PLATTFORM INDUSTRIE 4.0
FORSCHUNGSBEIRAT

FORSCHUNGSBEIRAT



Schneller zum Markterfolg

Memorandum des Forschungsbeirats der Plattform Industrie 4.0 für ein agileres und flexibleres Innovationssystem in Deutschland

Impressum

Herausgeber
acatech – Deutsche Akademie
der Technikwissenschaften
Geschäftsstelle
Karolinenplatz 4
80333 München

Autoren
Prof. Dr. Michael ten Hompel,
Technische Universität Dortmund/
Fraunhofer-Institut für Materialfluss
und Logistik IML
Prof. Dr.-Ing. Reiner Anderl,
Technische Universität Darmstadt
Dr. Harald Schöning, Software AG

Koordination und Redaktion
Simone Hornung, acatech

Gestaltung und Produktion
PRpetuum GmbH, München

Bildnachweis
undefined undefined – iStock (Titel)

Stand
März 2019

Druck
MKL Druck GmbH & Co. KG, Ostbevern

acatech
DEUTSCHE AKADEMIE DER
TECHNIKWISSENSCHAFTEN

acatech – Deutsche Akademie
der Technikwissenschaften

Plattform Industrie 4.0

Dieses Memorandum nimmt Bezug auf das Innovationssystem in Deutschland als Ganzes und damit als Rahmen, innerhalb dessen neue Innovationen in Form von Produkten, Verfahren, Dienstleistungen oder Geschäftsmodellen entstehen können. Dieses Memorandum ist als Impuls zur Weiterentwicklung zu verstehen und ist motiviert durch die Erfahrungen der Mitglieder des Forschungsbeirats.

Getrieben durch den digitalen Wandel ist weltweit eine seit Jahren anhaltende Beschleunigung der Forschungs- und Entwicklungsprozesse festzustellen. Dies betrifft nicht nur die Entwicklung digitaler Hard- und Software einer kommenden Plattformökonomie – kaum eine Disziplin und Branche ist hiervon ausgenommen. Immer agilere und zunehmend interdisziplinäre Entwicklungsmethoden kennzeichnen diesen Wandel entlang der gesamten Innovationskette. Immer offensichtlicher wirkt sich die Beschleunigung der Forschungs- und Entwicklungsprozesse auf das Innovationssystem aus und erfordert dessen Weiterentwicklung.

Die Trennung anwendungs- und grundlagenorientierter Forschung ist insbesondere in diesem Kontext obsolet. Ebenso reicht eine über viele Jahre vorgedachte und missionsorientierte Forschungsförderung alleine nicht mehr aus. Daher gilt es, sich eben jetzt Gedanken zu machen, wie ein Innovationssystem gestaltet werden muss, das an den bestehenden Stärken anknüpft. Zu diesen gehören die hohe Qualität und Effektivität deutscher Ingenieurwissenschaften, die Grundlagen einer deutschen Sozialpartnerschaft, das System der beruflichen Bildung und vieles andere mehr. Gleichzeitig muss ein modernes Innovationssystem es ermöglichen, grundlegende Erkenntnisse im Rhythmus weniger Wochen bis zur Anwendungsreife fortzuentwickeln und die Souveränität über Daten und geistiges Eigentum zu sichern. Somit besteht eine neue Dringlichkeit, das erfolgreiche deutsche Innovationssystem hinsichtlich Geschwindigkeit, Flexibilität, Agilität, Robustheit, Kooperation, Kulturänderung, Nutzenorientiertheit und neuer Arbeitsweisen weiterzuentwickeln, um auch zukünftig international Schritt zu halten.

Status quo

Eine Bestandsaufnahme augenfälliger Entwicklungen ergibt, ohne den Anspruch auf Vollständigkeit erheben zu wollen, folgendes Bild:

- Innovation ist heute mehr denn je ein iterativer, lernender Prozess, in dem sich interdisziplinäre Gruppen schrittweise der gesuchten Lösung nähern.

- Der Trend zu kürzeren Innovationszyklen hält weiterhin an. Er wird durch volatile Märkte und agile Entwicklungsmethoden (SCRUM etc.) getrieben.

- Die Gestaltung und Organisation von Innovationsprozessen wird sowohl für Unternehmen als auch für Forschungseinrichtungen immer komplexer. Selbst die Entwicklung von Alltagsgegenständen beinhaltet heute häufig spezielles Know-how – von der Türklingel mit Gesichtserkennung bis zur Kaffeemaschine mit Sprachsteuerung. Viel zu häufig bleiben Innovationen in Deutschland im „Valley of Death" hängen und erreichen ihren Markt im Vergleich zur immer internationaleren Konkurrenz zu spät oder niemals.

