

Kruse, Mirko; Sünner, Isabel

Research Report

Kreislaufwirtschaft in Hamburg - Akteure, Trends und Potenziale

HWWI Policy Paper, No. 132

Provided in Cooperation with:

Hamburg Institute of International Economics (HWWI)

Suggested Citation: Kruse, Mirko; Sünner, Isabel (2021) : Kreislaufwirtschaft in Hamburg - Akteure, Trends und Potenziale, HWWI Policy Paper, No. 132, Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI), Hamburg

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/237725>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



Hamburgisches
WeltWirtschafts
Institut

Kreislaufwirtschaft in Hamburg – Akteure, Trends und Potenziale

Mirko Kruse, Isabel Süner

HWWI Policy
Paper 132

Der Inhalt des Textes repräsentiert die persönliche Meinung der Autoren und stellt nicht zwingend die Meinung des Instituts beziehungsweise der ihm angehörenden Wissenschaftler dar.

Autoren:

Mirko Kruse

Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)

Fahrenheitstr. 1 | 28359 Bremen

Tel.: +49 (0)421 2208-241 | Fax: +49 (0)421 2208-150

m-kruse@hwwi.org | www.hwwi.org

Isabel Sünner

Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)

Fahrenheitstr. 1 | 28359 Bremen

Tel.: +49 (0)421 2208-242 | Fax: +49 (0)421 2208-150

suenner@hwwi.org | www.hwwi.org

HWWI Policy Paper

Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)

Oberhafenstraße 1 | 20097 Hamburg

Tel.: +49 (0)40 340576-0 | Fax: +49 (0)40 340576-150

info@hwwi.org | www.hwwi.org

ISSN 1862-4960

© Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI) | Juli 2021

Alle Rechte vorbehalten. Jede Verwertung des Werkes oder seiner Teile ist ohne Zustimmung des HWWI nicht gestattet. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Mikroverfilmung, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Kreislaufwirtschaft in Hamburg – Akteure, Trends und Potenziale

Mirko Kruse, Isabel Sünner

This work has received funding from the European Union Interreg Europe programme in the project “REgional PoLicy Actions for Circular Economy” (Project No. PGI05807 REPLACE).

Project REPLACE: <https://www.interregeurope.eu/replace/>



Kreislaufwirtschaft in Hamburg – Akteure, Trends und Potenziale

Mirko Kruse, Isabel Süner

Abstract Die Bedeutung des Themas Kreislaufwirtschaft ist zuletzt spürbar gestiegen. Ursache hierfür sind unter anderem neue Regulierungen der EU, die auf diese Weise ihre Abhängigkeit von Ressourcenimporten reduzieren und die eigenen Nachhaltigkeitsziele erfüllen will. Besonders städtische Räume wie Hamburg haben besonderes Potenzial, von einer Kreislaufwirtschaft zu profitieren. Die vorliegende Analyse fasst zusammen, welche Akteure sich heute in Hamburg bereits mit dem Thema beschäftigen, wo Kreislaufwirtschaftsthemen bereits verankert sind und welche Verbesserungspotenziale sich ergeben. Dabei wird auch auf die Ergebnisse eines regionalen Stakeholder-Workshops vom März 2020 zurückgegriffen.

Key words Kreislaufwirtschaft, Circular Economy, Hamburg, Nachhaltigkeit, CO₂-Emissionen

JEL O13, Q01, Q28, R1, R11, R58

1. Einleitung

Die Corona-Pandemie hat weltweit das öffentliche Leben und auch den privaten Konsum verändert. So ist im vergangenen Jahr beispielsweise die Abfallmenge in Privathaushalten, vor allem durch Verpackungsabfälle, deutlich gestiegen (Leal Filho et al., 2021). Diese Entwicklung ist aber nicht ausschließlich auf die Pandemie zurückzuführen: Auch vorher zeigten Statistiken zu Abfall und Ressourcenverbrauch fast durchgängig einen steigenden Trend, allen Bekenntnissen zu Nachhaltigkeit und bewusstem Konsum zum Trotz.

Vor diesem Hintergrund hat die Europäische Kommission mit der Ankündigung eines „Green Deal“ für die EU das Thema einer nachhaltigen Transformation der Wirtschaft und Gesellschaft weit oben auf die Prioritätsliste gesetzt. Neben dem Ziel einer modernen, fairen und wettbewerbsfähigen Volkswirtschaft und Treibhausgasneutralität bis 2050 sollen außerdem das wirtschaftliche Wachstum vom Ressourcenverbrauch entkoppelt und die Ressourceneffizienz deutlich gesteigert werden (Europäische Kommission, 2019). Das Mittel der Wahl hierfür wird unter dem Begriff „Kreislaufwirtschaft“ oder „Circular Economy“ zusammengefasst. Das Konzept war bereits vorher als Chance identifiziert worden, die EU unabhängiger von Importen zu machen, Arbeitsplätze zu schaffen und die globale Wettbewerbsfähigkeit Europas zu stärken (Europäische Kommission, 2018).

Besonders die Ressourcenfrage ist, obgleich im medialen Diskurs von der Debatte um Klimaneutralität überlagert, eine zentrale Herausforderung für Europa. So ist die EU bei nahezu allen Ressourcen zu einem hohen Maße, wenn nicht sogar vollständig, auf Importe angewiesen. Ressourcenknappheit oder geostrategische Konflikte, die den Import von Ressourcen stören können, würden damit etwa 40% der Arbeitsplätze in der Industrie und nachgelagerten Sektoren betreffen (Europäische Kommission, 2016). Das Bekenntnis zum Aufbau einer europäischen Kreislaufwirtschaft ist daher nicht allein vor dem Hintergrund eines regenerativen Wirtschaftsmodells zu verstehen, sondern fügt sich außerdem in eine pragmatische Industriepolitik ein. Erste Schritte sind mit einem Aktionsplan Kreislaufwirtschaft und Verordnungen zu Abfallvermeidung bereits eingeleitet worden (Europäische Kommission, 2020). Mediale Aufmerksamkeit hat hierbei beispielsweise das Verbot von Einweggeschirr und Plastikstrohhalm ab 2021 erregt, mit dem das Aufkommen von Plastikabfällen reduziert werden soll (Europäisches Parlament, 2019). Während auf politischer Ebene in Europa Kreislaufwirtschaft zunehmend Berücksichtigung findet, haben Länder wie China das Konzept bereits seit längerem als Möglichkeit identifiziert, Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch zu entkoppeln und so die negativen Umweltfolgen einer wachsenden Volkswirtschaft zu minimieren (Heshmati, 2015). Deutschland zählt bei dieser Entwicklung hingegen eher zu den Nachzüglern (Wilts, 2021).

