

Die Fab City Hamburg auf dem Weg zu einer Open-Source-basierten Kreislaufwirtschaft: Förderliche und hinderliche Faktoren der Transformation

Merle Ibach*, Jörg Knieling
 Fachgebiet Stadtplanung und Regionalentwicklung
 HafenCity Universität Hamburg
 *merle.ibach@hcu-hamburg.de

Kurzfassung – Die Fab City Initiative Hamburg ist Teil der globalen Fab-City-Bewegung, die auf die Herausforderungen von Ressourcenknappheit, sozialer Ungleichheit und Städtewachstum reagiert und eine nachhaltige lokale Produktion anstrebt. Diese Studie untersucht die Transformation von Hamburg zu einer Open-Source-basierten Kreislaufwirtschaft (OSCE) und die Rolle von Transformationspionieren (TP) in diesem Prozess. Mittels qualitativ-interpretativer Interviews wurden förderliche und hinderliche Faktoren identifiziert, die sich für die TP bei der Umsetzung der OSCE stellen. Die Ergebnisse zeigen, dass TP durch Innovationskraft, intrinsische Motivation und interdisziplinäre Netzwerke entscheidend zur Transformation beitragen, jedoch vor erheblichen Herausforderungen stehen, wie bürokratischen Hürden, dem Fehlen eines gemeinsamen Verständnisses zur Kreislaufwirtschaft sowie universellen Indikatoren, durch die der Fortschritt hin zu einer OSCE messbar gemacht werden kann. Die Multi-Level-Perspektive verdeutlicht, dass die Transformation sowohl durch Unterstützung aus der Nische als auch durch strukturelle Veränderungen im Regime gefördert werden kann. Die Studie unterstreicht, dass die OSCE-Implementierung eine breite Einbeziehung verschiedenster Akteursgruppen erfordert, um systemische Barrieren zu überwinden und eine nachhaltige Governance zu etablieren. Schlüsselkompetenzen dafür sind strategisches Handeln, Innovationsfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit. Förderlich ist außerdem, bürokratische Prozesse zu digitalisieren und zu vereinfachen, um den administrativen Aufwand zu reduzieren.

Stichworte – Circular Economy, lokale Produktion, Fab City, Transition Governance, Transformationspioniere

NOMENKLATUR

FCI	Fab City Initiative
OSCE	Open-Source-basierte Kreislaufwirtschaft
TP	Transformationspioniere

I. EINLEITUNG

Die Fab-City-Bewegung sieht sich als eine Antwort auf die gegenwärtigen gesellschaftlichen Herausforderungen, wie sozialer Ungleichheit, die begrenzte Verfügbarkeit und die Klimaschädlichkeit fossiler Rohstoffe, die Abhängigkeiten von globalisierten Lieferketten und das Anwachsen der städtischen

Bevölkerung, was mit einem erhöhten Ressourcenbedarf einhergeht. Sie zielt darauf ab, ein Modell für eine nachhaltige und kreislauffähige Stadt zu entwickeln [1]. Die Fab-City-Bewegung ist zu einem globalen Netzwerk von 49 Städten und Regionen angewachsen, die eine nachhaltige lokale Produktion fördern wollen [2]. Im Fokus der Fab City Initiative (FCI) Hamburg steht daher die Transformation von einer linearen Wirtschaft zu einer datengestützten Kreislaufwirtschaft [3], [4]. Ein zentrales Merkmal der FCI Hamburg ist der Einsatz digitaler Fertigungstechniken, wie 3D-Druckern, Lasercuttern und CNC-Fräsen, mit denen eine kleinteilige Produktion von Konsumgütern des alltäglichen Bedarfs direkt vor Ort stattfinden kann [5]. Ihr Ziel ist es, eine Open-Source-basierte Kreislaufwirtschaft (OSCE) auf städtischer Ebene zu etablieren, in der (fast) alle Konsumgüter vor Ort produziert werden können [6], [7].

Die Transformationsforschung geht davon aus, dass eine gesellschaftliche Transformationen zwar nicht direkt steuerbar ist, jedoch kann sie durch eine transformative Governance beeinflusst, gefördert und beschleunigt werden [8], [9], [10]. Modellen einer nachhaltigen Transition [11], [12], [13], [14] folgend, sind wesentliche Treiber einer solchen umfassenden Transformation die Nischenakteure, die durch Innovationen Impulse in das bestehende sozio-technische System hineingeben [11]. In Anlehnung an den WBGU [15] werden sie als Pioniere des Wandels und hier im Weiteren als Transformationspioniere (TP) bezeichnet. TP tragen durch ihr Handeln dazu bei, Innovationen voranzutreiben und neue Wege für eine nachhaltige Entwicklung zu erschließen [12], [16]. Sie verfügen über vielseitige Kompetenzen und Fähigkeiten, die es ihnen ermöglichen, sich mit weiteren Akteuren zusammenzuschließen [15]. Als Treiber zukünftiger gesellschaftlicher Praktiken erleben sie in ihrer Tätigkeit aber auch Hemmnisse und Hürden und sind im besonderen Maße mit Widerständen konfrontiert, die etwa durch die Pfadabhängigkeit bestehender Normen und Werte im Regime manifestiert sind [12].

Die vorliegende Studie untersucht die Rolle und den Handlungsspielraum von Transformationspionieren bei der Umsetzung einer OSCE in Hamburg. Die Forschungsfrage zielt darauf, die förderlichen und hinderlichen Faktoren ausfindig zu machen, welche die Transformationspioniere betreffen. Dazu wurden qualitativ-interpretative Interviews [17] mit zuvor identifizierten Transformationspionieren aus dem Umfeld der Fab City-Initiative geführt, darunter Akteure aus der organisierten Zivilgesellschaft, Verwaltung und Politik, Wirtschaft

und Wissenschaft [18], [19]. In den Interviews wurde gefragt, wie die Pioniere ihre Rolle bei der Förderung einer OSCE wahrnehmen, welche Bedingungen, Kompetenzen und Instrumente [20] ihnen zur Verfügung stehen und welche Faktoren sie als förderlich oder hinderlich einschätzen [21]. Unter Einbezug des theoriegeleiteten Modells der Multi-Level-Perspektive [11], [22] konnten für die FCI Hamburg umfassende Erkenntnisse zu den Rahmenbedingungen der OSCE, der Zusammenarbeit der Akteure und dem eigenen Handlungsspielraum der TP abgeleitet werden.

