

Wissen. Wandel. Berlin. | Report Nr. 5

Zirkuläre Innovationen im Bereich Elektro- und Elektronikprodukte in Berlin

Potenziale und Governance-Ansätze

Jakob Zwiers, Siegfried Behrendt, Christine Henseling



Impressum

Herausgeber:

IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH

Schopenhauerstraße 26, 14129 Berlin

Tel. +49 30 80 30 88-0

info@izt.de

www.izt.de

Autor*innen:

Jakob Zwiers, IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung

Dr. Siegfried Behrendt, IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung

Christine Henseling, IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung

Stand: März 2021

Zitiervorschlag:

Zwiers, J., Behrendt, S. & Henseling, C. (2021). *Zirkuläre Innovationen im Bereich Elektro- und Elektronikprodukte in Berlin – Potenziale und Governance-Ansätze* (Wissen. Wandel. Berlin. Report Nr. 6). Berlin: IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Forschungsverbund Ecornet Berlin

Bildnachweis Titelbild:

@ JFL Photography | stock.adobe.com

Über das Projekt:

Diese Veröffentlichung ist entstanden im Vorhaben „Circular City Berlin – Wege vom Potenzial zur Umsetzung (CiBER1)“ innerhalb des Projektes „Wissen. Wandel. Berlin. – Transdisziplinäre Forschung für eine soziale und ökologische Metropole“ des Forschungsverbunds Ecornet Berlin.

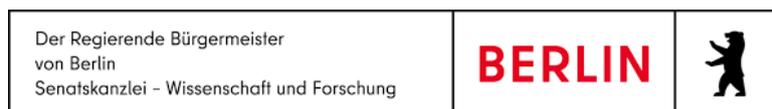
Über den Forschungsverbund Ecornet Berlin:

Ecornet Berlin ist ein Forschungsverbund aus fünf Berliner Instituten der transdisziplinären Nachhaltigkeitsforschung. Die Forschungseinrichtungen sind Teil des Ecological Research Network (Ecornet), einem Netzwerk unabhängiger Institute der Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung in Deutschland. Mitglied in Ecornet Berlin sind: Ecologic Institut, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Öko-Institut und Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UFU).

www.ecornet.berlin

Förderung:

Das Projekt wird mit finanzieller Unterstützung des Regierenden Bürgermeisters, Senatskanzlei – Wissenschaft und Forschung Berlin durchgeführt.



Zusammenfassung

Mit dem Fokus auf den Bereich der Elektro- und Elektronikgeräte werden in dem vorliegenden Report Initiativen und Geschäftsmodelle untersucht, die einen Beitrag zur Entwicklung einer Kreislaufwirtschaft der nächsten Generation in Berlin leisten können. Neben den Potenzialen, die Akteure bereits umsetzen, werden Governance-Ansätze für Innovationen von „Circular Electronics“ in Berlin aufgezeigt. Bei der Kreislaufwirtschaft der nächsten Generation geht es um Innovationen in Bezug auf Produktdesign und Produkt-Nutzungssysteme. Dabei sind vier grundlegende Praktiken zu unterscheiden: 1. Life Cycle Designing (Re-Design von Produkten und Services), 2. Verlängerung der Nutzungsdauer von Produkten (Re-Use, Repair, Refurbishing und Recommerce), 3. Nutzungsintensivierung (Sharing und Product-as-a-Service), und 4. Materialneunutzung (Upcycling und Retro-Logistik). Das Mapping zirkulärer Innovationen im Bereich Elektro- und Elektronikgeräte zeigt, dass in Berlin eine vielfältige Innovationslandschaft entstanden ist. Bezogen auf die aufgeführten Praktiken sind die Akteure jedoch recht unterschiedlich verteilt. Geschäftsmodelle und Initiativen sind besonders im Bereich der Nutzungsdauererlängerung und -intensivierung schon vorangeschritten und bieten gute Ansatzpunkte für zukünftige Weiterentwicklungen. Beim Life Cycle Designing engagieren sich vor allem Akteure aus der Wissenschaft. Innovationen im Bereich Materialneunutzung scheinen noch wenig erschlossen. Governance-Ansätze bestehen vor allem hinsichtlich neuer Förder- und Investitionsprogramme für Circular Start-ups, der Erschließung neuer Zielgruppen und einer kooperativen Ressourcenmobilisierung in Netzwerken, sowie einer stärkeren Ausrichtung der öffentlichen Beschaffung auf zirkuläre Elektro- und Elektronikgeräte.

Summary

Focusing on the area of electrical and electronic equipment, this report examines initiatives and business models that can contribute to the development of a next-generation circular economy in Berlin. In addition to the potentials that actors are already implementing, governance approaches for innovations of "circular electronics" in Berlin will be highlighted. The next-generation circular economy is about innovations in product design and product use systems. Four basic practices can be distinguished: 1. life cycle designing (re-design of products and services), 2. extension of the lifetime of products (re-use, repair, refurbishing and re-commerce), 3. intensification of use (sharing and product-as-a-service), and 4. re-use of materials (upcycling and retro-logistics). The mapping of circular innovations in the field of electrical and electronic equipment shows that a diverse innovation landscape has emerged in Berlin. However, with regard to the practices listed, there is considerable variation in the types of actors involved. Business models and initiatives are already quite advanced in the area of lifetime extension and use intensification. They offer starting points for further developments. In the field of life cycle designing, primarily players from the scientific community are involved. In general, innovations in the field of material re-use still seem to be underdeveloped. Governance approaches exist above all with regard to new funding and investment programs for circular start-ups, the activation of new target groups and cooperative resource mobilization in networks, as well as a stronger orientation of public procurement towards circular electrical and electronic equipment.

Inhaltsverzeichnis

1	Hintergrund	7
2	Das Innovationsfeld Elektro- und Elektronikgeräte in Berlin.....	7
3	Akteurslandschaft: Geschäftsmodelle und innovative Praktiken	9
	Life Cycle Designing	10
	Re-Design	10
	Nutzungsdauerverlängerung	12
	Re-Use	12
	Repair	14
	Refurbishing & Recommerce	16
	Nutzungsintensivierung	17
	Sharing	17
	Product-as-a-Service (PaaS).....	19
	Materialneunutzung	20
	Upcycling	20
	Retro-Logistik.....	20
	Übergreifende Akteure, Netzwerke und Initiativen.....	21
	Zwischenfazit: Herausforderungen und Hemmnisse	23
4	Governance: aktuelle Entwicklungen.....	27
	Entwicklungen auf EU-Ebene.....	28
	Entwicklungen auf deutscher Ebene	29
	Entwicklungen auf Ebene Berlins.....	29
5	Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft: Ansätze und Perspektiven	30
	Circular Start-ups: Förder- und Investitionsprogramme	31
	Erschließung neuer Zielgruppen	32
	Kooperative Ressourcenmobilisierung in Netzwerken	33
	Ausrichtung der öffentlichen Beschaffung auf zirkuläre Elektro- und Elektronikgeräte	34
	Ausblick	35
6	Quellenverzeichnis.....	36

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Innovative Praktiken und Geschäftsmodelle der 2. Generation der Kreislaufwirtschaft entlang der Wertschöpfungskette	10
Abbildung 2: Innovationsökosystem Circular Electronics in Berlin	22
Abbildung 3: Regulierungsgefüge der Kreislaufwirtschaft im Bereich Elektro- und Elektronikgeräte.....	27

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Hemmnisse zirkulärer Elektro- und Elektronikprodukte	25
---	----

Abkürzungen

AbfVerbrG	Abfallverbringungsgesetz
AVV	Abfallverzeichnis-Verordnung
AWK	Abfallwirtschaftskonzept
B2B	Business-to-Business
B2C	Business-to-Consumer
BattG	Batteriengesetz
BEK	Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm
BerlAVG	Berliner Ausschreibungs- und Vergabegesetz
KrW-/AbfG Bln	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz Berlin
BSR	Berliner Stadtreinigungsbetriebe
C2B	Consumer-to-Business
CEN	Comité Européen de Normalisation
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Électrotechnique
DIN	Deutsches Institut für Normung
DKE	Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informations-technik

EAG	Elektro- und Elektronik-Altgeräte
ElektroG	Elektro- und Elektronikgerätegesetz
ElektroStoffV	Elektro- und Elektronikgeräte-Stoff-Verordnung
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
E-Schrott	Elektroschrott
EU	Europäische Union
EVPG	Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IoT	Internet of Things (dt. Internet der Dinge)
KMU	Klein- und mittelständische Unternehmen
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KSG	Klimaschutzgesetz
Ma.-%	Massenprozent
Mg	Megagramm
örE	Öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger
P2P	Peer-to-Peer
PaaS	Product-as-a-Service
ProgRess	Deutsches Ressourceneffizienzprogramm
SenUVK	Senatsverwaltung Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin
SKU-Bilanz	Stoffstrom-, Klimagas- und Umweltbilanz
t	Tonne
TU Berlin	Technische Universität Berlin
USD	US-Dollar
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.
VVA	Abfallverbringungsverordnung
VwVBU	Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt
WEEE	Waste from Electrical and Electronic Equipment

1 Hintergrund

Lokale und regionale zirkuläre Wirtschafts- und Ressourcenkreisläufe sind wichtig für die Zukunftsfähigkeit, denn sie leisten einen Beitrag zur nachhaltigen Ressourcennutzung und stärken soziale Gerechtigkeit und Inklusivität. Vor diesem Hintergrund werden im Projekt CiBER „Circular City Berlin – Wege vom Potenzial zur Umsetzung“ Initiativen und Geschäftsmodelle untersucht, die einen Beitrag zur Entwicklung einer Kreislaufwirtschaft der nächsten Generation in Berlin leisten können (Ecornet Berlin 2020). Im besonderen Fokus stehen dabei die Innovationsfelder Bauen, Elektro- und Elektronikgeräte sowie Textilien.

Das vorliegende Papier gibt einen Überblick über die vielfältigen zirkulären Praktiken, Initiativen und Geschäftsmodelle im Bereich Elektro- und Elektronikgeräte. Neben den Potenzialen, die Akteure bereits umsetzen, werden relevante Rahmenbedingungen sowie Entwicklungsansätze und Perspektiven für zirkuläre Praktiken in Berlin aufgezeigt. Das Papier dient als Basis, um in einem nächsten Schritt gemeinsam mit relevanten Akteuren eine Transformations-Roadmap zu erarbeiten, um konkrete Maßnahmen zu definieren, wie die Idee der Circular City Berlin vorangebracht werden kann.

