

Industrie 4.0 und Maker Movement

Gegensatz oder Symbiose?

Die Erwartungen an Effizienzgewinne durch eine umfassende Digitalisierung der Produktion sind groß. Daran knüpfen sich Hoffnungen auf eine Entlastung der Umwelt ebenso wie auf eine am Menschen orientierte Gestaltung von Arbeit.

Wie kann das Maker Movement dazu beitragen?

Von Jan Peuckert und Ulrich Petschow

Die Umwälzungen durch das Internet der Dinge verbindet Rifkin (2014) gar mit einer Gesellschaftsvision, in der die Knappheit als Grundprinzip des Wirtschaftens durch (virtuellen) Überfluss ersetzt wird. Die Risiken und Potenziale für eine sozial-ökologische Transformation sind unklar. Es wird erforderlich sein, der automatisierten Großindustrie eine neue Verantwortung und Teilhabe des Verbrauchers am Innovationsprozess entgegenzustellen, um die Potenziale der Industrie 4.0 im Sinne der Nachhaltigkeit zu nutzen. Das aufkommende Maker Movement könnte dabei eine Schlüsselrolle spielen.

Industrie 4.0

Mit der Industrie 4.0 wird ein neues Kapitel der Automatisierungsdebatte aufgeschlagen, die an sich schon mindestens 70 Jahre alt ist. Angefeuert wird dieser Diskurs unter anderem durch Frey und Osborne (2017), die darauf verweisen, dass vielfältige Arbeitsplätze in Zukunft verschwinden werden. Das Bedrohungsszenario ist nicht wirklich neu, doch seine mediale Wirkungskraft ist ungebrochen. Die unbemannte Fabrik erscheint weniger fantastisch denn je. Die Vernetzung von Maschinen, Geräten, Sensoren und Menschen, die umfassende Nutzung und Weiterentwicklung der Sensorik sowie die Entwicklung von intelligenten Assistenzsystemen nähren die Vision von einer Industrie, in der cyberphysische Systeme die Güterproduktion übernehmen und nur noch in Ausnahmefällen steuernder menschlicher Eingriffe bedürfen.

Auch wenn Routineaufgaben wegfallen mögen, werden selbstlernende Algorithmen nicht den Menschen ersetzen können, wenn es darum geht, Neues zu konzipieren, Ungewöhnliches zu analysieren, Unerwartetes zu bewerten und Unvorhergesehenem adäquat zu begegnen. Bis auf Weiteres werden vernetzte Maschinen kaum die kognitiven und sozialen Fähigkeiten simulieren können, die für kreatives Schaffen und In-

novation vonnöten sind. Auch die Industrie 4.0 wird deshalb gerade für die Gestaltung und Weiterentwicklung von Produkten und Prozessen auf menschliches Wissen und Handeln angewiesen sein.

Offene Innovationsprozesse und Nutzerintegration (Chesborough 2003; Curley 2015) gelten auch aus diesem Grund als Erfolgsbedingungen für die Entstehung leistungsfähiger Innovationsökosysteme. Der Austausch zwischen den unterschiedlichen Akteuren und Prozessschritten bei der Produktentwicklung hängt entscheidend von den dafür zur Verfügung stehenden Plattformen ab. Über die Bereitstellung entsprechender Schnittstellen nutzen Unternehmen verteilte Wissensbestände und die Kreativität dezentraler Akteure, um in kollaborativen Innovationsprozessen schnell auf veränderte Trends zu reagieren und angepasste Lösungen zu identifizieren. Hierfür gewinnen offene Werkstätten in ihren unterschiedlichen Ausprägungen an Bedeutung (Simons et al. 2016).