Auf regionaler Ebene sind es vor allem städtische Räume einer gewissen Größe, die eigene Strategien erarbeitet haben, wie regional wirtschaftliche Kreisläufe geschaffen werden sollen. Zu diesen Städten gehören in Europa beispielsweise Brüssel, Prag, Rotterdam oder die niederländische Region Friesland (Brussels Capital Region, 2018; Kouloumpi et al., 2019; Rotterdam Circulair, 2021; Circulair Friesland, 2021). In Deutschland bleiben entsprechende Aktivitäten bisher eher fragmentiert (Bertelsmann Stiftung, 2019; Prognos & INFA, 2020; CEID, 2021). Dabei ist es besonders Norddeutschland, das vor dem Hintergrund absehbarer Transformationsprozesse unter Stichpunkten wie Kreislaufwirtschaft oder Wasserstoffwirtschaft in besonderem Maße betroffen sein wird (Kruse & Wedemeier, 2021; Brandt, 2021). Aus diesem Grund wird im vorliegenden Papier die Stadt Hamburg als Beispielregion für den Aufbau einer Kreislaufwirtschaft näher untersucht. Eine Bestandsaufnahme der relevanten Akteure und Schwerpunkte in Hamburg wurde kürzlich vom HWWI veröffentlicht (Kruse & Sünner, 2021). Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind im März 2021 in einem Workshop mit Hamburger Akteuren vorgestellt und diskutiert worden. Beteiligt waren dabei Akteure aus den Bereichen Wissenschaft, Forschung, NGOs, Verwaltung, Innovation und KMU.

Das vorliegende Papier fasst die Ergebnisse der Studie zusammen und arbeitet die Bedeutung für Hamburg und städtische Räume insgesamt heraus. Abschließend werden Maßnahmen und Empfehlungen formuliert, die aus der Analyse sowie dem regionalen Stakeholder-Workshop resultieren und die auf eine Stärkung der Kreislaufwirtschaft in Hamburg abzielen.

2. Das Konzept einer Kreislaufwirtschaft

Anders als das Konzept gelegentlich wahrgenommen wird, geht es in einer Kreislaufwirtschaft nicht ausschließlich darum, Abfälle ordnungsgemäß zu sammeln und zu recyceln. Vielmehr wird die gesamte Wertschöpfungskette eines Produkts adressiert, um die Entstehung von Abfällen grundsätzlich zu vermeiden. So besteht der Grundgedanke einer Kreislaufwirtschaft darin, in Kreisläufen zu denken und damit das lineare Konzept von Produktion-Nutzung-Entsorgung zu überwinden. Hierzu sollen Produkte einerseits neu designt werden, um eine spätere Reparatur und Wiederverwendung zu ermöglichen, andererseits sollen die einzelnen Bestandteile eines Produkts recycelbar sein und selbst möglichst aus recyceltem Material bestehen. In den vergangenen Jahren ist ein deutlicher Anstieg von Produkten zu verzeichnen, die überarbeitet oder neu entwickelt wurden, um dem Anspruch einer zirkulären Verwendung gerecht zu werden (C2C PII, 2021). Unterschieden wird hierbei zwischen getrennten Kreisläufen von biologisch abbaubaren Stoffen einerseits und technischen Materialien andererseits. Während erstere

nach ihrer Nutzung ungefiltert in die Natur zurückgeführt werden können, werden Materialien im technischen Kreislauf gesammelt, sortenrein getrennt und wiederverwendet (Braungart et al., 2007; Braungart & McDonough, 2009; Braungart, 2011).

Die Entstehung von Abfall durch intelligente Planung zu vermeiden, wird in einer Kreislaufwirtschaft durch den Aspekt alternativer Nutzungsformen ergänzt, die den Konsum ressourcenschonender gestalten soll. Hier werden beispielsweise Sharing-, Leasing- oder Mietkonzepte diskutiert, die die Nutzung eines Produktes ohne dessen Besitz ermöglichen sollen. Zusammengefasst werden kann das Kreislaufwirtschaftskonzept durch die drei Prinzipien (1) Recycling, (2) Wiederverwendung und (3) Reduktion (Ellen MacArthur Foundation, 2013; 2015). Indem Produkte langlebiger und recycelbar gestaltet werden, soll außerdem das Problem adressiert werden, dass mit dem Recyclingprozess bisher eine deutliche Verschlechterung der Materialeigenschaften verbunden ist und die recycelten Materialien nur noch einer minderwertigen Verwendung (zum Beispiel als Füllmaterial oder im Straßenbau) zugeführt werden können.

Hinsichtlich positiver Auswirkungen werden mit einer Kreislaufwirtschaft allgemein ökologische, ökonomische und soziale Verbesserungen verbunden. Aus einer ökologischen Perspektive ist hervorzuheben, dass ein geringerer Ressourcenverbrauch die Nachfrage nach neu abgebauten Materialien reduziert und hierdurch negative Externalitäten des Abbaus von neuen Rohstoffen, beispielsweise Verschmutzung oder Umweltzerstörungen, vermieden werden. Gleichzeitig werden mögliche Umweltgefährdungen durch unsachgemäße Entsorgung vermindert, da Abfälle gesammelt und aufbereitet werden (Europäische Kommission, 2014). Zu den ökonomischen Vorteilen einer Kreislaufwirtschaft zählen neue Geschäftsfelder für Unternehmen durch Innovation sowie Wettbewerbsvorteile ebenso wie ein diversifizierteres Angebot mit höherer Wahlfreiheit und eine höhere Produktqualität und -lebensdauer für Konsumenten (Ellen MacArthurs Foundation, 2013). Allein für die EU wurden durch Kreisläufe, einen geringeren Materialverbrauch und verlängerte Produkthaltbarkeit mögliche Einsparungen von bis zu 630 Millionen Dollar und ein mögliches BIP-Wachstum von zusätzlich 3,9% errechnet (Greenovate Europe, 2012). Gleichzeitig hat die Corona-Pandemie die Anfälligkeit globaler Lieferketten offengelegt und eine neue Diskussion um Resilienz, also die Fähigkeit, mit externen Schocks umzugehen, eröffnet. Auch hierzu kann eine Kreislaufwirtschaft einen Beitrag leisten, da die Wiederverwertung von Materialien die Importabhängigkeit reduziert und lokale Wertschöpfung unterstützt (Wilts, 2017).

Begrenzt wird die Idee einer Kreislaufwirtschaft vor allem physikalisch. So weitgehend Kreisläufe auch geschlossen werden, sind thermodynamische Verluste bei Materialumwandlung doch nicht zu vermeiden. Jeder Recyclingprozess ist daher mit einem hohen Energieaufwand verbunden, für den große Kapazitäten erneuerbarer Energiequellen benötigt werden, um dem Nachhaltigkeitsanspruch gerecht zu werden, die heute noch nicht verfügbar sind. Der Aufbau einer Kreislaufwirtschaft kann daher nicht

