



Foto: TU Graz/IBL

Christian Ramsauer, Matthias Friessnig

Maker Movement – Neue Chancen für Start-Ups und die Industrie von morgen

Die „Maker Movement“ Bewegung basiert auf dem Prinzip, dass jeder Produkte entwerfen, fertigen und vertreiben kann. Durch den erschwinglichen Zugang zu spezieller industrieller High-Tech Fertigungsinfrastruktur ist es heute sogar für Privatpersonen möglich, ihre Produktideen rasch und einfach verwirklichen zu können. Dies war bis vor kurzem nur Unternehmen vorbehalten. Die Produkte werden dabei entweder lokal in sogenannten Makerspaces selbst gefertigt oder durch die Nutzung von dezentralen und weltweit verfügbaren Fertigungskapazitäten unkompliziert über das Internet in Auftrag gegeben. Auch in der Industrie wird der Trend immer wichtiger. Dies zeigt u.a. das Beispiel der BMW Group, welche gemeinsam mit der TU München vor kurzem den sogenannten UnternehmerTUM Makerspace eröffnet hat.

1. Einleitung

Im Jahr 2016 wird an der TU Graz mit dem Bau eines Makerspaces ähnlich dem UnternehmerTUM begonnen. Durch die Neueröffnung des Makerspaces am Institut für Industriebetriebslehre und Innovationsforschung (IBL) wird der erste Inkubator für Hardware Start-Ups in Österreich entstehen. Durch die Zusammenarbeit mit dem bestehenden Businessinkubator werden ganz neue Möglichkeiten für etablierte Großunternehmen, KMUs, JungunternehmerInnen als auch Privatpersonen geschaffen. Eine aktive Community aus Studierenden, ForschernInnen, FirmenvertreterInnen und Privatpersonen ermöglicht einzigartigen Wissenstransfer für Kreativität und um Produktidesigns schneller zu verbessern sowie den Entwicklungsprozess effizienter zu gestalten.

2. Was versteht man unter „Maker Movement“?

Der Begriff *Maker Movement* umfasst eine Vielzahl an unterschiedlichen Bereichen, vom traditionellen Handwerk bis zur High-Tech Elektronik. Nach ANDERSON sind drei Merkmale besonders kennzeichnend für die Maker-Bewegung:¹

1. Menschen, die mithilfe digitaler Desktop-Werkzeuge neue Produkte entwerfen und Prototypen herstellen
2. Eine kulturelle Norm, nach der Entwürfe in Online-Communities miteinander geteilt werden und an denen gemeinsam gearbeitet wird
3. Die Verwendung einheitlicher Dateistandards für Entwürfe

¹ vgl. Anderson, C., (2012), Makers: Das Internet der Dinge

Die wesentliche Differenzierung zum etablierten Markt liegt dabei darin, dass in der Maker Movement die Beteiligten den Evolutionsschritt vom Konsumenten zum innovativen Unternehmer gehen. Ihre Motivation ist dabei aber nicht primär das Gewinnstreben. Vielmehr geht es um den Spaß an der Entwicklung, die Nutzung des Produktes für eigene Zwecke - und den Stolz auf das fertige Werk.

3. Wer ist ein Maker?

Der Begriff *Maker* hat sich für Einzelpersonen oder Gruppen, die Objekte als Teil einer Do-It-Yourself (DIY) Kultur erzeugen, geprägt. DOUGHERTY, Gründer des für die Maker-Gesellschaft wichtigen Magazins „Make“, erklärt, dass in jedem Einzelnen von uns ein Maker steckt und somit jeder ein Unternehmer werden kann. HATCH be-

schrieb im Jahre 2013 neun Grundelemente eines Makers:²

- **Make:** Das Gestalten und Fertigen hat eine grundlegende Bedeutung für die Menschen.
- **Share:** Das Erschaffene und was man über die Vorgehensweise weiß soll mit Anderen geteilt werden.
- **Give:** Es gibt kaum etwas, das einem mehr Genugtuung bringt und selbstloser ist, als das Verschenken von einem selbsterschaffenen Objekt.
- **Learn:** Das Machen muss gelernt werden. Der Lernprozess wird nie enden und bildet die Grundlage für das Teilen.
- **Tool Up:** Es ist wichtig, für eigene Projekte die richtigen Werkzeuge zur Hand zu haben
- **Play:** Man soll spielerisch an den Prozess des Erschaffens herantreten.
- **Participate:** Man soll an Veranstaltungen innerhalb des Netzwerkes der Maker Movement teilnehmen.
- **Support:** Diese Bewegung benötigt Unterstützung auf vielen verschiedenen Ebenen und soll zu einer besseren Zukunft beitragen.
- **Change:** Man soll offen gegenüber Veränderungen sein, die während eines Schaffungsprozesses entstehen.

