

Momentum Kongress: Transformation

## **Fab City: Ein alternatives Modell der Kreislaufwirtschaft mit großem Transformationspotential**

Michael Jennewein<sup>1</sup> & Benedikt Seidel<sup>2</sup>

### ***Abstract***

*In diesem Beitrag beschreiben wir (1) die Mission der [Fab City Global Initiative](#), ein Transformationskonzept, das eine gemeinwohlorientierte aber ökonomisch kompetitive, auf peer-to-peer und open-source Basis funktionierende Kreislaufwirtschaft nach dem Motto: Design global - produce local organisieren will; (2) die zentralen Projekte der [Fab City Hamburg](#) welche die digitale Grundinfrastruktur mit EU-Finanzierung entwickelt; sowie (3) politische, soziale und ökonomische Herausforderungen bei der Umsetzung der Fab City Mission am Beispiel der Fab City Hamburg, aus denen wir Politikempfehlungen ableiten.*

---

<sup>1</sup> Wissenschaftlicher Mitarbeiter Friedrich-Ebert-Stiftung Wien; MA Technology Governance & Digital Transformation - Tallinn University of Technology

<sup>2</sup> Co-Initiator Fab City Hamburg; Doktorand an der Professur für Management und Digitale Märkte am Fachbereich Sozialökonomie der Universität Hamburg; Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Fakultät für Maschinenbau an der Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr Hamburg; Geschäftsführer Technology Governance Solutions UG; MA Technology Governance & Digital Transformation - Tallinn University of Technology

# Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	3
2. Was ist die Fab City?	3
2.1 Die Vorteile der Fab City	4
3. Die Fab City-Infrastruktur	5
3.1 Digitale Infrastruktur	5
3.2 Physische Infrastruktur	5
3.3 Öffentlicher Aufbau der Infrastruktur	6
4. Analyse und Herleitung geeigneter Rahmenbedingungen	6
4.1 Politische Herausforderungen	7
4.2 Soziale Herausforderungen	7
4.3 Ökonomische Herausforderungen	8
5. Politikempfehlungen	9
6. Fazit	11
Literatur	12

# 1. Einführung

In diesem Beitrag stellen wir die Fab City, ein alternatives Konzept zu herkömmlichen gesamtwirtschaftstransformatorischen Ansätzen wie Industrie 4.0 und Kreislaufwirtschaft, vor. Wir beschreiben dafür im ersten Schritt die Mission der Fab City Global Initiative und berichten aus der Sicht der Fab City Hamburg, welche einer der Autoren dieses Beitrags federführend begründet hat. Auf Basis der Praxiserfahrungen leiten wir *Lessons Learned* für erfolgreiche Transformations- und Innovationspolitik sowie politische, ökonomische und rechtliche Herausforderungen ab, für deren Bewältigung wir Politikempfehlungen ausformulieren.

## 2. Was ist die Fab City?

Im Jahr 2014 rief Barcelonas Bürgermeister Xavier Trias als erste Stadt die Mission Fab City aus. Das Ziel: Innerhalb der nächsten 4 Jahrzehnte den gesamten Bedarf an Gütern innerhalb der städtischen Grenzen selbst zu produzieren. Daraufhin formierte sich die [Fab City Global Initiative](#), welche inzwischen über 40 Städte und Regionen umfasst, die sich alle diesem Ziel verpflichten, um so das Ziel der CO<sub>2</sub>-Reduktion und nachhaltiger Kreislaufwirtschaft zu erreichen. Inzwischen koordiniert eine gemeinnützige estnische Stiftung, die Fab City Foundation, das globale Netzwerk.

Der Ansatz der Fab City basiert auf einem gemeinwohlorientierten Peer-to-Peer-Ansatz (P2P), der Fab Labs (Mihak et al. 2002) auf der ganzen Welt vernetzt und kollaborativ Produkte des täglichen Bedarfs zu entwickeln und auf Open Source Basis allen im Fab City-Netzwerk zur Verfügung stellt. Das prominenteste Beispiel eines erfolgreichen gemeinwohlorientierten P2P-Modells ist die Wikipedia, welche kollaborativ global Wissen digital aufbereitet und bereitstellt. Die Fab City folgt diesem Ansatz und wendet sie auf physische Güterproduktion an. Die Fab City stellt den Anspruch, im Endausbau ein alternatives Produktionsmodell zu sein, das die zentrale Aufgabe der klassischen industriellen Produktion, d.h. die Versorgung der Bevölkerung mit Gütern, bewerkstelligen kann.

