Think, Make, Share

Die Rolle von Makerspaces an Hochschulen

DANA MIETZNER
MARKUS LAHR

Die Makerbewegung ist eine technologiebasierte und kollaborativ kreative Strömung und bedient sich u. a. innovativer Möglichkeiten der Herstellung von Objekten und Produkten mithilfe von Rapid-Prototyping-Technologien. Im Fokus stehen die gemeinschaftliche, kreative Entwicklung und Realisierung innovativer Ideen („Think“) und deren Umsetzung in öffentlich zugänglichen Werkstätten („Make“) (Hartmann & Mietzner 2017 S. 10; Peppler, Halverson & Kafai 2016). Das stetige Wachstum dieser Bewegung leitet sich aus dem technologischen Fortschritt und den vielfältigen neuen digitalen Fertigungsmöglichkeiten ab, die einen niederschwelligen Technologiezugang unterstützen. Darüber hinaus erlauben global vernetzte Online-Communities den Austausch von Arbeitstechniken und Wissen, um gemeinschaftlich an Problemlösungsstrategien zu arbeiten („Share“) (Papavlasopoulou, Giannakos & Jaccheri 2017). Während die Makerbewegung in den USA bereits viele Schnittstellen zur institutionalisierten Bildung, wie etwa in Schulen, Colleges und an Universitäten ausgebildet hat, um Kreativität und Innovationen zu fördern (Barett et al. 2015) und sich viele unterschiedliche räumliche Ausprägungen, wie z. B. FabLabs, Hackerspaces oder TechShops entwickelt haben, befindet sich diese Entwicklung in Deutschland zwar noch im Anfangsstadium, rückt jedoch zunehmend in das Interesse von Hochschulen. Im Fokus steht dabei die Fragestellung, wo und wie Lernen gegenwärtig und zukünftig erfolgen kann und was dabei einen kollaborativen Lernraum ausmacht (Rosenfeld, Sheridan & Sheridan 2014). Während das formelle Lernen als institutionalisierte Bildung im Hochschulsystem, das eine kontinuierliche Vollzeitausbildung vorsieht, verstanden wird, erfolgt das informelle Lernen außerhalb eines institutionalisierten Rahmens. Es wird als eine natürliche Begleitung zum Alltag und als nicht vorsätzliches Lernen angesehen und ist dabei losgelöst von Ort und Zeit (Werquin 2007, S. 3). Doch wie kann eine physische Schnittstelle zwischen formellem und informellem Lernen durch einen Makerspace gestaltet werden? Hochschulen in Deutschland verfolgen dabei unterschiedliche Ansätze, die von offenen interdisziplinären (Kreativ-)Werkstätten, wie etwa an der Universität Siegen, über das Betreiben eines mobilen FabLabs, wie z. B. an der FH Aachen bis hin zu großflächigen High-Tech-Laboren, etwa an der Ostfalia Hochschule, reichen. Der in diesem Beitrag vorgestellte Makerspace der Technischen Hochschule Wildau hat mit der Einrichtung des ViNN:Lab (vgl. Abbildung) den Versuch unternommen, sowohl Fachbereichs- als auch Hochschulgrenzen zu überwinden und im gemeinsamen „Doing“ Kreativität zu fördern.

Offener Zugang zu Fertigungstechnologien

Im ViNN:Lab stehen 3D-Drucker, Laser-Cutter, Fräsen, diverse Werkzeuge und auch Software den Studierenden und Beschäftigten der TH Wildau, aber auch Bastelbegeisterten, Neugierigen und Profis innerhalb und außerhalb der Hochschule am so genannten Open Lab Day (mittwochs und jeden ersten Samstag im Monat) zur Verfügung.