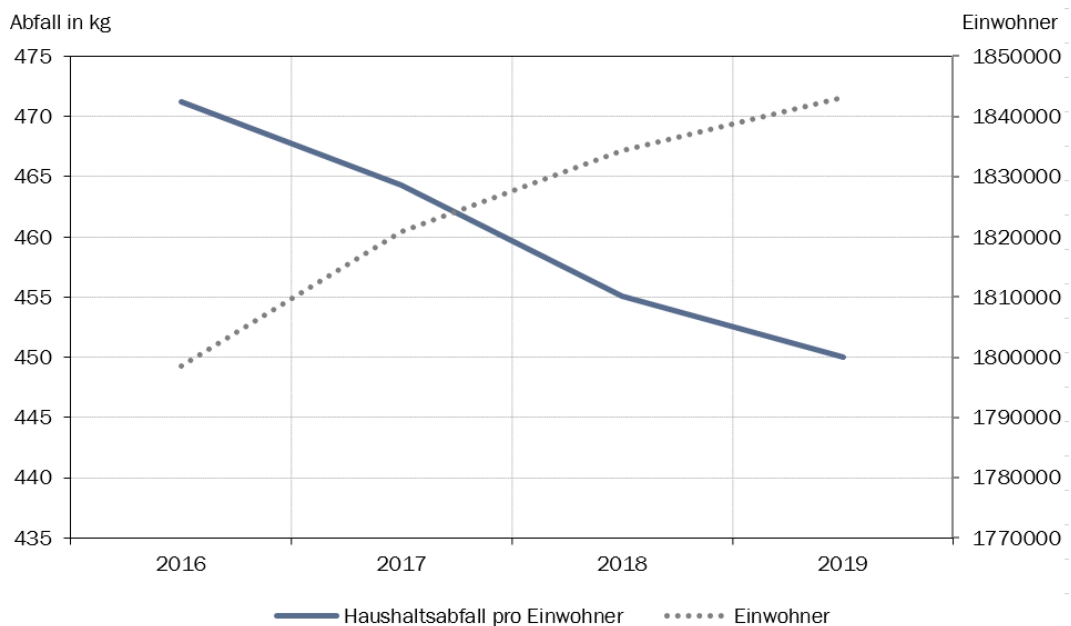
separiert von anderen Sektoren wie regenerativer Energieerzeugung diskutiert werden (Wolf, 2021; Kruse, 2021).

3. Relevanz einer Kreislaufwirtschaft für Hamburg

Besonders städtische Räume werden als wichtige Ansatzpunkte für die Transformation hin zu einer Kreislaufwirtschaft betrachtet. Dies ist zum einen in der Motivation begründet, dass die Folgen von Ressourcenknappheit und Klimawandel urbane Räume besonders intensiv treffen werden. Dies ergibt sich beispielsweise aus dem hohen Versiegelungsgrad der Oberflächen, der die Abkühlung an Hitzetagen verlangsamt und eine Herausforderung bei Starkregenereignissen darstellt. Zum anderen entfällt ein Großteil des Ressourcenverbrauchs und der entstehenden Emissionen von Treibhausgasen auf Städte und urbane Regionen. Städte vereinen also sowohl Ursache als auch Wirkung nicht nachhaltigen Wirtschaftens. Hinzu kommt, dass eine ausgebaute Infrastruktur und eine kritische Masse von Konsumenten gute Voraussetzungen darstellen, um neue Produkte oder Steuerungsmechanismen zur Schaffung von Kreisläufen zu testen (Muñoz & Navia, 2021). Gleichzeitig können Städte also auch als Hebel einer Lösung der beschriebenen Problemlagen betrachtet werden. Untersucht wird im Folgenden daher exemplarisch die Stadt Hamburg, wobei auch übergreifende Trends und Entwicklungen aus dem norddeutschen Raum mit aufgenommen werden.

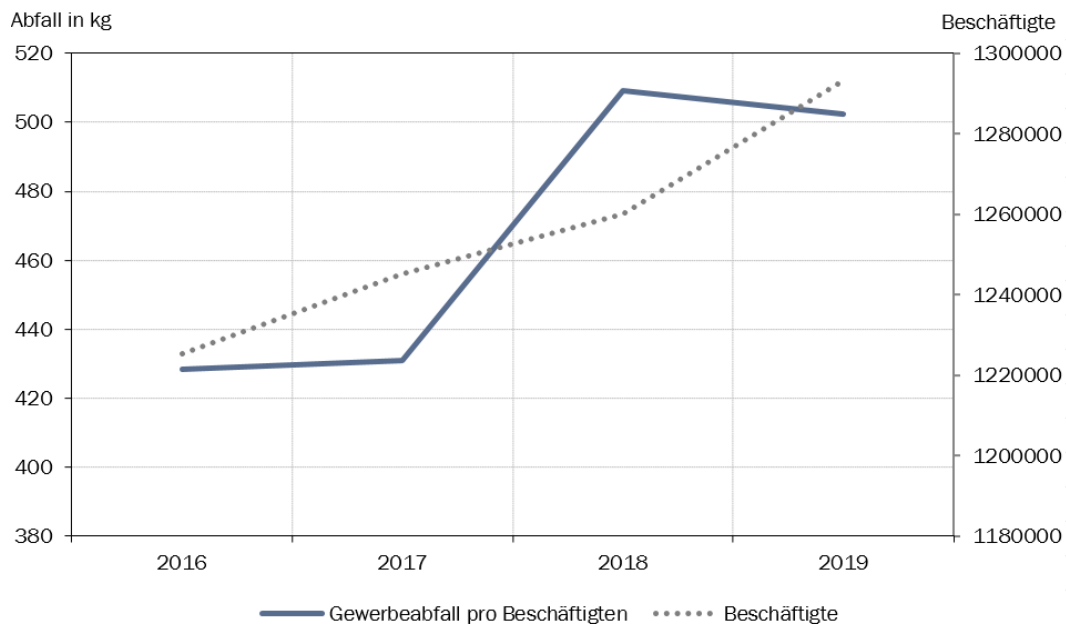
Bereits 2011 wurde Hamburg von der Europäischen Kommission als „Grüne Hauptstadt Europas“ ausgezeichnet und damit für ihr Engagement für Klimaschutz und Nachhaltigkeit belohnt. Gerade für eine schnell wachsende Metropole wie Hamburg stellt sich jedoch in zunehmendem Maße die Frage einer Vereinbarkeit von Wachstum und begrenzten Ressourcen (Mumm et al., 2020). Als Hinweis auf diesen scheinbaren Widerspruch kann die Diskussion um ein Verbot von Einfamilienhäusern gedeutet werden, das mit Blick auf die begrenzten Flächen der Stadt auf Stadtteilebene eingeführt wurde (Wagner, 2021). Wirtschaftliches Handeln mehr in Kreisläufen zu denken, bietet in diesem Zusammenhang einen möglichen Ausweg zur Auflösung virulenter werdender Zielkonflikte. Das Potenzial, das sich aus Kreisläufen ergibt, wird bei einem Blick auf die jährliche Abfallmenge in Hamburg deutlich, die einen weiterhin steigenden Trend aufweist. Zwar konnte bei Abfällen aus Privathaushalten eine relative Entkopplung insofern beobachtet werden, dass die Abfallmenge pro Person sinkt (vgl. Abbildung 1). Eine entsprechende Entkopplung ist bei gewerblichen Abfällen jedoch noch nicht dauerhaft erzielt worden (vgl. Abbildung 2). Da zu erwarten ist, dass Hamburg auch weiterhin ein hohes Bevölkerungswachstum aufweisen wird, sind weitere Maßnahmen zur Abfallreduktion und -verwertung als notwendig zu betrachten.

Abbildung 1: Entwicklung der privaten Abfallmenge in Hamburg, in kg pro Einwohner



Quelle: Kruse & Süner, 2021; HWWI.