Die Maker Movement basiert, wie schon in der Einleitung erläutert, auf dem Entwerfen und Bauen von Produkten. Beflügelt ist diese Bewegung derzeit vor allem durch die Einführung von neuen (Fertigungs-)Technologien, wie dem 3D-Druck oder auch von vielen günstigen Open-Hardware-Produkten, welche die Verwendung der Designs Anderer erlauben und so den Entwicklungsprozess beeinflussen.³

Maker schaffen es mit vergleichsweise geringen Investitionsvolumina nahezu serienreife Produktinnovationen hervorzubringen. Diese können im Rahmen einer engen Kooperation mit den Urhebern über deren technische Möglichkeiten hinaus von anderen Maken weiterentwickelt und im Idealfall für alle Parteien gewinnbringend auf den Markt gebracht werden.

2 vgl. Hatch, M., (2013), The Maker Movement Manifesto
3 vgl. Dougherty, D., (2013), The Maker Mindset

Nach HAGEL (siehe Abb. 1) können Maker in drei Stufen eingeteilt werden:⁴

1. Die Entwicklungsstufe „Zero to maker“ benötigt zwei wichtige Hilfsmittel. Erstens, das Wissen, wie man etwas herstellt und entwirft und zweitens, den Zugang und die nötige Kenntnis über den Umgang mit speziellen Fertigungsanlagen.
2. Die zweite Stufe „Maker to maker“ besteht aus dem Teilen von Wissen und der Zusammenarbeit zwischen den Makern. Hierbei gewinnt das Netzwerk der Maker an großer Bedeutung. Der gegenseitige Austausch ist ein fundamentaler Bestandteil der Maker Movement. Wobei das Internet eine große Hilfe darstellt, da sich die Gemeinschaften dadurch einfach verbinden lassen und die Interessen geteilt werden können.
3. Die dritte Stufe „Maker to market“ beinhaltet Erfindungen und Innovationen, die durch die Fertigung in einem sogenannten Makerspace entstehen und das Potential haben als Produkt für die breite Masse angeboten werden zu können. In dieser Stufe beginnen die Maker ihre Erfindungen zu vermarkten. Das heißt, der Maker wird mit der Geschäftswelt verbunden.

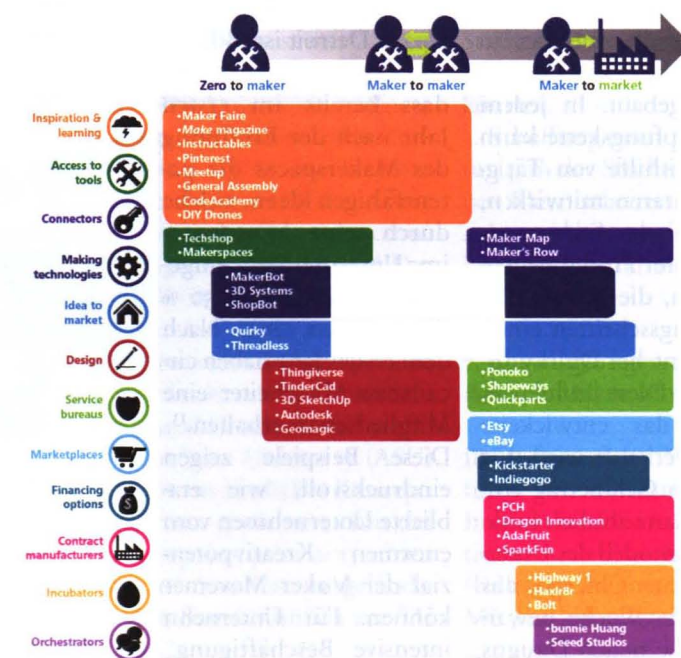


ABBILDUNG 1: ENTWICKLUNGSSTUFEN DER MAKER⁵

4 vgl. Hagel, J. (2014), A Movement in the Making
5 Hagel, J. (2014), A Movement in the Making

