



OPEN SOURCE: SELBSTVERSTÄNDNIS UND WEG EINER ZIRKULÄREN WIRTSCHAFT

Das Prinzip Open Source ist ein Schlüsselement für die Verbreitung von Technologie, das sich bei Software bereits als erfolgreich erwiesen hat. Ein Prinzip, das in den letzten zwei Jahrzehnten auch im Bereich der Hardware vorangeschritten ist. Doch die Entwicklung erscheint langsam. Nicht nur die Werkzeuge, auch Rohstoffe, Standardteile und das Fertigungs-Know-how variieren stark zwischen verschiedenen geografischen Standorten. Open-Source-Projekte neigen eher dazu, sich zu verzweigen als zu konvergieren, was zu partieller und lokaler Optimierung führt. Jüngste Forschungsarbeiten mit Fab Labs und Herstellern untersuchen daher nicht nur die Technologie, sondern auch soziale Gemeinschaften, Geschäftsmodelle und Geschäftslebenszyklen von Open Source. Ein solcher Ansatz erhöht den Nutzen von Open-Source-Hardware als intermediäre Technologie.

In der Vergangenheit stand die Zusammenarbeit im Mittelpunkt technologischer Entwicklungen, bevor die aggressive Anwendung von Patent- und Urheberrechtsregelungen die gemeinsame Nutzung technischer Konzepte zu verhindern begann. Beispiele sind die frühe Stahlherstellung, die ersten Flugzeuge oder Computerprogramme. Auf dem Gebiet von Software haben Programmierer:innen begonnen, diesem Effekt entgegenzuwirken, indem sie Open-Source-Lizenzen eingeführt haben, um die gemeinsame Nutzung von Code wieder zu ermöglichen. Tatsächlich sind heutzutage einige der wichtigsten Softwareprogramme, die das Internet antreiben, Open Source, wie z. B. das Betriebssystem Linux oder der Apache-Webserver, der im Hintergrund vieler Alltagstechnologien läuft.

Während die geteilte Nutzung von Designs im Do-it-yourself-Bereich schon lange üblich ist, wurden die Open-Source-Prinzipien erst in den ersten Jahrzehnten des einundzwanzigsten Jahrhunderts auf Hardware und Design angewandt. Open-Source-Hardware-Projekte begannen in der Mikroelektronik und der Computerhardware häufig in Wissenschaft und Bildung. Andere praktische Anwendungsbereiche folgten – wie zum Beispiel Autos, Lastenfahräder und Büromöbel. In jüngster Zeit hat das Deutsche Institut für Normung (DIN) mit der DIN SPEC 3105 eine formale Definition von „Open-Source-Hardware“ veröffentlicht. Eine DIN SPEC – kurz für DIN SPECification – ist ein einheitlicher Leitfadens und Orientierungshilfe für Unternehmen, Organisationen und Interessengruppen. Dass nun eine solche Definition für Hardware vorhanden ist, ist ein großer Schritt. In ihr wird Open-Source-Hardware bezeichnet als „Hardware, deren Baupläne öffentlich zugänglich gemacht wurden, so dass alle sie studieren, verändern, weiterverbreiten sowie darauf basierende Hardware herstellen und verkaufen können“. Open-Source-Hardware trägt wesentlich dazu bei, eine funktionierende Circular Economy, also ein

nachhaltiges, zirkuläres Wirtschaftsmodell, aufzubauen, so heißt es in der Norm.