Abbildung 2: Entwicklung der gewerblichen Abfallmenge in Hamburg, in kg pro Beschäftigten

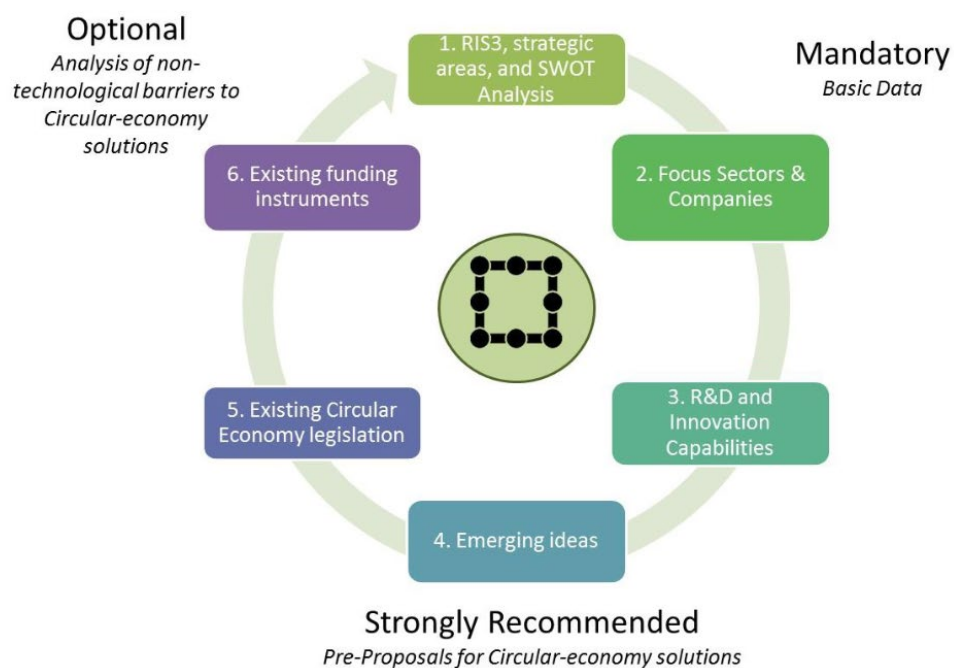


Quelle: Kruse & Süner, 2021; HWWI.

4. Bestandsanalyse der Kreislaufwirtschaft in Hamburg

In einem europaweiten Vergleich des Entwicklungsstands der Kreislaufwirtschaft landete Hamburg jüngst auf Platz 12 von 169 Regionen. Bei der Untersuchung von Entwicklungstrends in den letzten Jahren steht Hamburg immerhin noch auf Platz 33 (Silvestri et al., 2020). Eine qualitative Ergänzung dieser quantitativen Studie soll eine Analyse bieten, die das HWWI zu Akteuren und Aktivitäten mit Bezug zu Kreislaufwirtschaft in Hamburg erstellt hat. Die Methodik hierfür stammt aus dem europäischen Forschungsprojekt „REPLACE“¹ und umfasst insgesamt sechs Analyseschritte, die unterschiedliche Teilbereiche von Kreislaufwirtschaft abdecken (vgl. Abbildung 3). Diese umfassen (1) die strategische Positionierung einer Region hinsichtlich des Themas Kreislaufwirtschaft, (2) Schwerpunktsektoren und -unternehmen, (3) F&E und Innovation, (4) aufkommende Ideen, (5) Gesetzgebung und (6) Förderinstrumente. Die Ergebnisse der Analyse für Hamburg werden nachfolgend strukturiert wiedergegeben.

Abbildung 3: Methodik der Analyseschritte



Quelle: Albè et al (2017): 5

¹ REPLACE („REgional PoLicy Actions for Circular Economy“) ist ein von Interreg Europe gefördertes Projekt mit einer Laufzeit von 2019-2023. Das HWWI ist gemeinsam mit der Hamburger Senatskanzlei an diesem Projekt beteiligt und kooperiert hier mit Partnern aus Belgien, Frankreich, Griechenland, Italien, den Niederlanden, Polen und Rumänien. Weitere Informationen auf der Homepage: <https://www.interreg-europe.eu/replace/>

4.1 Strategische Positionierung

In der strategischen Positionierung der Stadt Hamburg spielt das Thema Kreislaufwirtschaft bisher nur eine untergeordnete Rolle. In der Regionalen Innovationsstrategie zur Intelligenten Spezialisierung (RIS3), die neben Wirtschaftsklustern auch mehrere Zukunftsfelder identifiziert, die für den Wirtschaftsstandort Hamburg relevant sind und in ihrer Bedeutung voraussichtlich weiter steigen werden, wird Kreislaufwirtschaft zwar als Schlagwort im Zukunftsfeld „Energie, Klima, Umweltschutz und Meerestechnik“ erwähnt, aber dabei nicht weiter ausformuliert oder hinsichtlich Synergien zu anderen Feldern beleuchtet. Hierbei ist jedoch zu bemerken, dass die zugrunde gelegte RIS3 von 2014 stammt und aktuell fortgeschrieben wird. Der bisherige Prozess der Strategiefindung lässt darauf schließen, dass Nachhaltigkeitsthemen in der neuen Strategie eine stärkere Berücksichtigung finden werden. Auffällig ist zudem, dass bisher viele öffentliche Maßnahmen in Hamburg die Output-Seite, also die Entstehung von Emissionen oder Abfällen, adressieren, während umgekehrt die Input-Seite von Ressourcennutzung und geschlossenen Kreisläufen weniger stark betont wird.

Besondere Berücksichtigung finden die Themen Ressourcen und Materialeffizienz indes im Hamburger Klimaplan, der zuletzt 2019 aktualisiert und weiterentwickelt wurde. Eine zusätzliche Dynamik hat die Nachhaltigkeitsdiskussion in Hamburg durch den Koalitionsvertrag von 2020 erfahren, der an unterschiedlicher Stelle Bezug auf das Thema Kreislaufwirtschaft nimmt. So bekennt Hamburg sich zum Aktionsplan Kreislaufwirtschaft der EU-Kommission zur Entkopplung von Wachstum und Ressourcenverbrauch und kündigt an, den Hamburger Klimaplan entschlossen umzusetzen. An konkreten Zieldimensionen benennt der Koalitionsvertrag beispielsweise eine deutliche Reduzierung sowohl des Gesamtaufkommens von Abfällen als auch der Menge von Siedlungsrestabfall, also jener Abfälle, die nicht recycelt werden. Hinzu kommen, als weitere Zielsetzungen, eine Steigerung der Recyclingquote sowie nachhaltiges und energieeffizientes Bauen. Mit der Ankündigung, im Bauwesen verstärkt auf recycelte Materialien wie RC-Beton und nachwachsende Rohstoffe wie Holz zu setzen, nutzt die Stadt Hamburg ihr Potenzial zur Nachfragesteuerung und ermöglicht Anbietern auf diese Weise eine langfristige Planung. Eine ähnliche Rolle nimmt die Stadt als Kunde in der öffentlichen Beschaffung ein, wo im Einkauf vermehrt auf reparaturfähige Produkte gesetzt werden soll (SPD & Bündnis 90/Die Grünen, 2020; BUKEA, 2021). Auch in weiteren Strategien, wie dem Leitbild „Hamburg 2040“ der Handelskammer Hamburg wird zunehmend auf Kreislaufwirtschaft Bezug genommen (Handelskammer Hamburg, 2021).