4. Einfluss der Maker Movement auf die produzierende Industrie

Die steigende Bedeutung dieser Bewegung kann beispielsweise anhand der Entwicklung der Maker Faires in den USA und Europa demonstriert werden. Maker Faires sind Messen, bei denen die Teilnehmer Erfindungen und neu entwickelte Produkte präsentieren. Diese Messen finden bereits weltweit in regelmäßigen Abständen statt und dienen unter anderem zum Austausch innerhalb der Maker-Gesellschaft. Weltweit besuchten 2006 noch 22.000 Menschen die Maker Faires, 2014 waren es bereits 760.000 Besucher.⁶

Die wirtschaftliche Bedeutung der Maker Movement lässt sich beispielsweise anhand des Start-Ups Pebble zeigen, welches Mithilfe einer Crowdfunding Kampagne 10 Millionen Dollar einsammeln konnte und von Studierenden aus ihrem Wohnheim heraus gestartet wurde. Auch die Softwarefirma Autodesk sieht in den Makern ein großes Potential und passte ihre professionelle und kostenintensive Software speziell für diese Bewegung an, so dass diese kostenfrei zur Verfügung gestellt werden können.⁷

Die Firma Makerbot, welche heute Marktführer für kostengünstige 3D-Drucker ist, hat ihren Ursprung auch in der Maker Movement. Die Firma wurde 2009 in einem Hackerspace in Brooklyn, New York City gegründet, wo die ersten Prototypen wie auch Serienprodukte gefertigt wurden. Im Jahr 2013 wurde die erfolgreiche Firma von Gründer Bre Pettis um über 400 Millionen Dollar verkauft.⁸

Manche Unternehmen bauen Ihr

6 vgl. Maker Faire, <http://makerfaire.com>, Zugriffsdatum: 01.08.2015
7 vgl. Hagel, J. (2014), A Movement in the Making
8 vgl. Süddeutsche Zeitung (2013),

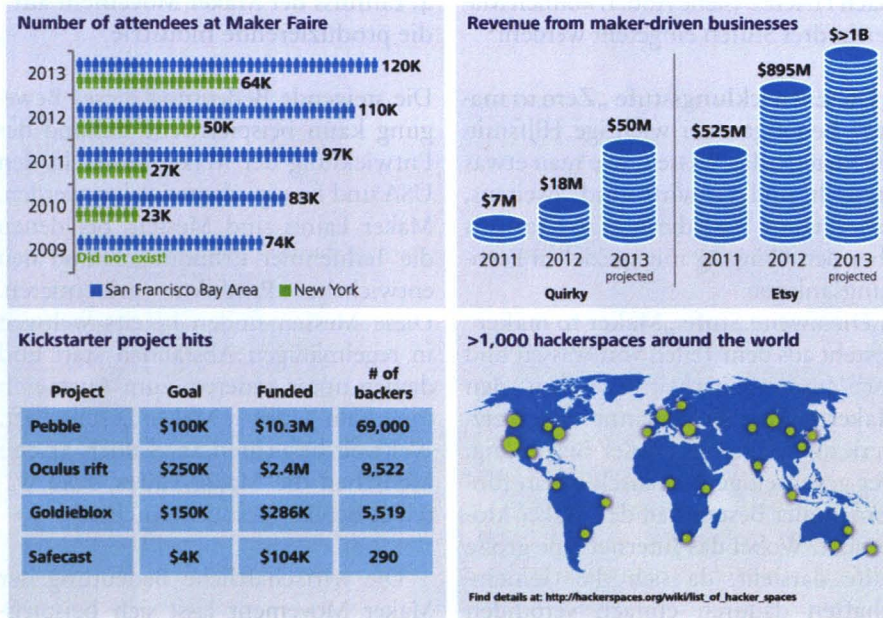


ABBILDUNG 2: DIE MAKER ECONOMY NIMMT FAHRT AUF⁹

Geschäftsmodell direkt auf die Kreativität von Nutzer bzw. Maker auf und übertragen Produktentwicklung und Produktmanagement an diese. Beim Unternehmen Quirky zum Beispiel, welches u.a. ein Partner von General Electrics ist, kann man eigene Ideen auf deren Internetplattform hochladen. Diese Ideen werden dann von der Gemeinschaft online bewertet und kommentiert.

