

Schulen als MakerSpace

Ein neues Konzept für co-kreatives Lernen

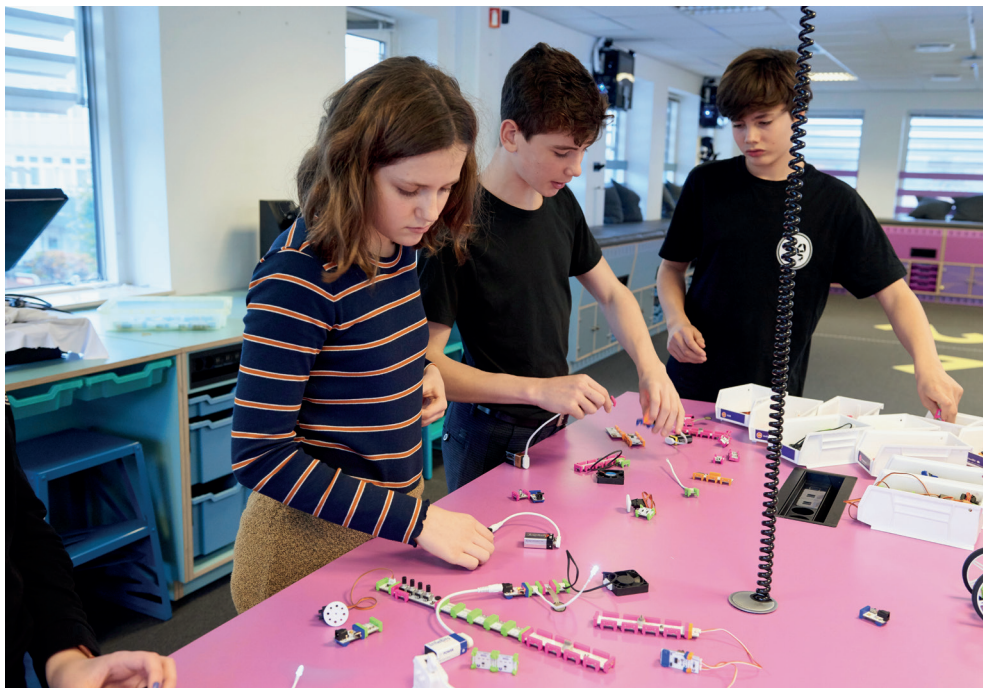
Was ist ein MakerSpace? Auf diese Frage gibt es keine eindeutige Antwort, denn ein MakerSpace kann sein: eine Werkstatt, ein Tonstudio, ein Videoschnittplatz, ein Musikraum, eine Bühnenbild-Werkstatt, ein Kunstraum, ein Atelier, ein Computerraum, eine Näherei, eine Druckerei, ein Forschungslabor ... oder, oder, oder. Jürgen Luga fasst es zusammen: Ein MakerSpace ist ein Ermöglichungsraum, in dem digitale Medien eine zentrale Rolle spielen

Die Kunst des Lehrens hat wenig mit der Übertragung von Wissen zu tun. Ihr grundlegendes Ziel muss darin bestehen, die Kunst des Lernens auszubilden.

Ernst von Glasersfeld

Haben Sie schon einmal einem Grundschulkind auf dem Nachhauseweg zugeschaut? Steine werden umgedreht, aufgehoben, untersucht und verschwinden in der Hosentasche; Äste werden zu Schwertern, eine Plastikflasche zum Fußball. Gedankenverloren erforschen Kinder voller Neugierde die Welt. Neugierde scheint als natürlicher Trieb in unseren Genen angelegt zu sein. Der Naturwissenschaftler und Pädagoge Felix von Cube spricht vom Sicherheitstrieb: „Der Mensch sucht das Neue auf, um Sicherheit zu gewinnen! ... Wenn wir einen neuen Menschen kennenlernen, vergrößern wir unsere Sicherheit: Der Unbekannte wird zum Bekannten, zum Berechenbaren, zum Vertrauten. Warum will man ein Problem lösen? Man löst es, damit es kein Problem mehr ist. Man macht aus dem Unbekannten etwas Bekanntes, aus dem Neuen etwas Vertrautes, aus der Unsicherheit Sicherheit. Das Neue ist also der Reiz der Neugier – der Sinn der Neugier ist Sicherheit.“¹

Doch scheint es, dass es dem Menschen im digitalen Zeitalter immer weniger gelingt, Neugierde in Sicherheit zu transformieren. Entfremdung, Überforderung und Angst sind die Grundgefühle, die oft vorherrschen.