4.2 Schwerpunktsektoren und -unternehmen

Mit Blick auf Schwerpunktsektoren und -unternehmen in Hamburg zeigt sich, dass zahlreiche good practices existieren, welche Hamburg zu einem Vorbild für andere Regionen machen können. So soll bis 2023 in Altona ein Zentrum für Ressourcen und Energie (ZRE) errichtet werden, das deutlich über die Funktion klassischer Müllverbrennungsanlagen hinausgeht und auf eine umfassendere Verwertung von Abfällen abzielt. Statt einer bloßen energetischen Verwertung sollen Abfälle hier zusätzlich sortiert und anschließend getrocknet, kompostiert oder stofflich recycelt werden. Die entstehende Energie wird in das Fernwärmenetz eingespeist und der Energiebedarf der Anlage soll autark durch den eigenen Betrieb gedeckt werden. Den Planungen zugrunde liegt die Erkenntnis, dass Abfälle Ressourcen darstellen, die zu verbrennen eine Verschwendung noch nutzbarer Materialien darstellen würde.

Weiterhin sind im Rahmen des EU-Projekts „FORCE“ die „Stilbruch“-Filialen, Secondhand-Kaufhäuser der Stadtreinigung Hamburg, um den Schwerpunkt Elektroabfall ergänzt worden. In einem Pilotprojekt werden Elektroaltgeräte gesammelt, repariert oder, sofern keine Reparatur möglich ist, für das weitere Recycling vorbereitet. Hiermit ist die Hoffnung verbunden, durch händische Zerlegung einen höheren Recyclinggrad zu erreichen und mehr Geräte einer Anschlussverwendung zuzuführen. Unter dem Stichwort „urban mining“ wird regelmäßig darauf hingewiesen, dass zahlreiche Altgeräte, wie beispielsweise Smartphones, ungenutzt in Schubladen liegen und so dem Ressourcenkreislauf entzogen werden. Gerade angesichts der Umweltbelastungen bei der Gewinnung seltener Erden für verbaute Computerchips sind eine längere Nutzungsdauer, Wiederverwertung und vollständiges Recycling mit einem direkten Umwelteffekt verbunden, der in diesem Pilotprojekt gehoben werden soll. Ein weiteres Beispiel für nachhaltige Pilotprojekte zur Ressourceneinsparung ist „recup“, ein Mehrwegsystem für Kaffeebecher, um die Nutzung von Einwegbechern auf diese Weise einzuschränken. Ähnliche Lösungen werden auch für andere Verpackungsvarianten wie Versandkartons geprüft.

Weiterhin sind einige bekannte Institutionen aus dem Bereich Kreislaufwirtschaft in Hamburg ansässig. Darunter die Beratungsagentur „EPEA – Part of Drees & Sommer“, die von Michael Braungart gegründet wurde, der durch das „cradle-to-cradle“-Konzept bekannt geworden ist. EPEA Hamburg wurde bereits 1987 gegründet und unterstreicht, dass Hamburg im Bundesvergleich bereits früh mit dem Thema Kreislaufwirtschaft assoziiert wurde. Zusätzlich gibt es heute den Verein „Cradle-to-Cradle e.V.“, als Hamburger Regionalgruppe der gleichnamigen NGO. Eine weitere etablierte Institution ist die Umweltpartnerschaft Hamburg, ein, auf Freiwilligkeit beruhendes, Netzwerk von Hamburger Unternehmen und Institutionen, die sich besonders im Bereich Nachhaltig-

keit engagieren. Eingerichtet im Jahr 2003 von der Stadt Hamburg zählt die Umweltpartnerschaft mittlerweile über 1.250 Mitglieder aus unterschiedlichen Sektoren. Neben einer Plattform zum Erfahrungsaustausch und zur Beratung entfaltet die Umweltpartnerschaft auch eigene Aktivitäten.

Abseits bereits etablierter Unternehmen beheimatet Hamburg zudem eine vitale Startup-Szene, die sich zu Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft engagiert. In diesem Kontext ist beispielsweise das Startup „LignoPure“ zu nennen, das für seine plastikfreien, biologisch abbaubaren Produkte 2019 mit dem StartGreen Award ausgezeichnet wurde. Ebenfalls als Startup gestartet ist die virtuelle Plattform „cirplus“, die Nachfrage und Angebot an Kunststoff-Rezyklaten zusammenbringen soll, um auf diese Weise Kreisläufe zu ermöglichen. Unterstützt von mehreren Hamburger Universitäten ist die Plattform mittlerweile auch über Hamburg hinaus verfügbar.

4.3 F&E und Innovation

Um eine Übersicht über Forschungsvorhaben und Innovationen zur Kreislaufwirtschaft in Hamburg zu geben, wurden aktuelle und abgeschlossene Kooperationsprojekte, sowohl auf regionaler, nationaler als auch internationaler Ebene, untersucht. Diese Übersicht zeigt, dass die Universitäten und Hochschulen in Hamburg bereits seit längerem das Thema Kreislaufwirtschaft in Forschungsprojekten abdecken und dabei sowohl Grundlagenforschung in Bereichen wie Raffinerie oder biobasierten Materialien leisten, als auch konkrete Anwendungsprojekte in Zusammenarbeit mit Unternehmen und anderen Institutionen existieren. Ein sichtbares Beispiel ist die „Hamburg Flasche“, die in Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft entwickelt wurde, aus Hamburger Plastikabfällen hergestellt wird und nur in Hamburg erworben werden kann. Die Flasche dient als Verpackung eines bereits vorher eingeführten Reinigungsmittels und kann als Beispiel eines regionalen Kreislaufs von Kunststoffbestandteilen betrachtet werden.

Weiterhin spielt Kreislaufwirtschaft auch als Lehrinhalt in mehreren Bildungsinstitutionen eine zunehmende Rolle. So bieten beispielsweise die HafenCity University, die Hochschule für Angewandte Wissenschaften oder die Technische Universität Hamburg, neben ihrer Beteiligung an Forschungsprojekten, auch eigene Kurse zum Thema Kreislaufwirtschaft an oder haben die Thematik in die Lehrpläne bestehender Kurse aufgenommen. So werden Studierende in den Bereichen Stadtplanung und Regionalentwicklung, Design, Ingenieurwesen oder Energiesysteme auch in Kreislaufwirtschaftsthemen ausgebildet. Darüber hinaus hat auch die Handwerkskam-

mer Hamburg in ihrem Kompetenzzentrum „Elbcampus“ einen Meisterkurs für Kreislauf- und Abfallwirtschaft und Städtereinigung eingerichtet, was zeigt, dass das Thema nicht auf den theoretisch-akademischen Bereich beschränkt ist.

4.4 Aufkommende Ideen

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde eine Übersicht über Veranstaltungen wie Workshops, Seminare, Vorträge oder Fortbildungen in Hamburg erstellt, die sich mit Kreislaufwirtschaftsthemen beschäftigt haben. Diese Analyse ermöglicht eine Übersicht über die Themen und Ideen, die aktuell und in der Vergangenheit in diesem Kontext diskutiert werden und wurden. Die Betrachtung macht deutlich, dass in den vergangenen Jahren zahlreiche Veranstaltungen in unterschiedlichen Formaten stattgefunden haben, die das Thema Kreislaufwirtschaft aus unterschiedlichen Perspektiven beleuchtet haben. Neben Universitäten und Hochschulen haben dabei auch Vereine, Institutionen wie die Stadtreinigung, private Bildungsträger oder Forschungsprojekte als Träger eigene Veranstaltungen organisiert. Die Vielzahl privater Akteure in diesem Bereich kann als Indiz gedeutet werden, dass Kreislaufwirtschaft als Eigeninteresse auch der Hamburger Wirtschaft zunehmend anerkannt wird. Thematisch ist bei vielen Veranstaltungen eine Nähe zu etablierten Wirtschaftsklustern wie dem Bereich Logistik zu konstatieren, was darauf hindeutet, dass Kreislaufwirtschaft als Konzept zur Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen betrachtet und als Zukunftsthema diskutiert wird. Zudem zeigt sich, dass Recyclingfragen auch im Kontext von Abfallentsorgung und -behandlung eine wachsende Bedeutung zu kommt.