II. FRAMEWORK: DIE MULTI-LEVEL-PERSPEKTIVE UND DIE ROLLE VON TRANSFORMATIONSPIONIEREN

Die Forschung im Bereich der Nachhaltigkeit hat zunehmend deutlich gemacht, dass die gesellschaftlichen Herausforderungen nicht alleine durch inkrementelle Verbesserungen und technologische Korrekturen bewältigt werden können [18], [21], [23], [24], [25]. Vielmehr erfordern sie einen transformativen Wandel, der die zugrundeliegenden Probleme systemisch angeht. Die FCI Hamburg sieht daher ihre Aufgabe darin, eine umfassende Transformation voranzutreiben, die sowohl technologische Innovationen fördert als auch soziale, wirtschaftliche und strukturelle Veränderungen anstößt und dabei verschiedenste Akteursgruppen mit einbezieht [1].

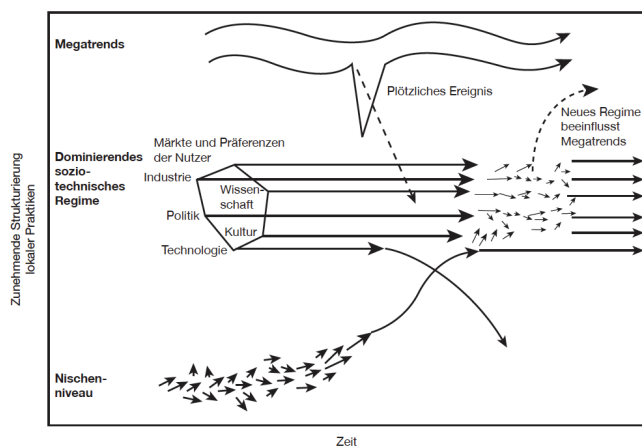


ABBILDUNG 1: WBGU HAUPTGUTACHTEN "WELT IM WANDEL" 2011, ABB. 3.4.1, V. GRIN, ROTMANS & SCHOT 2010, ADAPTIERT V. GEELS & SCHOT 2010

Für Transformationsprozesse beschreibt die Multi-Level-Perspektive (MLP) [11] drei Ebenen, die bei einem Systemwandel beteiligt sind. Im Zentrum des Wandels steht die Ebene des Regimes. Sie beschreibt die gegenwärtige Richtung der Politik, technologischer Entwicklungen und die Ausrichtung von Märkten. Das Regime wird bestimmt durch bestehende Normen, Werte und Gesetze und ist daher u. a. von Pfadabhängigkeiten, Lock-in-Strukturen und Routinen geprägt. Um strukturelle Veränderungen zu ermöglichen, müssen diese überwunden werden [12], [23], [26]. Ein transformativer Wandel geschieht jedoch selten durch einen singulären Auslöser, sondern resultiert aus einem Zusammenspiel verschiedener Faktoren, die sowohl von oben („Landscape“) als auch von unten („Nischen“) auf das Regime einwirken [11]. Ein zentraler Akteur in diesem Prozess sind die Nischenakteure [11], oder eben Transformationspioniere [15]. Sie stoßen Innovationen an, die als Nischeninnovationen beginnen und Einfluss auf die bestehenden Strukturen des Regimes nehmen können.

Transformationspioniere sind Individuen oder kleinere Gruppen, „die mit ihrem Handeln in Richtung eines gesamtgesellschaftlichen Wandels zur Nachhaltigkeit wirken“ [21]. In der FCI Hamburg sind sie in offenen Werkstätten, aber auch in Verbänden oder der Politik zu finden. Sie agieren wert- und zielorientiert und tragen dazu bei, Innovationen voranzutreiben und neue Wege für eine nachhaltige Entwicklung zu erschließen [15], [27], [28]. Vor allem aber sind Transformationspioniere in fast allen Akteursgruppen zu finden, die für die Umsetzung einer OSCE in Hamburg relevant sind. Angelehnt an Heyen et al. [29] werden für diese Untersuchung sechs grundlegende Akteursgruppen entsprechend ihrer Handlungen definiert, die an einer gesellschaftlichen Transformation beteiligt sind: (1) Wissenschaft und Forschung, (2) Politik und Verwaltung, (3) organisierte Zivilgesellschaft, (4) Medien und Presse, (5) Wirtschaft und Industrie und (6) Intermediäre (Zusammenschlüsse verschiedener Sektoren und Handlungsfelder).

Für eine umfassende Transformation ist es jedoch entscheidend, dass die Innovationen aus der Nische in den Mainstream des Regimes gelangen und sich dort verfestigen [16], [24]. Dieser Übergang wird durch Lernprozesse, Netzwerkbildung, Empowerment und gezielte Förderungsstrategien unterstützt [21]. Wenn die Nischen eine kritische Masse erreichen, können sie auf das Regime einwirken und zu Veränderungen beitragen [13]. Dabei spielen auch unterstützende Rahmenbedingungen eine wichtige Rolle, wie politische Vereinbarungen auf übergeordneter Ebene, etwa die EU-Richtlinien oder die Klimapolitik der UN, die positiv auf Veränderungsprozesse einwirken.[13] Darüber hinaus kann ein plötzlicher Schock von außen, wie eine Finanzkrise, eine Pandemie oder eine Umweltkatastrophe, ein Gelegenheitsfenster öffnen und den Wandel beschleunigen [18]. In solchen Momenten können neue Wege und Lösungen entstehen, die zu nachhaltigen Veränderungen führen [13], [24].

III. METHODE: QUALITATIVE FALLSTUDIENANALYSE

Anhand von Interviews mit den Lab-Manager:innen der Fab City Initiative und dem Mapping von Akteurs- und Interessenkonstellationen [45] wurden Personen identifiziert, die sich als besonders transformativ herausgestellt haben und so als Transformationspioniere der OSCE benannt werden konnten.

TABELLE I: Transformationspioniere einer OSCE in Hamburg

Organisation	Akteursgruppe	Handlungsebene
BUKEA	Verwaltung/ Politik	Lokal
BWI	Verwaltung/ Politik	Lokal
Fab City Initiative	Intermediäre	Lokal
House of All	Wirtschaft	Lokal
Insel e. V.	Organisierte Zivilgesellschaft	Lokal
Handwerkskammer	Intermediäre	Lokal
HiiCCE	Forschung/ Wissenschaft	Lokal
HSU	Forschung/ Wissenschaft	Lokal
Anstiftung	Organisierte Zivilgesellschaft	National
OSEG	Organisierte Zivilgesellschaft	National

Im Umfeld der FCI wurden Transformationspioniere in vielfältigen Bereichen und Akteursgruppen identifiziert. Sie sind in der Politik und Verwaltung aktiv, entwickeln in der Wissenschaft und Forschung innovative Lösungen, treten in der organisierten Zivilgesellschaft als Impulsgeber auf und bilden als Intermediäre Schnittstellen zwischen verschiedenen Akteursgruppen [30]. Für diese Untersuchung liegt der Fokus auf der lokalen und nationalen Ebene, da im Kontext der Transformation in Hamburg internationale Akteure zu lokalen Herausforderungen wenig beitragen können. Bezogen auf die Akteursgruppen ist auffällig, dass mit Blick auf die oben definierten sechs Gruppen in dieser Untersuchung Akteure aus dem Bereich Medien und Presse fehlen und damit eine Gruppe, die maßgeblich öffentliche Diskurse beeinflussen kann.