Egal, wohin die Neugier führt: Ein MakerSpace motiviert zu co-kreativem Lernen. Die Fotos dieses Beitrags zeigen Impressionen eines Modell-MakerSpace der Firma Hippomini im dänischen Gladsaxe

Motivierende Werkzeuge

Vielleicht liegt eine Ursache dafür darin, dass wir immer noch glauben, mehr Wissen bedeute mehr Kontrolle. Wenn wir ernsthaft der Überzeugung sind, dass Neugierde (problemlösendes Denken) und Kreativität zu den elementaren Kompetenzen des 21. Jahrhunderts zählen – wäre es dann nicht

höchste Eisenbahn, das derzeitige Schulsystem vom Kopf auf die Füße zu stellen? Sollten wir nicht endlich wagen, was wir vor mehr als 20 Jahren mit dem Aufkommen der Computertechnologie versäumt haben? „In der Pädagogik liegt der größtmögliche Erfolg nicht darin, Nachahmer zu finden, sondern darin, andere dazu zu inspirieren, etwas anderes zu tun.“

Das Zitat stammt von Seymour Papert (1928 – 2016), Professor für Mathematik und Erziehungswissenschaften am Massachusetts Institute of Technology (MIT). Bereits in den 1960er-Jahren beobachtete er, dass seine Schülerinnen und Schüler im Kunstunterricht mit viel mehr Spaß und Begeisterung an Skulpturen arbeiteten, als sie in der Mathematikstunde Rechenbeispiele lösten. Nach längerer Beobachtung und Forschung schlussfolgerte er: Besseres Lernen entsteht nicht durch die Suche nach besseren Instruktionsweisen für Lehrkräfte, sondern durch das Bereitstellen besserer Konstruktionswerkzeuge für die Lernenden. Später entwickelte er die Programmiersprache LOGO und seine Idee des Konstruktivismus stand unter anderem Pate bei der Entwicklung von LEGO Mindstorms und LEGO Serious Play. In seinem 1993 erschienenen Buch „Revolution des Lernens – Kinder, Computer, Schule in einer digitalen Welt“ entwickelt er eine Vision für den Einsatz von digitalen Medien an Schulen, wie sie aktueller nicht sein könnte: „Ich vertrete das paradoxe Argument, daß Technologie einen so tiefgreifenden Wandel der Schule herbeiführen kann, wie wir es in der Medizin erlebt haben, dies wird jedoch genau durch den entgegengesetzten Prozeß wie im Fall der modernen Medizin geschehen. Die Medizin hat sich gewandelt, indem sie ihrem Wesen nach immer stärker technisiert wurde; die Schule wird sich wandeln,



Abb. 1

indem technische Mittel verwendet werden, um das technische Wesen des schulischen Lernens abzuwerfen.“ Die Verbannung der Computer in sogenannte PC-Räume lehnte er ab: „Anstatt fächerübergreifend eingesetzt zu werden und damit genau den Begriff der Fächergrenze in Frage zu stellen, legte der Computer die Grenzen eines neuen Faches fest; anstatt den Schwerpunkt von einem unpersönlichen Lehrplan zu einer spannenden, aktiven Erforschung durch die Schüler zu verlagern, diente der Computer der Stärkung der Schulmethoden. Was als subversives Instrument der Veränderung

begonnen hatte, wurde vom System neutralisiert und in ein Instrument der Konsolidierung umgewandelt.“²

Können wir heute – 25 Jahre später – an den Ideen eines Seymour Papert anknüpfen und Schule und Digitalisierung neu denken und Kinder nicht länger als Konsumenten von Wissen, sondern als Schöpfer begreifen? Können wir sie vom Objekt zum Subjekt von Lernprozessen erwecken?