2 Das Innovationsfeld Elektro- und Elektronikgeräte in Berlin

Elektronikprodukte gehören zu den schnell wachsenden Stoffströmen (EMF, 2018, 2019b; Right to Repair, 2020; WBGU, 2019). Ein wesentlicher Treiber für diese Entwicklung ist die Digitalisierung. Nahezu alle Lebens- und Arbeitsbereiche werden zunehmend digitalisiert, was einen Anstieg in der Produktion und Konsumtion von bzw. mit elektr(on)ischen Geräten sowie digitalen Infrastrukturen bewirkt. Effekt wie Ursache davon sind elektronikintensive Lebensstile (Behrendt, 2015; Hackfort, Zwiers, Hirschnitz-Garbers & Schipperges, 2019). Laptops und vor allem Smartphones sind paradigmatische Beispiele für neue elektronische Massenkonsumgüter mit steigendem Absatz (Zwiers, Behrendt & Göll, 2018). Eine zentrale ökologische Herausforderung stellen die in Elektro- und Elektronikgeräten enthaltenen Materialien dar. Denn Elektro- und Elektronikgeräte enthalten viele wertvolle Rohstoffe – sowie aber auch toxische Substanzen. Unsachgemäße Entsorgung, geringe Recyclingquoten und illegaler Export von Elektro- und Elektronikschrott in Entwicklungsländer verursachen hohe Umweltbelastungen. Die negativen Umweltauswirkungen sind besonders in den Produktions- und Entsorgungsstätten hoch. Da durch die dichte Zusammensetzung der Rohstoffe in den komplexen, jedoch auch zunehmend miniaturisierten Geräten die einzelnen Rohstoffe nicht unbedingt vollständig wieder entnommen, recycelt oder weiterverarbeitet werden, ergibt sich das Problem ihrer Dissipation, d.h. ihrer Zerstreung und somit Eintragung in die Umwelt (Behrendt, 2018; Dießenbacher & Reller, 2016; Handke, Hross, Bliklen, Jepsen & Rödig, 2019; Müller, Lehmann, Kosmol, Keßler & Bolland, 2017, S. 12–14; PACE & WEF, 2019).

Trotz verschiedener Bemühungen, diese Umweltbelastungen zu verringern, und zu verzeichnender umweltpolitischer Erfolge nimmt die Stoffstromproblematik zu.

Fernseher, Tablets, PCs, Laptops, Smartphones, aber auch Haushaltsgroßgeräte wie Kühlschränke und Waschmaschinen werden in immer kürzer werdenden Abständen genutzt, entsorgt oder durch Neugeräte ausgetauscht. Kritisch reflektiert wird dieses Phänomen mit dem Begriff der Obsoleszenz, mit dem – neben den sozio-kulturellen Dimensionen von Konsum – nicht nur die Qualitäten von Geräten, also deren Hardware, sondern zunehmend auch deren Software diskutiert wird (Abel et al., 2019; Behrendt & Göll, 2018; Handke et al., 2019; Hilty et al., 2015; Jaeger-Erben et al., 2020; Kahlenborn, Clausen, Behrendt & Göll, 2019, S. 228–247; Keimeyer et al., 2020; Köhn, Jaeger-Erben, Druschke, Gröger & Poppe, 2019; Oehme et al., 2017; Prakash, Dehoust, Gsell, Schleicher & Stamminger, 2016; Prakash & Keimeyer, 2020; WBGU, 2019, S. 186). Hinzu kommt, dass kleine Geräte häufig im Hausmüll entsorgt werden. So kommt es, dass große Mengen an Wertstoffen aus Elektro- und Elektronikgeräten in Deutschland trotz vorhandener Sammelsysteme nicht verwertet werden können. Beispielsweise werden rund 40 Prozent der IKT-Geräte aktuell nicht wieder eingesammelt (Hintemann, 2017). Angesichts der sich abzeichnenden Entwicklungen und Trends kann davon ausgegangen werden, dass in Zukunft der Ressourcenbedarf sowie die Abfallmenge von Elektro- und Elektronikgeräten deutlich zunehmen werden (Behrendt, 2015; Frick et al., 2019; Hackfort et al., 2019; Kahlenborn, Keppner, Uhle, Richter & Jetzke, 2019; PACE & WEF, 2019; UBA, 2019, 2020; Zwiers et al., 2018, 7f.).

In Berlin liegt die Menge überlassener Elektro- und Elektronikaltgeräte bei rund 15.000 Mg (ca. 4 kg/Ew) (SenUVK, 2020a, S. 23). Im aktuellen Abfallwirtschaftskonzept wird der Stand und die Prognose zu diesem Abfallsegment wie folgt zusammengefasst: „Die einwohnerspezifische Menge separat an den Berliner Recyclinghöfen oder im Rahmen der haushaltsnahen Sperrmüllabfuhr entgegengenommenen Elektro- und Elektronikaltgeräte beträgt seit 2012 nahezu konstant 4 kg/Ew. In Anbetracht der Anforderungen, die der Gesetzgeber im Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) festgelegt hat, ist eine Steigerung der Getrennterfassung unumgänglich. Bei Umsetzung entsprechender Maßnahmen, die insbesondere die Erfassung von Kleingeräten betreffen, kann abzüglich gebrauchsfähiger Geräte ein Mehraufkommen von rund 2 kg/Ew (bzw. rund 7.500 Mg im Jahr 2030) prognostiziert werden.“ (SenUVK, 2020a, S. 28)

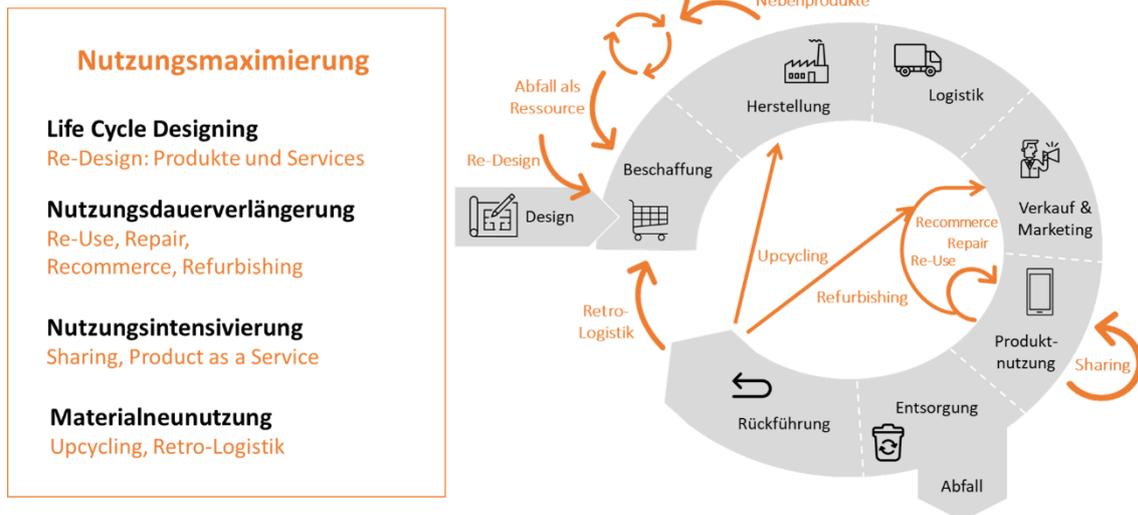
Berlin formuliert in seinem Abfallwirtschaftskonzept 2020-2030 ein Zero Waste-Leitbild, um die in Berlin anfallenden Abfallmengen zu verringern und somit Ressourcen zu schonen und auch das Klima zu schützen. Mit dem Leitbild werden neue Maßstäbe für die Etablierung einer innovativen Kreislaufwirtschaft gesetzt, die neben der Intensivierung und der erhöhten Effizienz des Recyclings ebenso Strategien der Abfallvermeidung und der Wiederverwendung von Produkten, Komponenten und Rohstoffen stärker fokussiert. Etwa 244 Gegenstände, die zwar noch funktionstüchtig sind, aber nicht mehr verwendet werden, gibt es im Durchschnitt in jedem Berliner Haushalt. Darunter eine signifikante Menge an Elektro- und Elektronikgeräten. Hochgerechnet auf alle Berliner Haushalte sind dies beispielsweise 680.000 Laptops, mit einem durchschnittlichen Wert in Höhe von 158 Euro pro Gerät oder 4 Mio. funktionstüchtige Handys, die nicht (mehr) genutzt werden. Wenn nur 1 Prozent davon wiederverwendet werden würde, so entspricht dies einem Mengenpotenzial von 6.800 Laptops und 40.000 Handys. Das Wiederverwendungspotenzial von Elektro- und Elektronikgeräten sowie das Marktpotenzial für den Handel von Gebrauchtprodukten in Berlin ist daher sehr groß und noch zu erschließen (SenUVK, 2020b, 2020e).

3 Akteurslandschaft: Geschäftsmodelle und innovative Praktiken

In den letzten Jahren hat sich eine vielfältige Akteurslandschaft, auch und gerade in Berlin entwickelt, die sich mit dem Re-Design, der Nutzungsdauerverlängerung, der Nutzungsintensivierung und der Retro-Logistik von Elektro- und Elektronikgeräten beschäftigt. Diese reicht von Forschung und Entwicklung über Initiativen und Netzwerken, Förderprogrammen bis hin zu Start-ups mit neuen Geschäftsmodellen. Die ReMap Berlin, eine vom BUND betriebene Online-Plattform zum Thema Wiederverwendung, indiziert in den Kategorien „Handy, Computer und Co.“ (mit 100 Einträgen), „Elektro“ (mit 120 Einträgen) und „Haushaltsgegenstände“ (mit 137 Einträgen) eine signifikante Anzahl an Akteuren (BUND Berlin, 2020). Unter diesen befinden sich Organisationen, gewerbliche Anbieter sowie Initiativen, mit deren Hilfe Verbraucher*innen nicht mehr benötigte Produkte verkaufen, verschenken oder abgeben bzw. Produkte reparieren oder gebraucht erwerben können. Neben den lokalen Angeboten auf Bezirks- bzw. Quartiersebene weist die ReMap Berlin auch vielzählige digitale Plattformen auf, die von Berlinerinnen und Berlinern genutzt werden können, um gebrauchte Elektro- und Elektronikgeräte zu verkaufen, zu kaufen, zu teilen, reparieren oder „refurbishen“ zu lassen. Ausdruck der Dynamik sind auch nationale und internationale Veranstaltungen, an denen sich verschiedene Communities und Netzwerke über aktuelle Themen im Bereich Elektro- und Elektronikgeräte austauschen. Beispielsweise findet zweijährlich das Europäische und Nationale Ressourcen-Forum (ERF, 2020; NRF, 2020) und jährlich das GreenTech Festival (2020) sowie die Maker Faire in Berlin statt – ein DIY-Festival, eine Messe und eine Community der Macher*innen zugleich (Maker Faire, 2020). Herausragende Konferenzen der jüngsten Vergangenheit waren ebenso die vom Fraunhofer IZM organisierte, internationale Electronics Goes Green 2020+ Konferenz 2020 (EGG, 2020), die ebenfalls von Fraunhofer IZM in Kooperation mit der TU Berlin organisierte PLATE Conference 2019 (PLATE, 2019) oder das vom Runden Tisch Reparatur Berlin initiierte Reparatur-Festival FixFest (2019).