Die vorliegende Studie basiert auf einer qualitativen Fallstudienanalyse. Insgesamt wurden zehn leitfadengestützte Interviews mit Expert:innen aus der organisierten Zivilgesellschaft, Wissenschaft und Forschung, Verwaltung und Politik sowie Wirtschaft und Intermediäre durchgeführt. Die Interviews fanden zwischen April und Juni 2024 statt. In den Interviews wurde gefragt, wie die Akteure ihre Rolle bei der Umsetzung einer OSCE wahrnehmen: Welche geopolitischen Entwicklungen sie für wichtig erachten, welche Potenziale oder auch Hürden sie darin für ihr Wirken sehen [15], [31], welche Kompetenzen und Instrumente ihnen zur Verfügung stehen [20] und welche Faktoren sie insgesamt als förderlich, aber auch als Hürden für ihre Arbeit einschätzen [21]. Für die Auswertung der Interviews wurde die Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring und Frenzl verwendet [17].

Das Ziel dieser Untersuchung ist eine vertiefte Analyse der Transformationspioniere, um relevante Faktoren im Transformationsprozess zu identifizieren. Dabei soll herausgefunden werden, welche Faktoren sich förderlich und welche hinderlich auf die Umsetzung einer OSCE in Hamburg auswirken. Unter Einbezug der Multi-Level-Perspektive [11] konnten Erkenntnisse zu den Rahmenbedingungen (A), Zusammenarbeit mit Organisationen im Regime (B) und dem eigenen Handlungsspielraum der TP (C) abgeleitet werden.

IV. ANALYSE: FÖRDERLICHE UND HINDERLICHE FAKTOREN EINER OSCE IN HAMBURG

Generell benennen die TP sehr ähnliche Faktoren, die für ihre Arbeit an einer OSCE relevant sind. Bei der Bewertung der Faktoren zeigen sich jedoch sektorale Unterschiede der Akteursgruppen.

A. Rahmenbedingungen: Faktoren der geopolitischen Landschaft

Die Rahmenbedingungen, die auf die Umsetzung einer OSCE einwirken, werden von den TP in allen Akteursgruppen ähnlich eingeschätzt. Globale Produktions- und Lieferketten werden als ineffizient und anfällig für Störungen angesehen, während soziale und ökologische Krisen das öffentliche Bewusstsein für die Notwendigkeit einer nachhaltigen Transformation geschärft haben. Formale Regulierungen auf EU-Ebene unterstützen diesen Bewusstseinswandel und schaffen eine breitere Unterstützung für die Kreislaufwirtschaft.

1) Globale Produktion

Die global verzweigte Produktion und der intensive Handel werden als nicht mehr zeitgemäß angesehen. Externe Schocks wie die Covid-19-Pandemie, Erdbeben oder der russische Angriffskrieg auf die Ukraine zeigen die Anfälligkeit

globaler Lieferketten. Es wird darauf hingewiesen, dass im Zuge der weltweiten Arbeitsteilung ein Großteil des Expertenwissens in das Ausland verlagert wird und auch Recyclingprozesse außerhalb Hamburgs stattfinden. Die Notwendigkeit, lokale Produktionskapazitäten und Fachwissen zu stärken, wird daher betont. Die Makerszene in Hamburg wird als positives Beispiel genannt, da während der Covid-19-Pandemie medizinische Ausrüstung kurzfristig und lokal bereitgestellt werden konnte.

2) Ökologische Krisen und gesellschaftliches Bewusstsein

Die Pandemie und Lieferengpässe haben die hohe Fragilität des globalisierten Systems offengelegt. Teilweise wird argumentiert, dass die Gesellschaft über ihre Verhältnisse lebt und dass die hohen CO₂-Emissionen und der Ressourcenverbrauch durch Importe aus dem Ausland nicht tragbar seien. Trotz der negativen Auswirkungen von Krisen haben diese zugleich zu einer höheren Akzeptanz für die Kreislaufwirtschaft geführt. Die Müllproblematik, insbesondere durch die Fashion-Industrie und die Verwendung schwer rezyklierbarer Kunststoffe, sowie die Belastung der Umwelt durch Chemikalien werden als dringende Probleme erkannt. Es zeigt sich ein wachsendes Bewusstsein für die Notwendigkeit, Gegenstände zu reparieren und langlebige Produkte zu bevorzugen.

3) Gesetze und regulatorische Entwicklungen

Das Recht auf Reparatur, das Lieferkettengesetz und die Pflicht zur Nachhaltigkeitsberichterstattung werden als Beispiele für einen formalisierten Bewusstseinswandel auf EU-Ebene genannt. Diese Regulierungen erhöhen den Druck auf die Politik, nationale Strategien zur Kreislaufwirtschaft zu formulieren. In Hamburg wurde etwa 2023 eine Mehrwegangebotspflicht eingeführt, welche die Gastronomie verpflichtet, für Außerhausbestellungen Mehrweggeschirr bereitzustellen. Die Rückverlagerung der Produktion in die Stadt steht jedoch unter erschwerten Genehmigungsbedingungen. So werden insbesondere von Akteuren aus der Wirtschaft und der organisierten Zivilgesellschaft hohe Mietpreise und Raumnot als Hindernisse benannt sowie eine Zunahme des administrativen Aufwands. Sobald eine Fläche anders verwendet wird als vertraglich festgeschrieben, muss etwa eine Flächenumnutzung beantragt werden. Eine Ausweisung als urbane Quartiere, die eine Mischnutzung aus Wohnen und Gewerbe zulassen, wird mehrfach als Vorschlag genannt. Die Akteure in Politik und Verwaltung sehen in den Regelungen auch eine wichtige Rahmensetzung, um soziale und ökologische Anforderungen zu berücksichtigen.