In Paperts Sinne sollten Computer Kindern als Instrument dienen, mit dem sie arbeiten und denken können, als Mittel, um Projekte zu realisieren, als Quelle von Konzepten, die ihre Gedanken in neue Bahnen lenken.



Was ist ein MakerSpace? Auf diese Frage gibt es keine eindeutige Antwort, denn ein MakerSpace ist:

eine (Holz-, Metall-) Werkstatt, ein Tonstudio, ein Videoschnittplatz, ein Musikraum, eine Bühnenbild-Werkstatt für Theaterproduktionen, ein Kunstraum, ein Atelier, ein DesignThinking IdeenLab (Phase Ideenfindung), eine DesignThinking Prototypen-Werkstatt, ein Computerraum, ein Seminarraum für die Lehrerfortbildung, ein (Trick-) Filmstudio, eine Näherei, eine Druckerei, ein Designer-Atelier (Mode, Produkte), ein Forschungslabor, ein eSport-Spielstätte, ein Medienzentrum, eine Bibliothek, ein Meetingraum, ein außerschulischer Lernort (in Bibliothek, Medienzentrum, Unternehmen), die Produktionsstätte einer Schülerfirma, eine Elektrowerkstatt, ein MINT Space, eine Buchbinderei, ein Repair Café, ein Hackertreff (Coding), ein AV/VR-Studio, ein Lernatelier (Konzept Raiffeisen-Campus), eine (3D-)Scan-Station, eine Zukunftswerkstatt, ein Radiosender, das Redaktionsbüro einer Schülerzeitung, ein Biologielabor (mit Mikroskopen und Bionik), ein Kino, ein Ort für die Berufsorientierung und Berufsvorbereitung, ein Space für Digital Design (Konzept International School), ein Ort für Service-Learning, ein inklusiver Lernort ...

Ein MakerSpace ist ein Ermöglichungsraum!

Ich möchte Sie einladen, Schule als Ort von inszenierter Komplexität, als Raum für forschendes Lernen und Lehren (!), als Labor oder Atelier zu denken. MakerSpaces eignen sich dafür als Keimzellen besonders gut. „MakerSpaces sind aus mehreren Gründen ideale Orte der Kreativitätsentfaltung: Konstruieren, Programmieren und Kommunizieren verschmelzen, bisher getrennte Denkrichtungen fließen zusammen und ermöglichen damit gänzlich neue Perspektiven – ein wesentlicher Katalysator für die Entwicklung origineller Ideen. Gleichzeitig sind MakerSpaces Orte des Ausprobierens. Pläne werden in Selbstlernprozessen umgesetzt, dabei kommt es zu Erfolgen und oft auch zu unvorhergesehenen Problemen, die wiederum mit neuen Ideen gelöst werden müssen.“³



Abb. 2



Abb. 3

Die Idee des MakerSpace

Das Making, bzw. die Idee des MakerSpace hat verschiedene Wurzeln:

MakerSpaces waren ursprünglich Läden, wie 2006 der TechShop, in denen Software und Werkzeuge gegen geringe Gebühren genutzt werden konnten. MakerSpace bezeichnet einen Raum oder Treffpunkt für Making-Aktivitäten.

FabLab ist die Kurzform von Fabrikationslabor. 2002 wurde im Rahmen eines Projektes am MIT das erste FabLab eröffnet. Die Idee: günstige Möglichkeit für Prototypenentwicklung und individuelle Fabrikation mit 3D-Druckern und Lasercuttern. FabLabs sind in der Regel öffentlich und/oder gemeinnützig. Um sich bei der FabLab Foundation als offizielles „FabLab“ eintragen zu können, muss die Öffentlichkeit regelmäßig Zugang haben. In Deutschland entwickelte sich in Berlin mit den Hackerspaces (oder Hacklabs) eine weitere Variante von Räumen für das kreative digitale Gestalten. Hier dreht sich alles um das Programmieren von Open-Source-Software, aber auch die Entwicklung konkreter Produkte.

Vor einigen Jahren haben auch Bibliotheken das MakerSpace-Konzept für sich entdeckt. Der erste entstand 2013 in der Zentralbibliothek Köln.

Links zu interessanten MakerSpace-Aktivitäten sind am Ende des Beitrags angefügt.