Das physische Grundgerüst einer Fab City sind sogenannte [Fab Labs](#), auch bekannt als Makerspaces, bzw. lokale offene Werkstätten (Open Labs), die niederschweligen Zugang zu digitaler Fertigung bieten (wie z.B. Laser Cutters und 3-D-Drucker) und es so Bürger\*innen ermöglichen, nahezu jedes Alltagsprodukt selbst anzufertigen bzw. lokal fertigen zu lassen. Fab Labs sind jedoch keine Hobbywerkstätten, sondern Produktionsstätten, die es erlauben Güter herzustellen wie das jeder klassische Produktionsbetrieb auch tut. Dies ist prinzipiell möglich, weil nicht - wie oft vermutet - hochkomplexe Industriemaschinen notwendig sind, um Alltagsprodukte herzustellen, sondern im Regelfall eine Handvoll Maschinen ausreichen. In anderen Worten: Die Produktion von Gütern an sich ist ein vergleichsweise simpler Prozess. Komplex hingegen ist das Design der Bauplan eines Produkts - diese sind im klassischen Innovationsumfeld hinter Patenten versteckt, weil hier der eigentliche Profit generiert wird. In der Fab City ist dieses Know-How offen organisiert und Open Source verfügbar. Dazu gehören z.B. Baupläne, Software, 3D-Druck-Modelle oder Datenbanken, welche digital speicherbar sind und folglich prinzipiell unendlich oft geteilt werden können. Die Offenheit der in Fab Labs entwickelten Baupläne ermöglicht eine kollaborative Weiterentwicklung und Reparatur der Produkte. Jedes Design erhält einen kryptografischen Design-Pass mit den Informationen darüber, welche Designer jeweils die einzelnen Module des Produkts entwickelt haben. Jedes Produkt hat dadurch eine einzigartige Zuordnungsmarke (*unique identifier*), die am Produkt

selbst angebracht ist (zB in Form eines QR-Codes). Damit kann zu jedem Zeitpunkt mittels eines Scans der Zuordnungsmarke den jeweiligen digitalen Bauplänen bzw. Designs online aufgerufen werden, was wichtig ist für anfallende spätere Reparaturen bzw. Rezyklieren der Module oder Materialien des jeweiligen Produkts.

Bestehende Fab Labs sind im Regelfall autonom organisiert. Ihre Maschinen und Praktiken sind geringfügig standardisiert. Kern der Fab City-Mission ist es, die Fab Lab-Infrastruktur massiv auszuweiten, und auch herkömmliche ökonomische über die gesamte Wertschöpfungskette Akteure wie Unternehmen, Online-Marktplätze und Konsumenten in einem global digitalen Commons über Grenzen hinweg zu vernetzen. Somit sollen Baupläne für Produkte kollaborativ und global open-source entwickelt werden, während die Fertigung lokal stattfindet oder anders formuliert eine digital angetriebene Kreislaufwirtschaft geschaffen wird, wo Wissen global geteilt wird, Produkte hingegen lokal produziert werden. Die Folge: Das emissionsreiche Verschiffen von Materialien in globalen Lieferketten wird so reduziert, und die lokale Produktion wettbewerbsfähig. Der Fab City-Ansatz ersetzt so den derzeit vorherrschenden physischen Produktionszyklus Product In – Trash Out (PITO) mit einem digitalen Data In – Data Out (DITO) (Fab City Global Initiative 2016). Die Fab City nutzt so das Potential von digitalen Technologien auf Open Source Basis, um eine gemeinwohlorientierte Kreislaufwirtschaft zu schaffen.

## 2.1 Die Vorteile der Fab City

Die Vision der Fab City, Güter die derzeit global massen-industriell produziert werden, primär lokal zu fertigen, stellt eine Möglichkeit dar, die von der EU zum Ziel erhobene Kreislaufwirtschaft ('Circular Economy') systematisch und sozial gerecht zu verwirklichen. Konkret ergeben sich folgende zentrale Vorteile für die Viabilität der Fab City als Transformationskonzept:

- (1) Der Fab City-Ansatz schafft es, kreislauffähige Produktion nicht in Widerspruch zu ökonomischer Profitabilität zu stellen (Kühr & Seidel 2022). In der Fab City haben die sich beteiligenden Akteure einen finanziellen Anreiz, gemäß Kreislaufwirtschaftsprinzipien zu handeln.
- (2) Während die Industrialisierung eine Zentralisierung der Wertschöpfung bewirkte, steht die Fab City-Idee für eine Dezentralisierung der Wertschöpfung und ihrer Produktionsmittel, was bei erfolgreicher Umsetzung die Ungleichheit in der Primärverteilung senken sollte. Denn aufgrund der übergreifenden Offenheit der Produktion, sind die Eintrittsbarrieren insgesamt geringer; die Kapitalintensität der Produktion sinkt. So verschiebt sich die Struktur der Ökonomie zugunsten kleinerer ökonomischer Akteure, kleinen und mittelständischen Betrieben. Dies wirkt sich nivellierend auf den Arbeitsmarkt aus. Formale Qualifikation verliert an Bedeutung; die Kompetenzen, die für einen guten Job nötig sind, können informell im Fab Lab in der Nachbarschaft erworben werden.
- (3) Die Offenheit des Fab City-Ansatzes führt zu einer Senkung der Transaktionskosten. Für die ökonomische Struktur bedeutet das, dass kleinere ökonomische Akteure erstarken und wettbewerbsfähiger werden.
- (4) Wachstum findet in der Fab City im digitalen Raum statt und ist vom Wachstum des Ressourcenverbrauchs entkoppelt. Die Wertschöpfung findet bei der Weiterentwicklung der Designs statt, produziert wird primär nach individuellem Bedarf, und Verschwendung sowie Überfluss werden reduziert.
- (5) Die Fab City steht im Einklang mit dem übergreifenden Prinzip der Subsidiarität, das fundamental für die Europäische Union ist. Außerdem ist das digitale Betriebssystem