B. Faktoren in der Zusammenarbeit mit dem Regime

Bezogen auf die Zusammenarbeit mit anderen Organisationen nennen die TP aus den verschiedenen Akteursgruppen ähnliche Faktoren, die für die Umsetzung einer OSCE von Bedeutung sind. Während Intransparenz, interdisziplinäre Zusammenarbeit, Konkurrenz, langwierige Prozesse und Zielkonflikte Herausforderungen darstellen, zeigen sich positive Ansätze für die Zusammenarbeit, wenn es beispielsweise gemeinsame Interessen und Strategien gibt oder einzelne unterstützende Personen einen Anschluss an das Regime ermöglichen.

1) Intransparenz

Ein wiederkehrendes Thema in den Interviews war die Intransparenz innerhalb der bestehenden Strukturen. Hauptsächlich wurde die verfügbare Datenlage bemängelt, insbesondere im Bereich von Materialströmen und Produktionsprozessen in

Hamburg. Durch Patente geschützte Baupläne oder Betriebsgeheimnisse in der Industrie erschweren zusätzlich die Reparatur von Produkten und führen zu geplanter Obsoleszenz. Gerade im Hinblick auf wichtige Industriezweige, wie das Hamburg Aviation Luftfahrtcluster der Metropolregion, scheint die Umsetzung einer OSCE viele Kompromisse zu erfordern. Auch fehlt den Kooperationspartnern der FCI ein gemeinsames Verständnis von Kreislaufwirtschaft. Das fehlende Leitbild erschwert eine zielgerichtete Verwendung von finanziellen Fördermitteln. Etablierte Labs scheinen mehr Mitsprache zu haben als neue Initiativen. Die Kommunikation der Behörden stellt sich aus Sicht der TP teils intransparent dar, so dass Informationen nur selektiv nach außen gegeben werden und für die TP verfügbar sind.

2) *Interdisziplinäre Zusammenarbeit*

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit stellt eine große Herausforderung dar. Von allen lokalen Akteuren wird bemängelt, dass es an einem regelmäßigen Austausch fehlt, insbesondere der Gründungsmitglieder der FCI. Schwierigkeiten bestehen vor allem an den Schnittstellen zwischen verschiedenen Organisationsformen: So dürfen staatliche Institutionen wie Universitäten keine gebrauchten Fabrikationsgeräte an offene Werkstätten verkaufen oder verschenken, und traditionelle Handwerksbetriebe reiben sich an den Arbeitsweisen der bottom-up-Initiativen der offenen Werkstätten und Fablabs. Repair-Cafés werden kritisiert, da sie rechtlich nicht abgesichert seien, zudem zeigen nur wenige Handwerksbetriebe Interesse an den Workshop-Formaten. Trotz dieser Herausforderungen gibt es auch positive Beispiele: So unterstützen einzelne Personen in Behörden die Initiativen und fördern den Anschluss an die Strukturen und Prozesse des Regimes. In einigen Branchen, wie im Tischlereihandwerk, ist die Bereitschaft zur interdisziplinären Zusammenarbeit stärker ausgeprägt.

3) *Konkurrenz*

In Hamburg laufen verschiedene Initiativen und Projekte zur Kreislaufwirtschaft parallel, was zu interner Konkurrenz führt. Die Stadt fördert beispielsweise die lokale Fertigung im Textilbereich, baut aber parallel zum „Open Lab Textil“ der FCI ein eigenes „Future Fashion Lab“ auf. Dies wird auch als Grund für die unzureichende Vernetzung der Akteure gesehen, da sie bei finanzieller Förderung im Wettbewerb stehen. Zusätzlich befürchten Handwerksbetriebe, dass der Selbstbau von Produkten in offenen Werkstätten eine zusätzliche Konkurrenz zum traditionellen Handwerk schafft. Trotzdem gibt es auch positive Entwicklungen: Durch ein gemeinsames Interesse an der Reduktion von Plastikabfällen, die in Hamburg auf besonderes zivilgesellschaftliches und politisches, aber auch unternehmerisches Interesse trifft, konnte eine Zusammenarbeit zwischen zunächst konkurrierenden Akteuren, in diesem Fall Betrieben (marktorientiert) und offener Zivilgesellschaft (ehrenamtlich), aufgebaut werden.

4) *Langwierige Prozesse*

Die lange Dauer von Organisations- und Verwaltungsprozessen stellt eine weitere Herausforderung für die Zusammenarbeit der Akteure dar. Hier kommt erschwerend Hamburgs politische Stellung als Stadtstaat hinzu, wodurch die Behörden den Ministerien in anderen Bundesländern entsprechen. So dauert es oft lange, bis etwa Kooperationsverträge mit öffentlichen Trägern abgeschlossen sind (bis zu einem halben Jahr), was bei kurzen Laufzeiten geförderter Projekte von nur wenigen Jahren oder Monaten zu erschwerten Arbeitsabläufen und Frustration führen kann. Geplante Projekte können dadurch

stellenweise nicht realisiert werden. Als positiv zeigt sich dagegen der Einbezug von Verbänden, wie der Handwerkskammer, und das Aufsetzen gemeinsamer Positionspapiere. Gleichzeitig haben die langwierigen Prozesse durchaus den Vorteil, dass Ansätze der OSCE in die Strategieentwicklung der Verbände einfließen können. Dies trägt dazu bei, dass eine langfristige Transformation in Richtung Kreislaufwirtschaft angestoßen werden kann.

5) *Konflikte bei Zielen und Interessen*

Ein wesentliches Hindernis für die Umsetzung einer OSCE ist das Fehlen einer gemeinsamen Zielvorstellung, beziehungsweise einer gemeinsamen Strategie zur Erreichung einer Kreislaufwirtschaft auf lokaler Ebene. Obwohl die FCI das generelle Ziel formuliert hat, Hamburg bis 2054 in Richtung Kreislaufwirtschaft zu transformieren, gibt es weder unter den Akteuren der FCI noch bei den Akteuren in Politik und Verwaltung ein gemeinsames Verständnis, was im Einzelnen mit Kreislaufwirtschaft gemeint ist und wie der Umsetzungsprozess aussehen kann. Gerade durch den Hamburger Hafen und das Aviation-Cluster zeichnet sich die Stadt als globaler Logistikstandort aus, so dass eine lokale Kreislaufwirtschaft der bisherigen Entwicklung eher entgegenläuft. Worin sich jedoch alle Akteure einig sind, ist das Fehlen eindeutiger und allgemeingültiger Indikatoren und Standards, durch die der Fortschritt hin zu einer OSCE messbar gemacht werden kann. Im Gegensatz zum Klimaschutz, wo CO₂-Äquivalente als Maßstab dienen, fehlen solche Standards in der Kreislaufwirtschaft. Dies führt zu Konflikten bei den Zielen und Interessen der beteiligten Akteure und erschwert eine zielgerichtete Nutzung der verfügbaren Ressourcen.