Eröffnung des Makerspace	– Februar 2014 am Campus der TH Wildau
Internet	– vinnlab.th-wildau.de, www.facebook.com/ViNNLab/
Organisatorische Verankerung	– Technische Hochschule Wildau mit den zwei Fachbereichen Wirtschaft, Informatik und Recht (WIR) sowie Ingenieur- und Naturwissenschaften (INW)
Größe (in m²)	– 170 m²
Open Lab Days	– Offen für alle Studierenden und Beschäftigten der TH Wildau sowie externe Interessierte während der Open Lab Days
Personelle Ressourcen	– Lab Manager, eine Lab-Mitarbeiterin bzw. ein Lab-Mitarbeiter (Vollzeitäquivalent) und studentische Beschäftigte
Technische Ausstattung	– 3D-Drucker (u. a. Form Labs Form 1+, BigRep ONE , Maker Bot Replicators) – Laser-Cutter – Laser-Scanner – CNC-Tischfräse – Workstations, u. a. mit unterschiedlichen CAD-Softwarelösungen – Schneideplotter – Werkzeuge – Fotostudio – Augmented-Reality-Geräte

Abbildung: ViNN:Lab im Überblick (Stand: August 2017).

Begleitet werden die Nutzerinnen und Nutzer des Labors von einem Team, das sich aus Studierenden unterschiedlicher Studiengänge zusammensetzt, wie etwa dem Maschinenbau, der Betriebswirtschaftslehre oder dem Europäischen Management. Die Studierenden sind meist auf einzelne Geräte „spezialisiert“ und können die Nutzenden dadurch gezielt unterstützen. Dabei versteht sich das Lab als „Enabler“ durch die Bereitstellung von Infrastruktur und Knowhow. Im Durchschnitt setzen 25 Nutzerinnen und Nutzer während eines Open Lab Days ihre kreativen Ideen um. Dabei kommen zwar überwiegend Studierende in das Lab, aber auch Personen aus dem regionalen Umfeld der Hochschule mit ganz unterschiedlichen beruflichen Hintergründen (z. B. Gastronomie, Architektur, Medizin, Kunst) und mit vielfältigen Projekten in das ViNN:Lab.

Zudem werden Workshops für Kinder und Jugendliche unter dem Projekttitel KiVi:Lab durchgeführt. Je nach Alters- und Erfahrungshintergrund realisieren Schülerinnen und Schüler Projekte mit dem Laser-Cutter oder 3D-Drucker. Die Workshops sollen so nicht nur die Begeisterung für Technik steigern, sondern auch für Möglichkeiten des Upcycling sensibilisieren oder Ansätze der Sharing Economy näher bringen.

KiVi: Lab im ViNN:Lab

In einem Workshop im Themenfeld Photonik erleben Schülerinnen und Schüler einer 9. Klasse unter dem Titel „Licht und Kunst", wie mit durchsichtigem Klebeband, MDF, den 3D-Druckern und unter Einsatz ihrer Kreativität durchsichtige Klebestreifen mit Hilfe von Polarisationsfiltern in vielen bunten Farben erstrahlen können. Ziel des Workshops ist es, Schülerinnen und Schüler für naturwissenschaftliche Themen, insbesondere für den Bereich der Photonik, zu interessieren.

Mit der Öffnung des Labors für alle haben sich für das ViNN:Lab eine Reihe interessanter Anfragen und überraschende Projekte ergeben, die dabei helfen, die Möglichkeiten und Grenzen der bereitgestellten Technologie besser zu verstehen. So experimentierte eine Designerin mit den Möglichkeiten, eine Modekollektion durch die Nutzung von 3D-Druck auf Textilien herzustellen und präsentierte diese anschließend auf einer Berliner Fashion Show. In einem weiteren Projekt wurden in über drei Monaten mehr als 300 kg Filament-Material verbraucht, um das Skelett eines Huhns in siebeneinhalbfacher Vergrößerung auszudrucken und Gegenstand eines renommierten Kunstprojektes zu werden. Dazu mussten die erstellten MRT-Daten durch ein auf 3D-Modelle spezialisiertes Startup im Umfeld der Hochschule aufbereitet und nach dem Druck durch einen Statiker zusammengesetzt werden; ein ambitioniertes Projekt mit unterschiedlichen Akteurinnen und Akteuren sowie einem anspruchsvollen Projektmanagement mit engen Terminketten. Museen nutzen das ViNN:Lab zum Scannen und Vervielfältigen von Exponaten, um z. B. Wanderausstellungen überhaupt erst zu ermöglichen. Wie in vielen Makerspaces entstehen aber auch im ViNN:Lab viele kleine personalisierte Anhänger, Schilder oder Untersetzer mit Hilfe des Laser-Cutters oder diverse Halterungen aus dem 3D-Drucker. Auch wenn diese vermutlich sehr selten die Grundlage einer Innovation bilden werden, unterstützen gerade die kleinen Projekte den niederschwelligen Zugang zu digitalen Fertigungstechnologien.