Im Folgenden werden Akteure, Projekte und Initiativen beschrieben, die sich der Idee einer zweiten Generation der Kreislaufwirtschaft zuordnen lassen und mit ihren innovativen Praktiken und Geschäftsmodellen zu deren Innovationsdynamik entscheidend beitragen. Über das Recycling hinaus verfolgen diese Akteure bzw. Projekte einen oder mehrere der folgenden Innovationsansätze: (1) Life Cycle Designing (Re-Design), (2) Nutzungsdauerverlängerung (Re-Use, Repair, Refurbishing & Recommerce), (3) Nutzungsintensivierung (Sharing, Product as a Service) und (4) Materialneunutzung (Upcycling, Retro-Logistik) (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Innovative Praktiken und Geschäftsmodelle der 2. Generation der Kreislaufwirtschaft entlang der Wertschöpfungskette



Quelle: Behrendt, Zwiers, Henseling & Hirschnitz-Garbers, 2021, S. 5 (eigene Darstellung nach Accenture (2014, S. 12))

Life Cycle Designing

Re-Design

Unter Re-Design wird die Überarbeitung bzw. Neugestaltung eines Produktdesigns mit Blick auf Kreislauffähigkeit in Verbindung mit Ressourcenschonung und Klimaschutz verstanden. Ziel ist es, durch das Re-Design einen möglichst großen Nutzen entlang des Lebenszyklus bzw. der Wertschöpfungskette bei minimaler Umweltbelastung zu erreichen. Dies erfordert eine veränderte Sichtweise auf Produkte, Systeme, Infrastrukturen und Dienstleistungen und ihre Funktionen über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg. Aspekte sind beispielsweise Multifunktionalität, Modularität, Reparaturfreundlichkeit, Recyclingfähigkeit und Aufrüstbarkeit oder der Entwurf von Produkten und Systemen nach einem Open Source-Prinzip.

Mehrere in Berlin verortete Forschungsinstitute und -projekte beschäftigen sich mit den Themen der Elektro- und Elektronikgeräte. Besonders hervorzuheben ist das **Fraunhofer IZM**, an dem – teilweise in Kooperation mit der **TU Berlin** – relevante Projekte durchgeführt wurden (Fraunhofer IZM, 2020). Des Weiteren ist das **Fachgebiet Transdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung in der Elektronik** (TU Berlin, 2019) zu nennen. Zusammen mit der Hans-Sauer-Stiftung initiiert das Fachgebiet das **Circular Society Forum 2021** (TU Berlin & Hans-Sauer-Stiftung, 2020).

In der **OHA-Nachwuchsfördergruppe** „Obsoleszenz als Herausforderung für Nachhaltigkeit“ werden die Gründe erforscht, warum Elektronikprodukte obsolet und deren Nutzungsdauer verkürzt wird. Entwickelt und bewertet werden Strategien für einen nachhaltigeren Produktkonsum auf technischer, sozialer, gesellschaftspolitischer und ökonomischer Ebene (OHA, 2020).

Mit besonderem Fokus auf Smartphones werden im Projekt **MoDeSt** die technischen, sozialen und wirtschaftlichen Voraussetzungen und mögliche Lösungsansätze für eine modulare und „upgrade“-bare IKT erforscht, um die Produktzirkularität durch ein modulares Design zu fördern (MoDeSt, 2020). Das Projekt wird im Rahmen der Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe (ReziProK)“ gefördert und mit der Shift GmbH, die in Deutschland das erste modular aufgebaute Smartphone produziert, und AfB Green & Social IT, eines der größten gemeinnützigen IT-Unternehmen, als Praxispartner realisiert (AfB Social & Green IT, 2020; ReziProK, 2020; Shift, 2020).

Das Projekt „Softwarebedingte Obsoleszenz“ (**SoBo**) analysiert die softwarebasierte Einflussnahme auf eine verkürzte Nutzungsdauer von Produkten. „Software-obsoleszenz“ kann die Sicherheit und die Funktionalität eines Produktes einschränken und zu einer mangelnden Kompatibilität zwischen Hardware und Software von Geräten führen, sodass sich ihre Nutzungsdauer verkürzt. Da u. a. Haushaltsgeräte, Unterhaltungselektronik und Gebäudetechnik immer „smarter“ werden und somit von Software gesteuert werden, entscheidet Software zukünftig verstärkt über die Nutzungsdauer, Sicherheit, Funktionalität und Zuverlässigkeit von Geräten (SoBo, 2020).

Im internationalen Projekt **EcoDesign Circle**, das mit der TU Berlin, dem Internationalen Design Zentrum Berlin und 6 weiteren Partner*innen aus dem Baltischen Raum realisiert wird, arbeitet ein Team aus Designzentren, Behörden, Forschungseinrichtungen und Designpraktikern zusammen, um das Bewusstsein und die praktische Anwendung des „Designansatzes“ der Kreislaufwirtschaft zu stärken. Ziel ist es, KMU zur stärkeren Nutzung von Ökodesign zu befähigen und Designern in der stärkeren Beachtung von Umweltaspekten zu sensibilisieren (EcoDesign Circle, 2020).

Im Rahmen des Projekts „Solving the E-waste Problem“ (**StEP**) werden Partnerschaften zwischen Unternehmen, Regierungs- und Nicht-Regierungs-Organisationen sowie dem Wissenschaftsbereich initiiert und befördert, um den global entstehenden Elektroschrott zu reduzieren. Dabei handelt es sich um eine Initiative mehrerer UN-Organisationen, an der sich das Fraunhofer IZM als ein Partner beteiligt und die Task-Force „ReDesign“ koordiniert (StEP, 2020).

In dem von Fraunhofer IZM geleiteten EU-Projekt **PROMPT** werden in einem Konsortium aus Wissenschaftler*innen, Verbraucherverbänden und Reparaturunternehmen die Ursachen für vorzeitige Obsoleszenz untersucht. Im Fokus stehen etwa die Anfälligkeit von bestimmten Komponenten von Elektro- und Elektronikgeräten. Ebenso aber auch die Möglichkeit ihrer Reparierbarkeit und das Verbraucherverhalten. Im Ergebnis soll ein unabhängiges Testprogramm entstehen, das dabei unterstützen soll, die Lebensdauer beispielsweise von Waschmaschinen oder Smartphones einheitlich zu bewerten (PROMPT, 2020).

Neben den vielzähligen Forschungsaktivitäten rund um Öko-Design, Obsoleszenz und Elektroschrott lassen sich verschiedene Akteure ausmachen, die sich dem Thema „Open Source“ widmen. Hervorzuheben ist der gemeinnützige Verein **Open Source Ecology Germany**, der eine nachhaltige Lebensweise durch die Entwicklung einer Open Source Ökonomie unterstützen möchte. Ziel des Vereins ist es, die Entwicklung und Verbreitung von Open Source Hardware-Projekten zu fördern. Open Hardware, Open Software und Open Data können als Prinzipien verstanden werden, mit denen Stoffkreisläufe er- und geschlossen werden können, da durch

das Open Source-Prinzip Geräte und Software (modular) zugänglich bleiben, weil beispielsweise Baupläne öffentlich zugänglich gemacht werden. Eine solche Transparenz und Verfügbarkeit könnte die Standardisierung von Komponenten fördern, und Reparierbarkeit und Upgradbarkeit und somit die Nutzungsdauer erhöhen (OSE Germany, 2020).

Offenheit und Zirkularität im Design verbindet auch das Open Design Studio **Mifactori** und die **Open Source Circular Economy Days** in Berlin. Open Source bzw. Open Circularity soll in beiden Fällen ebenso als Enabler für eine nachhaltige Circular Economy genutzt werden (Mifactori, 2020; Open Circularity, 2020; OSCEdays, 2020). Mit dem Ziel Open Innovation und Open Science zu fördern, ist der Verein **Prototypes for Europe** gegründet worden, ein Think & Make Tank, der Technolog*innen und Entrepreneur*innen zusammenbringen will, um die Vision eines nachhaltigen Europas in 2030 zu verwirklichen (Prototypes, 2020).

Zuletzt sei noch das **Carbon Mobile** als ein Beispiel genannt, bei dem durch die Anwendung neuer, nachhaltiger Materialien ein Smartphone für einen reduzierten Materialaufwand und zur besseren Reparatur design wurde. Die Smartphones von Carbon Mobile sind aus bio-basierten Carbonfasern gearbeitet. Im Vergleich zu marktüblichen Smartphones bedarf dieses weniger Kunststoffe und weniger Metalle. Ebenso soll es sich leichter für zukünftige (Wieder-)Herstellungsverfahren in seine Bestandteile zerlegen lassen. In seiner Vision möchte Carbon Mobile zukünftig verstärkt Smartphones auf den Markt bringen, die sich leicht in ihre einzelnen Komponenten zerlegen lassen und sich somit zur (Selbst-)Reparatur eignen (Carbon Mobile, 2021).

Nutzungsdauerverlängerung

Nutzungsdauerverlängerung bedeutet, dass vorhandene Produkte länger verwendet und damit die Nutzungsphase im Lebenszyklus ausgeweitet wird. Dies kann durch Re-Use, Reparatur oder Refurbishing & Recommerce geschehen.

Re-Use

Re-Use bedeutet allgemein die Wiederverwendung von nicht mehr benötigten Produkten durch andere Verbraucher*innen. Produkte und Komponenten werden nicht als Abfall betrachtet und wieder für ihren ursprünglichen Zweck verwendet.

Die Akteure des Gebrauchtwarenmarktes sind private wie gewerbliche Anbieter, Kunden sowie diejenigen Einrichtungen, die Räume oder Plattformen für den individuellen Handel bereitstellen. Durch elektronische Plattformen hat der Gebrauchtwarenhandel mit elektrischen und elektronischen Geräten in den letzten Jahren erheblich an Dynamik gewonnen, was sich in der Vergrößerung der Marktteilnehmenden, Käufer*innen und Verkäufer*innen von gebrauchten Elektro- und Elektronikgeräten zeigt. Eine wichtige Rolle spielt dabei **eBay**, dem nach wie vor weltweit größten Online-Portal für gebrauchte Produkte. eBay-Kleinanzeigen ist mit über 40 Millionen Anzeigen das größte Portal seiner Art in Deutschland. Der Sitz von eBay Deutschland ist in Dreilinden bei Berlin. Daneben ist in den letzten Jahren eine Vielzahl neuer Online-Plattformen für Gebrauchtprodukte mit neuen Geschäfts- und Erlösmodellen entwickelt worden. Viele dieser neuen Plattformen haben sich spezialisiert und richten sich an besondere Zielgruppen, wie beispielsweise **shpock**, eine Plattform, die auf das mobile Internet setzt. Shpock versteht sich als eBay der

zweiten Generation, weil eBay v. a. über 30-Jährige und Shpock unter 30-Jährige anspricht. Neben Peer-to-Peer Plattformen für den Handel mit gebrauchten Produkten wurden Business-to-Consumer-Plattformen aufgebaut, die Gebrauchtprodukte, speziell Elektro- und Elektronikgeräte, gewerbsmäßig aufkaufen und wiederverkaufen. Diese Praktik wird als Recommerce bezeichnet und im nachfolgenden Kapitel betrachtet.