4.5 Gesetzgebung

Auf gesetzlicher Ebene wird Kreislaufwirtschaft überwiegend im Kontext von Abfallentsorgung adressiert. So gibt es von der EU neben der Abfallrahmenrichtlinie ebenso Richtlinien über Verpackungen und Verpackungsabfälle sowie zu Abfalldepotieren, Altfahrzeuge, Batterien oder Elektronikgeräte. Auf Bundesebene gelten in diesem Zusammenhang das Kreislaufwirtschaftsgesetz (aktualisiert 2013), das auf eine Schonung der natürlichen Ressourcen abstellt, sowie diverse Einzelverordnungen, beispielsweise zu Gewerbeabfällen, Verpackungen, Bioabfällen oder Altfahrzeugen.

In Hamburg findet das „Kreislaufwirtschaftsgesetz“ des Bundes seine regionale Entsprechung im „Hamburgischen Abfallwirtschaftsgesetz“. Dieses regelt beispielsweise die Verpflichtung einer getrennten Sammlung von Abfällen und deren möglichst zirkuläre Verwertung sowie die Vorgabe, recycelte Produkte und Materialien zu nutzen, sofern dies nicht mit exzessiven Kostensteigerungen verbunden ist. Zudem wurde 2017 in

Hamburg eine „Recycling-Offensive“ ausgerufen, die sich an Abfallverursacher und -verarbeiter mit der Zielsetzung richtete, eine höhere Recyclingquote zu erreichen. Zu diesem Zweck sollen Abfälle möglichst getrennt gesammelt und nur in Ausnahmefällen vermischt werden und eine Dokumentation von Abfallströmen wurde vorgeschrieben.

Während die Abfallregulierungen überwiegend einheitlich geregelt sind, nutzt Hamburg seine Gesetzgebungskompetenz als Kommune und eigenständiges Bundesland in anderen Bereichen vermehrt zur Stärkung von Kreisläufen. So geht die Stadt bei Bauprojekten mit Holz als Baustoff voran und hat die gesetzlichen Grundlagen so angepasst, dass beispielsweise der Bau eines 19-stöckigen Hochhauses aus Holz in der Hafencity ermöglicht wurde. Auch die Nutzung von recycelten Baustoffen wie RC-Beton bei öffentlichen Bauprojekten ist durch entsprechende Regulierungen vereinfacht worden. Hinzu kommt die Ankündigung, zukünftig stärker gegen Verpackungsabfälle vorgehen und die Vermeidung von nicht-wiederverwertbaren Verpackungen forcieren zu wollen.

4.6 Förderinstrumente

Das Thema nachhaltigen Bauens wird in Hamburg auch finanziell unterstützt, indem eine Förderung von 30 Cent pro Kilogramm verbautes Holz in Wohngebäuden (bzw. 80 Cent bei Nichtwohngebäuden) ausgezahlt wird. Durch diese Förderung setzt die Stadt Hamburg einen Anreiz zur Nutzung nachhaltiger Ressourcen im Bauwesen und geht damit einen weiteren Schritt, sich als Leuchtturm nachhaltigen Bauens zu positionieren. Die finanzielle Förderung wird dabei durch Beratung und Informationsveranstaltungen der Investitions- und Förderbank (IFB) ergänzt. Diese bietet mit „PROFI Umwelt“ bzw. „PROFI Umwelt Transfer“ außerdem Förderprogramme für Einzel- und Kooperationsprojekte zur Entwicklung innovativer Lösungen mit Bezug zu Klima- und Umweltschutz. Mit dem Fokus auf Ressourcen- und Materialeffizienz sowie Verbesserung der Kreislaufwirtschaft wird das Thema direkt adressiert.

Schon 2011 startete Hamburg zudem mit dem Ansatz „Integrierte Produktpolitik“ einen Versuch, bei Produkten einen ganzheitlichen Ansatz zu verfolgen, der die gesamte Wertschöpfungskette in den Blick nimmt und nachhaltiges Design zur Abfallvermeidung mitdenkt. Ebenfalls einen Unternehmensfokus hat das Programm „Unternehmen für Ressourcenschutz“ der Umweltpartnerschaft, bei dem es darum geht, Unternehmen aus Handwerk, Produktion und Dienstleistungsbereich bei der Einsparung von Energie, Wasser und Ressourcen zu unterstützen, indem Investitionen in Maßnahmen zur Ressourceneffizienz unterstützt werden. Auf Bundesebene hat außerdem die KfW ein Unterstützungsprogramm für Kreislaufwirtschaft aufgesetzt, auf das Hamburger Unternehmen zugreifen können.

5. Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen

Insgesamt gewinnt das Thema Kreislaufwirtschaft in Hamburg sowohl politisch als auch wirtschaftlich merklich an Bedeutung und wird zunehmend differenziert betrachtet und nicht nur beschränkt auf Abfallwirtschaft. Der aktuelle Hamburger Koalitionsvertrag räumt Kreislaufwirtschaft eine hohe Bedeutung ein und erkennt an, dass Nachhaltigkeit elementarer Bestandteil der Stadtentwicklung sein muss, um den Herausforderungen unserer Zeit zu begegnen. In diesem Zusammenhang wird Hamburg als Modellstadt für Klimaschutz betrachtet und zahlreiche Einzelprojekte, beispielsweise zum nachhaltigen Bauen, befinden sich in Umsetzung. Diese werden gesetzgeberisch und finanziell von der Stadt flankiert. Kreislaufwirtschaft ist darüber hinaus in Forschung und Entwicklung ebenso präsent wie in praxisorientierten Projekten und im tertiären Bildungsbereich. Unternehmensgründungen und zahlreiche Veranstaltungen zu diesem Thema unterstreichen die Vitalität des Ökosystems in Hamburg.

Insgesamt kann die Landschaft an Kreislaufwirtschaftsaktivitäten in Hamburg als hoch ambitioniert, etabliert und vielseitig beschrieben werden. Trotz der Vielzahl an Aktivitäten in diesem Bereich verbleiben diese jedoch überwiegend fragmentiert und das Potenzial wird nicht ausgeschöpft, da der Austausch zwischen den Akteuren, Projekten und Institutionen bisher begrenzt geblieben ist. Durch das Fehlen einer koordinierenden und sichtbaren Instanz erschließt sich die Vielzahl von Aktivitäten erst bei gezielter Suche, was die Öffentlichkeitswirkung von Kreislaufwirtschaft in Hamburg als eigentlich vielversprechendes und zukunftsweisendes Thema einschränkt. Paradoxe Weise scheint die internationale Sichtbarkeit Hamburgs und dessen Vorbildfunktion in der Transformation hin zu einer Kreislaufwirtschaft gerade auf europäischer Ebene besser zu sein als das Bewusstsein in der Bevölkerung selbst. Vor diesem Hintergrund wurden in einem Workshop mit Hamburger Akteuren eine Reihe von Handlungsempfehlungen identifiziert, die sich in unterschiedliche Schwerpunkte einteilen lassen und nachfolgend skizziert werden.