der Fab Cities (Fab City OS) sowie die darauf aufbauende [Fab Chain](#) kompatibel mit der Digital Product Passport-Initiative der Europäischen Kommission ([Europäische Kommission 2022](#)).

## 3. Die Fab City-Infrastruktur

Die Grundlage der Fab City besteht aus zwei Infrastruktur-Säulen: (1) eine digitale, auf dessen Basis ein global vernetzte Open Source Produktionsentwicklung stattfindet (Fab City OS) und (2) eine physische, in der die Güterproduktion (Fab Labs) stattfindet.

### 3.1 Digitale Infrastruktur

Das digitale Betriebssystem *Fab City OS (Fab City Operating System)* wird mit 5 Millionen Euro aus dem [REACT-EU](#) (EU-Regional- und Strukturfonds) geförderten Projekt [INTERFACER](#) von einem Konsortium aus Fab City-nahen Organisationen entwickelt. In Zukunft sollen damit beim Erwerb eines Bauplans alle am Design mitwirkenden Beteiligten entsprechend ihres Anteils an der Entwicklung vergütet werden können (Seidel & Roio 2021). Diese Vergütung findet netzwerkintern in Form einer noch zu entwickelnden ressourcenschonenden Kryptowährung, dem Fab Coin (Stablecoin) statt, um die netzwerkinterne Verrechnung zu erleichtern und gezielt Software-gestützte Verhaltensanreize setzen zu können und um die Reinvestition in Fab City Produkte zu fördern. Es besteht allerdings auch die Möglichkeit, Fab Coins in FIAT-Geld (Währungen, die von Zentralbanken abgesichert werden) umzutauschen. Die Abwicklung dieser Transaktionen soll ein derzeit von der Fab City Hamburg entwickeltes Betriebssystem (Fab City OS) ermöglichen, das zudem die Integration von Fab City Produkten in bestehende Marktstrukturen ermöglichen soll. Damit sollen dann lokale Unternehmen in Fab Labs entwickelte Produkte außerhalb des Fab City Netzwerks am privaten Markt anbieten und in eigenen Produktionsstätten fertigen können. Durch den Ausschluss einer Patentierung dieser Produkte bleiben gleichzeitig die individuelle Weiterentwicklung und Anfertigung weiterhin möglich.

### 3.2 Physische Infrastruktur

Neben der digitalen wird im engeren Netzwerk der Fab City Hamburg auch die physische Infrastruktur entwickelt. Dieser Teil wird mit einem 9 Millionen Euro Grant des Zentrums für [Digitalisierungs- und Technologieforschung der Bundeswehr](#) (dtec.BW) über eine Projektlaufzeit von 4 Jahren (2021-2025) finanziert.

Kernstück dieser Förderung ist die Entwicklung des [Open Lab Starter Kit](#). Das Kit beinhaltet die grundlegenden Maschinen eines Open / Fab Labs, wie 3D-Drucker, CNC-Fräsen und Laserschneider in verschiedenen Größen, deren Baupläne teilweise schon erfolgreich unter einer Open Source Hardware-Lizenz veröffentlicht wurden. Die Maschinen sind modular zueinander und können sich zu einem relativ hohen Grad selbst reproduzieren. Damit kann in Zukunft auch die Hardware der Fab Labs selbst innerhalb des Fab City-Netzwerks auf Open Source-Basis produziert werden. Die Maschinen des Open Lab Starter Kits werden nicht nur in extra Labs aufgestellt, sondern sind auch gut geeignet, um sie in bestehenden Unternehmen

aufzustellen. Insbesondere mit dem Handwerk hat sich bereits eine systematische Kooperation angebahnt, wozu die Handwerkskammer Hamburg ein [Positionspapier](#) veröffentlicht hat.

Des Weiteren kann die physische Infrastruktur in Maschinenparks zur Schließung verschiedener Stoffkreisläufe gegliedert werden. So gibt es Textillabs, Plastiklabs, oder auch Biolabs. In der Fab City Hamburg sind bereits Labs aller dieser Arten angesiedelt. Außerdem gibt es verschiedene weitere Formen von Labs. Eine Übersicht findet sich [hier](#). Sukzessive werden die Maschinen aller Arten Labs ebenfalls unter Open Source-Hardware Lizenzen veröffentlicht (Quellöffnung). Diese Quellöffnung senkt die Anschaffungskosten und verlängert die Lebensdauer der Maschinen. In der Praxis offener Werkstätten (ein anderes Wort für Fab Labs) ist die Quellöffnung ein entscheidender Vorteil, weil es für die Reparatur proprietärer Alternativen oft eigene Techniker der Hersteller benötigt, was zu längeren Wartezeiten führt.