Basierend darauf wird einmal wöchentlich entschieden ob eine Idee in die Realität umgesetzt wird. Danach wird ein Prototyp gebaut. In jedem Schritt der Wertschöpfungskette kann die Gemeinschaft mithilfe von Tätigkeiten und Kommentaren mitwirken, z.B. bei der Auswahl der Farbe oder dem Design bestimmter Produkteigenschaften. Jede Person, die in den einzelnen Wertschöpfungsschritten einen Beitrag leistet, verdient bei Quirky sogenannte Influences. Diese Influences können, nachdem das entwickelte Produkt am Markt verkauft wird, für einen entsprechenden Geldbetrag eingetauscht werden.¹⁰ Ganz ähnlich funktioniert das Geschäftsmodell des Unternehmens Threadless aus Chicago, das T-Shirts verkauft. Jede Woche bewerten 250.000 Nutzer die neuen Designs und machen Verbesserungsvorschläge zu den Entwürfen anderer.¹¹

Große und etablierte Unternehmen wie zum Beispiel die Ford Motor Company setzen verstärkt auf diesen neuen Trend. So gründete Ford im Jahr 2012 in Zusammenarbeit mit der Firma TechShop einen Makerspace in Detroit. Zu diesem Makerspace bekamen die Mitarbeiter von Ford eine drei-monatige kostenlose Mitgliedschaft.¹² Ford setzt große Hoffnungen drauf, dass dieser Makerspace ein Katalysator für die wirtschaftliche Erholung und für Start-Ups in Detroit ist. Bill Coughlin, CEO von Ford veröffentlichte, dass bereits im ersten Jahr nach der Eröffnung des Makerspaces die patentfähigen Ideen, welche durch seine Mitarbeiter im Unternehmen eingebracht wurden um 50 % (!) gestiegen sind. Nach dem ersten Jahr haben circa 2000 Mitarbeiter eine Mitgliedschaft erhalten.¹³ Diese Beispiele zeigen eindrucksvoll, wie etablierte Unternehmen vom enormen Kreativpotenzial der Maker Movement profitieren können. Für Unternehmen ist eine intensive Beschäftigung mit diesem Thema in jedem Fall eine wichtige Zu-



ABBILDUNG 3: TECHSHOP ARLINGTON, VIRGINIA (USA), QUELLE TU GRAZ/IBL

Die Maker Economy – Neue Chancen für Business Innovation
¹² vgl. Wired: <http://www.wired.com>, Zugriffsdatum: 03.07.2015
¹³ vgl. Ford News: <http://www.at.ford.com>, Zugriffsdatum: 03.07.2015

kunftsinvestition. Denn die gegenwärtige technische Entwicklung macht es möglich, dass sich die Qualität, der für Privatanwender zugänglichen Produktionstechnologie, in naher Zukunft stark steigern wird. Damit können innovative Nutzer neue Ideen in vielen Fällen direkt zur Marktreife treiben und verkaufen.

5. Produktionsinfrastruktur für die Maker Movement – Makerspace, Hackerspace und FabLab

Makerspaces, Hackerspaces und FabLabs haben sich jeweils unabhängig voneinander entwickelt. Jedoch sind sie sich in Struktur und in der Art und Weise der Nutzung sehr ähnlich. Alle drei können als ein physischer Ort definiert werden, an dem deren Mitglieder gemeinschaftlichen Zugriff auf Werkzeuge und Maschinen haben, um physische Güter herzustellen.

Makerspaces sind Einrichtungen, ausgestattet mit digitalen Fertigungsmaschinen wie 3D-Drucker, Lasercutter, Vinylcutter, CNC-Fräsmaschine und geeigneter CAD-Software, die man gegen Gebühr nutzen kann.¹⁴ Das treibende Prinzip von Makerspaces ist, dass Nutzer lieber in der Gemeinschaft Werkzeuge, Kompetenzen und Ideen teilen, als alleine zuhause in ihren Garagen zu arbeiten.¹⁵ Mark Hatch grün-

dete 2006 im Silicon Valley den ersten kommerziellen Makerspace namens TechShop. Unter dieser Marke werden derzeit in der USA zehn wirtschaftlich erfolgreiche Werkstätten mit einer Größe von mehr als 1500m² betrieben.¹⁶

¹⁴ vgl. Schön S. (2014), S.4
¹⁵ vgl. Roush, W. (2009)
¹⁶ vgl. Techshop Locations, <http://www.techshop.ws>, Zugriffsdatum: 01.08.2015

Der Begriff Makerspace dient oft als Überbegriff für physische Einrichtungen wie FabLabs, Hackerspaces oder TechShops.