Das ViNN:Lab als Lehrraum

Neben der Möglichkeit des offenen Zugangs wird das Labor auch als Lehrraum anstelle des klassischen Seminarraumes genutzt: So entwickeln Studierende der Logistik Modelle von Fahrzeugen, setzen Projekte aus dem Maschinenbau um oder führen im Rahmen der Lehrveranstaltungen des Projekt- und Innovationsmanagements regelmäßig Nutzertests an Prototypen durch. Im Rahmen des Projektmanagements arbeitet z. B. ein Studierendenteam der Betriebswirtschaft im Rahmen einer selbst gesteuerten Projektarbeit an der Entwicklung eines Lernspiels für Kinder. Für die Entwicklung eines Prototyps wurde die im Makerspace vorhandene Infrastruktur genutzt. Zum Einsatz kamen dabei Laser-Cutter und 3D-Drucker, um Spielkarten, Spielfiguren, Spielbrett und Karton zu erstellen, so dass im Ergebnis das Spiel mit Kindern getestet werden konnte. Für die Studierenden der Betriebswirtschaft ist es anfangs manchmal ungewohnt, wenn mit Laser-Cuttern und anderen Werkzeugen z. B. Modelle zum Einkaufsmarkt der Zukunft entstehen.

Das „Ausbrechen" aus seminaristischen Strukturen in der Laborumgebung macht die Vermittlung von Ansätzen der Produktentwicklung oder die Umsetzung von frühen Kundentests am selbst erstellten Prototypen buchstäblich anfassbar und schlägt damit eine wichtige Brücke zwischen Theorie und Praxis. Die Anwendung digitaler Fertigungstechnologien erfolgt somit sogleich am konkreten Objekt, ebenso wie das Erkennen von Möglichkeiten und Grenzen der Technologie und ihrer Handhabung.

Ressourcen für den Makerspace

Im Fokus der meisten Makerspaces steht vorrangig eine passive Offenheit, durch die Interdisziplinarität sowie kollaboratives Lernen und Arbeiten gefördert werden soll. Derzeit gibt es noch keinen Standard, aus welchen Komponenten ein Makerspace an Hochschulen besteht. Gewiss ist, dass die Einrichtung eines Makerspace Ressourcen erfordert, um eine attraktive Infrastruktur aufzubauen, die an die Möglichkeiten und Erfordernisse des jeweiligen Hochschultyps und die spezifischen curricularen Erfordernisse sowie an das Umfeld der Hochschule angepasst ist.

Zudem bedarf es neben verantwortlichem Hochschulpersonal auch studentischer Unterstützung mit Spaß am Aufbau und an der Entwicklung des Makerspaces sowie der damit assoziierten Community. Studierende fungieren als zentrale Multiplikatorinnen und Multiplikatoren und sind zugleich Zielgruppe. Eine weitere wesentliche und an Hochschulen knappe Ressource ist oftmals der Platz. Je nach Anzahl der Nutzenden, der Art der Geräte und Projekte sowie den intendierten Effekten ergeben sich unterschiedliche Erfordernisse an Raumgröße und Ort des Makerspaces. Aus Sicht der Autorenschaft liegt der ideale Platzbedarf eines räumlichen Makerspaces, ähnlich dem ViNN:Lab, bei etwa 170 m^2. Im Makerspace des Georgia Institute of Technology (USA) stehen z. B. ca. 279 m^2 zur Verfügung, während an der Harvard University im Rahmen eines Studierendenprojektes mit einem „raumlosen" Makerspace experimentiert wird. In diesem Ansatz bringen Studierende Maker Equipment an ungewöhnliche Orte und geben Menschen die Möglichkeit, mit den mitgebrachten Materialien kreativ zu werden (Barrett et al. 2015).