### 3.3 Öffentlicher Aufbau der Infrastruktur

Die Fab City steht und fällt mit ihrer Infrastruktur. Fab Labs (aka Open Labs oder Makerspaces) sind der Dreh- und Angelpunkt der potentiellen Innovationskraft der Fab City. Je dichter und belebter das Lab-Netzwerk ist, desto größer der potentielle Entwicklungsoutput der Fab City - und damit der Wettbewerbsvorteil gegenüber konventionellen Systemen. Eine erfolgreiche Umsetzung dieser Infrastruktur hängt von flächendeckendem Ausbau dieser Labs (Dichte) auf Stadtbezirksebene ab, sodass im Endausbau jeder Bürger\*in in der Theorie ein Fab Lab zum selbstständigen modularen Produzieren von Gütern des täglichen Bedarfs in unmittelbarer Nähe zum Wohnort hat. In der Fab City stellen die Fab Labs die frühe Grundinfrastruktur der Alltagsgüterproduktion dar. Hier lernen herkömmliche Unternehmen diese Produktionsform kennen und können diese sukzessive übernehmen. Da Unternehmen in der Fab City-Produktionsform nur für lokale Märkte produzieren, passiert die Produktion lediglich in Kleinserien. Hierfür sind Fab Labs nicht geeignet. Weil aber die physische Infrastruktur quelloffen ist, ist abzusehen, dass die nötigen Maschinen für Kleinserienproduktion in kleineren High-Tech-Fabriken in lokalen Gewerbegebieten aufgestellt werden. Wenn die digitale Infrastruktur bereits gut ausgebaut ist, müssen die Unternehmen dafür meist nicht ihren wesentlichen Geschäftsgegenstand ändern, was für eine Skalierung spricht. Durch die offene Nutzung kann der, in der aktuellen Lage, nötige Ausbau nur mithilfe staatlicher Mittel erfolgen. Dies ist analog zur klassischen Grundversorgungsinfrastruktur zu verstehen. Vor dem Hintergrund der Klima- und Nachhaltigkeitskrise, die sich in den nächsten Jahrzehnten nur nochmal verstärken wird, ist eine Designierung dieser Infrastruktur als essentiell und Teil der Grundversorgung (wie öffentlicher Verkehr, Schulen, Gesundheitsversorgung) nicht abwegig, weil sozialökologische Krisen eine radikale Transformation der Produktionsweise erfordert und Fab City einen gangbaren Transformationspfad darstellt.

## 4. Analyse und Herleitung geeigneter Rahmenbedingungen

In unserer Analyse definieren wir vier Arten von Herausforderungen und *Lessons Learned* für die erfolgreiche Implementierung der Fab City (Hamburg): politische, soziale sowie ökonomische/finanzielle und rechtliche.

## 4.1 Politische Herausforderungen

Die Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung einer Fab City ist die hinreichende Unterstützung der politischen (kommunalen) Entscheidungsträger. Die Stadt Barcelona, die Vorreiterin des Fab-City-Netzwerks zum Beispiel, hat sich grundsätzlich politisch verpflichtet, die Fab City Ziele bis 2054 umzusetzen als der Bürgermeister sich explizit dahinter gestellt hat. Diese Legitimierung durch politische Entscheidungsträger ist zentral für den Erfolg einer Fab City, da die öffentliche Hand federführend tätig sein muss, um die Infrastruktur-Ziele der Fab City Mission (z.B. Ausbau Makerspaces) umzusetzen. Die Fab City Hamburg hat auch die politische Rückendeckung durch den Wirtschaftssenator Michael Westhagemann<sup>3</sup>, Zusätzliche Stakeholder umfassen: Open Source Akteure ([Code für Hamburg e.V.](#), [Libre Solar Technologie GmbH](#)), bestehende Fab Labs ([Fab Lab Fabulous St. Pauli e.V.](#), [HoFaLab e.V.](#), [Welcome Werkstatt e. V.](#), [Curious Community Labs](#)), wissenschaftliche Einrichtungen ([Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr Hamburg](#)), lokales Handwerk und Kreativ-/Industrie ([Goldschmiede Killinger GbR](#), [Hamburg Kreativ Gesellschaft mbH](#), [House of All UG](#), [Miraico UG](#), [XYZ Cargo Bikes](#)), Beratungsunternehmen ([Hamburger Institut für Wissensmanagement und Wertschöpfungssystematik UG](#), [Impact Hub Hamburg GmbH](#)) und Weiter-/Bildungseinrichtungen ([Hamburg Centre of Aviation Training – Lab \(HCAT+\) e.V.](#), [Hamburger Klimaschutzstiftung](#)).