Doch trotz dieser Erfolge scheint die Entwicklung von Open-Source-Hardware eher langsam voranzuschreiten, insbesondere im Vergleich zu Open-Source-Software. Es gibt viele Gründe, die dies erklären könnten. Nicht überall sind gleichermaßen vertiefende Erfahrungen mit Werkzeugen und Fertigungsmethoden vorhanden. Rohstoffe wie Stahl oder Standardteile wie Muttern, Schrauben und Bleche unterscheiden sich von Land zu Land. Metrische und imperiale Maße müssen umgerechnet werden, und die Teile lassen sich nicht ohne weiteres miteinander kombinieren. Darüber hinaus sind sich Ingenieur:innen und Designende bei der Wahl technischer Lösungen selten einig. So verzweigen sich Open-Source-Hardwareprojekte eher, als dass sie sich weiterentwickeln und ergänzen. Die Vielzahl der 3D-Drucker, die auf der Grundlage des ursprünglichen Open-Source-Hardware-Projektes Rep Rap entwickelt wurden, ist ein gutes Beispiel dafür. Partielle und lokale Optimierungen sind die Folge, die einen globalen Standard zunehmend unmöglich machen.

Offensichtlich ist es mehr als nur die technische Seite der Open-Source-Technologien, die zu ihrer globalen Relevanz und ihrem sinnvollen Beitrag verhilft. Darum haben Wissenschaftler:innen, die Open-Source-Hardware erforschen, auch Unternehmer:innen, Firmen und Projektinitiativen untersucht, insbesondere in Bezug auf die Frage, wie sie sich organisieren. Diese Studien lassen sich in drei Gruppen zusammenfassen. Die erste Gruppe hebt hervor, dass der Wertschöpfungszyklus bei Open-Source-Projekten insbesondere auf dem Bewahren von Werten basiert und nicht auf deren Abschöpfung. In dieser Hinsicht können Open-Source-Technologien wie ein (digitales) Gemeingut behandelt und verwaltet werden. Die zweite Gruppe betont, wie wichtig es

ist, bei der Gestaltung des Geschäftsmodells über das eigene Unternehmen hinauszublicken. Viele Projekte beziehen sowohl vorgelagerte (Lieferanten) als auch nachgelagerte (Kunden) in ihre Wertschöpfungsaktivitäten ein und verbinden diese Aktivitäten von der mittleren Ebene eines Open-Source-Projekts mit der höheren Ebene der Institutionen und ihren jeweiligen individuellen Tätigkeiten. Einige Autoren bezeichnen diese Geschäftsmodelle als „gemeinschaftsbasiert“. Die dritte Gruppe betont, dass Open-Source-Projekte häufig verschiedene Geschäftsmodellmuster gleichzeitig anwenden und dass die Komplexität der Kombination von Geschäftsmodellmustern mit zunehmender Projektreife zunimmt.

Als (digitales) Gemeingut ist Open-Source-Hardware in Kombination mit lokalen Fertigungskapazitäten – in die Module von Open-Source-Hardware-Designs übernommen werden können – das Herzstück globaler Lieferkettensysteme, die dem Modell „designe global, fabriziere lokal“ folgen. Ein solches Modell stützt sich auf gemeinsam genutzte Ressourcen, sowohl in Bezug auf das Technolgie-design als auch auf die Fertigungskapazitäten, wie z.B. Fab Labs, Maker Spaces und ähnliche gemeinsam genutzte Werkstätten. In der Anfangsphase der globalen Covid-Pandemie, als große Teile der Gesellschaft von den Regierungen in aller Welt in den Lockdown versetzt wurden und die globalen Versorgungsketten zusammenbrachen, entstand ein – wenn auch lediglich vorübergehend funktionierendes – globales System zur Herstellung persönlicher Schutzausrüstung. Dies demonstrierte den Nutzen von Open-Source-Hardware in einer neuartigen soziotechnischen Konfiguration, die die Verbindung und Herstellung auf technische und zutiefst soziale Weise als neues Modell der internationalen Zusammenarbeit und Aneignung förderte. Es bleibt zu spekulieren, warum dieses System die ersten Lockdowns nicht überlebte, wo es doch so viele Aspekte erfüllte, die zirkuläre Wirtschaftsmodelle erfordern.

