

schuledigital

Bildung im digitalen Wandel

2 | 2019

DigitalPakt und Informatische Grundbildung

Zusammen denken,
was zusammen gehört



Special
Sonderteil
zur LEARNTEC

LEARNTEC 
28. - 30. Januar 2020 | Messe Karlsruhe



Sinne und Sensoren

Kreative Tools nicht nur für die MINT-Fächer

Spielen und Lernen

Computerspiele und Kunst als Lernfelder

Beruf und Bildung

Konzepte und Räume mit Perspektive

Tobias Haertel

Maker Education ,meets‘ Ingenieure ohne Grenzen Challenge

Technikunterricht in Zeiten der Industrie 4.0

Technikunterricht in Zeiten der Industrie 4.0 neu denken – als möglicher Eckpfeiler einer zukunftsfesten technischen Bildung wird der Ansatz der Maker Education vorgestellt, dem es gelingt, die Motivation und Kreativität von Lernenden zu fördern.

Auch wenn es manche schon nicht mehr hören können: Die vierte industrielle Revolution wird unsere Art, zu leben und zu arbeiten grundlegend verändern, und alle Teile der Gesellschaft müssen auf diesen Wandel vorbereitet werden. Dies gilt insbesondere für die heutigen Schülerinnen und Schüler. In der Arbeitswelt der Zukunft werden nicht nur alle einfachen Tätigkeiten, die sich automatisieren lassen, auch automatisiert werden. Die zunehmende technische Vernetzung und Fortschritte auf dem Gebiet von machine learning (Schneider & Ziyal, 2019) werden vermehrt auch kognitiv anspruchsvolle Arbeitsplätze bedrohen. Technische Systeme werden den Menschen immer mehr Aufgaben abnehmen – als größte Aufgabe verbleibt die Gestaltung eben jener Technik. Der Stifterverband spricht in diesem Zusammenhang von sogenannten „Future Skills“ als „jene[n] nach wie vor nur von Menschen zu erbringenden] Fähigkeiten, die für die Gestaltung von transformativen Technologien notwendig sind“ (Kirchherr, Klier, Lehmann-Brauns, & Winde, 2018, S. 4). Konkreter werden diese als digitale Kompetenzen bezeichnet, deren Bedeutung kaum zu überschätzen ist. Im Gegenteil – der Stifterverband sieht darin eine so große Aufgabe, dass er den Schulen allein die Vermittlung dieser Kompetenzen nicht mehr zutraut: „Die klassischen Bildungsinstitutionen können mit der Veränderungsdynamik des digitalen Wandels kaum mithalten und werden diese Herausforderung

alleine nicht bewältigen können“ (Stifterverband, 2019). Diese pessimistische Ansicht kann hinterfragt werden – entscheidend ist aber, dass Schulen die Herausforderungen annehmen und sich öffnen für neue Ansätze. Die Industrie 4.0 ist nichts, was einfach über die Menschen kommt – sie lässt sich gestalten, wie im Folgenden am Beispiel der Maker Education gezeigt wird.

Abb. 1: Makerspace Engineering Education (M.EE) der TU Dortmund



Foto: Ingenieur Didaktik, TU Dortmund

1 Kompetenzanforderungen in der Industrie 4.0

Werden die bisherigen technischen Trends auf die Zukunft der Arbeit extrapoliert, zeichnet sich ein Bild umfassend veränderter Kompetenzanforderungen ab. Das interdisziplinäre Denken und Zusammenarbeiten und das Anstoßen von Innovationsprozessen sind Beispiele erforderlicher fachspezifischer und fachübergreifender technischer Kompetenzen in Zeiten der In-

dustrie 4.0. Gleichzeitig werden in Bezug auf die Selbstkompetenz u. a. die Selbstbestimmung und -organisation und die Offenheit für die eigene Kreativität immer wichtiger (vgl. Terkowsky, May & Frye, 2019). Maker Education ist der im Bildungszweig verortete Teil der Maker Bewegung. Im Kern geht es darum, dass Menschen in einem Raum, dem Makerspace, zusammenkommen, um dort eigene technische Projekte zu realisieren, die Gestaltung von Technik zu lernen und sich dabei gegenseitig unterstützen.