Des Weiteren zeigen Erfahrungen aus der Praxis, dass es im urbanen Raum auch baurechtliche Hürden gibt. Größere Fab Labs sind häufig als eine Mischung aus Produktions-, Büro- und Veranstaltungsräumen gedacht. Eine solche Mischung ist in Bebauungsplänen und Raumnutzungsplänen eine Seltenheit. So ist es schwierig in der Stadt neue größere Fab Labs zu errichten, weil Bebauungspläne in urbanen Räumen nur selten die Errichtung von Werkstätten, Veranstaltungs- und Büroflächen in einem erlauben. Deswegen ist eine frühe Einplanung von Fab Labs in der Quartiersplanung sinnvoll.

## 4.2 Soziale Herausforderungen

Transformationskonzepte von großer Tragweite, die einen großen gesamtwirtschaftlichen Effekt zum Ziel haben, stehen vor zentralen Herausforderungen. Die Zusammenarbeit der involvierten Stakeholder setzt ein gemeinsames Ziel voraus, das im Interesse aller einzelner Akteure ist. Der Minimalkonsens bei der Fab City Koalition ist die Notwendigkeit der Dekarbonisierung und regionalen Stärkung des Produktionskreislaufes. Die ambitionierte Agenda der Fab City Mission, eine komplette regionale (digitale) Kreislaufwirtschaft aufzusetzen, mag auf den ersten Blick nicht kompatibel erscheinen mit den Interessen der Hamburger Industrie als Umschlagplatz des globalen Handels. Gleichzeitig ermöglicht die ambitionierte Zielsetzung der Mission die Konsolidierung der Unterstützung von gesellschaftlichen Gruppen, die radikalere Transformation befürworten (Stichwort: autonome Makerspaces). Der Fakt, dass das Fab City Hamburg Konsortium auch viele industrielle Akteure vereint (siehe oben), konterkariert die Intuition, dass nur Minimalkonsense diverse Koalitionen ermöglicht.

Zwar ist nicht abzustreiten, dass im Falle des erfolgreichen Fortschreitens des Projektes Interessen sich unterschiedlich entwickeln, da in einer voll umgesetzten Fab City, der Bedarf an Außenhandel sich auf die Zuführung von jenen Basisrohstoffen beschränken würde, die nicht lokal wiederverwendet bzw. abgebaut werden können das Geschäftsmodell einer

---

<sup>3</sup> <https://www.ndr.de/nachrichten/hamburg/Hamburg-als-Fab-City-Westhagemann-treibt-Projekt-voran,fabcity100.html>

außenhandelsorientierten Stadt in Frage stellt. Gleichzeitig erkennt beispielsweise der Hamburger Hafen die Sinnhaftigkeit eines spezialisierten [Open Labs](#), dass Ersatzteile für die maritime Branche vor Ort hergestellt werden, statt sie rund um den Globus zu verschicken. Über diesen gemeinsamen Nenner der steigenden Relevanz von redundante Strukturen die in Zeiten von nicht mehr reibungslos funktionierenden globalen Lieferketten lassen sich so Akteure für die Vision der Fab City gewinnen, obwohl sie auf dem Papier gänzlich unterschiedliche Geschäftsmodelle verfolgen (profit- vs. gemeinwohlorientiert). Gleichzeitig sollte in der Fab City eine erfolgreiche Stärkung der regionalen Produktionsstruktur und sozialen Sicherheit eben jene Abhängigkeit vom Außenhandel senken und somit den Weg für graduelle Umstellung weg von der Außenhandelsabhängigkeit öffnen ohne große ökonomische Verwerfungen in Kauf nehmen zu müssen.

Darüber hinaus stellt die Fab City-Produktionsmethode eine andere Art, Wirtschaft zu denken dar, die teilweisen neoliberale Wirtschaftsvorstellungen widerspricht. Insbesondere der Umgang mit Inventionen ist bei Fab City anders, weil er konsequent offen ist. Dieser Herausforderung begegnet die Fab Lab-Bewegung mit einem Fokus auf Bildung, was sich beispielsweise in eine Vielzahl von weltweit standardisierten Bildungsprogrammen, wie der Fab Academy widerspiegelt. Außerdem hat sich das Abhalten von sogenannten Open-Source-Hardware-Bauworkshops als fruchtbar erwiesen, um neue Fab Labs zu initiieren, weil ihnen nicht nur die Maschinen eine Fab Lab gebaut werden, sondern auch die Community entsteht, die das Fab Lab anschließend mit Leben füllt.