Maker Movement

Als Orte des Experimentierens und des schnellen Ausprobierens von Produktdesigns (Prototyping) werden zunehmend offene Werkstätten und Kreativlabore genutzt. Sie bieten allgemeinen Zugang zu Werkzeugen und praktischem Wissen für die Fabrikation, Modifikation und Reparatur von Produkten. Professionelle Makerspaces, wie sie zunächst in den USA und in jüngerer Zeit auch in Deutschland und Europa aufgekomen sind, befördern die Gründung von Start-ups und den kreativen Austausch zwischen Unternehmen und Maker-Communities. Die Bereitstellung digitaler Fertigungstechnologien erleichtert einerseits die kollaborative Entwicklung neuer Produktideen und sichert zugleich eine gewisse Kompatibilität zu den Ansätzen der Industrie 4.0.

Eine Befragung offener Werkstätten in Deutschland (Lange et al. 2016) zeigt jedoch auch die große Bedeutung, die dort der Wissensentwicklung und -vermittlung zukommt. Oftmals steht nicht das Produkt, sondern der Schaffensprozess im Fokus, der in seiner Vieldimensionalität dem Bild ähnelt, das Sennet (2007) von der handwerklichen Produktion zeichnet. Lernen, Spaß haben und Problemlösen spielen als Motivationen für die Teilnahme nichtprofessioneller Akteure an kollaborativen Innovationsprozessen eine wichtige Rolle (Moritz et al. 2016). Auf der Basis modularer Open-Source-Architekturen entstehen so auch jenseits unternehmenszentrierter Ansätze neue Dynamiken der kollaborativen Produktentwicklung in Nutzergemeinschaften (Peuckert 2016). In der Kombination von neuen Tech-

nologien und anderer Formen der Zusammenarbeit kann sich im Kontext offener Werkstätten ein Produktionsmodus entwickeln, welcher sich hinsichtlich seiner Ganzheitlichkeit und gesellschaftlichen Einbettung von den Ansätzen der Industrie 4.0 fundamental unterscheidet.

Nachhaltigkeitspotenziale

Flexibilisierung, Automatisierung und Vernetzung der Produktion eröffnen ein breites Spektrum neuer Wertschöpfungskonstellationen (Dickel et al. 2016), wovon die vollautomatisierte, hocheffiziente Massenproduktion nur einen Extrempunkt bildet. Demgegenüber steht eine dezentrale, hochindividualisierte, handwerksähnliche Eigenfabrikation, wie sie im Kontext offener Werkstätten durch die Sozialfigur des Maker (Dickel 2016) betrieben wird. Die Philosophie vieler Maker, die im kollektiven Selbermachen und der aktiven Auseinandersetzung mit den Technologien der Fertigung das Gefühl der Entfremdung und eine Kultur des passiven Konsumierens zu überwinden sucht (Baier et al. 2016), steht der Industrie 4.0 diametral entgegen.

Das Leitbild der Industrie 4.0 beschreibt zweifelsohne einen Pfad der ökologischen Modernisierung. Die eigentlichen Treiber ökologischer Fehlentwicklungen, unter anderem der Konsum, erhalten damit jedoch keine Neuorientierung. Das Heben von Effizienzpotenzialen durch die Optimierung innerhalb des Systems kann vielmehr durch Rebound-Effekte umweltbelastende Wachstumsdynamiken nach sich ziehen. Die technologischen Ansätze der Industrie 4.0 können zwar für eine nachhaltige Entwicklung nutzbar gemacht werden, müssen dazu aber im Sinne der großen Transformation umgedeutet werden.

Die ökologischen Potenziale der dezentralen Produktion liegen in ihrem Kontextbezug. Die Güter, die in offenen Werkstätten produziert werden, sind höchst personalisierte, tendenziell einzigartige Artefakte, die häufig für den Eigengebrauch hergestellt werden. Die Ineffizienz der kleinteiligen Fertigung wird durch die außerordentliche Angepasstheit der Produktionsverfahren und der selbst erzeugten Produkte aufgewogen. Materialien, die sich in der Massenproduktion nur schwer verarbeiten lassen, können in dezentralen Produktionsstätten flexibel verwertet werden. Heterogene Abfallströme können so im Sinne einer Kreislaufwirtschaft in neue Verwendungen überführt werden (Upcycling). Die Fähigkeit der Maker, Produkte zu reparieren und zu modifizieren, erlaubt eine längere Nutzung und kontinuierliche Anpassung an sich verändernde Bedürfnisse.