Lernen nach den Prinzipien der Maker Education heißt auch Lernen über Fachgrenzen hinweg. Die klassische Trennung zwischen Mathematik, Naturwissenschaften, Informatik und technischen Fächern wird im Makerspace überwunden, und das ist eine der Herausforderungen für Lehrende und Lernende.

Die angesprochene Schwierigkeit klassischer Bildungseinrichtungen, mit der Veränderungsdynamik des digitalen Wandels Schritt zu halten, lässt sich mitunter an der Trennung von Fächern und Disziplinen erkennen. Die Einrichtung des Makerspace Engineering Education (M.EE) (s. Abb. 1) der TU Dortmund stieß eine kontroverse Diskussion darüber an, ob Lehramtsstudierende in technischen Fächern programmieren lernen müssen, schließlich gäbe es dafür die Informatik, auch als Fach in der Schule. Diese fachliche Trennung passt nicht in die Zeit der Industrie 4.0. Deren Kompetenzanfor-

derungen sind wie gezeigt umfassender, interdisziplinärer – und Maker Education wird diesen Anforderungen gerecht.

Ein gut ausgestatteter Raum ist nur ein erster Schritt hin zu einer Maker Education, die den Bedürfnissen der Industrie 4.0 gerecht wird. Ebenso wichtig sind die Berücksichtigung bestimmter Rahmenbedingungen und der Einsatz sinnvoller Lehr- und Lernszenarien.

2 Technikbildung muss Spaß machen: Maker Education

Eine Chance technischer Entwicklungen liegt darin, dass die Beherrschung der Technik zunehmend einfacher wird. Was eingedenk steigender Komplexität technischer Systeme zunächst wie ein Paradoxon erscheint, ist das Ergebnis der Arbeiten von Akteuren, die sich für niedrigschwellige Einstiege bei der Gestaltung von Technik für Lernende eingesetzt haben. Seymour Papert gilt als einer der Pioniere digitaler Bildung und Mitbegründer der Maker Bewegung (Stager, 2016). Papert hat sich dafür eingesetzt, dass Computer nicht nur von Expertinnen und Experten bedient werden können, sondern dank einfacher Programmierumgebungen auch von Grundschulkindern (Blickstein, 2013, S. 2). Die Maker-Bewegung setzt bei dieser Entwicklung an und überträgt sie auf den Umgang mit Technik allgemein. Eine entscheidende Rolle kommt

MAKERSPACE

Für co-kreatives und entdeckendes Lernen



DIGITALPAKT NUTZEN
FÄCHERÜBERGREIFENDE
DIGITALWERKSTATT EINRICHTEN



Video ansehen

www.hohenloher.de/makerspace

HOHENLOHER ACADEMY

IMPULSE FÜR DAS LERNEN

IM 21. JAHRHUNDERT



TERMINE

03.12.2019 Bremerhaven (HB)
12.12.2019 Hamburg (HAM)
29.01.2020 Learntec Karlsruhe (BW)
Frühj. 2020 Zukunftsmuseum
Nürnberg (BY)
24.03.2020 Didacta Stuttgart (BW)

www.hohenloher-academy.de



Foto: Festo

Schülerinnen und Schüler der Friedrich-Ebert-Schule Esslingen im Multilabor Handwerk 4.0

le Smart-Home-Komponenten zur Gebäudesteuerung erwerben, in den Lehrplänen für Azubis, und damit in der schulischen Realität, ist dies noch nicht angekommen. Mit dem Multilabor wollen wir da Abhilfe schaffen“, sagt E. Hofmeister. Die bisherigen Erfahrungen mit dem Lernraum Handwerk 4.0 sind positiv – sowohl Lehrkräfte als auch Schülerinnen und Schüler sind grundsätzlich angetan von den neuen Möglichkeiten. So können zum Beispiel Anlagemechaniker und Elektriker zeitgleich unterrichtet werden und gewerkübergreifende Teams bilden. Diese Lernszenarien sind neue Erfahrungen, die Zeit brauchen, bis sie vollständig vorbereitet und eingeführt sind. Für Erhard Hofmeister braucht das Multilabor selbstverständlich neue Formen des Lernens: „Die Lehrkräfte müssen neue