Impulse zur Wiederverwendung von Gebrauchtprodukten kommen seit mehreren Jahren von Initiativen der Senatsverwaltung in Berlin. Besonders hervorzuheben lässt sich die **Initiative Re-Use Berlin** der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin (kurz: SenUVK). Unter diesem Dach versammelt sich eine Vielzahl an unterschiedlichen Aktivitäten, mit denen Berliner*innen für eine Kultur des Wiederverwendens anstatt des Wegwerfens sensibilisiert und befähigt werden sollen. SenUVK agiert mit der Initiative als ein Initiator, Koordinator, Multiplikator und Netzwerkknoten von und für Projekte und Akteure, die die Wiederverwendung stärken und als eine Konsumroutine etablieren wollen. Markt-Sammeltage, Verkaufstage in Berliner Gebrauchtwarenläden, Pop-up-Stores, Retourenrettungen, Fachdialoge, Ideenwettbewerbe, Workshops, eine Brillensammlung und ein Veranstaltungskalender werden organisiert. Ein „Warenhaus der Zukunft“ wird aktuell konzipiert und realisiert, in dem gebrauchte Produkte in einem Kaufhaus angeboten werden. Am 9. September 2020 wurde mit dem **B-Wa(h)renhaus** der erste Re-Use Store für Gebrauchtwaren in einem Berliner Kaufhaus, dem Karstadt am Hermannplatz eröffnet (SenUVK, 2020b, 2020d, 2020c, 2020e). Eine solche öffentlichkeitswirksame Maßnahme zielt auch darauf, den vielen in Berlin vorhandenen Sozialwarenhäusern und Secondhand-Läden mehr Aufmerksamkeit zu verleihen und deren Bedeutung zu steigern.

Neben dem vom SenUVK initiierten B-Wa(h)renhaus im Karstadt am Hermannplatz entstand ebenso im Jahr 2020 das von der BSR eröffnete Gebrauchtwarenkaufhaus **NochMALL**, das nicht nur ein Secondhand-Kaufhaus, sondern ebenso ein „Erlebnisort für die Kreislaufwirtschaft und Abfallvermeidung“ sein will. Mit der NochMALL will die BSR einen Beitrag zur Erfüllung des AWK Berlin leisten. Die NochMALL bietet „Trendsettern, Initiativen und Unternehmen Flächen [an], um ihre nachhaltigen Produkte in Pop-up-Stores zu präsentieren“ (NochMALL, 2020). Darüber sollen Repair-Cafés und Upcycling-Workshops organisiert und Veranstaltungen mit „Vorreitenden und Vorreitern aus der Re-Use- und Umweltszene“ angeboten werden (NochMALL, 2020).

Des Weiteren unterstützt die oben ausgeführte Re-Use Berlin Initiative von SenUVK die Gründung des **Re-Use Berlin e. V.**, der „die Wiederverwendung von Produkten aus Haushalten, also Kleidung, E-/ IT-Technik, Möbel und andere Dinge des alltäglichen Lebens, als auch die dort beschäftigten Akteure“ (Re-Use Berlin e.V., 2020) stärken will. Dieser neuere Verein ist nicht zu verwechseln mit dem ebenfalls in Berlin ansässigen **ReUse Verein**, der sich dem Natur- und Umweltschutz, der Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit verschreibt und die Bildung und Erziehung auf dem Gebiet der Wiederverwendung von elektr(on)ischen Produkten fördern will. Dies tut der Verein, in dem er bei der Herstellung netzwerkbasierter Kooperationsstrukturen unterstützt, die Öffentlichkeit über die Nutzungsmöglichkeiten informiert und sich an wissenschaftlichen Forschungsprojekten beteiligt. Das Ziel des Vereins ist es, „der Allgemeinheit die Nutzung qualitativ hochwertiger und preisgünstiger gebrauchter Markengeräte der IT-Technik zu ermöglichen und damit für die Verbreitung des Re-Use-Gedankens zu werben“ (ReUse-Verein, 2020).

Repair

Eine weitere Praktik zur Verlängerung der Nutzungsdauer ist die Reparatur (Repair). Reparatur wird verstanden als Wiederherstellung der ursprünglichen Funktion eines Produkts oder Gegenstands, damit dieser weiterverwendet werden kann. In der Regel verbleibt das Produkt beim ursprünglichen Nutzer.

Die Akteurslandschaft im Bereich der Reparatur ist sehr vielfältig und reicht von professionellen Reparaturdienstleistern wie Handwerkern, Herstellern und Service-Providern über Online-Plattformen bis hin zu zivilgesellschaftlichen Initiativen und Maker-Communities. Letztere spiegeln sich in einer Vielzahl an **Repair-Cafés, offenen Werkstätten und Maker-Spaces** in sämtlichen Bezirken wider, in denen Bürger*innen Fähigkeiten zur Reparatur von Elektro- und Elektronikgeräten gemeinsam mit andern erlernen und anwenden können und somit in ihrem eigenen Handeln als DIY-Bastler*innen bestärkt werden können, ihre Geräte länger zu nutzen (Mundt & Göll, 2018). Laut SenUVK existieren 39 Repair Cafés in Berlin (SenUVK, 2020a, S. 55).

Bestätigt, ergänzt und einsichtig wird diese Vielfalt über die **ReMap Berlin** (BUND Berlin, 2020) sowie im Verzeichnis des von der **anstiftung** und der Initiative Transparente Gesellschaft initiierten **Verbunds Offener Werkstätten** (mit 44 Einträgen in Berlin) (VOW, 2020), im ebenfalls von der anstiftung initiierten **Netzwerk Reparatur-Initiativen** (mit 38 Einträgen in Berlin) (Netzwerk Reparatur-Initiativen, 2020) und in der von Martine Postma gegründeten **Repair Café Initiative** (mit 27 Einträgen in Berlin) (Repair Café, 2020).

Die lokalen Initiativen werden im Internet durch Projekte wie **iFixit** oder **The Restart Project** ergänzt, die ebenfalls darauf abzielen, Verbraucher*innen zur selbständigen Reparatur zu befähigen und für ein Recht auf Reparatur lobbyieren (iFixit, 2020; The Restart Project, 2020).

Als weiterer Akteur, der sich für die Rechte von Verbraucher*innen einsetzt, ist der Verein **Runder Tisch Reparatur** zu nennen, der als ein deutschlandweites Netzwerk auch viele Mitglieder in Berlin umfasst und zahlreiche Veranstaltungen und Treffen in Berlin organisiert. Der Verein setzt sich für eine „neue Kultur der Reparatur in Deutschland“ und tritt für ein Recht auf Reparatur ein. Dies könnte nach den politischen Forderungen des Vereins unter anderem durch den Zugang zu erschwinglichen Ersatzteilen, eines reparaturfreundlichen Design von Produkten, besseren Verbraucher*innen-Informationen oder eine reduzierte Mehrwertsteuer für Reparaturen realisiert werden. Neben iFixit Europe, dem European Environmental Bureau, ECOS und dem Restart Project gehört der Verein ebenso zur Steuerungsgruppe von **Right to Repair**, einer Koalition europäischer Organisationen, die sich für die Stärkung der Reparatur einsetzen und ein Recht auf Reparatur auf europäischer Ebene einfordern (Right to Repair, 2020; Runder Tisch Reparatur, 2020).

Ein weiterer, in Berlin präsenter, zivilgesellschaftlicher Akteur, der sich für die Wiederverwendung und Reparatur einsetzt, ist der Verein **Murks? Nein danke!**, der sich als eine „bürgerschaftliche Bewegung gegen geplante Obsoleszenz“ versteht und sich für nachhaltige Produktqualität einsetzt. Diese setzt sich zusammen aus einer kreislaufgeführten Haltbarkeit, optimaler Nutzbarkeit, einfache Reparierbarkeit, freie Ersatzteilversorgung, regionale Servicedienste, bessere Garantiezeiten, nachhaltige Ressourceneffizienz und eine „ethische Kreislaufwirtschaft“. Mittels Petitionen und Fachgesprächen möchte der Verein zur Anpassung von Gesetzen (bspw. des Gewährleistungsrechts), der Kennzeichnungspflichten und relevanter

Verordnungen auf nationaler und EU-Ebene beitragen (MURKS? NEIN DANKE! e.V., 2020). In Ergänzung zum Verein (sowie von diesem ermöglicht) entsteht gegenwärtig die Initiative **Qualitywatch**, über deren Website Verbraucher*innen in Zukunft Fälle melden werden können, bei denen Mindestanforderungen an Qualität nicht gegeben sind (Qualitywatch, 2020). **BerlinRepair** ist eine von der Veolia Stiftung geförderte Initiative des Vereins Murks? NEIN DANKE!, mit der die Reparaturkultur in der Nachbarschaft gestärkt werden soll. Dies soll vor allem durch den Aufbau von neuen und die Unterstützung und Vernetzung von bereits bestehenden Repair-Cafés in den Berliner Bezirken entstehen. BerlinRepair möchte dafür eine Plattform vor allem für Repair-Cafés, Schulen, Werkstätten und Wohnungsunternehmen stellen. Übergeordnetes Ziel des Vereins ist die „Hilfe zur Selbsthilfe“ im Rahmen einer lokalen und gemeinschaftlichen Reparaturkultur (BerlinRepair, 2020).

Das Berliner Start-up **FixFirst** beschreibt sich selbst als das „Betriebssystem für Reparatur und Wartung in einer Circular Economy“. Es möchte eine Welt fördern, in der Geräte stets zuerst repariert anstatt ausgetauscht werden. FixFirst bietet dafür eine Software-Plattform an, mittels derer der Reparatur-Markt mit vereinfachten, digitalisierten Prozessen stärker vernetzt und die Zusammenarbeit verschiedener Marktakteure (Privat- wie Geschäftskunden und Reparatur- und Wartungs-Anbieter) vereinfacht werden soll – beispielsweise durch eine automatische Lead Qualifizierung, durch die Einbindung externer Partner, durch eine mobile Auftragsabwicklung und Planung, einer Video-Inspektion und durch eine Online-Termin-Buchung. Über die Plattform sollen für Reparatur- und Wartungsanbieter digitale Prozesse, für Service-Partner*innen eine einfache Anbindung, für Privat- und Geschäftskund*innen eine Empfehlung, für Gerätehersteller eine bessere Zusammenarbeit und für Elektronikhändler eine Service-Integration angeboten werden. Durch eine schlanke Abwicklung soll es Kund*innen ermöglicht werden, ihre Haushaltsgeräte einfacher, schneller und preiswerter reparieren zu lassen und so diese auf unkomplizierte Weise länger zu nutzen (FixFirst, 2020).

Die Berliner Online-Plattform **Reparado** stellt eine Suchmaschine bereit, über die nach Angabe der Postleitzahl und der Art des defekten Geräts (z. B. nach Gerätenamen oder Modellnummer) passende, lokale Dienstleister gefunden werden können – egal, ob es sich beispielsweise um Smartphones, Notebooks, Spielekonsolen, Fernseher oder Haushaltgeräte handelt. Neben der Suche nach lokalen Reparatur-Betrieben, die sich auf der Seite registrieren können, kann ebenso ein Reparatur-Auftrag bequem von zuhause über die Seite erstellt werden (Reparado, 2020). Reparado ist des Weiteren assoziiert mit (bzw. „powered by“) **refixo**, einem Online-Reparatur-Marktplatz aus Berlin, über den Reparaturpreise granular auf Ebene der Geräte und Modelltypen verglichen und Aufträge veranlasst werden können. Die Suchheuristik lässt die Optionen zu, ob das Gerät eingeschickt, persönlich vorbeigebracht und vor Ort repariert werden kann (refixo, 2020). Eine weitere Vermittlungsplattform ist das Reparaturportal **MeinMacher** der Vangerow GmbH, über die Verbraucher*innen anerkannte Spezialisten für Elektrogeräte aller Art finden können. Neben der Bereitstellung dieser Plattform setzt sich die Vangerow GmbH für bessere Reparaturbedingungen in Deutschland ein (MeinMacher, 2020).