Pädagogisches Potenzial

Ein MakerSpace ermöglicht co-kreatives Lernen. Ich möchte diesen Gedanken – Lernen als einen co-kreativen Prozess zu verstehen – als Klammer für die vier zentralen „21st century skills“ anbieten. Warum? Dass die Fokussierung von Schule auf die 4K-Kompetenzen Kooperieren, Kollaborieren, Kritisches Denken und Kreativität alternativlos ist, zieht sich als roter Faden nicht nur durch das Strategiepapier der KMK⁴. Genannte Kompetenzen sind im schulischen Kontext ja nicht gänzlich neu. Kreativität wird im Kunstunterricht gefördert, die Methode des Kooperativen Lernens hat eine 20-jährige Tradition in Deutschland und wer wollte bestreiten, dass den Textaufgaben im Mathematikunterricht die Idee des Problemlösenden Denkens zugrunde liegt. Doch so, wie in der 150-jährigen Geschichte der Schule die Welt fragmentiert und Wissen in Fächern gelehrt wird, so werden auch Kompetenzen separat gedacht und vermittelt – Wissen und Kompetenzen als Bausteine. Co-kreatives Lernen verhandelt Forschen und Lernen als Prozess. Erfreulicherweise wird das DesignThinking immer stärker als mögliches Lernsetting für schulische Bildung thematisiert und in Fortbildungen geschult.

Der mündige Bürger wird in Zukunft nicht mehr ein wandelndes Lexikon, sondern ein kreativer Komplexitätsmanager sein, der sich und seine Mitwelt ständig neu erfindet und konstruiert ... sich davon eine konkrete Vorstellung zu machen, ist angesichts ex-

ponentiellen Wachstums des technischen Fortschritts allerdings schier unmöglich. Möglich ist dagegen Lernen als Inszenierung von Komplexität zu gestalten, damit Lernende im geschützten Raum Schule Handlungsfähigkeit in einer komplexen digitalen Welt erlangen.

In Bremerhaven findet der Unterricht für etwa 20 Oberstufenschülerinnen und -schüler eines Jahrgangs an zwei Tagen der Woche am Alfred-Wegner-Institut, dem Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, statt; die Fächer Biologie, Chemie, Mathematik und Englisch werden überwiegend gemeinschaftlich in Projekten gelehrt (im Regelschulbetrieb); die Inhalte des Curriculums größtenteils co-kooperativ, mit Wissenschaftlern, forschend von den Schülerinnen und Schülern erarbeitet; Lernort Labor statt Klassenzimmer. Lernen durch Forschen. Auch, wenn dieses Beispiel nicht auf den „Normalbetrieb“ einer Regelschule übertragbar ist, so kann es als Metapher dienen für Phänomen-basierten Unterricht und forschendes Lernen im Labor, das vielleicht „nur“ ein MakerSpace oder MINT-Space ist. Im „Innovating Pedagogy Report“ der Open University von Großbritannien und Irland wurde die „Maker-Kultur“ bzw. das „Learning by Making“ als eine von zehn Entwicklungen genannt, die das Potenzial haben, die pädagogische Praxis deutlich zu verändern.⁵



Pionier des MakerSpace

Jan Ulmer ist in Deutschland einer der wenigen Pioniere, der für die Idee des MakerSpace in Schulen wirbt. In Berlin hat er einen MakerSpace für die Fortbildung von Lehrkräften eingerichtet. Er kooperiert mit der dänischen Firma Hippomini, die den in den Fotos gezeigten MakerSpace in Glad-saxe konzipiert und realisiert hat.

Jan Ulmer: „Maker programmieren neue Apps und Roboter; sie lernen, 3D-Drucker und Lasercutter zur Herstellung von Gegenständen einzusetzen; sie lernen, Schaltungen zu stecken und zu löten. Sie lernen das Werken mit Holz und anderen Materialien. Sie lernen sich in der digitalen Welt von morgen zurechtzufinden und Algorithmen, die unser Leben bestimmen, zu verstehen und zu beherrschen. Ein Kind hat drei Lehrer: Der erste Lehrer sind die anderen Kinder. Der zweite Lehrer ist der Lehrer. Der dritte Lehrer ist der Raum. Ein MakerSpace ist ein kreativer Ort für selbstgesteuertes und forschendes Lernen.“

© Jan Ulmer

Lässt sich Schule als Maker-Space denken?