Lernszenarien entwerfen und eine Kongruenz von Lehrplänen und technischen Möglichkeiten des Multilabors erreichen. Die Einführung und Evaluation dieser Lernszenarien ist aufwändig und braucht Zeit. Die Möglichkeiten des Multilabors und die neuen Lernszenarien ergänzen somit die bereits etablierte Lernfeldorientierung.“ An der FES gibt es bereits Pläne, das Konzept weiterzuentwickeln: Das Multilabor wird große Erweiterungen in Form von unterschiedlichen Photovoltaikanlagen mit entsprechenden Speichereinheiten erhalten und damit das Thema Energiegewinnung und Elektromobilität ergänzen. Die Erweiterungen sind bereits im Bau. Außerdem baut die FES ein IOTlab, wo eine Industrie-4.0-Lernumgebung für Industrierufe abgebildet wird.

Am Beispiel der Gewerblich-Technischen Schulen der Stadt Offenbach und der Friedrich-Ebert-Schule in Esslingen wird deutlich, dass die Digitalisierung die Berufsbildenden Schulen vor komplexe Herausforderungen stellt. Sie müssen Schritt halten mit dem exponentiellen technischen Fortschritt in Industrie und Handwerk, sie müssen lernen, gewerkeübergreifend zu lehren und die Digitalisierung klug und langfristig anzugehen. Der Digitalpakt schafft kurzfristig finanzielle Ressourcen – eingebettet sein müssen die damit finanzierten IT-Infrastrukturmaßnahmen allerdings in langfristige Konzepte. Für deren Erarbeitung sollte man sich Zeit nehmen, alle Akteure einbeziehen und interne und externe Kompetenzen nutzen. Nur so wird ein Schuh draus, der für die Langstrecke taugt.



Alexander Biller, Dipl.-Ing. Architekt, Leiter Marketing Hohenloher & Hohenloher Academy

„Die Transformation der Schule zu einem Lernort des 21. Jahrhunderts hat mehrere Dimensionen: die Digitalisierung (IT-Infrastruktur), die Didaktik (Pädagogik) und den Lernraum. Immer mehr Bildungsexperten, Schulträger und Schulen erkennen, dass fortschrittliche Bildung alle drei Dimensionen im Zusammenwirken denken muss. Der Lernraum wird sich im Zuge dessen immer mehr zu einem lernenden Raum entwickeln, der eine Medienversorgung nach Bedarf ermöglicht, der als multifunktionale offene Lernlandschaft wandelbar, nachhaltig und bedürfnisorientiert geplant und ausgestattet ist. In den letzten Monaten haben wir Makerspaces

und fächerübergreifende MINT-Spaces gemeinsam mit Pädagogen, Architekten, Planern und Schulträgern konzipiert und umgesetzt – zum Teil mit Fördermitteln aus dem Digitalpakt. Dabei sind spannende MINT-Lernlandschaften entstanden, die kreatives Experimentieren, kollaboratives Lernen und fächerübergreifende, phänomenbasierte Projektarbeit ermöglichen. Die traditionellen fachspezifischen Klassen- oder NaWi-Fachräume haben wir teilweise aufgelöst, teilweise auf intelligente Art integriert. So gibt es sowohl akustisch abtrennbare Bereiche für den konzentrierten Unterricht, für laute oder gefährliche Tätigkeiten, als auch offene Bereiche für interdisziplinären Austausch mit offenen Sammlungen und viel Raum für Kommunikation und Kreativität. Mit einer gesunden Mischung aus offenen und geschlossenen Zonen können wir die 21st Century Skills optimal fördern. So sehen Lernräume für die Zukunft aus“.

www.hohenloher.de



Bildquelle: 3D Konzeptplanung: Hohenloher, Alexander Biller