Das vom Bundespreis ecodesign Service 2017 prämierte Unternehmen **kaputt.de** hat das Ziel, Menschen einen einfachen Zugang zum nachhaltigen Umgang mit ihren defekten Geräten zu ermöglichen. Dabei werden zwei Optionen gefördert. Zum einen stellt kaputt.de Reparatur-(Video)-Anleitungen, Ersatzteile, Werkzeug und

Zubehör bereit, sodass Verbraucher*innen selbst zu Reparateuren ihrer eigenen Geräte werden können. Zum anderen vermittelt kaputt.de mit wenigen, schnellen Klicks an einen professionellen Reparaturdienst in der Nähe – inklusive eines integrierten Handyreparaturvergleichs (kaputt.de, 2020). Durch die Suche von lokalen Reparaturdiensten ergänzt das Berliner Unternehmen die Idee von **iFixit**, einer Wiki-basierten Website, auf der eine User-Community Anleitungen zur Reparatur von Geräten hochladen, bearbeiten und verbessern, und über einen Online-Store Ersatzteile und spezielles Werkzeug beziehen können (iFixit, 2020).

Nicht zuletzt bieten auch vermehrt konventionelle Anbieter wie **Saturn, MediaMarkt und Euronics** einen Reparatur- und Wartungsservice an, etwa für Smartphones, Kaffeemaschinen oder Notebooks. So können fachgerechte Reparaturen in einem der Märkte oder online in Auftrag gegeben und der Status der Reparatur online geprüft werden (Euronics, 2021; MediaMarkt, 2020; Saturn, 2020).

Refurbishing & Recommerce

Recommerce „kennzeichnet ein Geschäftsmodell im Online-Handel mit Second-hand-Artikeln, bei welchem ein gewerblicher Händler Gebrauchtware von Endverbrauchern ankauft und diese auf seiner eigenen Internet-Plattform oder auch auf anderen Handelsportalen und Online-Marktplätzen mit einem Gewinnaufschlag wieder verkauft“ (Deges, 2020). Refurbishing bezeichnet die Überholung, Erneuerung und Instandsetzung von gebrauchten Produkten zum Zweck der Wiederverwendung und -vermarktung (Re-Marketing). Diese Praktik findet man vor allem im Bereich der Informations- und Kommunikationstechniken (Handys, Laptops, Digitalkameras etc.).

Im Zuge der wachsenden Anzahl digitaler Plattformen und der zunehmenden Zugänglichkeit und Nutzung mobilen Internets lässt sich ein stufenweiser Entwicklungsprozess im Bereich (R)e-Commerce in den letzten zehn Jahren ausmachen. Ist zunächst mit eCommerce-Plattformen wie **Amazon** (seit 1998 in Deutschland) und **eBay** (seit 1999/2000 in Deutschland) der Online-Neuerwerb von Elektro- und Elektronikprodukten über den Plattform-Anbieter oder den integrierten Marktplatz für Drittanbieter eine gängige Konsumroutine geworden, so wurde spätestens mit **eBay Kleinanzeigen** (seit 2009) der P2P- sowie B2C-Erwerb von gebrauchten Gütern und das Suchen von lokalen Servicedienstleistungen im Internet immer beliebter. Unter der Kategorie „Elektronik“ können über eBay Kleinanzeigen derzeit etwa 183.000 Geräte erworben werden. Davon werden 167.048 privat und 15.952 gewerblich angeboten (Stand: 18.12.2020) (ebay Kleinanzeigen, 2020). Ebay schafft durch seine Plattform eine enorme Reichweite für Recommerce. Aktuell illustriert dies die Einführung der Kategorie „B-Ware“ bzw. des digitalen „**B-Ware Center**“ auf eBay, über das Vorführgeräte und Retouren, generalüberholte Artikel sowie geprüfte Gebrauchtware bis zu 50 Prozent des eigentlichen Preises erworben werden können (ebay, 2020). Mit weiteren Online-Marktplatz-Plattformen wie **reBuy** (seit 2009) und **shpock** (seit 2016) differenziert sich der Bereich des Recommerce von P2P über B2C zu C2B immer mehr aus, sodass gebrauchte Elektro- und Elektronikgeräte bequem und flexibel (über das Smartphone) aufgekauft und weiterverkauft werden können (reBuy, 2020; shpock, 2020). Zuletzt seien noch die klassischen der Elektronikfachhändler hervorgehoben: **Mediamarkt** und **Saturn** vertreiben insbesondere im Bereich der (aufgearbeiteten) Smartphones ein B-Ware-Angebot, auch wenn diese Kategorie nicht vordergründig beworben wird.

Conrad hingegen vertreibt B-Ware-Artikel mit einer eigenen Kategorie der „refurbished Produkte“ über seine Online-Plattform (Conrad, 2021a). Mit der Ausdifferenzierung der Angebote und Plattformen kann davon ausgegangen werden, dass immer mehr Menschen erreicht werden und eine erhöhte Verbindung zwischen Angebot und Nachfrage realisiert werden kann.

Zu diesen Recommerce-Anbietern hinzu kommen Anbieter wie **asgoodasnew** und die assoziierte Internetseite **wirkaufens.de** (seit 2008), **refurbed** (seit 2017) oder **Brandused** (Angebot von Interseroh seit 2017), die gebrauchte Elektro- und Elektronikgeräte (nach dem Ankauf) reparieren, aufarbeiten („refurbishen“) oder gar upgraden und mit einer Garantie wiederverkaufen, wodurch das Recommerce um den Aspekt des Refurbishing ergänzt wurde (asgoodasnew, 2020; Brandused, 2020; refurbed, 2020; wirkaufens.de, 2020). Auch konventionelle Anbieter haben diese Entwicklungen nachvollzogen und erweitern sukzessive ihr Serviceportfolio. So finden Konsument*innen beispielsweise im OTTO-Onlinehandel ebenso einen digitalen Marktplatz für Drittanbieter (OTTO-Marktplatz), können sich über **OTTO NOW** (seit 2016) Produkte unter anderem aus den Bereichen Technik und Haushalt mieten, reparieren und austauschen lassen (OTTO NOW, 2020).

Als ein relevanter Nischenakteur erscheint das Unternehmen **rebeam** (seit 2009), das gebrauchte Beamer verkauft, ankauft, qualitätssichernd wartet und in Stand setzt, repariert und „refurbished“. Dabei spezialisiert sich rebeam vor allem auf Hochleistungs-Projektoren für Veranstaltungen und Events, deren Neuanschaffung üblicherweise sehr kostenintensiv ist. Zusätzlich bieten sie Zubehör und Ersatzteile aus erster und zweiter Hand mit Garantie an (rebeam, 2020).

Bei **AfB Social & Green IT** handelt es sich nach Selbstauskunft um das größte gemeinnützige IT-Unternehmen in Europa, das eine Expertise im „IT-Remarketing“, u. a. im Recycling und High-End Refurbishment von IT aufgebaut hat und anbietet. AfB übernimmt gebrauchte IT von Unternehmen, unterzieht diese einer zertifizierten Datenlöschung und arbeitet die Geräte für die Wiederverwendung auf. Es ist das explizite Anliegen des Unternehmens, den Produktlebenszyklus von Geräten zu verlängern, um natürliche Ressourcen zu schonen und Emissionen zu reduzieren. Darüber hinaus fördert AfB inklusives Arbeiten für Menschen mit Behinderung. Vielfach ausgezeichnet und gewürdigt wurde das grüne Sozialunternehmertum, unter anderem durch den Deutschen Nachhaltigkeitspreis 2021 und als Europas Sozialunternehmen des Jahres 2020 (AfB Social & Green IT, 2020).

Nutzungsintensivierung

Nutzungsintensivierung bedeutet, dass ein Produkt, ein Gerät, eine Komponente oder ein Service effizienter genutzt wird, da diese von mehreren Personen gleichzeitig oder seriell genutzt werden. Dies ist der Fall bei Konsum-Formen, bei denen nicht der Besitz, sondern der Zugang bzw. die Nutzung von Produkten im Vordergrund steht. Der Konsum wird im übertragenen Sinne „dematerialisiert“ und räumlich wie zeitlich flexibilisiert.

Sharing

Sharing bezeichnet die geteilte Nutzung von Produkten zwischen verschiedenen Nutzer*innen als Nichteigentümer mit dem Ziel einer intensiveren Nutzung von Produkten. Differenzierungsmerkmale sind dabei der Nutzungsmodus (simultan oder

sequenziell) und die Art der Gegenleistung (mit oder ohne Entgelt). Praktiken sind Co-Using (gleichzeitig geteilte Nutzung), Verleihen (unentgeltlich) und Vermieten (gegen Entgelt). Damit hebt sich diese Definition von weiter gefassten Definitionen ab, die Praktiken für eine verlängerte Nutzung nicht mehr benötigter Produkte einschließen wie beim Verschenken, Tauschen und Weiterverkaufen.

Seit einigen Jahren stellt Sharing eine vielbeachtete Konsum-Form dar, für die vielfältige, gemeinnützige wie kommerzielle Angebote entstanden. In Verbindung mit einer Theorie wirtschaftlicher Commons entstanden eine Reihe gemeinwohlorientierte P2P-Plattformen, von denen viele mittlerweile nicht mehr existieren und einige nicht sonderlich aktiv genutzt werden. Auch trotz dieser zurückgehenden Entwicklung im Bereich gemeinnütziger Plattformen kann festgestellt werden, dass diese einen Resonanzboden für sich konsolidierende, kommerzielle B2B- und B2C-Sharing-Plattformen abgeben, die mit professionalisiertem Service eine höhere Dynamik entwickeln. Trotz aller **Hybridisierung und zunehmender Differenzierung des Sharing-Markts** – bei gleichzeitig hoher Konkurrenz bleibt grundsätzlich die Frage, wie Sharing-Konzepte nachhaltig verankert werden können.

Ein Ansatz im Bereich der Elektro- und Elektronikgeräte ist die von dem Berliner Start-up entwickelte B2B- sowie B2C-Plattform **Grover**, über die die neuesten Technikprodukte flexibel gemietet werden können. Das Angebot reicht klassisch von Laptops, Tablets und Smartphones über Wearables, Spielekonsolen, VR-Brillen, bis hin zu Musikinstrumenten, Drohnen, E-Tretrollern oder Staubsaugern. Kund*innen können sich ab einer Mindestlaufzeit von einem Monat flexibel für verschiedene Mietmindestlaufzeiten entscheiden und diese ebenso flexibel verlängern. Ein weiterer Vorteil ist die Übernahme von Reparaturkosten in Höhe von 90 Prozent bei Schäden aller Art. Am Ende der Laufzeit kann das gemietete Produkt kostenlos zurückgeschickt oder gekauft werden. Grover steht bereits in Kooperation mit Conrad und MediaMarktSaturn, in dessen Filialen und Online-Präsenzen Grover als integrierter Service angeboten wird (Conrad, 2021b; Grover, 2020; MediaMarktSaturn, 2019).