Obwohl die Phänomene der Digitalisierung im Wesentlichen in den Curricula-Inhalten der MINT-Fächer zu verorten sind, spielt das Thema Digitalisierung weder bei der Unterrichtsentwicklung noch bei der Fachraumgestaltung eine Rolle. Das liegt meines Erachtens vor allem an der Reduzierung des Themas Digitalisierung und Schule auf Fragen der IT-Ausstattung, zum Beispiel nach dem Nutzen von interaktiven Whiteboards, Datenschutzbedenken bei Bring-your-own-device oder bei der Frage, ob jeder Lernen ein iPad braucht. Denkt man Schule von der zukünftigen Le-

bens- und Arbeitswelt der Schülerinnen und Schüler und den gegenwärtigen und zukünftigen Phänomenen der Digitalisierung, gelangt man recht zügig zu ganz anderen Fragestellungen für die Schul-, Unterrichts- und Personalentwicklung. Beispiel: ein selbstfahrendes Elektromobil. Aus der Perspektive „Wie funktioniert es?“ ein Thema für Physik (Motor, Elektrizität), Chemie (Batterie, Stoffkunde), Biologie (erneuerbare Energie), Technik (Robotik) und Informatik (Coding, Algorithmen); aus der Perspektive „Wie wirkt es?“ ein Thema für Politik, Ethik, Religion, Praktische Philosophie oder Sprachen (Ökonomische Folgen, Ethikregeln für selbstfahrende Autos, Klimawandel, Verkehr und Mobilität); aus der Perspektive „Wie nutze ich es?“ bzw. „Wie würde ich es nutzen?“ kann es thematisiert werden im Kontext Informatische Grundbildung und Medienkompetenz (Datenerfassung und Datenschutz). Coding, Robotik, Elektronik ... Das klingt nach fächerübergreifenden Projekten, gespeist aus dem Stundendeputat mehrerer Fächer – Learning by Making als Rahmen für schulisches Lernen.

Einer der engagiertesten Verfechter von MakerSpaces an Schulen ist Jan Ulmer, der in Berlin den ersten MakerSpace für Lehrer aufbaut (siehe Info-Kasten links).

Veränderte Rollen

„Was wir denken, ist Resultat unseres Tuns, nicht umgekehrt.“ Sollte die Behauptung des Soziologie-Professors Armin Nassehi zutreffen, dann werden nicht gute Vorsätze, sondern verändertes Lehren und Lernen unsere Schulen in die Zukunft katapultieren. Konkret: ohne forschendes Lehren kein forschendes Lernen auf Schülerseite. So wenig heutige Schulabgänger von dem in der Schule erworbenen Wissen ein Leben lang zehren können, so wenig können Lehrkräfte mit dem im Studium und Referendariat erworbenen Repertoire auf Dauer bestehen. Lebenslanges Lernen bedeutet für Lernende und Lehrende, permanent neues Wissen und neue Kompetenzen zu „konstruieren“. Seymour Papert forderte vor 25 Jahren bereits bessere Konstruktionswerkzeuge für die Lernenden. Sollten wir angesichts der immensen Anforderungen an die Lehrkräfte nicht erstmal darüber nachdenken, ob und welche besseren Konstruktionswerkzeuge wir für die Lehrenden brauchen?

Sollten DesignThinking und Co-kreatives Lernen nicht zu allererst im Lehrerkollegium etabliert werden und der erste Mini-Maker-Space im Lehrerzimmer entstehen?

Das FabLab an der Hochschule Ruhr West besitzt nicht einen 3D-Drucker, sondern ein ganzes Wandregal voll (siehe Foto 3) und einen Maschinenpark, den sich keine Schule leisten kann.