C. *Faktoren für Handlungsspielräume innerhalb der Nische*

Bei den Faktoren, welche die TP im eigenen Handlungsspielraum erleben, gibt es ebenfalls ähnliche Einschätzungen der Akteursgruppen. Auf der einen Seite verfügen die Transformationspioniere über ein breites Fachwissen, eine hohe intrinsische Motivation und klare Visionen für eine nachhaltige Zukunft von Wirtschaft und Gesellschaft. Ihre Netzwerke, ihre Agilität und ihre Vermittlungsfähigkeiten ermöglichen es ihnen, Innovationen erfolgreich voranzutreiben und verschiedene Interessengruppen zu mobilisieren. Jedoch stehen sie auch vor Herausforderungen, etwa einem hohen bürokratischem Aufwand, fehlenden personellen und finanziellen Ressourcen sowie einem Mangel an Erfahrung in Bezug auf eine OSCE.

1) *Fachwissen*

Die Akteure der offenen Zivilgesellschaft und der Wirtschaft verfügen über ein breites Fachwissen, insbesondere im Bereich der technologischen Entwicklung und dem Umgang mit digitalen Fertigungsmaschinen. Sie haben umfassende Erfahrungen im Recycling, der Arbeit mit Wertstoffhöfen und der Förderung von Mehrwegsystemen gesammelt. Zudem besitzen sie Know-how im Bereich Circular Design, was ihnen ermöglicht, innovative Lösungen für nachhaltige Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln. Auch das Wissen von Handwerksbetrieben über Produktions- und Bauprozesse trägt zur Umsetzung von Projekten bei und kann insbesondere beim Rückbau zum Einsatz kommen. Trotz dieser Stärken gibt es noch Bereiche, in denen es etwa in Verwaltung und Politik an Expertise mangelt, beispielsweise zu Kreislaufwirtschaft und Materialströmen, weshalb die Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (BUKEA) etwa ein Referat für

Kreislaufwirtschaft eingerichtet hat. Die kontinuierliche Weiterbildung wird daher als ein wesentlicher Bestandteil für die Umsetzung der OSCE gesehen.

2) *Persönliche und strategische Eigenschaften*

Die Transformationspioniere sind durch ihre hohe intrinsische Motivation charakterisiert. Sie sind agil und können sich schnell an veränderte Situationen anpassen. Besonders häufig wurden Mut und Risikobereitschaft als wesentliche Eigenschaften genannt, die im Transformationsprozess wichtig sind. Diese Eigenschaften ermöglicht es den Akteuren, innovative Wege zu beschreiten und komplexe Herausforderungen anzugehen. So wurde etwa eine temporäre Micro-Factory im Jupiter-Haus eingerichtet, an der die Idee lokaler, digitalgestützter Fertigung erprobt und veranschaulicht wird. Eine weitere Voraussetzung sehen die TP daher in der Vermittlungskompetenz und Empathie. Sie sind in der Lage, ihre Visionen auf verschiedene Zielgruppen anzupassen und so andere Menschen wie auch Behörden zu sensibilisieren und für die Anliegen der OSCE zu gewinnen. Dennoch müssen sich insbesondere die Akteure im öffentlichen Dienst gelegentlich einem Realitätsabgleich unterziehen und einen Ausgleich zwischen ihrem persönlichen Engagement und der Praktikabilität in Bezug auf die vorhandenen Regimestrukturen finden.

3) *Vision und Gestaltungswille*

Die TP aller Akteursgruppen verfolgen Visionen für eine nachhaltige Zukunft von Wirtschaft und Gesellschaft, insbesondere in Bezug auf den Bereich der Kreislaufwirtschaft. Sie denken zukunftsorientiert und sind bereit, für ihre Werte einzustehen. Die Visionen reichen hier von einem Circular Economy Council für Hamburg oder einem Reparaturbonus bis hin zu Kleidung als Grundrecht, Labs mit freiem, von der sozialen Herkunft unabhängigen Zugang, in jedem Stadtteil oder eine Neuausrichtung von Wertstoffhöfen zu Zwischenlagern und Knotenpunkten von Stoffkreisläufen. Auch die TP in Politik und Verwaltung betonen, dass sie über einen gewissen Gestaltungsfreiraum verfügen, um zukunftsfähige Ideen umzusetzen. Beispielsweise wurden Veranstaltungen, die von der Stadt ausgerichtet wurden, auf Mehrweg umgestellt. Hier könne die Stadt als Vorbild fungieren. Außerdem wird die FCI Hamburg seit Beginn durch die Innovationsförderung der BWI unterstützt.

4) *Netzwerken*

Die Transformationspioniere sind aktiv in verschiedenen Netzwerken involviert. Sie betreiben eine umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit, die zu einem positiven Rücklauf von Interessierten führt. Die Vernetzung ist auch für Verbände von großer Bedeutung. Durch einen gut gepflegten Datenbestand aller Handwerksbetriebe in Hamburg können diese gezielt informiert werden, was zur Verbreitung und Akzeptanz der Ziele der FCI beitragen kann. TP besitzen auch Vermittlungsfähigkeiten, um Brücken zwischen verschiedenen Interessengruppen zu bauen und so die Zusammenarbeit zu stärken. Jedoch ist etwa im Bereich Handwerk die Bereitschaft zur Zusammenarbeit noch verhalten.

5) *Bürokratischer und administrativer Aufwand*

Die Erstellung von Berichten sowie das Beantragen und die Abrechnung von Förderungen sind zeitintensive Aufgaben. Sie binden die personellen und zeitlichen Ressourcen der

TP. Hierin erleben die TP eine der größten Hürden in ihrem Arbeitsalltag, wenn sie auf öffentliche Förderung angewiesen sind. Auch von neuen EU-Richtlinien, wie dem „Right to Repair“¹ oder dem „Digital Product Passport“² gehen erhöhte administrative Anforderungen aus, um die notwendigen Informationen bereitstellen zu können. Dennoch sehen die TP in der Umweltpolitik der EU eine grundsätzliche und wichtige Weichenstellung für einen Systemwechsel. Akteure aus Politik und Verwaltung betonen, dass das Problem nicht die Verordnungen oder Vorgaben an sich sind, sondern der teils schwerfällige Regelvollzug, der den bürokratischen Aufwand weiter erhöht. In Hamburg, wie auch in ganz Deutschland, gäbe es einen großen Nachholbedarf in Bezug auf die Digitalisierung administrativer Prozesse.

