

GASTARTIKEL: GEBERT RÜF STIFTUNG, BASEL / SMARTFELD

Die digitale Transformation des Klassenzimmers

Die Gebert RUF Stiftung fördert das St. Galler Modellprojekt «Smartfeld» in einer dreijährigen Aufbauphase. Dessen Ziel ist es, Kreativität und Zukunftskompetenzen zu fördern sowie Kinder und Jugendliche auf die Herausforderungen des digitalen Zeitalters vorzubereiten.

Das Schlagwort der Digitalisierung ist in aller Munde. Es ruft Technikeuphoriker wie -skeptiker gleichermaßen auf den Plan, insbesondere wenn es um den Bildungsbereich geht, wo eine Vielzahl von Akteuren zusammenwirkt – von den kantonalen Erziehungsdepartementen über die Lehrerschaft und die Schüler bis hin zu deren Eltern. Entsprechend unterschiedlich sind die Einschätzungen darüber, wie die Zukunftsfähigkeit der Lernenden im digitalen Zeitalter gestärkt werden kann. Unbestritten hingegen ist, dass die digitale Transformation in der Wirtschaft eine zunehmende Dynamik entfaltet, während die Volksschule von diesen Entwicklungen weitgehend abgekoppelt ist.

Um den Schulen von heute relevante Impulse für die Welt von morgen zu geben, hat die Gebert RUF Stiftung im Frühjahr 2019 das Förderprogramm «Digital Education Pioneers» lanciert. Als Innovationsstiftung, die sich der Stärkung der «Schweiz als Wirtschaftsstandort und Lebensraum» (Zweckartikel) verschreibt, setzt sie den Hebel dort an, wo im Bildungs-, Forschungs- und Innovationssystem Förderlücken mit einem hohen Wirkungspotenzial bestehen. Für den Bildungsbereich bedeutet dies, dem öffentlich finanzierten Schulwesen Impulse zu verleihen, die den Betroffenen nicht top-down etwas aufzwingen, sondern modellhafte Bottom-up-Vorhaben mit Skalierungspotenzial ermöglichen, für deren rasche Umsetzung keine Mittel zur Verfügung stehen.

Die Digitalisierung des Unterrichts bringt mit der Personalisierung des Lernprozesses sowie neuen Austausch- und Vernetzungsmöglichkeiten grosse Chancen mit sich, erschöpft sich

allerdings nicht im Einsatz neuer digitaler Werkzeuge. Vielmehr ist eine pädagogisch sinnvolle Umsetzung gefragt, die sich an den für die künftige Berufswelt zu vermittelnden Fähigkeiten der Schüler orientiert.

So kann es bei einer solchen komplementär aufgestellten Förderinitiative nicht darum gehen, Aufgaben der öffentlichen Hand zu übernehmen und zum Beispiel die Schulen flächendeckend mit Hardware auszustatten. Vielmehr stehen Lehrpersonen der Primar- und Sekundarstufe im Fokus, die in Pionierprojekten ihren Unterricht modernisieren möchten. Ziel ist es, in «Laboratorien» neue experimentelle Vermittlungsformate auszutesten, wo sich Schüler mit digital unterstützten Lehr- oder Lernmethoden Schlüsselkompetenzen für die Berufswelt von morgen aneignen können.

Technologie, Kreativität und Unternehmertum

Mit dem St. Galler Bildungslaboratorium «Smartfeld» fördert die Gebert RUF Stiftung ein Pilotprojekt, das die angestrebte Unterstützungsfunktion für die Schulen in idealer Weise erfüllt. Die Anschubfinanzierung über insgesamt 450 000 CHF soll die Voraussetzungen schaffen, damit sich das Projekt nach dreijährigem Aufbau inhaltlich wie auch finanziell konsolidieren kann.