Hackerspaces sind Orte an denen sich Menschen treffen, um zusammen an Projekten zu arbeiten und voneinander zu lernen. Hackerspaces konzentrieren sich weitgehend auf elektronische Komponenten und das Programmieren dieser. Der Ursprung dieser Bewegung liegt in den 1990ern im Chaos Computer Club in Berlin. Dieser Club gründete das C-base, ein Ort an dem sich Gleichgesinnte treffen und vor allem an Projekten im Bereich von Computer Software und Hardware arbeiteten.¹⁷ Ein weiteres Beispiel ist der homebrew Computer Club. Dieser Club bestand aus einer Gruppe von Tüftlern, die sich im Zeitraum zwischen 1975 bis 1986 trafen und aus Projekten erfolgreiche Unternehmen gründeten, wie etwa Apple.¹⁸

FabLabs sind High-Tech Werkstätten für die Produktion, in welchen ein reger Austausch von Know-how stattfindet. Das Wort FabLab steht dabei als Abkürzung für Fabrication Laboratory. Personen wird es ermöglicht industrielle Produktionsverfahren kennen zu lernen und – zunächst unter erläuternder Anleitung und im Anschluss daran selbstständig – zu nutzen. Zusätzlich finden in den meisten FabLabs Workshops und Seminare statt. FabLabs sind damit Orte der Bildung und Wissensvermittlung.¹⁹ Das erste FabLab wurde 2002 von Neil Gershenfield am Center for Bits and Atoms (CBA) des Massachusetts Institute of Technology (MIT) gegründet. Er ist heute der Motor der weltweiten Bewegung.²⁰ Weltweit existieren derzeit mehr als 550 FabLabs und die Anzahl wächst stetig. Alle FabLabs haben einen ähnlichen Standard und erfüllen die offizielle FabCharter, welche vier Hauptkrite-

rien für das Betreiben eines FabLab beschreibt:²¹

- Ein FabLab sollte öffentlich zugänglich und kostenlos sein
- FabLabs verpflichten sich zur Einhaltung der FabCharter
- Im FabLab steht eine definierte Standard-Maschinenausstattung zur Verfügung
- Nutzer eines FabLabs unterstützen einander gegenseitig und beteiligen sich an Aktivitäten des internationalen Netzwerks

Das Institut für Industriebetriebslehre und Innovationsforschung (IBL) an der Technischen Universität Graz errichtete im Jahr 2014 das erste FabLab an einer österreichischen Universität mit dem vorrangigen Ziel, allen Studierenden eine Plattform zu bieten, wo sie ihre eigenen Produktideen verwirklichen können.

6. Makerspaces und Universitäten

Weltweit existieren viele Makerspaces, die in naher Verbindung zu Bildungseinrichtungen stehen, und deren Leistungsangebot weit größer ist als nur das zur Verfügung stellen von Fertigungsinfrastruktur.

Ein aktuelles Beispiel gibt es an der Technischen Universität München (TUM), die am Campus mit Unterstützung von BMW einen Makerspace integriert hat. Die Universität eröffnete im Mai 2015 das Entrepreneurship-Zentrum UnternehmerTUM. Die Gesamtfläche des Entrepreneurship-Zentrums beträgt 6100m², in welchem ein 1500m² großer Makerspace integriert ist.²² Das UnternehmerTUM übernimmt Bildungsaufgaben der TU München und bietet Mitgliedschaften so wie spezielle Projekte für Studierende, Unternehmergründer und Unternehmen an.²³

Die Arizona State University (ASU) in USA betreibt ein ähnliches Konzept. Die ASU eröffnete gemeinsam mit der Firma TechShop im Jahr 2013 einen Makerspace auf dem Campusgelände. Die Universität besitzt ähnlich zur TU

München auch ein Innovationszentrum, das sogenannte ASU Chandler Innovation Center. Der große Unterschied zu den meisten anderen Makerspaces, die in der USA an einer Universität angesiedelt sind, ist der öffentliche Zugang. Personen, die nicht in den Universitätsalltag eingebunden sind, können auch eine Mitgliedschaft erwerben und dadurch einen Zugang erhalten, wobei ASU-Studierende eine stark reduzierte Mitgliedschaftsbeitrag zahlen müssen.²⁴

Damit vergleichbar ist auch das Yale Center of Engineering Innovation and Design (CEID) in den USA, welches im August 2012 auf dem Campus der Yale University eröffnet wurde. Es bietet eine Fläche von rund 850m² zur Fertigung von neuen Produktideen der Studenten. Ein Ziel von CEID ist die Förderung von gegenseitigem Lernen und die Entwicklung einer Unternehmenskultur am Campus der Yale University.²⁵ Folgende vier Faktoren waren für die Gründung von CEID entscheidend:²⁶