Plattform und Koordinierung

Unternehmen für die Umstellung ihrer Produktgestaltung und Produktion zugunsten eines zirkulären Ansatzes zu gewinnen, stellt eine Herausforderung dar und hängt in hohem Maße von der individuellen Motivation der handelnden Personen ab. Neben finanziellen Anreizen, die besonders für nicht-profitorientierte Akteure eine wichtige Motivation darstellen, spielen daher besonders Institutionen wie die Umweltpartnerschaft eine wichtige Rolle, um Unternehmen niedrigschwellig über Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz und andere Nachhaltigkeitsthemen zu informieren. Eine eigene Kontaktstelle für das Thema Kreislaufwirtschaft existiert bisher jedoch nicht in

Hamburg. Eine solche Instanz müsste eine Leuchtturmfunktion für interessierte Unternehmen erfüllen und diese nach einer Erstberatung außerdem kompetent weitervermitteln. Bestehende Aktivitäten in einer Übersicht zu sammeln, zu bündeln und deren Akteure miteinander in Kontakt zu bringen würde zudem auch die Sichtbarkeit des Themas deutlich verbessern und deutlich machen, dass Hamburg bereits heute einer der führenden Standorte für Kreislaufwirtschaftsthemen in Deutschland ist.

Sichtbarkeit verbessern

Das Problem fehlender Sichtbarkeit zeigt sich auch darin, dass es in Hamburg keinen physischen Ort gibt, der mit dem Thema Kreislaufwirtschaft assoziiert würde, wodurch das Thema überwiegend abstrakt bleibt. Durch die Einrichtung eines „Circular Innovation Hubs“ oder die Organisation eines eigenen Events („Circular Hamburg“) wäre sichergestellt, eine überregionale Aufmerksamkeit zu erzeugen und eine breitere Debatte zur Weiterentwicklung anzustoßen. In diesem Zusammenhang besitzt gerade auch der Bildungssektor eine hohe Relevanz. In Hamburg wird Kreislaufwirtschaft bereits in unterschiedlichen Studiengängen oder Schulungen behandelt. Eine noch größere Anzahl von Personen könnte indes erreicht werden, indem auch Sekundarschulen mit einbezogen werden. So könnten Projektwochen zu Nachhaltigkeitsthemen die Kreislaufwirtschaft aufgreifen und praktisch erfahrbar machen. Schülerinnen und Schüler werden auf diese Weise nicht nur für Ressourcen- und Konsumthemen sensibilisiert, sondern wirken darüber hinaus ihrerseits als Multiplikatoren in die Stadtgesellschaft.

Begrifflichkeiten schärfen

Bisher wird die Debatte um Kreislaufwirtschaft oftmals verkürzt auf Recycling und die Behandlung von Abfällen wiedergegeben. Das zugrunde liegende Konzept jedoch deckt ein deutlich weiteres Feld ab und kann somit auf unterschiedliche Weise zu einer nachhaltigen Transformation beitragen. Um die thematische Beschränkung zu überwinden, sollte die Vielfalt von Aktivitäten aus der Kreislaufwirtschaft mithilfe praktischer good practices in Hamburg verdeutlicht werden. Eine öffentlichkeitswirksame „Hamburger Erklärung“ könnte zudem definieren, wie Kreislaufwirtschaft in Hamburg verstanden und implementiert wird und so nicht nur Aufmerksamkeit generieren, sondern auch eine gemeinsame Klammer für alle Hamburger Akteure schaffen. Auf diese Weise würde dazu beigetragen, der Frage von Ressourcenschonung und nachhaltigem Konsum einen Platz in der öffentlichen Nachhaltigkeitsdebatte zuzuweisen, ohne diese auf Energie oder Emissionsreduktion zu verkürzen.

Öffentlicher Sektor

Dem öffentlichen Sektor kommt in Hinblick auf Kreislaufwirtschaft eine wichtige Vorbildfunktion zu. Nicht nur setzt die Stadt mit ihrem Handeln ein Beispiel, das Aufmerksamkeit auf bestimmte Themen lenkt, die öffentlichen Hand agiert zudem als wirtschaftlicher Akteur mit signifikanter Kaufkraft. Mit der Vorgabe, bei öffentlichen Bauprojekten recycelte Materialien zu verwenden, werden bewusst Spielräume als Marktakteur genutzt, ohne dabei marktverzerrend zu wirken, wie dies bei Beihilfen der Fall wäre. Ähnliche Beispiele lassen sich in anderen Regionen und Bereichen finden und durch staatliche Initiative anschieben. Ein Beispiel wäre, bei der öffentlichen Beschaffung gezielt auf recycelbare und nachhaltig produzierte Produkte zu setzen. Dabei sollte die Entwicklung einer holistischen Kreislaufwirtschaftsstrategie inklusive eines Leitfadens als Grundlage und Orientierung parallel verfolgt werden.

Quellen

Albè, F.; Colledani, M.; Picone, N.; Chiara, C. (2017): Screen Mapping Tool: Scope and Guidelines, [online], verfügbar unter: <http://www.screen-lab.eu/deliverables/SCREEN-D2.1.pdf> [abgerufen am 8. März 2021].

Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (BUKEA) (2020): Abfallstatistik Siedlungsabfälle, Stand 30.07.2020, Hamburg.

Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (BUKEA) (2021): Nicht in Beton gegossen – Umweltbehörde antwortet mit Holzbau-Förderung, [online], verfügbar unter: <https://www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/14822316/2021-01-08-bukea-holzbaufoerderung> [abgerufen am 9. Juli 2021].

Bertelsmann Stiftung (2019): Monitor Nachhaltige Kommune, Schwerpunktthema Kreislaufwirtschaft, Gütersloh.

Brandt, A. (2021): Sozial-ökologische Transformation. Wirtschaftspolitische Impulse für Niedersachsen/Bremen, Friedrich-Ebert-Stiftung, Managerkreis Impulse.

Braungart, M.; McDonough, W.; Bollinger, A. (2007): Cradle-to-cradle design: creating healthy emissions – a strategy for eco-effective product and system design, *Journal of Cleaner Production*, 15(13-14), S.1337-1348.

Braungart, M.; McDonough, W. (2009): *Cradle to Cradle – Re-Making the way we make things*, London: Vintage books.

Braungart, M. (2011): 'Das Richtige tun' – Öko-Effektivität und intelligente Verschwendung: Cradle to Cradle, in: Braungart, M.; McDonough (Hrsg.), *Die nächste industrielle Revolution: Die Cradle to Cradle-Community*, Hamburg: Europäische Verlagsanstalt, S.17-54.

Brussels Capital Region (2018): Circular Economy Transition, [online], verfügbar unter: http://www.circulareconomy.brussels/wp-content/uploads/2019/04/GIREC_Brussels-report_Final.pdf [abgerufen am 9. Juli 2021].