6) *Ressourcen*

Die TP benötigen eine Vielzahl von Ressourcen, um ihre Arbeit erfolgreich umzusetzen. Dazu gehören staatliche Förderungen, die jedoch, wie oben beschrieben, oft mit einem erheblichen bürokratischen Aufwand verbunden sind. Die Wartung von Maschinen, die Koordination der Projekte sowie die Kommunikation mit Projektpartnern oder in die Öffentlichkeit sind ebenfalls zeit- und ressourcenintensiv. Geeignete Räumlichkeiten für ihre Projekte zu finden, kann eine weitere Herausforderung darstellen. Gleichzeitig stellen insbesondere die Labs Ressourcen, wie Maschinen, Materialien und Wissen, zur Verfügung. Förderlich ist, wenn die TP auf die Unterstützung durch Verbände und die Verwaltung zählen können, sofern diese ein generelles Interesse daran zeigen, innovative Projekte und Kooperationen zu fördern.

V. ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Während es zwischen den verschiedenen Akteursgruppen keine wesentlichen Unterschiede bei der Identifikation der relevanten Faktoren gab, wurden diese jedoch von diesen unterschiedlich bewertet. Ein Großteil der Nischenexperimente, durch die eine gesellschaftliche Transformation angestoßen werden soll, ist auf eine öffentliche Förderung angewiesen und damit meist temporär begrenzt. Dabei wird der administrative Aufwand als Restriktion deutlich, da zeitliche und personelle Ressourcen gebunden werden. Während die Mehrheit der Akteure den bürokratischen Aufwand und die langwierigen Prozesse in der Zusammenarbeit als Belastung empfindet, liegt darin für die Akteure in Politik und Verwaltung die Gewähr für solide Prozesse und eine nachhaltige Transformation. Die Akzeptanz innerhalb des Regimes ist eine Voraussetzung dafür, dass Innovationen langfristig implementiert und eine Transformation tatsächlich erfolgen kann [32], [33], [34]. Dennoch weisen auch Politik und Verwaltung darauf hin, dass viele Prozesse durch den Ausbau der Digitalisierung vereinfacht und beschleunigt werden könnten.

Die Untersuchung deutet weiter darauf hin, dass die Einbeziehung von Akteuren aus allen Akteursgruppen für die Entwicklung einer umfassenden transformativen Governance von entscheidender Bedeutung ist [19], [35], [36], [37]. Während sich frühere Studien oft auf zivilgesellschaftliche Nischenakteure konzentriert haben [12], [21], [24], [38], unterstreichen die Ergebnisse dieser Fallstudie das Potenzial von Transformationspionieren in allen Akteursgruppen. Die befragten Akteure verfügen über transformative Schlüsselkompetenzen,

¹ <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20240419IPR20590/right-to-repair-making-repair-easier-and-more-appealing-to-consumers>, abgerufen 14.05.2024.

² https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/sustainable-products/ecodesign-sustainable-products-regulation_en#the-new-digital-product-passport, abgerufen 14.05.2024.

darunter wert- und zielorientiertes Handeln, intrinsische Motivation, strategische Kompetenz, Innovationsfähigkeit, Gemeinwohlorientierung, Kommunikationsfähigkeit und Fachwissen und nehmen Einfluss auf individuelle Lebensstile und kulturelle Normen [15]. Damit tragen sie in vielfältiger Weise und in ihren ganz unterschiedlichen institutionellen Kontexten dazu bei, dass Aspekte der Kreislaufwirtschaft Teil des gesellschaftlichen Transformationsprozesses werden [39].

Die Vielfalt der Akteure erfordert aber gleichzeitig ein hohes Maß an Koordination und Kooperation. Die Analyse hat verdeutlicht, dass gerade bei der Zusammenarbeit noch Verbesserungspotenzial besteht. Während TP ihren eigenen Handlungsspielraum als weitreichend und einflussreich erleben und auf der persönlichen Ebene eine hohe intrinsische Motivation benennen, wird die interdisziplinäre Zusammenarbeit mehrheitlich als mühsam und schleppend bewertet. Hier wurden insbesondere eine intransparente Kommunikation und eine Konkurrenz zwischen den Akteuren, u. a. aufgrund knapper finanzieller Ressourcen sowie Interessens- und Zielkonflikte genannt. Fehlende Absprachen, unterschiedliche Verständnisse von Kreislaufwirtschaft sowie das Fehlen eines gemeinsamen Leitbildes und einer Strategie erschweren die Zusammenarbeit. Dagegen werden das Vorhandensein von Fördermöglichkeiten und der Anschluss an transformationsbereite und -offene Akteure im Regime als positiv genannt. Letzteres ist eine maßgebliche Voraussetzung, damit die Transformation gelingen kann [16], [31].

Trotz zahlreicher laufender Aktivitäten der Fab City-Akteure in Hamburg gibt es derzeit keinen umfassenden Governance-Rahmen, der die Akteure in einem strukturierten Prozess zusammenführt [4], [8], [40]. Die zahlreichen Nischenexperimente geben wichtige Impulse, wie etwa Kreisläufe von Textilien oder Plastik nachhaltig und lokal umgesetzt [41], [42] und Hamburg zu einem Pionier der Kreislaufwirtschaft werden könnte. Diese Vision wird von Akteuren aus Wirtschaft, Forschung und organisierter Zivilgesellschaft ebenso gestützt wie von Akteuren in Politik und Verwaltung. Insbesondere die Einbindung der verschiedenen politischen und administrativen Akteure und Ebenen in die Fab City Hamburg-Initiative ist aber bislang noch unzureichend [43]. Zwar treten einzelne Behörden in Hamburg bereits als finanzielle Förderer oder Kooperationspartner auf, jedoch konnte die Zusammenarbeit nicht verstetigt werden. Dies führt zu einer unsicheren Planungslage und hindert weniger intrinsisch motivierte Akteure daran, sich auf eine Transformation ihrer Arbeits- und Produktionsabläufe einzulassen.

Weitere Herausforderungen für eine kreislauforientierte, transformative Governance sind Hamburgs Stellung als Stadtstaat, was Transformationsprozesse innerhalb der Verwaltung erschweren kann, sowie als Logistikstandort, der in globale Handelsketten integriert ist. Das Vorgehen und Engagement der Stadt ist daher wesentlich für das Etablieren und Gelingen einer langfristigen Transformation hin zu einer OSCE [44]. Zum einen können die transformationsbereiten Akteure in Politik und Verwaltung unmittelbar Einfluss auf die Normen und Werte im Regime nehmen, maßgebliche Förderungen und Regelungen veranlassen sowie darüber hinaus als Vorbild agieren. Zum anderen kann die Stadt ein kreatives Umfeld für die zahlreichen Initiativen und Nischenexperimente bereitstellen, das Kooperation der verschiedenen Akteure anstelle von Konkurrenz in den Vordergrund rückt.