- Die Notwendigkeit, kontinuierlich Innovation zu betreiben, wird über alle Unternehmensgrößen hinweg erkannt und als Managementaufgabe gesehen („Marktführer bleibt man nicht – man wird es immer wieder!").

- Unternehmen versuchen, Innovationsprozesse in Unternehmensgründungen auszulagern – als Start-up (Neugründung) oder Start-in (Ausgründung). Dies geschieht, um kreative Potenziale auszuschöpfen und zugleich Entwicklungsrisiken zu begrenzen.

- Unternehmen suchen die örtliche und thematische Nähe zu Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen – häufig auch zusätzlich motiviert durch die legitime Suche nach Personal.

- Die Bereitschaft steigt, Innovationen im Verbund mit anderen Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu betreiben. Auslöser ist nicht selten die Notwendigkeit, Fachleute unterschiedlichster Disziplinen zusammenzuführen, um fachübergreifende Entwicklungen zu ermöglichen. Dieser Trend wird in Verbindung mit der vierten industriellen Revolution und ihren cyberphysischen Systemen ebenso deutlich wie das Bestreben, Innovationen mit der Entwicklung und Einführung branchenübergreifender (de facto) Standards zu verbinden.

  Ein gutes Beispiel hierfür ist die deutsche Domäne der autonomen Transportfahrzeuge, die mehr und mehr die Hallenböden von Lägern und Produktionsanlagen bevölkern. Ihre Entwicklung erfordert Fachwissen aus vielen Disziplinen vom Maschinenbau über Sensorik und Regelungstechnik bis hin zur Künstlichen Intelligenz.

- Veränderungen der konventionellen Form industrieller Innovation werden insbesondere im Softwarebereich sichtbar. Open-Innovation-Konzepte[1] und Open-Source-Software[2] haben sich als Basis industrieller Produktentwicklung ebenso etabliert wie das Crowdsourcing[3] bei der Entwicklung von Prototypen.

Unternehmen jeder Größenordnung suchen nach neuen Wegen, Innovationen erfolgreich zu betreiben. Insbesondere der Mittelstand erkennt, dass die häufig über Jahrzehnte kontinuierlich betriebene, erfolgreiche Entwicklung und die daraus resultierenden Produkte durch disruptive Ansätze bedroht werden.

1 „Open Innovation“ steht für die Öffnung von Innovationsprozessen für fremde, unternehmensexterne Stakeholder (Kunden, Hochschulen etc.).

2 Als „Open Source“ wird eine Software bezeichnet, deren Quelltext (meist kostenlos) von jedermann eingesehen und genutzt werden kann.

3 „Crowdsourcing“ bezeichnet die Übertragung einer (Software-)Entwicklung an eine Gruppe (Crowd) Freiwilliger über das Internet.

Eckpunkte

Innovationen werden durch die Märkte angeregt und durch neue (wissenschaftliche) Erkenntnisse und Techniken getrieben. Am Ende der Innovationskette stehen neue Produkte, Dienste und Geschäftsmodelle. Unternehmen und Forschungseinrichtungen teilen die Erkenntnis, dass in diesem Umfeld eine Anpassung des deutschen Innovationssystems entlang folgender Eckpunkte und Veränderungen geboten scheint[4]:

- Wir sollten eine Forschungs- und Innovationskultur weiterentwickeln, durch die Universitäten, Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen themenspezifisch mit Unternehmen und zivilgesellschaftlichen Akteuren auch anwendungsnah und zielorientiert zusammenarbeiten.

- Ein weiterentwickeltes Innovationssystem gründet sich auf neue Formen

  — agiler,

  — interdisziplinärer,

  — lernender[5],

  — und zugleich langfristiger Zusammenarbeit.

  Dafür braucht es *neue Orte, innovative und agile Ecosysteme und neue Formen der Zusammenarbeit*. Es sollten zum Beispiel attraktive urbane „Coworking Spaces“ in unmittelbarer Nähe zu adäquaten Forschungs- und Ausbildungsstätten geschaffen und gefördert werden, die eine Innovationsinfrastruktur zur Verfügung stellen und zugleich die notwendigen intellektuellen Kapazitäten aus Forschung *und* Wirtschaft anlocken.

4 Viele dieser Punkte werden bereits im Bericht des Hightech Forums beschrieben und konkretisiert. Vgl. http://www.hightech-forum.de/fileadmin/PDF/hightech-forum_umsetzungsimpulse.pdf.

5 Vgl. https://www.acatech.de/Publikation/die-digitale-transformation-gestalten-lebenslanges-lernen-foerdern/.

- Es bedarf neuer Förderinstrumente, die zugleich langfristige, wie agile und vor allem auch disruptive Entwicklungen erlauben.