Hervorzuheben sind des Weiteren auch verschiedene **Baumärkte**, über die nicht nur Elektrogeräte kostenlos abgegeben werden können, sondern die ebenso (teils in Kooperation mit Partner-Unternehmen) ein Angebot für Kund*innen schaffen, die elektrische Werkzeuge nicht erwerben, jedoch gegen einen Preisaufwand zeitweilig über einen Leihservice mieten wollen (Bauhaus, 2021; Hellweg, 2021; Hornbach, 2021; OBI, 2021; toom, 2021).

Für das nicht-kommerzielle Teilen von gebrauchten Elektro- und Elektronikgeräten stehen in Berlin verschiedene Plattformen zu Verfügung. **Fairleihen** ist eine „kostenlose und werbefreie Plattform[,] um Sachen von Freunden und Nachbarn zu leihen. Alle Berliner*innen können mitmachen“ (Fairleihen, 2020). Von den 2.069 zu leihenden Gegenständen befanden sich 95 in der Kategorie „Elektronik“, 36 in der Kategorie „Foto, Audio & Video“, 219 in der Kategorie „Haushalt“ und 285 in der Kategorie „Werkzeug“ (Stand: 17.12.2020). Insbesondere in diesen Kategorien können Elektro- und Elektronikgeräte gefunden werden (Fairleihen, 2020). Des Weiteren können Plattformen wie **Cosum**, **nebenan.de** und **eBay Kleinanzeigen** genutzt werden, um Elektro- und Elektronikgeräte zu teilen (Cosum, 2020; ebay Kleinanzeigen, 2020; nebenan.de, 2020).

Product-as-a-Service (PaaS)

PaaS bezeichnet ein Produkt-Service-System, bei dem die Produkte durch einen Anbieter bereitgestellt werden, diese jedoch nicht von Kund*innen erworben werden, sondern – ähnlich wie bei der Miete oder dem Leasing – „nur“ genutzt werden. Der Endbenutzer ist nicht Eigentümer des Produkts, sondern zahlt einen festgelegten Betrag über den Zeitraum, in dem es von ihm genutzt wird. Ein PaaS-Angebot konzentriert sich auf den Service, wobei das Produkt nur ein Mittel zum Zweck ist. Zum Beispiel wird keine Waschmaschine erworben, sondern die Anzahl der Waschgänge in Rechnung gestellt. Die Nutzung wird wesentlich durch zusätzliche Serviceleistungen und weitere Funktionen und Nutzungsoptionen ergänzt (wie Reparatur oder Austausch). Produkte werden bei PaaS daher zumeist in Abonnement-Modellen angeboten, die mit weiteren Diensten angeboten werden. Kund*innen abonnieren das Produkt und zahlen wiederkehrende Entgelte.

Weiter oben wurden bereits verschiedene Anbieter genannt, deren Kernangebot mit Services erweitert wird und gerade in dieser Kombination Kund*innen überzeugt. Dies ist beispielsweise bei **Grover** der Fall, wobei neben der Vermietung die Wartung und Reparatur von Geräten angeboten wird. Eine Erweiterung der Serviceangebote, die verstärkt einen PaaS-Ansatz begünstigen, lässt sich auch bei einer Vielzahl der dargestellten Anbieter (wie **asgoodasnew**, **refurbed** oder **Brandused**) im Bereich Refurbishing und Recommerce feststellen. Die Vision von **FixFirst** ist es, eine Plattform bereitzustellen, die Kund*innen und verschiedene Anbieter unkompliziert miteinander zusammenbringt. Ein solches Plattform-Modell schafft wiederum die Voraussetzung dafür, die Idee des PaaS beispielsweise im Bereich weißer Waren zukünftig zu ermöglichen, indem Anbietern neue Vertriebs- und Angebotskanäle ermöglicht und Kund*innen komfortabel eine Vielzahl an lokalen Diensten zugänglich gemacht werden.

Besonders hervorzuheben ist **everphone** – ein Unternehmen, das ein „Phone as a Service“-Angebot im B2B-Markt entwickelt hat. Mit everphone können Unternehmen über ein Mietmodell Geräte beschaffen und sich bezüglich Mobilfunktarife beraten lassen. Die Bezahlung soll sich so nach der tatsächlichen Nutzung ausrichten. Die Geräte-Miete kann mit einem Weggang eines Mitarbeiters flexibel gekündigt werden, wobei everphone sich hierbei um die Abwicklung und um Datenschutzfragen nach der DSGVO kümmert. Ebenso bietet everphone eine Zweitverwertung an, bei der everphone ausgediente oder nicht mehr benötigte Geräte aufkauft, diese gegebenenfalls für eine zweite Nutzung aufbereitet oder zum fachgerechten Recycling überführt. Everphone prägt für sein Angebot auch den Begriff des „Hardware as a Service“ (HaaS), der es Unternehmen ermöglicht ihre Hardwarebedarfe situativ zu skalieren (Everphone, 2021).

In Berlin sind verschiedene **Green-IT-Serviceanbieter** ansässig. Neben AfB Social & Green IT lassen sich hier Unternehmen wie *Green IT Service* oder *Digital in Berlin* nennen, die vor allem für viele KMU den gesamten Lebenszyklus der EDV-Systemen betreuen und flexible Leasing-, Miet- und Mietkaufmöglichkeiten bei der IKT-Beschaffung mit dem Ziel der Umwelt- und Ressourcenschonung anbieten (D/B, 2020; Green-IT Service, 2020).

Mit Standorten in und um Berlin arbeitet die **BSH Hausgeräte GmbH** an (digitalen) Innovationen für die Kreislaufwirtschaft, mit denen sie ihren Kund*innen ein Angebot im Sinne eines PaaS-Modells mit neuen Geschäftsmodellen ermöglicht

(BSH, 2021a, 2021b). Hervorzuheben ist hier **BlueMovement** (bisher in Pilotierung nur in den Niederlanden), worüber Produkte wie Kühlschränke, Waschmaschinen und Trockner im Leasing-Modell mit monatlicher Miete angeboten werden (BlueMovement, 2021). Ein anderes, neues Geschäftsmodell von BSH ist **WeWash**. Bei diesem wird ein digitales Abrechnungssystem für Gemeinschaftsküchen angeboten, um diese auch attraktiver zu machen. Zielgruppen sind Anbieter von Studierendenwohnheimen, Serviced Apartments, Mikro Apartments, Hausverwaltungen sowie die private und kommunale Wohnungswirtschaft (WeWash, 2021).

Materialneunutzung

Ansätze der Materialneunutzung zielen auf die (Wieder-)Nutzung von Abfallstoffen und Komponenten zur Herstellung neuwertiger Produkte.

Upcycling

Beim Upcycling werden Abfallprodukte in neuwertige Produkte umgewandelt. Dies beinhaltet die (Weiter-)Verarbeitung bzw. neuartige Rekombination von Materialien, Komponenten und Produkten, um ein neues Produkt zu entwerfen und herzustellen.

Im Bereich der Elektro- und Elektronikgeräte gibt es derzeit keine Geschäftsmodelle in Berlin. Da das Upcycling von Elektro- und Elektronikgeräten spezielle technische Qualifikationen voraussetzt, findet ein Upcycling nur vereinzelt in Maker Spaces und Repair-Cafés bei eher kleineren Geräten (wie Lampen) oder in Gebrauchtläden für Computer statt. Wie weiter oben bereits dargestellt, wären Open Source/Hardware-Prinzipien eine Voraussetzung für ein Upcycling von Elektro- und Elektronikgeräten.

Retro-Logistik

Retro-Logistik umfasst die Rückführung von Materialien und Komponenten und deren Nutzung als Sekundärmaterialien bzw. gebrauchte Komponenten im Wertschöpfungskreislauf. Mit der Wieder- und Weiterverwendung sind häufig umfangreiche Sammel-, Lager- und Transportprozesse verbunden. Zusätzlich sind damit auch neue Sortier-, Trenn- oder Demontageprozesse erforderlich.

Wesentlich im Bereich Elektroschrott ist der Entsorgungsdienstleister **BRAL** zu benennen – eine gemeinsame Unternehmung der ALBA-Gruppe und der BSR. Bei BRAL werden Produkte in stoffgerechte Fraktionen zerlegt, um deren Stoffe mit hohem Sortierungsgrad weitgehend in den Wirtschaftskreislauf wieder zurückzuführen (BRAL, 2021). Für eine Retro-Logistik ist bei der Erfassung des Elektroschrotts auch eine differenzierte Erhebung und Kommunikation in Form von Daten relevant. Bei der Erfassung von Datenlücken besteht noch Forschungsbedarf. Mit **ORAMA** ist ein EU-Forschungsprojekt zu nennen, das sich der Frage der Datenerhebungspraktiken in der EU ebenso im Bereich der Sekundärrohstoffe angenommen hat (ORAMA, 2020). Im Projekt **UPgrade** wurde des Weiteren an integrierten Ansätzen zur Rückgewinnung von Spurenmetallen und zur Verbesserung der Wertschöpfung aus Elektro- und Elektronikaltgeräten geforscht. Ein Teil des Projekts bestand in der Erstellung eines Werkstoffkatasters für EAG. Ziel war es die Rückgewinnung von ausgewählten Metallen innerhalb existierender Recyclingsysteme zu verbessern (UPgrade, 2017).

Hervorzuheben ist das „Second Chance“-Angebot vom Online-Händler **Amazon**. Mit diesem werden Nutzer*innen verschiedene Optionen eröffnet. Diese können ihre Produkte über Amazon im Rahmen eines „Trade-In-Programm“ eintauschen oder sich über Recyclingmöglichkeiten informieren. Ebenso wird mit Referenz auf iFixit auf die Möglichkeit der Selbstreparatur verwiesen. Über „Amazon Warehouse“ können geöffnete und gebrauchte Produkte reduziert erworben werden. Über „Amazon renewed“ können generalüberholte Produkte gekauft werden, auf die eine einjährige Garantie gegeben wird. Ebenso können gebrauchte Amazon-Geräte (wie Echo oder Kindle eReader) zertifiziert und generalüberholt bestellt werden, die an den Online-Händler zuvor zurückversandt und wieder aufgearbeitet wurden (Amazon, 2021).