### **4.3 Ökonomische Herausforderungen**

Die Fab City verspricht - in der Theorie - ökonomische Nachhaltigkeit eines gemeinwohlorientierten P2P-Modells, welches effiziente und nachhaltige Güterproduktion lokal organisieren könnte. Was fehlt, ist ein empirischer Beweis für den theoretischen Wettbewerbsvorteil eines solchen Modells. Konkret geht es hierbei um die Frage, wie der theoretische Zusammenhang, dass die Senkung von Transaktionskosten (von Informationen) Open-Source-Systeme wettbewerbsfähiger macht als klassische Firmenstrukturen, empirisch haltbar ist (vgl. Benkler 2002; Coase 1937).

Die empirische Evidenz zum theoretischen Vorteil der niedrigen Transaktionskosten von Open-Source-Systemen im Wettbewerb mit patentgestützten klassischen Firmenstrukturen steht noch aus. Zum einen ist eine valide Überprüfung dieses Arguments erst durch eine Praxisüberprüfung möglich. Durch das bisherige Fehlen einer voll umgesetzten Fab City Struktur, die reibungslos auf globales Open-Source Wissen (Digital Commons) zugreifen kann, ist eine direkte empirische Beobachtung noch nicht möglich gewesen. Da der entscheidende Transaktionsvorteil naturgemäß erst bei der breit angelegten Implementierung von Fab Cities in Verbindung mit der - in Hamburg entwickelten - digitalen Infrastruktur auftritt, ist eine Überprüfung in Abwesenheit dieser Infrastruktur noch schwer möglich. Gleichzeitig sieht man erste Tendenzen, wie wettbewerbsfähig Open Source Hardware sein kann. Beispielsweise ist diese Marktführer im Markt für 3D-Drucker des Fused Deposition Modelling (FDM-Verfahren) im Preissegment bis € 1000. Dies ist nach und nach auch in anderen Märkten zu erwarten, insbesondere sobald eine geeignete digitale Infrastruktur existiert, die größere Investments in Open Source Hardware Dokumentation (OSHD)-Entwicklung vergütet.

Auf der Finanzierungsebene kommt die Rolle der öffentlichen Hand in Form eines "unternehmerischen Staats" (Mazzucato 2018), welcher bereit ist, die inhärente Unsicherheit von innovativen Ideen, die nicht primär profitgetrieben sind, die notwendige langfristige finanzielle Sicherheit zu geben, um ein wettbewerbsfähiges Modell zu entwickeln, das sich



dann am Markt beweisen kann. Die Finanzierung der Ausbau der digitalen Infrastruktur der Fab City Initiative über den das REACT-EU Programm innerhalb des EU-Strukturfonds welches im Rahmen von NextGenerationEU als Antwort auf die wirtschaftlichen und sozialen Verwerfungen durch die Pandemie aufgesetzt wurde. Die Möglichkeit zur EU-Finanzierung von Fab City OS hat sich erst durch das neue Mainstreaming des Klimaschutzes in allen EU-Förderprogrammen gepaart mit dem Fokus auf Digitalisierung ergeben. Die Umstellung des EU-Forschungsförderprogramms Horizon Europe (2021-2027) auf das Mazzucato'sche Missionenmodell wird hier noch mehr Möglichkeiten schaffen für unkonventionelle Projekte, die bisher nicht finanziert wurden. Diese regulatorische Umstellung macht Projekte finanzierbar, die der ausgerufenen Mission entsprechen (z.B. Klimawandelanpassung oder 100 CO<sub>2</sub>-neutrale (Smarte) Städte) obwohl sie unkonventionellen Ansätzen folgen sowie nicht profitorientiert sind. Projekte, die zusätzliche (neue) digitale Technologien als zentrales Mittel zur Bewältigung konzipieren, profitieren zusätzlich von diesem zweiten Schwerpunkt der EU-Förderprogramme (Digitalisierung). Das Fab City Projekt zeigt, dass damit vor allem Open Source Projekte einen viel niederschweligen Zugang zu wichtigen öffentlichen Finanzierungsquellen bekommen. Diese öffentliche Grundfinanzierung ist noch einmal zusätzlich entscheidender für gemeinwohlorientierte Transformationsideen wie die Fab City. Diese sind in ihren Anfängen nicht von privaten Investoren finanzierbar, was auch durch die Zielsetzung der Mission eine Produktionslandschaft zu schaffen, die primär nicht profitsondern nachhaltigkeits- bzw. suffizienzgetrieben ist, auch so gewünscht. Die stärker missionsorientierte EU-Struktur- und Innovationspolitik schafft hier plötzlichen Spielraum, welche zur Finanzierung von Projekten führt, die in früheren Regulationsregimen als zu 'unausgegoren' und 'radikal' gegolten hätten. Die Fab City Hamburg stellt damit ein klares Zeugnis dar, dass die EU-Förderpolitik tatsächlich einen breiteren Bezieher-Kreis ermöglicht und gleichzeitig unterschiedliche Innovationsideen die Möglichkeit gibt zur Erprobung ihres Konzepts. Natürlich gilt dies nur für Projekte, die auch einen größeren Stakeholder-Kreis vereinen, idealerweise mit Partnern aus dem Gewerbe, was ausschlaggebend für die so breite Finanzierung des Projekts war.