Die im Sommer 2018 lancierte Initiative vereinigt in einem einmaligen Zusammenschluss das Innovationsnetzwerk Startfeld, die Hochschulen des Kantons St. Gallen (Universität St. Gallen, Pädagogische Hochschule St. Gallen, Fachhochschule St. Gallen, Gewerbliches Berufs-





Sekundarschüler beim Testen eines Programms.

und Weiterbildungszentrum St. Gallen, Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs) sowie die Materialforschungsinstitution Empa. Mit ihrem Know-how aus Wissenschaft, Pädagogik und Technologie gewährleisten die Partnerinstitutionen den unmittelbaren Wissenstransfer von der Hochschule in die Volksschule. So kann die digitale Transformation den Kindern und Jugendlichen im Volksschulalter auf dem neuesten Forschungsstand fassbar gemacht werden.

Smartfeld agiert dabei nicht über die Köpfe der Betroffenen hinweg, sondern sucht den direkten Austausch mit Lehrpersonen und Lernenden. Das angebotene Workshop-Programm versteht sich als Einladung, sich produktiv mit den neuen Möglichkeiten digitaler Werkzeuge auseinanderzusetzen. Die einzigartige Verbindung von innovativen Lehr- und Lernsettings sowie inspirierendem Start-up-Umfeld sorgt dafür, dass Technologie, Kreativität und Unternehmertum auf einer pädagogisch gesicherten Basis zueinanderfinden. Anhand zahlreicher Angebote erkundet Smartfeld, wie digitale

Werkzeuge und Lernwege neuartige Räume zur Förderung des kritischen Denkens und des kooperativen Lernens schaffen.

«Digital Literacy»

Im Zentrum des Smartfeld-Programms steht die Bildung der «Digital Literacy», der digitalen Kompetenzen von Lehrpersonen und Schülern. Das heisst, es sollen die Fähigkeiten des Technologieverständnisses und der Technologieanwendung gefördert werden, um die Relevanz in der Gesellschaft zu erkennen und zu reflektieren.

Smartfeld darf dabei nicht als ein weiteres Konzept von ausserschulischen Lernorten in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (MINT-Bereich) verstanden werden, wie zum Beispiel das Technorama in Winterthur oder das Vermittlungszentrum Scienscope der Universität Genf. Smartfeld zeichnet sich durch ein sich ständig weiterentwickelndes Angebot aus, das sich am Puls der Wissenschaft befindet und sich aus neuen technologischen Entwicklungen ergibt. Diese Dynamik kann als eine Form der Instabilität angesehen werden, ist aber von den Partnern so gewollt, um den notwendigen Raum zu schaffen für Kreativität und kritisches Denken von Lehrpersonen und Schülern.

Aus diesem Grund wurde Smartfeld nicht auf einem Hochschulcampus oder bei der Empa als Schülerlabor eröffnet, sondern als ein «Innovationslab» für digitale Bildung im MINT-Kontext aufgebaut, eingebettet in das Start-up- und Innovationsökosystem von Startfeld. Lehrpersonen und Schüler, die an Ateliers, Weiterbildungskursen und Events von Smartfeld teilnehmen, werden fast zwangsläufig in ein authentisches und inspirierendes Umfeld eintauchen, in welchem Jungunternehmer die digitale Transformation und neue Technologien in ihren Geschäftsmodellen umsetzen. Lehrpersonen werden unter der Führung der Kursleiter in dieses Ökosystem eingeführt. Schüler sind als aktive Akteure im gleichen Umfeld unterwegs und nicht nur als passive Beobachter dabei. Sie sind mit ähnlichen Herausforderungen konfrontiert wie die Start-ups und werden durch kreative und lösungsorientierte Ansätze versuchen, diese zu überwinden.

Didaktik der Workshops

Der Kontextualisierungsprozess geht über die Umgebung selbst hinaus und findet einen sehr

wichtigen Platz in der Gestaltung der Workshops. Ein erstes thematisches Angebot von Smartfeld stützt sich auf innovative Textilien, einen Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkt der Empa.

Smarte Textilien verknüpfen traditionelle Textilien mit digitalen Komponenten, um neue Anwendungsmöglichkeiten von Textilien zu erschaffen. So entstehen zum Beispiel Textilien mit leuchtenden elektronischen Komponenten, die als automatisches, grossflächiges Bremslicht oder navigierende Blinker in Fahrradjacken integriert werden, um die Sichtbarkeit und Sicherheit im Strassenverkehr zu erhöhen. Die grosse Oberfläche ermöglicht bei diesen Anwendungen effektive Kommunikationsprozesse, die mobile Anwendung verlangt aber stromsparende und dennoch schnell reagierende Komponenten.