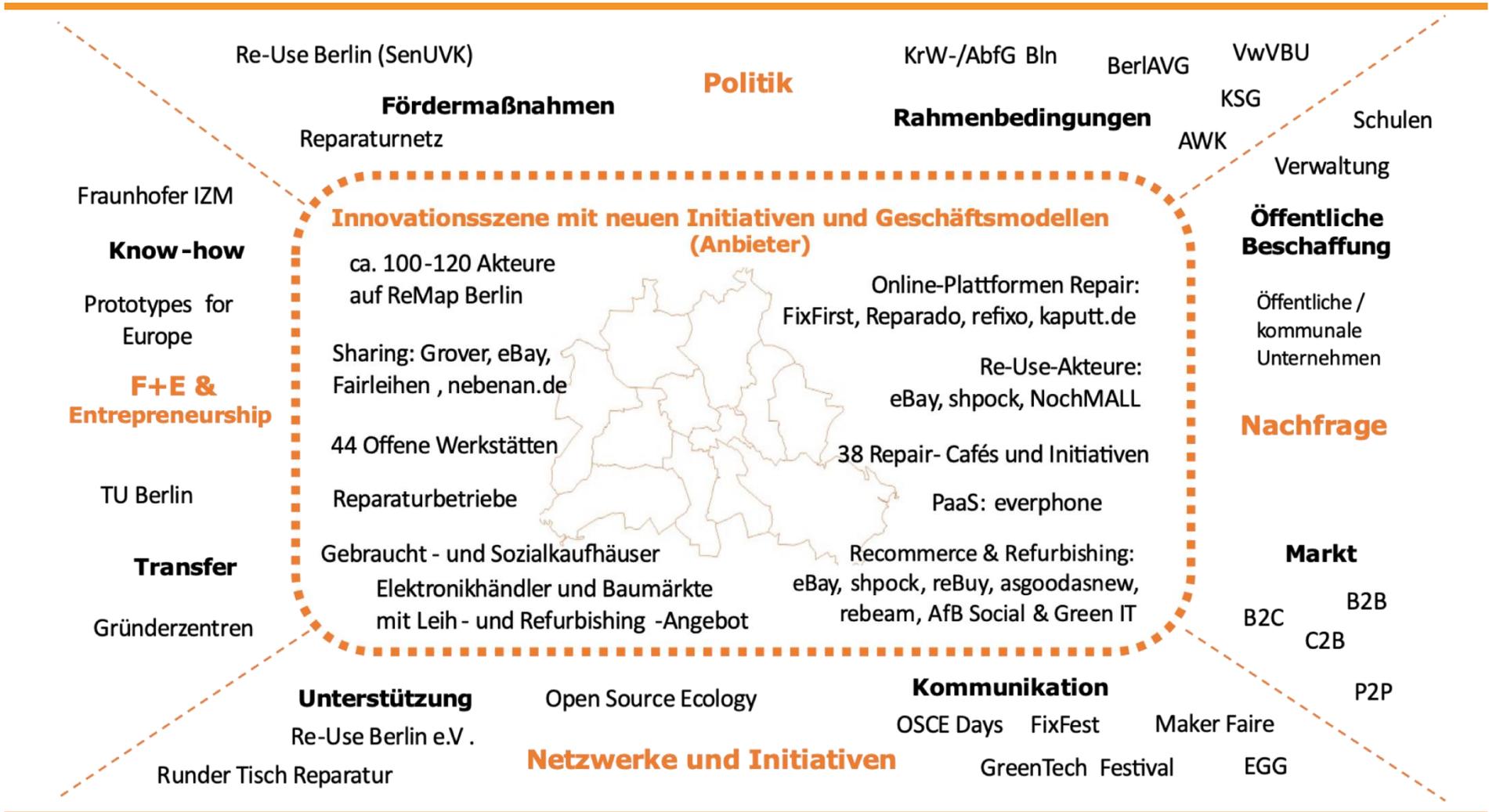
Als weiterer, übergeordneter Akteur ist die **Stiftung Elektro-Altgeräte Register** – eine „gemeinsame Stelle der Hersteller von Elektrogeräten“ – zu nennen, die die wettbewerbsgerechte Umsetzung des ElektroG sichert. Darunter fällt beispielsweise die Registrierung von Herstellern, die Garantieprüfung oder die Erfassung der in Verkehr gebrachten Mengen von Elektrogeräten (stiftung ear, 2021). Für die Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben in Deutschland sowie anderen europäischen Ländern können sich Hersteller beispielsweise Unterstützung bei der in Berlin ansässigen **Bitkom Servicegesellschaft** und dem von ihr angebotenen „weee-full-service“ suchen (Bitkom, 2021).

Übergreifende Akteure, Netzwerke und Initiativen

Die Akteurslandschaft wird neben den beschriebenen Initiativen und Unternehmen durch übergreifende Akteure und Netzwerke geprägt. Allgemeine Förder*innen der Idee der Kreislaufwirtschaft sind vor allem Circular Berlin und CRCLR House, die verschiedene Themen der Kreislaufwirtschaft präsent machen und Projekte aktiv anregen und durchführen. Zur Förderung der öffentlichen Wahrnehmung spielen unter anderem auch Orte und Veranstaltungen wie das Haus der Materialisierung am Alexanderplatz, das Zero Waste Festival, die Open Source Circular Economy Days, der Maker Faire oder das GreenTech-Festival eine wichtige Rolle. Als Start-up-Metropole sind in erster Linie die vielzähligen Accelerator-Programme, Incubation HUBs, Gründer- und Beratungszentren zu nennen, die Unternehmer*innen im Bereich Tech und Social Impact fördern. Hervorzuheben wären hier unter anderem der Impact Hub Berlin, ProjectTogether, EIT Climate-KIC Deutschland, EIT Digital und EIT RawMaterials, das Centre for Entrepreneurship der TU Berlin, die Humboldt-Innovation GmbH, Profound Innovation der FU Berlin, das Start-up-Kompetenzzentrum der HTW Berlin, der Start-up Incubator Berlin der HWR Berlin, der Beuth Start-up Hub oder die Gründungsinitiative BAMStart-up Slingshot. Wichtige Institutionen, Initiativen und Netzwerke im Bereich der Wirtschafts- und Regionalförderung sind Berlin Partner, die Investitionsbank Berlin (IBB), die Handwerkskammer, die Kreislaufwirtschaft Berlin-Brandenburg, die Initiative berlin.digital, das Motion Lab Berlin, die Factory Berlin oder der Start-up Harbour. Auch der Stiftungsbereich nimmt sich diesem Thema an. Die Veolia-Stiftung beispielsweise fördert die Wahrnehmung und Projekte der Kreislaufwirtschaft.

Die Abbildung 2 fasst das Innovationsökosystem im Bereich Elektro- und Elektronikgeräte in Berlin zusammen.

Abbildung 2: Innovationsökosystem Circular Electronics in Berlin



Quelle: Eigene Darstellung

Zwischenfazit: Herausforderungen und Hemmnisse

Das Innovations-Mapping zeigt, dass sich die Akteure in ihrer Anzahl und in ihrem Beschäftigungsfokus ungleich verteilen.

Im Bereich **Life Cycle Designing** liegt der Fokus eher im Bereich Forschung und Entwicklung, die von der vielfältigen Berliner Landschaft an Hochschulen und außeruniversitären Institutionen getragen wird. Die Praktiken in Bezug auf Elektro- und Elektronikgeräte sind hier daher eher konzeptioneller Natur oder von (europaweiter) Politikberatung und Lobbyarbeit geprägt. Zum einen liegt dies daran, dass Materialforschung für Elektro- und Elektronikgeräte kostenintensiv und daher eher im Rahmen universitärer Forschung oder von Entwicklungsprojekten in großen Unternehmen ermöglicht wird. Zum anderen, da Normung und Design-Standards gerade mit der Weiterentwicklung der Öko-Design-Richtlinie stark zusammenhängen, die auf Ebene der Europapolitik verhandelt wird und daher von Unternehmen nicht direkt adressiert werden kann. Um mit einem Angebot nachhaltiger Produkte und Services im europäischen Markt bestehen zu können, sind Unternehmen daher in besonderem Maße auf übergeordnete politische Regelungen angewiesen.

Besonders der Bereich der **Materialneunutzung** ist unterrepräsentiert bzw. kaum vorhanden und bietet daher noch viel Potenzial für Innovateure. Innovationen des Upcyclings von Elektro- und Elektronikgeräten sind voraussetzungsvoll bzw. an rechtliche Hürden (u. a. Gewährleistung, Zuverlässigkeit, Sicherheit) gekoppelt. Inspirieren ließen sich Upcycling-Innovationen etwa durch Pioniere wie die in Reutlingen beheimatete Vangerow GmbH, die unter dem Motto „better than new“ alte Röhrenradios restauriert und mit modernster Technik ausstattet, sodass diese etwa WLAN- und Cloud-fähig und über App gesteuert werden können (Vangerow, 2021). Auch kaum realisierte Open Source/Hardware-Prinzipien bilden eine Voraussetzung für ein Upcycling von Elektro- und Elektronikgeräten. Ähnlich wie beim Re-Design ist der Bereich Retro-Logistik eher geprägt von Forschungsaktivitäten und etablierten Entsorgungsdienstleistern (wie BRAL). Eine Herausforderung stellt hier eine noch undifferenzierte Erfassung von Elektro- und Elektronikgeräten dar. Des Weiteren ist die Demontage insbesondere von IKT-Geräten technisch noch zu aufwendig und ökonomisch wenig tragfähig. Hersteller wie Elektronikhändler müssten hier zukünftig noch eine größere Rolle wie Verantwortung übernehmen, um Potenziale der Zirkularität zu erschließen.

Eine große Dynamik lässt sich im Bereich der **Nutzungsdauerverlängerung** sowie der **Nutzungsintensivierung** ausmachen, die beide die Nutzungsphase und somit unmittelbar Konsummuster adressieren. Ein wesentlicher Treiber für neue Geschäftsmodelle und soziale Innovationen sind digitale Technologien, mit denen plattformbasiert wie datengetrieben neuen Kommunikations- wie Koordinationsmöglichkeiten ermöglicht werden. Im Re-Use-Bereich versammelt sich zwar eine Vielzahl an Akteuren, die die Wiederverwendung von Elektro- und Elektronikgeräten stärken. Allerdings stellen sich bei einer weiteren Differenzierung der Produktkategorien unterschiedliche Potenziale und Hemmnisse heraus. Zwar sind die Wiederverwendungsquoten insbesondere für IKT-Geräte (allen voran Smartphones, Tablets, Laptops) mithilfe der Initiativen noch wesentlich steigerungsfähig, jedoch sind es gerade diese Geräte, die aufgrund hoher Innovationsdynamiken besonders zur Obsoleszenz tendieren, die nicht durch eine direkte Wiederverwendung kompensiert werden kann. Wie kein anderer ist der bereits sehr etablierte Repair-Bereich

wohl derjenige mit hoher Dynamik, Anschlussfähigkeit und (medialer) Präsenz. Zu dem vielfältigen Netzwerk und den geschaffenen Orten vor allem von zivilgesellschaftlichen Akteuren entstehen in den letzten Jahren vermehrt (digitale) Angebote von Start-ups sowie von bereits etablierten Unternehmen, die ihr Service-Angebot erweitern bzw. mit digitalen Plattformen neu aufsetzen. Eine große Dynamik ist in den letzten Jahren ebenso im Bereich Refurbishing & Recommerce entstanden. Wo hingegen der Repair-Bereich wesentlich von zivilgesellschaftlichen Akteuren mitgeprägt und präsent gemacht wurde, ist der Bereich des Refurbishing & Recommerce eher marktgetrieben. Dieser stellt sogleich die größte Anzahl an Unternehmen und somit eine hohe Dynamik unternehmerischer Aktivität dar. Nach einer Phase der Hybridisierung professionalisieren sich Sharing-Anbieter in einem Konsolidierungsprozess. Gemeinnützige Sharing-Plattformen werden von Unternehmensplattformen ergänzt, wodurch ein größerer Nutzer*innen-Kreis erreicht werden kann. Zwar wird der Bereich der Dienstleistungen verstärkt für das Wertangebot fokussiert, allerdings sind PaaS-Geschäftsmodelle noch selten umgesetzt.