## 5. Politikempfehlungen

Basierend auf der obigen Analyse empfehlen wir folgenden politischen Maßnahmen, die eine erfolgreiche Umsetzung der Fab City unterstützen würden:

### 1. Systematischer Ausbau physischer Infrastruktur

Fab Labs in jeder Nachbarschaft sind die Inkubatoren des Fab City-Produktionsmodells. Hiermit werden Ideen vergleichsweise schnell zum Prototypen und zur Marktreife gebracht. Außerdem gibt es in Fab Labs niedrigschwelliges Angebot für Bürger:innen und Unternehmen, digitale Fertigungstechnologien und das Fab City-Produktionsmodell überhaupt näher kennenzulernen. Zusätzlich können mit den Mitteln eines Fab Labs immer mehr Maschinen für schwerpunktbezogene Labs gefertigt werden, wozu Plastik, Bio und Tex-Labs zählen. Somit wird von den Fab Labs aus einem Netz eines diversifizierten Fertigungssystems ausgebreitet.

Als Vorlage dient ein [Gesetzesentwurf](#) im US-Kongress der den flächendeckenden Ausbau von Fab Labs sogar gesetzlich festschreiben soll<sup>4</sup>.

## 2. Systematischer Ausbau digitaler Infrastruktur

Als Betriebssystem der Fab Cities ist Fab City OS ein Grundstein für die digitale Infrastruktur der Fab Cities. Fab City OS bietet lokalen Fab Cities ein breites Spektrum an Funktionen. Dazu gehören im initialen Entwicklungsstadium unter anderem Kommunikationstools, ein Market Place zum Zusammenbringen von Angebot und Nachfrage der Akteure der Fab City-Ökonomie und eine Karte der lokalen Fab City-Akteure. Darüber hinaus beinhaltet Fab City OS eine Webpage, deren Inhalte teilweise international eingespeist werden und für eine globale Vernetzung sorgen. Die Webpage garantiert zudem einen professionellen Webauftritt.

Fab City OS ist frei und open source und föderiert konzipiert, sodass es von den lokalen Fab Cities selbst auf Servern gehostet wird. Dazu braucht es vor Ort IT-Kapazitäten, die idealerweise direkt in einer Wirtschaftsvereinigung der lokalen Fab City gebildet werden. Damit kann die lokale Wirtschaftsvereinigung FCOS selbst betreiben und eigenen Bedürfnissen anpassen.

## 3. Öffentliche Finanzierungsmodelle

Das Um und Auf des erfolgreichen Ausbaus der physischen (Makerspaces) und digitalen (Betriebssystem) Infrastruktur ist eine öffentliche Grundfinanzierung der initialen Implementierung. In Hamburg hat es sich als erfolgreich erwiesen, mittels einer Grundfinanzierung des Personals des Fab City Hamburg Vereins die Infrastruktur systematisch auszubauen. Für die 1,8-Millionen Einwohnerstadt besteht eine jährliche Fab City-Grundfinanzierung von circa 300.000,- Euro. Grundlegend sinnvoll sind ein Geschäftsführer, eine Verwaltungsfachkraft und ein Techniker, der mittels Open-Source-Hardware-Bauworkshops für eine Replikation der Infrastruktur sorgt. Neben dem Personal werden mit Sachmitteln unter anderem die Infrastruktur ausgebaut und bestehende Labs unterstützt. In diesen Workshops werden grundständige Maschinen von Fab Labs in neuen Fab Labs, Unternehmen oder auch Schulen nachgebaut. Die EU-weite missionsorientierte Innovationspolitik kann auf Basis der Fab City Hamburg Finanzierung dabei für die Weiterentwicklung bestehender Teile dieser Infrastruktur herangezogen werden. Der physische Infrastrukturausbau sollte operativ direkt von den Kommunen grundfinanziert vom Bund selbst in die Hand genommen werden. Durch die Skalierung über das OpenLab Starter Kit werden die Beschaffungskosten für die Maschinen auf Dauer global extrem gesenkt werden. In Deutschland eignet sich beispielsweise das Bundesprogramm "Digitalpakt Schule", um initial kleine Fab Lab-Maschinen in Schulen zu errichten.

## 4. Bebauungs-Reformen

Um eine Skalierung der physischen Infrastruktur zu erreichen, müssen die rechtlichen Grundvoraussetzungen geschaffen werden, dass Makerspaces flächendeckend errichtet werden. Durch die entsprechende Übernahme von Makerspaces in städtische Bebauungspläne (ähnlich wie Schulen, Krankenhäuser) sowie Änderungen des Baurechts würde eine graduelle Erweiterung des Makerspaces-Einzugsgebietes und entsprechende lokale Communities ermöglicht werden.