Textilien, die mit miniaturisierten Sensoren oder leitfähigen Fasern ausgestattet sind, bieten sich durch den direkten Körperkontakt auch an, Vitalfunktionen wie die Herzfrequenz für noch genauere Diagnosen über längere Zeit komfortabel zu vermessen oder die Temperaturverteilung am Körper detailliert zu erfassen. Spezialfasern und Membranen ermöglichen es heutzutage, den Textilien elektronisch steuerbare Eigenschaften zu verleihen, sei es die kontrollierte Abgabe von therapeutisch wirksamem Licht zur Behandlung von Gelbsucht bei Neugeborenen, die nutzungsorientierte Steuerung der Atmungsaktivität modernster Funktionsbekleidung oder, momentan sicherlich die bekannteste Anwendung, die gezielte Regulierung des Temperaturhaushaltes durch heizende Gewebe. Aber auch Daten der unmittelbaren Umgebung können durch smarte Textilien erfasst und genutzt werden.

Smarte T-Shirts

Jedoch stellt die dauerhafte und komfortable Verbindung der oft eher harten Elektronik mit weichen Textilien noch immer eine grössere Herausforderung dar. Und gerade deshalb bieten sich smarte Textilien als momentane Projektionsfläche für eigene kreative Ideen so gut an:

Die unmittelbaren Vorteile der Integration von Technik in einen alltäglichen Gegenstand sind bereits erkennbar, der Durchbruch dieser Technologien steht aber noch bevor. Welche Funktionalitäten wären denn wirklich «smart»? Was benötigt man an Kenntnissen und Fertigkeiten, wenn man eine gute Idee für ein

smartes T-Shirt hätte? Und wie smart ist «smart» genau, kann ein T-Shirt wirklich mitdenken? In diesem Gebäude arbeiten viele junge Menschen in Start-ups an ihren Ideen. Was für Ideen sind das, und welchen Beruf haben die eigentlich erlernt? Wie kann aus einer eigenen Idee überhaupt eine Firma werden, und haben die alle einfach so Erfolg?

Im aktuellen für die Oberstufe angebotenen Workshop «Kreativität in der Natur – smarte Textilien» wird der einem smarten T-Shirt zugrunde liegende technisch-kreative Entwicklungsprozess stufengerecht abgebildet und damit greifbar und verständlich gemacht.

Aus T-Shirts entwickeln die Schüler gemeinsam leistungsfähige Technologieträger mit individuellen Eigenschaften. Über Licht-, Temperatur- und Kontaktsensoren können Informationen aus der Umwelt gesammelt werden, über selbst geschriebene Software interpretiert und zum Beispiel über die grosse, leistungsfähige LED-Matrix als Animation angezeigt werden. Funktionale Anwendungen ergeben sich dann

Startfeld

Startfeld ist das Innovationsnetzwerk rund um den Säntis. In allen Phasen der Innovation unterstützt Startfeld ambitionierte Gründer sowie KMUs, die offen für Impulse sind und Neues vorantreiben. Die Träger von Startfeld sind die Empa, die Fachhochschule St. Gallen, die Stadt St. Gallen, die St. Galler Kantonalbank sowie die Universität St. Gallen.

Startfeld fördert Start-ups durch fundiertes Know-how, Seedfinanzierung, Infrastruktur und Bereitstellung eines breiten Netzwerkes aus Wirtschaft, Bildung und Forschung. Startfeld initiiert Innovationsprojekte bei KMUs und vermittelt Kooperationspartner aus der Forschungswelt.

Das Innovationszentrum Startfeld an der Lerchenfeldstrasse 3 in St. Gallen bietet Platz für Ideen. Seit 2016 wurde es von anfänglich 900 Quadratmeter auf 5000 Quadratmeter erweitert. Bis Ende 2019 wird das Zentrum auf 6000 Quadratmeter wachsen.