1. Steigende Wichtigkeit von Produktdesign für Ingenieure: Studierende müssen heutzutage nicht nur die technischen Grundlagen beherrschen, sondern auch über Design- und Problemlösungskompetenz verfügen.
2. Durch die steigende Anzahl an Forschern ist man auf der Suche nach Studierenden, die Geräte für deren Experimente entwerfen und herstellen können.
3. Schaffung einer räumlichen Einrichtung, in der Studierende an ihren eigenen Ideen arbeiten können.
4. Vermittlung von modernen digitalen Fertigungsverfahren wie z.B. 3D-Druck Technologien

7. Entwicklungen an der TU Graz im Bereich Maker Movement

Im Rahmen der Teilnahme des Institutes für Industriebetriebslehre und Innovationsforschung an der internationalen FabLab-Konferenz am MIT, (Fab11) im August 2015, wurden diverse Möglichkeiten zur Weiterentwicklung

¹⁷ vgl. Hackerspace, <https://wiki.hackerspaces.org>, Zugriffsdatum: 01.08.2015

¹⁸ vgl. Van Holm, E.J., (2013), What are Makerspaces, Hackerspaces and FabLabs?

¹⁹ vgl. Fastermann P., (2014), 3D-Drucken, Technik im Fokus

²⁰ vgl. Gershenfield N., (2005), FAB – The coming Revolution on your desktop- form personal computers to personal fabrication

²¹ vgl. FabFoundation, <http://www.fablabinternational.org> und <https://www.fablabs.io>, Zugriffsdatum: 01.08.2015

²² vgl. UnternehmerTUM News, <https://www.tum.de>, Zugriffsdatum: 01.08.2015

²³ vgl. UnternehmerTUM, <https://www.unternehmertum.de/>

²⁴ vgl. ASU News, <https://asunews.asu.edu>, Zugriffsdatum: 01.08.2015

²⁵ vgl. Wilczynski, V., (2011), Designing the Yale Center for Engineering Innovation and Design

²⁶ vgl. Wilczynski, V., (2011), Designing the Yale Center for Engineering Innovation and Design

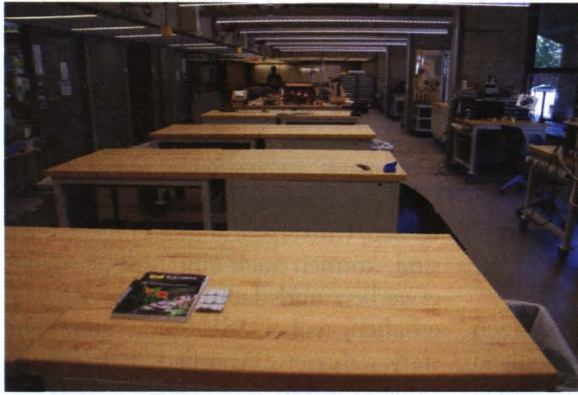


ABBILDUNG 4: CEID YALE UNIVERSITY (USA)
 QUELLE: TU GRAZ/IBL

des derzeitigen FabLab Graz diskutiert. Folgendes neue Konzept für die TU Graz ist dort erläutert worden um Unternehmen, Start-Ups und Studierende bei der Verwirklichung von Produktinnovationen zu unterstützen.

Das FabLab Graz soll zu einem Makerspace umgebaut werden, welcher High-Tech Produktionsinfrastruktur für etablierte Unternehmen wie auch für Jungunternehmen bereitstellt, um aus Ideen ausgereifte Produkte zu generieren. Vergleichbar mit den oben genannten Konzepten. Das neue FabLab Graz wird in dessen Räumlichkeiten Fertigungsmaschinen zur Verfügung stellen, deren Einsatz bis vor kurzem nur kapitalintensiven Industrieunternehmen vorbehalten war. Es soll sich dabei um Anlagen handeln, die sich durch besonders einfache und nutzerfreundliche Bedienbarkeit auszeichnen.