VI. AUSBLICK

Im weiteren Verlauf der Studie soll zum einen die Rolle von Politik und Verwaltung näher untersucht werden. Hierfür werden die Interviews mit einem dezidierten Fokus auf deren Einbindung und derzeitige Aktivitäten ausgewertet und weitere ergänzende Befragungen durchgeführt. Zum anderen sollen Maßnahmen für eine transformative Governance ausgearbeitet werden. Dafür werden in einem nächsten Schritt relevante Instrumente identifiziert, die zur Umsetzung einer OSCE in Hamburg zur Verfügung stehen. Diese Instrumente werden mithilfe eines Mappings ausgewertet und diskutiert, wobei auch mögliche Lücken einer transformativen Steuerung aufgedeckt werden sollen. Daraus sollen Handlungsvorschläge für eine transformative Governance einer nachhaltigen und lokalen Kreislaufwirtschaft in Hamburg abgeleitet werden.

DANKSAGUNG

Diese empirische Fallstudie ist Teil einer größeren Untersuchung zu einer transformativen Governance für die Kreislaufwirtschaft in Hamburg und wird an der HafenCity Universität (HCU) in Kooperation mit der Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr Hamburg (HSU) durchgeführt. Besonderer Dank geht an alle Interviewpartner:innen, die ihre Zeit und Erfahrung für die Studie zur Verfügung gestellt haben. Diese Forschungsarbeit wird durch dtec.bw – Zentrum für Digitalisierungs- und Technologieforschung der Bundeswehr gefördert. dtec.bw wird von der Europäischen Union – NextGenerationEU finanziert.

LITERATUR

- [1] M. Moritz, T. Redlich, S. Buxbaum-Conradi, and J. P. Wulfsberg, Eds., *Global collaboration, local production*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2024.
- [2] Fab City Global Initiative, *Sustainable Cities Network: Building a Better Future*. [Online]. Available: <https://fab.city/network-sustainable-cities/> (accessed: Jun. 21 2024).
- [3] S. Buxbaum-Conradi, "What Kind of City is the Fab City?," in *SDG - Forschung, Konzepte, Lösungsansätze zur Nachhaltigkeit, Global collaboration, local production*, M. Moritz, T. Redlich, S. Buxbaum-Conradi, and J. P. Wulfsberg, Eds., Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2024, pp. 27–41.
- [4] S. Buxbaum-Conradi, J. Koppe, M. Moritz, T. Redlich, and J. P. Wulfsberg, *Fab City Hamburg: A living lab approach to explore new forms of open, distributed manufacturing in an urban context*: Helmut-Schmidt-Universität, 2022.
- [5] M. Moritz, T. Redlich, and S. Buxbaum-Conradi, "Einführung: Wie Fab Cities zu einer nachhaltigen Entwicklung beitragen," in *SDG - Forschung, Konzepte, Lösungsansätze zur Nachhaltigkeit, Global collaboration, local production*, M. Moritz, T. Redlich, S. Buxbaum-Conradi, and J. P. Wulfsberg, Eds., Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2024, pp. 1–10.
- [6] T. Diez and A. Posada, "The fab and the smart city," in *Proceedings of the 7th International Conference on Tangible, Embedded and Embodied Interaction*, Barcelona Spain, 2013, pp. 447–454.
- [7] T. Diez, J. Millard, and Menichinelli, Massimo, Sorivelle, Marie Nicole, "The Fabrication City," in *Innovative Solutions for Creating Sustainable*, Albert, Ed., 2019, pp. 329–356.