Das Bildungsprogramm von Startfeld nennt sich Smartfeld. Die Einbettung von Smartfeld in das Start-up- und Innovationsökosystem von Startfeld stellt sicher, dass das Zielpublikum auf ungezwungene Weise mit Jungunternehmern in technologienahen Bereichen in Berührung kommt und zudem der Transfer zwischen Forschung, Unternehmertum und Bildung sichergestellt ist. So schafft Startfeld Chancen und Perspektiven und investiert heute in die Fähigkeiten von Jugendlichen mit einem Gespür für Digitalisierung und MINT-Fächer.



Mathias Kirf, Partner aus dem Institut Fachdidaktik der Naturwissenschaften der PHSg, steht hinter der Entwicklung des Workshops.

aus der kreativen Vernetzung und Nutzung der Möglichkeiten.

Der Lichtsensor könnte bei Rettungseinsätzen in wechselnden Lichtverhältnissen automatisch die Helligkeit und damit auch den Stromverbrauch eines Leucht-T-Shirts optimieren. Oder aber ermitteln, wie lange der Träger schon direkt in der Sonne steht, und ihm signalisieren, vielleicht nochmals Sonnencreme aufzutragen. Müsste der Sensor dazu aber nicht besser die UV-Strahlung messen? Was ist das überhaupt, und kann der Sensor das? Könnte es helfen, einen solchen Sensor gleich mit einzucremen, um festzustellen, ob die Sonnencreme auch nach viel Schwitzen noch ausreichend schützt? Und könnte sich das T-Shirt nicht besser gleich selbst verändern und den UV-Schutz erhöhen? Vielleicht dadurch, dass es sich schwarz färbt? Aber sind schwarze T-Shirts nicht deutlich «heisser» in der Sonne als weiße? Stimmt das alles überhaupt? Das könnte doch mit dem Temperatursensor getestet werden? Und kann ich das wirklich selbst programmieren, obwohl ich mich bisher noch kaum damit beschäftigt habe?

Die didaktische Konzeption des Workshops vernetzt so gezielt lehrplanrelevante Themen aus den Bereichen Natur, Technik und Informatik und macht die Bedeutung von Kreativität für den wissenschaftlichen Denk- und Arbeitsprozess erlebbar.

Der Workshop setzt dabei keine gefestigten Programmierkenntnisse der Schüler voraus. Er möchte hingegen eine Faszination für das Themenfeld «Technische Kreativität» schaffen, die über den Besuch des Smartfield hinausreicht. Diese schafft eine gute Basis für die weiteren Informatik- und Technikstunden im Regelunterricht.

Visuelle Programmiersprache: Blockly

Es wurde darauf Wert gelegt, eine einfach zugängliche, visuelle Programmiersprache zu nutzen, die sowohl den Schülern als auch den Lehrpersonen einen direkten Zugang zum Programmieren und damit auch zur kreativen Nutzung von Technik ermöglicht.

Die visuelle Programmierung eliminiert viele typische Fehlerquellen der textbasierten Programmierung, indem zum Beispiel abstrakte Konzepte wie die korrekte Variablenverwaltung und die strengen Syntax-Vorgaben nun im Hintergrund von «Puzzle»-Teilen (sogenannten Blöcken) ablaufen, die nur ineinanderpassen, wenn dies auch syntaktisch erlaubt ist.

Die verwendete Programmiersprache «Blockly» bietet aber auch eine textbasierte Darstellung des Programms in der Computersprache Python an. So kann zum Beispiel direkt verglichen werden, wie das Programm auf der Textebene aussieht. Auch können so die in der visuellen Umgebung erlernten Programmierkonzepte nahtlos in eine textbasierte Programmierumgebung wie zum Beispiel Tigerjython (www.tigerjython.ch) übertragen werden, unterstützt durch die Gestaltung der Blöcke in englischer Sprache.

Mit Smartfeld leisten die verschiedenen Hochschul- und Forschungspartner einen wichtigen Beitrag, indem sie Lehrpersonen, Kindern und Jugendlichen die Möglichkeit bieten, die digitale Transformation unserer Gesellschaft im Kontext kritisch zu betrachten, zu erleben und zu erforschen.