Bei der Nutzung eines räumlichen Makerspaces in einem informellen Lernsetting sind auch die Gruppengrößen der Studierenden eine wichtige Kenngröße für die Bestimmung der notwendigen Raumgröße. Im Idealfall kann der Makerspace auch um einen

Co-Working-Space ergänzt werden oder auch Rückzugsmöglichkeiten für konzentrierte Deskwork vorhalten. Für das informelle Lernen ist bewegliches Inventar, das je nach Bedarf Platz für den Prototypenbau oder ein kurzes Brainstorming bietet, ideal.

Der Aufwand für den kontinuierlichen Betrieb eines Makerspaces geht über den herkömmlicher Labore hinaus. Neben der Auswahl und Erprobung der meist neuen Technologien sind eine regelmäßige Wartung, Erweiterungen, Softwareupdates, Sicherheitskontrollen und Dokumentationen erforderlich. Zudem müssen benötigte Materialien rechtzeitig beschafft und nachgefüllt werden, How-to-Anleitungen erstellt und passfähige didaktische Methoden entwickelt und erprobt werden. Weiterhin ist das Community-Management eine wichtige Aufgabe, insbesondere dann, wenn der Makerspace seine Ausstrahlkraft über die Hochschulgrenzen hinaus entwickeln, Interdisziplinarität unterstützen und auch Personengruppen außerhalb des klassischen, technischen Fächerkanons adressieren will.

Literatur

Barrett, T., Pizzico, M., Levy, B. D., Nagel, R. L., Linsey, J. S., Talley, K. G., Forest, C. R. & Newstetter, W. C. (2015). *A review of university maker spaces*. 122nd ASEE Annual Conference & Exposition, June 14–17, 2015, Paper ID 13209, Seattle, WA. Verfügbar unter: https://uhh.de/fic5k [19.09.2017].

Hartmann, F. & Mietzner, D. (2017). *The Maker Movement – Current Understanding and Effects on Production*. Paper presented at the The XXVIII ISPIM Innovation Conference – Composing the Innovation Symphony, June 18–21, 2017 Vienna, Austria.

Papavlasopoulou, S., Giannakos, M. N. & Jaccheri, L. (2017). Empirical studies on the Maker Movement, a promising approach to learning: A literature review. *Entertainment Computing, 18*, S. 57–78. Verfügbar unter: https://uhh.de/fovd4 [19.09.2017].

Peppler, K., Halverson, E. & Kafai, Y. B. (2016). Makeology: Makerspaces as learning environments (*Volume 1*). New York, London: Routledge.

Rosenfeld, E., Sheridan, H. & Sheridan, K. (2014). The Maker Movement in Education. *Harvard Educational Review, 84*(4). Verfügbar unter: https://uhh.de/y1zpf [19.09.2017].

Werquin, P. (2007). *Terms, concepts and models for analyzing the value of recognition programmes.* Paper presented at the Report to RNFIL: Third Meeting of National Representatives and International Organisations, October, Vienna.

CC BY 4.0

PODCAST

PROF. DR. DANA MIETZNER
Technische Hochschule Wildau
Forschungsgruppe Innovations- und Regionalforschung
dana.mietzner@th-wildau.de
www.th-wildau.de/fg-innovation

MARKUS LAHR
Technische Hochschule Wildau
Forschungsgruppe Innovations- und Regionalforschung
markus.lahr@th-wildau.de
www.th-wildau.de/fg-innovation