- [8] A. Wildhack, J. Koppe, and J. Knieling, "Transitioning to a Fab City: A Governance Perspective," in *SDG - Forschung, Konzepte, Lösungsansätze zur Nachhaltigkeit, Global collaboration, local production*, M. Moritz, T. Redlich, S. Buxbaum-Conradi, and J. P. Wulfsberg, Eds., Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2024, pp. 71–87.
- [9] O. Treib, H. Bähr, and G. Falkner, "Modes of governance: towards a conceptual clarification," *Journal of European Public Policy*, vol. 14, no. 1, pp. 1–20, 2007, doi: 10.1080/135017606061071406.
- [10] J. Rückert-John and M. Schäfer, *Governance für eine Gesellschaftstransformation*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2017.
- [11] F. W. Geels, "Technological transitions as evolutionary re-configuration processes: a multi-level perspective and a case-study," *Research Policy*, vol. 31, 8-9, pp. 1257–1274, 2002, doi: 10.1016/S0048-7333(02)00062-8.
- [12] J. Grin, J. Rotmans, and J. Schot, *Transitions to Sustainable Development. : New Directions in the Study of Long Term Transformative Change*: Taylor & Francis Group, 2010.
- [13] D. LOORBACH, J. M. Wittmayer, H. Shiroyama, J. Fujino, and S. Mizuguchi, *Governance of Urban Sustainability Transitions*. Tokyo: Springer Japan, 2016.
- [14] J. Farla, J. Markard, R. Raven, and L. Coenen, "Sustainability transitions in the making: A closer look at actors, strategies and resources," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 79, no. 6, pp. 991–998, 2012, doi: 10.1016/j.techfore.2012.02.001.
- [15] WBGU, *Welt im Wandel: Gesellschaftsvertrag für eine große Transformation*, 2nd ed. Berlin: WBGU, 2011.
- [16] K. Kristof, *Models of change: Einführung und Verbreitung sozialer Innovationen und gesellschaftlicher Veränderungen in transdisziplinärer Perspektive*. Zürich: Vdf-Hochschulverl., 2010.
- [17] P. Mayring and T. Fenzl, "Qualitative Inhaltsanalyse," in *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*, N. Baur and J. Blasius, Eds., Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2014, pp. 543–556.
- [18] A. Benz, *Governance — Regieren in komplexen Regelsystemen*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2004.
- [19] J. Newig and O. Fritsch, "Environmental governance: participatory, multi-level – and effective?," *Env Pol Gov*, vol. 19, no. 3, pp. 197–214, 2009, doi: 10.1002/eet.509.
- [20] J. Fröhlich, J. Knieling, and T. Kraft, *Informelle Klimawandel-Governance: Instrumente der Information, Beteiligung und Kooperation zur Anpassung an den Klimawandel*, Neopolis working papers, No.15. Hamburg: HCU, Stadtplanung und Regionalentwicklung, 2014.
- [21] T. Engel, K. Klindworth, and J. Knieling, "Transformationspioniere für eine klimafreundliche Stadt," *ÖW*, no. 1, pp. 30–34, 2019, doi: 10.14512/OEW340130.
- [22] K. Hillman, M. Nilsson, A. Rickne, and T. Magnusson, "Fostering sustainable technologies: a framework for analysing the governance of innovation systems," *Sci. and Pub. Pol.*, vol. 38, no. 5, pp. 403–415, 2011, doi: 10.3152/030234211X12960315267499.
- [23] J. Beyer, *Pfadabhängigkeit: Über institutionelle Kontinuität, anfällige Stabilität und fundamentalen Wandel*. Frankfurt: Campus, 2006.
- [24] J. Schot and F. W. Geels, "Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda, and policy," *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 20, no. 5, pp. 537–554, 2008, doi: 10.1080/09537320802292651.
- [25] J. Köhler, F.W. Geels, F. Kern, J. Markard, E. Onsongo, A. Wieczorek, F. Alkemade, F. Avelino, A. Bergek, F. Boons, F. Fünfschilling, D. Hess, G. Holtz, "An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions," *Environmental Innovation and Societal Transitions*, vol. 31, pp. 1–32, 2019, doi: 10.1016/j.eist.2019.01.004.
- [26] W. Kahlenborn, J. Clausen, S. Behrendt, and E. Göll, "3.1 Pfadabhängigkeiten," in *Neue Ökologie, Auf dem Weg zu einer Green Economy*, W. Kahlenborn, J. Clausen, S. Behrendt, and E. Göll, Eds., Bielefeld, Germany: Transcript Verlag, 2019, pp. 21–31.
- [27] T. Redlich, P. Krenz, S.-V. Basmer, S. Buxbaum-Conradi, S. Wulf, and J. P. Wulfsberg, "The Impact of Openness on Value Co-creation in Production Networks," *Procedia CIRP*, vol. 16, pp. 44–49, 2014, doi: 10.1016/j.procir.2014.01.007.
- [28] T. Redlich, M. Moritz, S. Buxbaum-Conradi, P. Krenz, S. Heubischl, and S. V. Basmer-Birkenfeld, "OpenLabs - Collaborative Industrialization with Distributed and Open Source Microfactories," *AMM*, vol. 794, pp. 470–477, 2015, doi: 10.4028/www.scientific.net/AMM.794.470.
- [29] Heyen, D.A., Brohmann, B., Libbe, J., Riechel, R., Trapp, J.H., "Stand der Transformationsforschung unter besonderer Berücksichtigung der kommunalen Ebene," 2018. [Online]. Available: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/exwost/Forschungsfelder/2017/stadtbau-transformationstrategie/synthesepapier-transformationstrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=6
- [30] T. Moss, "Intermediaries and the Governance of Sociotechnical Networks in Transition," *Environ Plan A*, vol. 41, no. 6, pp. 1480–1495, 2009, doi: 10.1068/a4116.
- [31] WBGU, *Der Umzug der Menschheit: die transformative Kraft der Städte*, 2nd ed. Berlin: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen, 2016.
- [32] J. Wittmayer and K. Hölscher, "Transformationsforschung - Definitionen, Ansätze, Methoden," Dessau-Roßlau 103, Nov. 2017.
- [33] N. Frantzeskaki, K. Hölscher, M. Bach, and F. Avelino, Eds., *Co-creating Sustainable Urban Futures*. Cham: Springer International Publishing, 2018.
- [34] C. J. Termeer, A. Dewulf, and G. R. Biesbroek, "Transformational change: governance interventions for climate change adaptation from a continuous change perspective," *Journal of Environmental Planning and Management*, vol. 60, no. 4, pp. 558–576, 2017, doi: 10.1080/09640568.2016.1168288.
- [35] F. Avelino and J. M. Wittmayer, "Shifting Power Relations in Sustainability Transitions: A Multi-actor Perspective," *Journal of Environmental Policy & Planning*, vol. 18, no. 5, pp. 628–649, 2016, doi: 10.1080/1523908X.2015.1112259.
- [36] L.-B. Fischer and J. Newig, "Importance of Actors and Agency in Sustainability Transitions: A Systematic Exploration of the Literature," *Sustainability*, vol. 8, no. 5, p. 476, 2016, doi: 10.3390/su8050476.
- [37] P. Kivimaa, W. Boon, S. Hyysalo, and L. Klerkx, "Towards a typology of intermediaries in sustainability transitions: A systematic review and a research agenda," *Research Policy*, vol. 48, no. 4, pp. 1062–1075, 2019, doi: 10.1016/j.respol.2018.10.006.
- [38] R. Greer and D. Loorbach, *Governing the transition to a circular economy: Key dynamics, paradoxes, and implications for strategizing*. Rotterdam: Erasmus University Rotterdam, 2022.
- [39] F. Savini, "The economy that runs on waste: accumulation in the circular city," *Journal of Environmental Policy & Planning*, vol. 21, no. 6, pp. 675–691, 2019, doi: 10.1080/1523908X.2019.1670048.
- [40] J. M. Wittmayer and D. LOORBACH, "Governing Transitions in Cities: Fostering Alternative Ideas, Practices, and Social Relations Through Transition Management," in pp. 13–32.
- [41] J. Singh and I. Ordoñez, "Resource recovery from post-consumer waste: important lessons for the upcoming circular

- economy,” *Journal of Cleaner Production*, vol. 134, pp. 342–353, 2016, doi: 10.1016/j.jclepro.2015.12.020.
- [42] P. Smith, J. Baille, and L.-S. McHattie, “Sustainable Design Futures: An open design vision for the circular economy in fashion and textiles,” *The Design Journal*, vol. 20, sup1, S1938-S1947, 2017, doi: 10.1080/14606925.2017.1352712.
- [43] A. Smith, “Translating Sustainabilities between Green Niches and Socio-Technical Regimes,” *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 19, no. 4, pp. 427–450, 2007, doi: 10.1080/09537320701403334.
- [44] A. Kronsell and D. Mukhtar-Landgren, “Experimental governance: the role of municipalities in urban living labs,” *European Planning Studies*, vol. 26, no. 5, pp. 988–1007, 2018, doi: 10.1080/09654313.2018.1435631.
- [45] M. S. Reed, A. Graves, N. Dandy, H. Posthumus, K. Hubacek, J. Morris, C. Prell, C.H. Quinn, L.C. Stringer, “Who’s in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management,” (in eng), *Journal of environmental management*, vol. 90, no. 5, pp. 1933–1949, 2009, doi: 10.1016/j.jenvman.2009.01.001.