Gemeinschaftsbasierte Geschäftsmodelle bauen auf einer kollektiven Verpflichtung zur Sorgfaltspflicht für ein Gemeinut auf, es zu schaffen, zu bewahren, und davon in Maßen zu profitieren. Damit umreißen diese Geschäftsmodelle ein fundamentales Gegenprinzip zu den ökologischen, sozialen und monetären extraktiven Geschäftsprinzipien multinationaler Unternehmen und der etablierten Betriebswirtschaftslehre. Sie positionieren Werterhalt als Gegenpol zu konventioneller „Wertschöpfung“ (mit der damit notgedrungen verbundenen Externalisierung und Sozialisierung von negativen Effekten und Kosten). Damit verzichten gemeinschaftsbasierte Geschäftsmodelle auf die neoliberale Illusion des Individuums als Motor des Wohlstands. Die Offenheit von Open Source verbindet diese Modelle mit einer Verpflichtung des Individuums zum Beitrag am Kollektiv – beispielhaft manifestiert in der „Share-alike-Klausel“ (Weitergabe unter gleichen Bedingungen) der Creative-Commons-Lizenzen.

Die ökonomische und technologische Komplexität heutiger industrieller Wertschöpfungsketten stützt sich auf die Konzepte „freier“ Markt und Patente – die weder frei noch offen sind. Die Vision von Open-Source-Technologie ist nicht rückwärtsgewandt oder traditionell, sondern die einer „Intermediary technology“ (intermediären Technologie), ursprünglich gefordert für Entwicklungsländer – in unserer bekannten Global-North-Überheblichkeit. Intermediäre Technologien, auch als angepasste Technologien oder Zwischentechnologien bekannt, sind einfacher, billiger und freier als die Hochtechnologie der heutigen Industrie. Open-Source-Hardware als Zwischentechnologie verspricht, Technologieentwicklung als nachhaltige, offene Produktion zu betrachten. ~

Ausgewählte Literatur

- Bessen, J., & Nuvolari, A. (2011). Knowledge Sharing among Inventors: Some Historical Perspectives. In *LEM Papers Series* (Nr. 2011/21; LEM Papers Series). Laboratory of Economics and Management (LEM), Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa, Italy.
<https://ideas.repec.org/p/ssa/lemwps/2011-21.html>
- Smith, A., Fressoli, M., Abrol, D., Arond, E., & Ely, A. (2017). *Grassroots Innovation Movements*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781315697888>
- Thomas, L., Evrard Samuel, K., & Troxler, P. (2023). Building an Open Source Hardware Business Model. In F. J. Monaco (Hrsg.), *Business Models and Strategies for Open Source Projects*. IGI Global.
- Troxler, P., & Wolf, P. (2017). Digital maker-entrepreneurs in open design: What activities make up their business model? *Business Horizons*, 60(6), 807–817. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.07.006>

Unboxing Black- ↳ boxes

Mit Open Hardware & Zivilgesellschaft
in eine nachhaltige Zukunft

Hardware
Forum
Open

20
23

Diese Publikation entstand im Rahmen des Forum Open: Hardware, am 13. März 2023 in Berlin. Eine Veranstaltung des Open Knowledge Foundation Deutschland e.V., die in Kooperation mit der Deutschen Stiftung für Engagement und Ehrenamt (DSEE) und der Open Hardware Allianz stattgefunden hat.

1. Auflage, März 2023

*Herausgeber Maximilian Voigt, Daniel Wessolek
Open Knowledge Foundation Deutschland e.V.
Singerstr. 109, 10179 Berlin*

*Autoren Prof. Peter Troxler, Maximilian Voigt, Dr. Daniel Wessolek
Gestaltung und Satz Annika Paetsch
Illustrationen Leonard Ermel
Lektorat Rita Werum-Wessolek*

*Druckerei Pinguin Druck GmbH
Marienburger Straße 16, 10405 Berlin; Auflage 250
ISBN 978-3-00-074917-9*

Lizenz CC BY 4.0



Förderer Deutsche Stiftung für Engagement und Ehrenamt (DSEE)



DEUTSCHE STIFTUNG
FÜR ENGAGEMENT
UND EHRENAMT



OPEN KNOWLEDGE
FOUNDATION
DEUTSCHLAND



OPEN HARDWARE
ALLIANZ