In der Gegensätzlichkeit beider Produktionsmodi liegt zugleich die Chance für eine nachhaltige Symbiose, die ökologische Effizienz und gesellschaftliche Einbettung miteinander verbindet. Die Grenzen des Selbermachens sind schnell erreicht, wenn es um die Herstellung größerer Mengen homogener Güter geht, bei der Ressourcen- und Energieeinsparungspotenziale einer Industrie 4.0 voll zum Tragen kommen. Zukünftige Produktionsregime, die eine vollautomatisierte

Herstellung standardisierter Module mit einer hochpersonalisierten Gestaltung und deren (Re-)Kombination in dezentralen Produktionsstätten verbinden, erscheinen nicht nur ökonomisch vorteilhaft. Sie könnten auch ökologisch sinnvoll sein, wenn durch die optimale Verwertung, Wiederverwendung und Umnutzung in offenen Werkstätten die Nachfrage nach industriellen Erzeugnissen begrenzt bleibt.

Literatur

- Baier, A./Hansing, T./Müller, C./Werner, K. (2016): Die Welt reparieren: Open Source und Selbermachen als postkapitalistische Praxis. transcript, Bielefeld.
- Chesbrough, H. W. (2003): The Era of Open Innovation. In: MIT Sloan Management Review 44/3. S. 35–41.
- Curley, M. (2015): The Evolution of Open Innovation. In: Journal of Innovation Management 3 (2). S. 9–16.
- Dickel, S. (2016): Maker: Zwischen Selbstverwirklichung und Selbstvermarktung. In: Ökologisches Wirtschaften 3/16. S. 19–20.
- Dickel, S./Ferdinand, J. P./Petschow, U. (2016): The Multiple Applications of 3D Printing: Between Maker Movements and the Future of Manufacturing. In: Ferdinand et al. (eds.): The Decentralized and Networked Future of Value Creation. Springer.
- Frey, C. B./Osborne, M. A. (2017): The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? In: Technological Forecasting and Social Change 114. S. 254–280.
- Lange, B./Domann, V./Häfele, V. (2016): Wertschöpfung in offenen Werkstätten: Eine empirische Erhebung kollaborativer Praktiken in Deutschland. Schriftenreihe des IÖW 213/16, Berlin.
- Moritz, M./Redlich, T./Wulfsberg, J. (2017): Collaborative Competition or Competitive Collaboration? Exploring the User Paradox in Community-based Innovation Contests. (forthcoming)
- Peuckert, J. (2016): Innovationen in der Gemeinschaft. In: Ökologisches Wirtschaften 3/16. S. 27–29.
- Sennet, R. (2007): Handwerk. Berlin Verlag, Berlin.
- Simons, A./Petschow, U./Peuckert, J. (2016): Offene Werkstätten – nachhaltig innovativ? Potenziale gemeinsamen Arbeitens und Produzierens in der gesellschaftlichen Transformation. Schriftenreihe des IÖW 212/16, Berlin.
- Rifkin, J. (2014): The Zero Marginal Cost Society: The Internet of Things, the Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism. Palgrave Macmillan, New York.

AUTOREN + KONTAKT

Ulrich Petschow leitet das Forschungsfeld Umweltökonomie und Umweltpolitik am Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW).

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung,
Potsdamer Str. 105, 10785 Berlin.

Tel.: +49 30 884594-0, E-Mail: ulrich.petschow@ioew.de

Dr. Jan Peuckert ist wissenschaftlicher Mitarbeiter zu den Themen Technologie und Innovation am Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW).

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung,
Potsdamer Str. 105, 10785 Berlin.

Tel.: +49 30 884594-28, E-Mail: jan.peuckert@ioew.de