## 5. Aktive Arbeitsmarktpolitik für Makerspaces

Aktive Arbeitsmarktpolitik könnte arbeitslose Menschen über öffentlich finanzierte Programme bei Makerspaces eine Beschäftigung geben, bei denen diese nützlichen technischen Fähigkeiten (im Umgang mit Maschinen, Weiterentwicklung von Produkten) erlernen können, und über diese zusätzlichen Qualifikationen mittelfristig wieder dem Arbeitsmarkt zugeführt werden können.

## 6. Fazit

In diesem Beitrag haben wir das Potential der Fab City als Transformationskonzept zur Umsetzung des politischen Ziels einer Kreislaufwirtschaft dargestellt. Der zentrale Baustein der Fab City, die Fab Labs, ermöglichen es Bürger\*innen, selbst Produkte zu produzieren bzw. auf Open Source Basis in einer global vernetzten Community weiterzuentwickeln.

Die Fab City Hamburg ist ein Pionierprojekt, das die digitale Infrastruktur des globalen Fab City Netzwerkes entwickelt. Das Projekt ist dabei ein Vorzeigebispiel wie Transformationsprojekte, die auf digitalen Technologien beruhen, unterschiedlichste Stakeholder aus Industrie, Handwerk, Wissenschaft und Zivilgesellschaft unter einem Dach vereinen kann, obwohl ihre Geschäftsmodelle und langfristigen Ziele zum Teil sehr unterschiedlich ausfallen. Die Fokussierung von öffentlicher Innovationspolitik - vor allem auf EU-Ebene - hin zur Transformation in eine CO<sub>2</sub>-neutrale Kreislaufwirtschaft eröffnet Projekten, Finanzierungsspielraum, die bis dato gern als zu 'radikal' gegolten haben, weil sie grundlegende Ablaufprozesse im bestehenden Wirtschaftskreislauf in Frage stellen (z.B. Gemeinwohl/Suffizienz vs. Profit).

Die Fab City Mission steht immer noch am Anfang, weil ihre Basis zur Entfaltung ihrer Innovations- und Transformationskraft noch fehlt. Nur bei erfolgreicher Vernetzung der Fab Cities und ihrer einzelnen Fab Labs in einem Global Digital Commons kann sie ihr Potential, wettbewerbsfähig gegenüber bestehenden Produktionskreisläufen, vollständig abrufen. Bei Umsetzung unserer Politikempfehlungen, allen voran die öffentliche Schaffung von Fab Labs sowie begleitende Maßnahmen wie eine Verknüpfung mit aktiver Arbeitsmarktpolitik sowie Reform von Patentrechten, kann dieser Weg schneller beschritten werden. Dann kann auch die empirische Überprüfung durchgeführt werden, ob die Fab City ein wettbewerbsfähiges Alternativmodell zur industriellen Produktion auf lokaler Ebene darstellt.

# Literatur

Benkler, Y. (2002). Coase's penguin, or, linux and "the nature of the firm". Yale law journal, 369-446.

Coase, R. H. (1937). The nature of the firm. *economica*, 4(16), 386-405.

Europäische Kommission (2022). Vorschlag für eine Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte. [https://environment.ec.europa.eu/document/download/11246a52-4be4-4266-95b1-a15dbf145f51\\_en?filename=COM\\_2022\\_142\\_1\\_EN\\_ACT\\_part1\\_v6.pdf](https://environment.ec.europa.eu/document/download/11246a52-4be4-4266-95b1-a15dbf145f51_en?filename=COM_2022_142_1_EN_ACT_part1_v6.pdf) [07.09.2022]

Fab Chain. <https://www.fabchain.net/#/>

Fab City Global Initiative. <https://fab.city/>

Fab City Global Initiative (2016). Fab City whitepaper: Locally productive, globally connected self-sufficient cities.

Fab City Hamburg. <https://www.fabcity.hamburg/karte/>

Handwerkskammer Hamburg (2022). Das Handwerk und die Fab City – Positionspapier. [https://www.fabcity.hamburg/wp-content/uploads/2021/11/Das-Handwerk-und-Fab-City\\_-\\_Positionspapier.pdf](https://www.fabcity.hamburg/wp-content/uploads/2021/11/Das-Handwerk-und-Fab-City_-_Positionspapier.pdf)

INTERFACER Projekt. <https://www.interfacerproject.eu/>

Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. *Industrial and Corporate Change*, 27(5), 803-815.

Mikhak, B., Lyon, C., Gorton, T., Gershenfeld, N., McEnnis, C., & Taylor, J. (2002, December). Fab Lab: an alternate model of ICT for development. In 2nd international conference on open collaborative design for sustainable innovation (Vol. 17, pp. 1-7).

Kühr, W., & Seidel, B. (2022). How Fab City OS fosters Circular Design. Forthcoming.

Seidel, B. & Roio, D., edited by Kate Armstrong (2021). Fab City OS. In: THIS IS DISTRIBUTED DESIGN. Making a new local & global design paradigm. Chapter 7, S. 256-259.

US Congress (2021). National Fab Lab Network Act of 2021. <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/senate-bill/1661/text>