*Mathias Kirf, Nicolas Robin, Rahel Schmid,
Marco Vencato*

Programmieren und Tüfteln

Ein grundlegendes, stark strukturierendes Konzept ist die Einteilung der Hard- und Software nach dem Prinzip E.V.A.: Eingabe – Verarbeitung – Ausgabe.

Die Schüler sollen im Workshop erleben, dass viele technische Prozesse der Digitalisierung im Grunde recht einfachen Konzepten folgen. Da diese technisch immer effektiver umgesetzt werden und für die Öffentlichkeit zugänglicher geworden sind, können für viele Fragen heute allein schon durch die Neukombination dieser Konzepte äusserst kreative Lösungen gefunden werden. Solche Konzepte sollen für die Schüler erlebbar und begreifbar werden.

«... und das könnte ich dann auch einfach von zu Hause steuern oder von unterwegs?» (Tina, Sek 1)»

Für die Schüler wird ersichtlich, dass es ein Zusammenspiel von Hardware und Software gibt, welches es zu verstehen gilt. Analog zur historischen Entwicklung und im Kontext der Start-up-Motivation werden im Workshop einfachste Ansteuerungsübungen (eine LED blinken lassen, ein Polizeilicht programmieren) mit zunehmend mächtigeren Programmierkonzepten aktiv vernetzt, bis am Ende ein mit der Umwelt interagierendes Textil selbstständig programmierbar wird. Anhand von solchen Lehr- und Lernangeboten befasst sich Smartfeld mit der Bildung der «Digital Literacy» von den Lehrpersonen und den Jugendlichen, in einem Bereich, der sich noch nicht auf empirisch fundierte Erkenntnisse stützen kann. Aus diesem Grund wird das Gesamtprogramm Smartfeld evaluiert und die Einstellung der Schüler zum digitalen Wissen und zur Fehlerkultur empirisch-quantitativ erforscht.

Gebert Rüt Stiftung

Die in Basel domizilierte Gebert Rüt Stiftung ist eine seit über 20 Jahren im Bereich der «Science Entrepreneurship» tätige Wissenschafts- und Innovationsstiftung. Mit ihrer Gründung übertrug Heinrich Gebert (1917–2007), früherer Mitinhaber der Geberit-Gruppe, die Idee des Unternehmertums auf die gemeinnützige Wissenschaftsförderung. Als Mäzen zeigte er sich damit genauso innovativ wie als Industrieller.

Als private Förderagentur setzt sich die Gebert Rüt Stiftung für die Stärkung der «Schweiz als Wirtschaftsstandort und Lebensraum» (Zweckartikel) ein. Mit einem Budget von 15 Mio. CHF pro Jahr unterstützt sie unternehmerische und der Wirkung verpflichtete Innovationsprojekte gemäss ihrem Leitspruch «Wissenschaft.Bewegen».

Seit 1997 hat die Gebert Rüt Stiftung in über 1000 Projekte rund 200 Mio. CHF investiert. Dadurch konnten mehr als 2500 Personen gefördert werden. Entstanden sind rund 450 Start-ups, die Folgefinanzierungen in Höhe von gut 4 Mrd. CHF ausgelöst haben.

Bei der Projektselektion kommt eine programmatische Förderstrategie zur Anwendung, mit welcher bewusst Risiken getragen und mit gezielten Finanzierungen Anschlag geleistet wird. Durch die Unterstützung von Projekten mit klarer Identität strebt die Gebert Rüt Stiftung eine messbare Hebelwirkung an. Durch ihr flexibles Förderkonzept kann sie der Innovation dort Impulse geben, wo Staat und Privatwirtschaft Lücken hinterlassen.

Eine solche Förderlücke betrifft im Bildungsbereich die digitale Transformation in der Primar- und Sekundarschule. Mit dem im Frühjahr 2019 lancierten Förderprogramm «Digital Education Pioneers» werden Lehrpersonen angesprochen, welche den Schülern mit digital unterstützten Lehr- oder Lernmethoden Kreativität und Zukunftskompetenzen vermitteln wollen. Ziel ist es, solchen Pionierprojekten schweizweit zum Durchbruch zu verhelfen.