Die Kernaktivitäten des neuen FabLab Graz sind nicht nur das zur Verfügung stellen und das Betreuen dieser modernen Infrastruktur sondern auch die Anleitung zur Entwicklung von Produktinnovationen oder das Fertigen einzelner Produkte in kleinen Losgrößen. Daraus lässt sich vor allem für Start-Ups und KMUs ein Wettbewerbsvorteil ableiten, da diese Unternehmungen keine Investitionskosten in neue Produktionsinfrastruktur stecken müssen. Natürlich bietet diese Infrastruktur auch Vorteile für etablierte Großunternehmen, die ihre MitarbeiterInnen an neue Technologien heranzuführen können.

Das FabLab Graz kann darüber hinaus auf die Wissensbasis der TU Graz in der Produktentwicklung und Fertigung zugreifen. Dieses Wissen wird im Rahmen von Workshops zu diversen Themenbereichen an Studierende,

Mitarbeiter von Unternehmen und Privatpersonen weitergegeben. Ein weiteres Ziel ist die Schaffung einer Kommunikationsplattform, wo sich Experten unterschiedlicher Fachrichtung in Rahmen von Stammtischen oder anderen Veranstaltungen vernetzen und austauschen können. Dadurch erhalten alle Mitglieder sofort Feedback auf ihre Entwicklungen und können gemeinsam neue Ideen kreieren und/ oder an spezifischen Lösungen arbeiten.

Vorrangig soll das neue FabLab Graz unterschiedlichen Firmen und Angehörigen der TU Graz zur Verfügung stehen. Darüber hinaus besteht für Privatpersonen die Möglichkeit unter zeitlichen Einschränkungen die Einrichtung kostenlos zu nutzen. Wichtig ist jedoch, dass der Fokus der Einrichtung nicht auf der Fertigung von beliebigen Ersatzteilen sondern auf der Generierung von Innovationen liegt.

8. Zusammenfassung

Kreativität und Innovation passiert heute mehr und mehr durch physische und virtuelle Vernetzung in bestehenden und leicht zugänglichen Einrichtungen, den sogenannten Makerspaces. Dort trifft man nicht nur auf Gleichgesinnte, sondern tauscht sich auch virtuell über Videowalls und anderen modernen Vernetzungsmöglichkeiten international aus. Die Bewegung ist nicht mehr aufzuhalten und mittlerweile nicht mehr zu übersehen. Nach der Welle des Öffnens von F&E Abteilungen in Unternehmen durch die „Open Innovation“ Bewegung in den 2000er Jahren ist die Maker Movement eine neue und aufgrund der heutigen Digitalisierungswelle eine zeitgemäße Erweiterung von „Industrie 4.0“ und „Open Innovation“.

Die Bedeutung der Produktion für Innovation und demnach Entrepreneurship wird dabei unterstrichen. Es ist anzunehmen, dass in absehbarer Zukunft die österreichische Industrie, sowohl etablierte Unternehmen, KMU's aber auch Start-Ups, Makerspaces verstärkt als Quelle für Innova-

tionen entdecken werden. Das Institut für Industriebetriebslehre und Innovationsforschung der TU Graz wird im Herbst 2016 einen neuen Makerspace auf 600m² für Unternehmen und Studierende eröffnen und einen Beitrag zur Steigerung der Innovationskraft in Österreich leisten.

Glossar

- **Maker Movement:** Maker Movement ist die Bezeichnung eines Trends, bei dem einzelne Personen oder Gruppen mit dem Einsatz von aktueller Fertigungstechnik selbst Produkte entwickeln und fertigen. Ziel vieler Anhänger ist es, mit eigenen Mitteln ein technisches Problem zu lösen, ohne den Einsatz kostspieliger Speziallösungen.
- **Maker Economy:** Synonym verwendet für Maker Movement mit einem verstärkten Fokus auf die wirtschaftlichen Auswirkungen dieser Bewegung.
- **Makerspace:** Ein Makerspace ist eine offene High-Tech-Werkstatt mit dem Ziel, industrielle Produktionsverfahren für die Fertigung von Einzelstücken zur Verfügung zu stellen. Typische Geräte sind 3D-Drucker, Laser-Cutter und CNC-Maschinen, um eine große Anzahl an diverse Materialien bearbeiten und unterschiedlichste Produkte fertigen zu können. Der Begriff Makerspace dient oft als Überbegriff für physische Einrichtungen wie FabLabs, Hackerspaces oder TechShops.