Cradle to Cradle Products Innovation Institute (C2C PII) (2021): Cradle to Cradle Certified Products Registry, [online], verfügbar unter: <https://www.c2ccertified.org/products/registry> [abgerufen am 9. Juli 2021].

Circular Economy Initiative Deutschland (CEID) (2021): Circular Economy Roadmap für Deutschland, [online], verfügbar unter: https://static1.squarespace.com/static/5b52037e4611a0606973bc79/t/60c2018101c5b93b08e45419/1623327119535/Roadmap+DE_Circular+Economy+Roadmap+f%C3%BCr+Deutschland [abgerufen am 8. Juli 2021].

Circulair Friesland (2021): Our Story, [online], verfügbar unter: <https://circulairfriesland.frl/en/> [abgerufen am 9. Juli 2021].

Ellen MacArthur Foundation (2013): Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition, [online], verfügbar unter: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf> [abgerufen am 17. Februar 2021].

Ellen MacArthur Foundation (2015): Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe, [online], verfügbar unter: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf [abgerufen am 23. Februar 2021].

Europäische Kommission, (2016): Raw Materials Scoreboard, European Innovation Partnership on Raw Materials, Luxembourg.

Europäische Kommission (2018): On a monitoring framework for the circular economy, COM(2018) 29 final, Strasbourg.

Europäische Kommission (2019): The European Green Deal, COM(2019): 640 final, Brüssel.

Europäische Kommission (2020): Circular Economy Action Plan – For a cleaner and more competitive Europe, Luxembourg.

Europäisches Parlament (2019): Parliament seals ban on throwaway plastics by 2021, [online], verfügbar unter: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20190321IPR32111/parliament-seals-ban-on-throwaway-plastics-by-2021> [abgerufen am 4. März 2021].

Greenovate Europe (2012): Guide to resource efficiency in manufacturing – Experiences from improving resource efficiency in manufacturing companies, [online], verfügbar unter: https://greenovate-europe.eu/wp-content/uploads/2020/06/Guide-to-resource-efficient-manufacturing_Remake.pdf [abgerufen am 17. Februar 2021].

Handelskammer Hamburg (2021): Hamburg 2040. Wie wollen wir künftig leben – und wovon? Leitlinien für eine neue Standortstrategie, [online], verfügbar unter: https://hamburg2040.de/wp-content/uploads/2020/12/HK_Leitlinien_HH2040.pdf [abgerufen am 13. Juli 2021].

Heshmati, A. (2015): A Review of the Circular Economy and its Implementation, IZA Discussion Paper, 9811, Bonn.

- Kouloumpi, I.; Russell, M.; Pascual, J.; Cigoras, A.; Jonášová, S. (2019): Circular Prague, [online], verfügbar unter: [https://assets.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/5de95a133e0b522c1f9d4ea6_Prague-Final-Report-20190406_MR-compressed%20\(1\).pdf](https://assets.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/5de95a133e0b522c1f9d4ea6_Prague-Final-Report-20190406_MR-compressed%20(1).pdf) [abgerufen am 9. Juli 2021].
- Kruse, M. (2021): Windenergie: Den Anschluss nicht verlieren, Wirtschaftsdienst, 101(2), S.73.
- Kruse, M.; Süner, I. (2021): Local Analysis of the Circular Economy in the Free and Hanseatic City of Hamburg, REPLACE Report, [online], verfügbar unter: http://www.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/tx_tevprojects/library/file_1625735337.pdf [abgerufen am 8. Juli 2021].
- Kruse, M.; Wedemeier, J. (2021): Potenzial grüner Wasserstoff: langer Weg der Entwicklung, kurze Zeit bis zur Umsetzung, Wirtschaftsdienst, 101(1), S.26.-32.
- Leal Filho, W.; Voronova, V.; Kloga, M.; Paço, A.; Minhas, A.; Lange Salvia, A.; Dias Ferreira, C.; Sivapalan, S. (2021): COVID-19 and waste production in households: A trend analysis, Science of the Total Environment, 777, 145997.
- Mumm, C.; Vöpel, H.; Rische, M.; Wellenreuther, C.; Wolf, A. (2020): Wachstum neu denken, Donner & Reuschel Standpunkte, Hamburg.
- Muñoz, E.; Navia, R. (2021): Circular economy in urban systems: How to measure the impact?, Waste Management & Research, 39(2), S.197-198.
- Prognos & INFA (2020): Statusbericht der deutschen Kreislaufwirtschaft, [online], verfügbar unter: <https://statusbericht-kreislaufwirtschaft.de> [abgerufen am 8. Juli 2021].
- Rotterdam Circulair (2021): About Rotterdam Circulair, [online], verfügbar unter: <https://rotterdamcirculair.nl/en/about-rotterdam-circular/> [abgerufen am 9. Juli 2021].
- Silvestri, F.; Spigarelli, F.; Tassinari, M. (2020): Regional development of Circular Economy in the European Union: A multidimensional analysis, Journal of Cleaner Production, 255, 120218.
- SPD; Bündnis 90/Die Grünen (2020): Zuversichtlich, solidarisch, nachhaltig – Hamburgs Zukunft kraftvoll gestalten. Koalitionsvertrag über die Zusammenarbeit in der 22. Legislaturperiode der Hamburgischen Bürgerschaft, Hamburg.
- Wagner, G. (2021): Zurück in die Stadt!, Die Zeit, [online], verfügbar unter: <https://www.zeit.de/wirtschaft/2021-02/einfamilienhaeuser-klimaschutz-debatte-eigenheim-gruene-stadt-land> [abgerufen am 8. März 2021].
- Wilts, H. (2017): Key Challenges for Transformations Towards a Circular Economy – The Status Quo in Germany, International Journal of Waste Resources, 7(1), doi: 10.4172/2252-5211.1000262.

Wilts, H. (2021): Zirkuläre Wertschöpfung – Aufbruch in die Kreislaufwirtschaft, Friedrich-Ebert-Stiftung, [online], verfügbar unter: <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/18134.pdf> [abgerufen am 12. Juli 2021].

Wolf, A. (2021): Die neuen Klimaschutzpläne der Bundesregierung: Große Breite, ausreichende Fokussierung?, HWWI Standpunkt, 7. Juli 2021, [online], verfügbar unter: https://www.hwwi.org/fileadmin/hwwi/Publikationen/Standpunkt/2021/Standpunkt_302.pdf [abgerufen am 9. Juli 2021].

Das HWWI ist eine unabhängige Forschungseinrichtung, die wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen- und Anwendungsforschung betreibt. Es versteht sich als wissenschaftlicher Impulsgeber für Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. Das HWWI wird getragen von der Handelskammer Hamburg. Der wissenschaftliche Partner ist die Helmut-Schmidt-Universität / Universität der Bundeswehr Hamburg.

Neben dem Hauptsitz in Hamburg ist das HWWI mit einer Niederlassung in Bremen präsent.

Die Themenfelder des HWWI sind:

- Digitalökonomie
- Arbeit, Bildung und Demografie
- Energie, Klima und Umwelt
- Konjunktur, Weltwirtschaft und Internationaler Handel
- Ökonomie der Städte und Regionen

Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)

Oberhafenstraße 1 | 20097 Hamburg

Tel.: +49 (0)40 340576-0 | Fax: +49 (0)40 340576-150

infowww.hwwi.org