for Deep Learning, Published by Collaborative Impact Seattle, Washington, USA, online unter: http://redglobal.edu.uy/wp-content/uploads/2014/07/New_Pedagogies_for_Deep-Learning_Whitepaper1.pdf (letzter Zugriff: 15.06.2017).

Gerstbach, Ingrid (2016): Wie Projekte von Design Thinking profitieren, Projekt Magazin, Ausgaben 18 und 19/2016, teilweise online unter: https://www.projektmagazin.de/artikel/wie-projekte-von-design-thinking-profitieren-teil-1_1113176 (letzter Zugriff: 15.06.2017).

Hartmann, Werner/Näf, Michael/Reichert, Raimond (2006): Informatikunterricht planen und durchführen, Berlin: Springer.

IDEAco, (2017) The City X Project Design Thinking Workshop 2013, online unter: <http://www.cityxproject.com/workshop/> (letzter Zugriff: 15.06.2017)

Lego (2017): Einführung in WeDo 2.0., online unter: <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/files/curriculum-previews/wedo-2/45300-curriculum-preview-de-189f3500ec6abae8b3c53756eeb04784.pdf?la=en-us>, letzter Zugriff: 15.06.2017).

Reinmann, Gabi (2013): Didaktisches Handeln - die Beziehung zwischen Lerntheorie und Didaktischem Design, in: Ebner, Martin/Schön, Sandra (Hg.): L3T Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien, online unter: <http://l3t.tugraz.at/HTML/didaktisches-handeln/1376984991didaktisches-handeln-zwischen-lehren-und-lernen/> (letzter Zugriff: 15.06.2017).

Soffel, Jenny (2016): What are the 21st-century skills every student needs? online unter: <https://www.weforum.org/agenda/2016/03/21st-century-skills-future-jobs-students/> (letzter Zugriff: 18.06.2017).

Vianna, Mauricio/Vianna Ysmar/Adler Isabel/Lucena, Brenda/Russo, Beatriz (2013): Design Thinking - Business Innovation, Rio de Janero: MJV Press, Infos und download (nach Anmeldung) online unter: <http://www.designthinkingbook.com/> (letzter Zugriff: 18.06.2017).

Vetterli, Christophe/Brenner, Walter/Uebernicket, Falk/Berger, Katherina (2017): Die Innovationsmethode Design Thinking, Symposium Publishing 3717.01.01, online unter: <https://www.alexandria.unisg.ch/214442/1/ATTMMU9E.pdf> (letzter Zugriff: 16.06.2017).

World Economic Forum Report (2016): New Vision for Education - Fostering Social and Emotional Learning through Technology, online unter: http://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Vision_for_Education.pdf (letzter Zugriff: 15.06.2017).

Tags

digitale didaktik, robotik, dlpl, schule 4.0

Impressum und Offenlegung gemäß §25 des Mediengesetzes

Medieninhaber: Republik Österreich, Bundesministerium für Bildung

Zuständigkeit: Laut Bundesministeriengesetz 1986 in der jeweils geltenden Fassung

Hersteller: Bundesministerium für Bildung

Verlagsort: Wien

Herstellungsort: Wien

Kontakt: Bundesministerium für Bildung, Abteilung IT/3, Minoritenplatz 5, 1014 Wien

<http://bmb.gv.at>