- Technologie- und Methodenentwicklung ist als strategische Erfolgsposition zur Sicherung des Entwicklungs- und Produktionsstandorts Deutschland aufzubauen und zu festigen.

- Eine innovative Infrastruktur befasst sich in ihren Coworking Spaces mit allen technologischen Reifegraden („Technology Readiness Level") bis hin zur industriellen Wertschöpfung. Hierunter fällt auch eine adäquate und produktive maschinelle Ausstattung. Unternehmen sind aufgerufen, sich hier längerfristig zu engagieren.

- Oberstes Gebot ist zugleich, die Grundsätze von Forschung und Lehre und deren Freiheit nicht zu verletzen. Ein weiterentwickeltes Forschungs- und Innovationssystem braucht auch eine neue und am Gemeinwohl orientierte Governance, ohne jedoch neue bürokratische Hürden aufzubauen.

  — Der wirtschaftliche Nutzen ist in diesem Kontext kein Tabu mehr, sondern legitimes Ziel eines erfolgreichen Innovationssystems – unabhängig von den beteiligten Akteuren. Hierzu bedarf es auch neuer Formen der Zusammenarbeit von Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Universitäten mit Unternehmen und zivilgesellschaftlichen Akteuren.

  — Für Technologie- und Wissenstransfer zu sorgen, ist grundlegende Aufgabe von Universitäten und Hochschulen wie auch von außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Um Innovation erfolgreich zu betreiben, bedarf es einer der Grundlagenforschung gleichgewichtigen Verankerung des Technologie- und Wissenstransfers in der Indikatorik des wissenschaftlichen, universitären Umfelds.

Die Plattform Industrie 4.0 will gemeinsame Handlungsempfehlungen für alle Akteurinnen und Akteure erarbeiten, die als Basis für einheitliche und verlässliche Rahmenbedingungen dienen sollen. In diesem Kontext thematisieren die Arbeitsgruppen und insbesondere der Forschungsbeirat die notwendige Weiterentwicklung des Innovationssystems in Deutschland. Der Forschungsbeirat ruft dazu auf, attraktive Orte mit Innovationsinfrastruktur zu etablieren, neue Formen der Zusammenarbeit zu ermöglichen und damit neue Formen von Innovationen zu unterstützen. Die Politik ist aufgefordert, dafür die notwendigen Rahmenbedingungen zu schaffen.

Autoren

Prof. Dr. Michael ten Hompel, Technische Universität Dortmund/
Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML
Prof. Dr.-Ing. Reiner Anderl, Technische Universität Darmstadt
Dr. Harald Schöning, Software AG

Beteiligte Expertinnen und Experten

Mitglieder des Forschungsbeirats:

Prof. Reiner Anderl, Technische Universität Darmstadt
Prof. Thomas Bauernhansl, Universität Stuttgart/Fraunhofer IPA
Prof. Manfred Broy, Technische Universität München
Prof. Angelika Bullinger-Hoffmann, Technische Universität Chemnitz
Prof. Claudia Eckert, Technische Universität München/Fraunhofer AISEC
Prof. Ulrich Epple, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
Prof. Alexander Fay, Helmut-Schmidt-Universität Hamburg
Prof. Jürgen Gausemeier, Universität Paderborn
Prof. Hartmut Hirsch-Kreinsen, Technische Universität Dortmund
Prof. Gerrit Hornung, Universität Kassel
Prof. Gisela Lanza, Karlsruher Institut für Technologie
Prof. Peter Liggesmeyer, Technische Universität Kaiserslautern/Fraunhofer IESE
Prof. Wolfgang Nebel, Universität Oldenburg/OFFIS
Prof. Sabine Pfeiffer, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Prof. Frank Piller, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
Prof. Thomas Schildhauer, Alexander von Humboldt Institut für Internet und Gesellschaft/Institute of Electronic Business
Prof. Rainer Stark, Technische Universität Berlin/Fraunhofer IPK
Prof. Michael ten Hompel, Technische Universität Dortmund/Fraunhofer IML
Prof. Wolfgang Wahlster, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH
Klaus Bauer, TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH & Co. KG
Jackson Bond, Relayr GmbH
Stefan-Maria Creutz, BIZERBA SE & Co. KG
Dr. Jan-Henning Fabian, ABB AG
Andreas Fehring, Airbus Operations GmbH
Dr. Ursula Frank, Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Dietmar Goericke, Verband Deutscher Maschinen und Anlagenbau e.V.
Sven Hamann, Robert Bosch GmbH
Dr. Uwe Kubach, SAP SE
Prof. Peter Post, Festo AG & Co. KG
Dr. Harald Schöning, Software AG
Dr. Georg von Wichert, Siemens AG