Sinnvoll erscheint es mir allerdings, dass die Medienzentren zukünftig die Rolle eines FabLabs übernehmen, als öffentlicher MakerSpace, außerschulischer Lernort, Ausleih- und Einweisungs-Station für 3D-Drucker, Lasercutter, Mini-Controller, Robotik, Virtual Reality-Equipment und was immer sich in den nächsten Jahren als sinnvoll erweisen möge. „Medienentwicklungspläne“ sollten nicht nur eine Hausaufgabe für Schulen, sondern ebenso für Medienzentren sein. Mein Credo lautet: Jeder Schule ihren MINT-Space – modular erweiterbar, orientiert am pädagogischen Leitbild der Schule, angedockt an ein Expertennetzwerk und angeschlossen an einen Medien- und Maschinenpool in Verantwortung des Schulträgers bzw. Medienzentrums.

Die Metapher des MakerSpace als Vision für Schulentwicklung zu nutzen, ist angesichts des aktuellen Status-Quo von Schule sehr weit hergeholt, darüber bin ich mir bewusst. Wenn sie aber dazu taugt, Schule einmal ohne den sie bisher konstituierenden Rahmen von Fächern, Klassenzimmern, Stundenplänen oder Jahrgängen zu denken, könnte dies ein Impuls für notwendige Veränderungen sein. Der Weg von MINT-Fachraumkonzepten zum MINT-Space könnte da schon realistischer sein und vielleicht als Keimzelle innerhalb der Schule fruchten. Ein unscharfes Bild, wie das aussehen könnte, möchte ich – auch als Fazit – am Ende dieses Beitrags projizieren.

MINT-Space

Der von der KMK gewählte Ansatz der Ver- und Behandlung von Phänomen der Digitalisierung in allen Fächern verweist auf die „Digitalisierung“ aller Lebensbereiche. Sinnvoll erscheint daher nicht, die Curricula auf den Kontext Digitalisierung zu untersuchen, sondern einzelne Phänomene und Fragestellungen auf Inhalte der Curricula.

Zur Wiederholung: Zunehmende Digitalisierung bedeutet eine Zunahme an Komplexität. Komplexität kann nicht reduziert werden. Vielfalt lässt sich nur durch Vielfalt managen. Der Paradigmenwechsel von fragmentierten Lerninhalten zur Inszenierung von Komplexität ist die adäquate Antwort der Bildung auf eine digitalisierte Welt.

Technisch/fachlich betrachtet, sind, wie bereits erwähnt, die Phänomene der Digitalisierung vorwiegend MINT-Themen. Unausgesprochen meinen wir mit Digitalisierung nicht nur die Umwandlung analoger Informationen in digitale, sondern auch Automatisierung und Vernetzung. Artefakte und Phänomene der Digitalisierung sind besonders geeignet, die Strategie der KMK im Unterricht zu verhandeln. Als ein typisches Artefakt der Digitalisierung kann z. B. ein Smartphone betrachtet werden. Durch eine Vielzahl von Sensoren (ca. 20) und Aktoren (z. B. Lautsprecher, Vibrator, Display) werden Anwendungen aus allen MINT-Bereichen gespeist (Optik, Akustik, Magnetismus, Energie, Motorik, Elektronik, Bionik, Medizin, Programmierung, Robotik, Steuerungstechnik, Navigation, Strahlung, Algorithmen, Mathematische Modelle, Wahrnehmung, Mensch-Maschine-Kommunikation u. v. m.).

Für die MINT-Fächer ergeben sich aus der Digitalisierung folgende Konsequenzen:

- Das Fach Informatik wird aufgewertet.
- Die Inhalte des Curriculums Informatik werden teilweise in anderen Fächern Unterrichtsgegenstand; dies kann nur durch fachübergreifende Lehrerteams umgesetzt werden.
- Technik gewinnt zunehmend an Bedeutung, da Digitalisierung nicht nur in eine Richtung – von analog zu digital –, sondern auch von digital zu analog zu denken ist.
- Digitalisierung bildet die Grundlage für die permanente Neu- und Umgestaltung von Prozessen und Produkten, die sich der MINT-Inhalte in immer neuer Kombination bedienen. Eine strikte Trennung der MINT-Fächer (oder aller Fächer) ist daher antiquiert und nicht zukunftsweisend.
- MINT-Räume werden zukünftig weniger nach Fachcurricula, sondern nach Funktionalitäten konzipiert werden (welcher Lernbaustein setzt welche Medienversorgung bzw. Werkzeuge voraus?).
- Der einfache MINT-Raum kann als MakerSpace gedacht werden, der komplexe als Lernlabor mit entsprechend professioneller Ausstattung.
- Der MINT-Space wird nicht ausschließlich an den MINT-Curricula ausgerichtet, sondern an der Maßgabe, informatische Grundbildung in allen Fächern zu implementieren (multifunktionale Nutzung).
- Der MakerSpace ist Experimentier-, Kreativ- und Fortbildungszone für die Lehrenden und Lernenden.
- Der MINT-Space/das LernLab orientiert sich in Fokussierung, Ausstattung und Professionalität der Medienversorgung an den speziellen Inhalten der Fachcurricula und dem NaWi-Leitbild der Schule; ihm liegt aber eine andere Gestaltungslogik zugrunde (Prozesse statt Experimente).