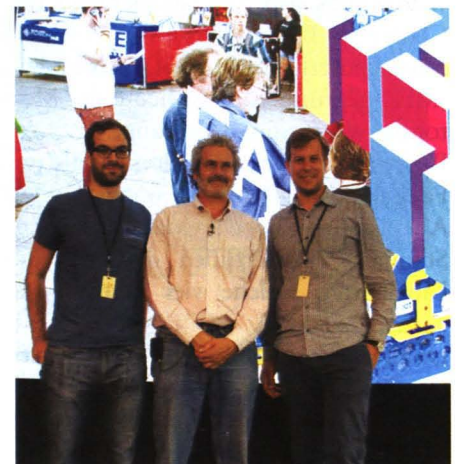


ABBILDUNG 5: MATTHIAS FRIESSNIG (TU GRAZ), FABLAB GRÜNDER NEIL GERSHENFIELD (MIT) UND THOMAS BÖHM (TU GRAZ) BEI DER FABII KONFERENZ AM MIT, CAMBRIDGE IM AUGUST 2015 QUELLE: TU GRAZ/IBL

- **FabLab:** Das Wort FabLab steht für Fabrication Laboratory. Personen wird es ermöglicht industrielle Produktionsverfahren kennen zu lernen und – zunächst unter erläuternder Anleitung und im Anschluss daran selbstständig – zu nutzen. Das erste FabLab wurde 2002 von Neil Gershenfeld am Massachusetts Institute of Technology (MIT) eröffnet, wo auch ein Regelwerk für alle anderen FabLabs weltweit festgelegt wurde.
- **Maker:** Personen die im Umfeld des Trends Maker Movement tätig sind.

9. Literatur

- ANDERSON, C., 2012: Makers: Das Internet der Dinge: die nächste industrielle Revolution, Carl Hansen, München.
- DOUGHERTY, D., 2013, The Maker Mindset.
- FASTERMANN P., 2014, 3D-Drucken: Wie die generative Fertigungstechnik funktioniert (Technik im Fokus), Springer Vieweg, Stuttgart.
- GERSHENFELD, N., 2005, Fab. The Coming Revolution on Your Desktop. From Personal Computers to Personal Fabrication, Cambridge: Basic Books.
- HAGEL, J., BROWN, J.S., KULASORIIY, D., 2014, A Movement in the Making, Deloitte University Press.
- HATCH, M., 2013, The Maker Movement Manifesto, McGraw-Hill, New York.
- PILLER, F.; RAMSAUER, C., 2014 Die Maker Economy – Neue Chancen für Business, WINGbusiness 3/2014.
- ROUSH W., 2009, People doing Strange Things with soldering Irons: A Visit, <http://www.xconomy.com/national/2009/05/22/people-doing-strange-things-with-soldering-irons-a-visit-to-hackerspace/>.
- SCHÖN, S., EBNER, M., KUMAR, S., 2014, In-depth-The Maker Movement. Implications of new digital gadgets, fabrication tools and spaces for creative learning and teaching.
- VAN HOLM, E.J., 2013, What are Makerspaces, Hackerspaces, and Fab Labs?, Georgia State University and Georgia Institute of Technology.
- WILCZYNSKI, V., 2011, Designing the Yale Center for Engineering Innovation and Design, Yale University.

Autoren:

Prof. Dr. Christian Ramsauer
1987-1993 Studium Wirtschaftsingenieurwesen/Maschinenbau an der TU Graz;
1993-1997 Universitätsassistent am Institut für Wirtschafts und Betriebswissenschaften der TU Graz, Abteilung

Industriebetriebslehre und Innovationsforschung;
1997-1999 Visiting Scholar an der Harvard Business School in Boston, USA;
1999-2004 Management Consultant bei McKinsey&Company in Wien;
2005-2008 Geschäftsführender Gesellschafter der “UNTHA shredding technology”;
2010 Habilitation (Privatdozent) zum Thema “Produktionsstrategie”;
2010-2011 Geschäftsführer der Active Equity GmbH in München;
Seit 2011 ist er Universitätsprofessor und Vorstand des Instituts für Industriebetriebslehre und Innovationsforschung (IBL) und Kurator des Institute of Production Science and Management (PSM) am FSI der TU Graz.

Matthias Friessnig

2007-2011 Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen/Maschinenbau an der TU Graz;
2011-2013 Werksstudent bei Siemens AG in Graz
2011-2013 Masterstudium Production Science and Management an der TU Graz;
Seit 2013 ist er Universitätsassistent am Institut für Industriebetriebslehre und Innovationsforschung der TU Graz;
Seit 2014 ist er Projektmanager des FabLab Graz;
Bildquellen: TU Graz/IBL