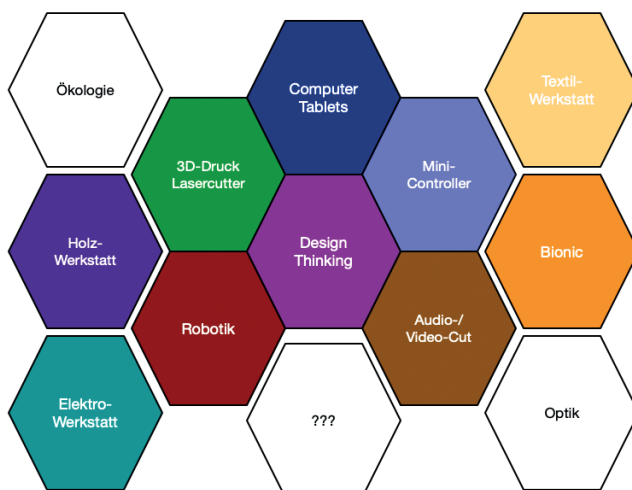
- Pädagogische Architektur unterliegt besonderen und allgemeinen bautechnischen Anforderungen (Brandschutz, Datenschutz, Sicherheit, Hygiene ...) und kann daher nur von qualifizierten Planern konzipiert und realisiert werden (diesbezüglich wesentliche Unterschiede zu MakerSpaces z. B. in Bibliotheken).
- Von Phase 0 an muss die Pädagogische Architektur und Bildungsraumgestaltung ein kooperativer Prozess aller Beteiligten sein.
- Für die Ausstattung der Schulen mit digitalen Medien muss der Einsatz der finanziellen Mittel von vornherein in virtuellen und analogen Kontexten geplant werden.

In der Konsequenz geht es um eine andere (und bessere) Ausstattung der MINT-Räume, damit Digitalisierung nicht zur Sackgasse wird. Es ist zu definieren, welche Ausstattung für welche Curricula-Inhalt notwendig ist – für virtuelle und reale Lernsettings mit und ohne digitale Medien.

Jürgen Luga

Quellen

- [1] Felix von Cube, Lust auf Leistung, 1998
- [2] Seymour Papert, Revolution des Lernens, 1993
- [3] Dr. Tobias Haertel u.a. in Synergie. Fachmagazin für Digitalisierung in der Lehre, Ausgabe 4, 2017
- [4] Strategiepapier der KMK Bildung in der digitalen Welt, Dezember 2016
- [5] Innovating Pedagogy Report 2016 der Open University, <https://iet.open.ac.uk/innovating-pedagogy>
- [6] <https://www.hopp-foundation.de/design-thinking/design-thinking-lehrerhandbuch.html>



MakerSpace Bausteine: Als Nukleus sollte mit einer Grundausrüstung Tablets und Notebooks/PCs, Minicontrollern (z. B. Calliope) fürs Coding, 3D-Drucker und Robotik (z. B. LEGO Mindstorms) gestartet werden. DesignThink Tools können für alle kreativen Prozesse, wie Ideenfindung, Leitbildentwicklung oder Prototyping unterstützend wirken (z.B. Lehrerhandbuch der Hopp Foundation ⁶). Je nach pädagogischem Konzept oder vorhandenen Kompetenzen können weitere Bausteine wie Bionik, Augmented oder Virtual Reality, Audio- und Videoschnitt usw. angedockt werden.