Während in den Bereichen Life Cycle Designing und Materialneunutzung Innovationspotenziale noch wesentlich zu erschließen sind und deren Bedingungen noch geschaffen und gefördert werden müssten, explorieren Akteure in den Bereichen Nutzungsdauerverlängerung und Nutzungsintensivierung schon vielzählige Innovationsmöglichkeiten. Sind also zu Beginn (durch Re-Design) und am Ende (durch Materialneunutzung) eines Produktlebenszyklus noch Potenziale (vor allem rechtlich wie technisch) zu ermöglichen, um systemische Hebelwirkungen zur Erreichung eines Zero-Waste-Prinzips realisieren zu können, so stellt die Konsum- bzw. Nutzungsphase von Elektro- und Elektronikgeräten bisher das präferierte Moment für Innovationsengagement dar. Um die sich eher noch in der Nische befindenden Akteure bei einer möglichen, sukzessiven Diffusion in den Mainstream zu unterstützen, bietet es sich also an, die bereits erschlossenen Potenziale der Nutzungsdauerverlängerung und Nutzungsintensivierung weiter zu explorieren. Eine Möglichkeit könnte es sein, noch stärker B2B-Märkte für zirkuläre Elektro- und Elektronikgeräte in Berlin zu etablieren. PaaS-Geschäftsmodelle sind wiederum insbesondere im B2B-Bereich bei kommerziellen Investitionsgütern (wie Druckern) bereits verbreitet und sind im B2C-Bereich erst noch zu etablieren und dort noch speziell auf die Bedürfnisse von Privatkund*innen anzupassen. Allgemein ließe sich auch festhalten, dass Ansätze der Nutzungsdauerverlängerung und Nutzungsintensivierung auf Ebene der Endkunden eher anschlussfähig sind und etabliert werden können, wenn Geräte leicht reparierbar sind oder es sich um kostenintensive Geräte handelt – beispielsweise im Bereich der weißen Ware und IKT-Geräten (Smartphone, Tablet und Laptops). Ansätze bei niedrigpreisigen Konsumgütern weisen bis dato kaum Erfolge auf und bewegen sich in der Nische.

Wie mit den beschriebenen Beispielen im vorangegangenen Kapitel dargestellt, existieren bereits vielfältige innovative Geschäftsmodelle, Projekte und Initiativen, die auf eine Erhöhung der Zirkularität von Elektro- und Elektronikgeräten abzielen – insbesondere bei den konsumorientierten Innovationsansätzen der Nutzungsdauerverlängerung und Nutzungsintensivierung. Neben diesen Potenzialen verweisen die gesichteten Dokumente auch auf bestehende Herausforderungen und Hemmnisse.

Diese Herausforderungen können verschiedenen Ebenen zugeordnet werden, die in der nachstehenden Tabelle weiter erläutert werden:

- Geschäftsmodelle und wirtschaftliche Rahmenbedingungen
- Kapazitäten, Kenntnisse und Informationen
- Materialeigenschaften
- Normen, Standards und rechtliche Rahmenbedingungen
- Strategien, Strukturen und Prozesse
- Nutzer*innen

Tabelle 1: Hemmnisse zirkulärer Elektro- und Elektronikprodukte

Kategorien		Hemmnisse
1	Geschäftsmodelle und marktwirtschaftliche Rahmenbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • fehlende Anreize und Vorgaben für Designer und Hersteller und weitere Akteure zirkuläre Elektro- und Elektronikgeräte herzustellen bzw. bereitzustellen • Neuanschaffung oftmals günstiger und bei gleichen oder gar geringeren Transaktionskosten (u. a. Zeit- und Koordinationsaufwand) als bei Ansätzen der Nutzungsdauerverlängerung und Nutzungsintensivierung • Akzeptanzprobleme (z. B. geringes Image von gebrauchten Elektrogeräten; wenig Vertrauen in Langfristigkeit von gebrauchten Geräten – insbesondere nach Reparatur und Refurbishment) • hohe Innovationsdynamik insbesondere im Bereich der Consumer Electronics
2	Kapazitäten, Kenntnisse und Informationen	<ul style="list-style-type: none"> • v. a. Refurbishment und PaaS bisher nur auf bestimmte Gerätekategorien und eher auf kostenintensive Geräte spezialisiert (v. a. Weiße Ware, Consumer Electronics) • fehlende bzw. noch zu erweiternde Kapazitäten in der öffentlichen Beschaffung (mittels Schulungen und Beratungen, Personal) • fehlende Produktinformationen (z. B. Restwert, Materialqualität)
3	Materialeigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> • Materialmengen in einzelnen Geräten wirtschaftlich nicht relevant im Verhältnis zum Aufwand der Rückgewinnung • Geräte durch Design bisher wenig reparaturfähig oder aufrüstbar (u. a. aufgrund der Verklebung von Komponenten, des proprietären Zugangs)

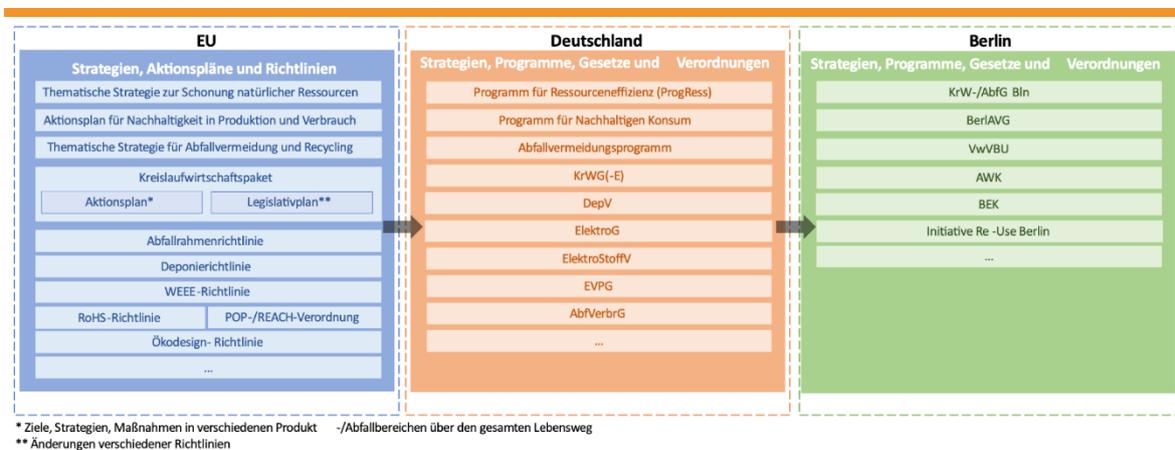
4	Normen, Standards und rechtliche Rahmenbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • fehlende (Design-)Standards insbesondere im IKT-Bereich bei gleichzeitig immer neuen Formaten und Funktionen (fehlender „Hardware-Software-Fit“, Lean Coding, standardisierte Komponenten usw.) • Gewährleistung und Garantie besonders bei Reparatur eingeschränkt bzw. ohne Anreiz für Langlebigkeit • Fragen der Zuverlässigkeit, Langlebigkeit, Obsoleszenz noch mit rechtlichen Bedarfen, um Qualität und Zuverlässigkeit, aber auch Reparierbarkeit und Langlebigkeit von Produkten (mittels entsprechender Label) zu kennzeichnen
5	Strategien, Strukturen und Prozesse	<ul style="list-style-type: none"> • bisher noch fehlende, systematische wie differenzierte Erfassung und Quotierung der jeweiligen Gerätekategorien • weitere Differenzierung der Ausschreibungen der öffentlichen Hand (insbesondere hinsichtlich Software-Aspekte im Bereich GreenIT und Ausweitung um Service-Perspektive) • fehlende Open Source/-Hardware-Anwendungen • PaaS-Modelle noch zu wenig kundenorientiert (B2C)
6	Nutzer*innen	<ul style="list-style-type: none"> • fehlendes Wissen über Auswirkungen der Nutzung von Elektro- und Elektronikgeräten, deren Zusammensetzung und Produktions- und Entsorgungsbedingungen • gebrauchte Geräte, ob repariert oder refurbished als geringerwertig wahrgenommen (Image) • insbesondere Consumer Electronics verlieren bereits nach kurzer Zeit ihren Neuheitswert – es besteht eine Nachfrage nach den neusten Produkten aus Gründen der sozialen Anerkennung wie Teilhabe • fehlendes Wissen über Anbieter nachhaltiger bzw. gebrauchter Elektro- und Elektronikgeräte sowie fehlende Fähigkeiten zur Selbstreparatur • alte, ungenutzte Elektro- und Elektronikgeräte (insbesondere Mobiltelefone und Laptops) verbleiben in den Haushalten

Quellen: Interviews und u.a. Behrendt & Göll (2018), CEID (2020), EMF (2015), HOP (2020), PACE (2019; 2021), Right to Repair (2020), Zuloaga, Schweitzer, Anastasio und Arditi (2019)

4 Governance: aktuelle Entwicklungen

Die Erschließung der Kreislaufwirtschaftspotenziale von Strategien des Life Cycle Designing, der Nutzungsdauerverlängerung, der Nutzungsintensivierung und der Materialneunutzung setzt nicht nur neue Geschäftsmodelle und Angebote voraus, sondern in Fällen auch eine Veränderung der Rahmenbedingungen. Die Umweltpolitik setzte bei der Kreislaufführung von Elektro- und Elektronikgeräten bis dato primär auf Instrumente der Abfallpolitik, um Elemente einer Kreislaufwirtschaft zu etablieren (SRU, 2016). Elektro- und Elektronikgeräte werden in einem Zusammenspiel verschiedener Instanzen und Akteure auf der Ebene der EU, Deutschlands und der jeweiligen Bundesländer reguliert. Abbildung 3 illustriert die Governance-Strukturen der Kreislaufwirtschaft in Bezug auf Elektro- und Elektronikgeräte.¹ Um Transformationsprozesse im Life Cycle Designing, bei der Nutzungsdauerverlängerung, der Nutzungsintensivierung und der Materialneunutzung anzustoßen, bedürfen Innovationen des Zusammenspiels abfallrechtlicher Strategien mit flankierenden Maßnahmen auf anderen politischen Entscheidungsebenen, insbesondere der Produktpolitik, der Verbraucherpolitik und des Verbraucherrechts. Die Europäische Kommission hat 2015 im Kreislaufwirtschaftspaket Produktpolitik, Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft in ihren Zusammenhängen aufgegriffen. Dies bietet eine tragfähige Ausgangsposition für eine transformative Governance, da insbesondere Produkt- und Abfallpolitik aufeinander abgestimmt werden müssen (SRU, 2016).

Abbildung 3: Regulierungsgefüge der Kreislaufwirtschaft im Bereich Elektro- und Elektronikgeräte



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an SRU (2020, S. 128)

¹ Die Abbildung 3 zum Regulierungsgefüge im Bereich Elektro- und Elektronikgeräte soll in erster Linie den Prozess der Übersetzung zwischen den verschiedenen politischen Ebenen illustrieren und ist daher nicht gänzlich erschöpfend. Je nach spezifischem Produkt wäre es beispielsweise wichtig die Regulierungen zu Batterien und Kunststoffen im Regulierungsgefüge zu beachten.

Entwicklungen auf EU-Ebene

Auf EU-Ebene wird mit dem Kreislaufwirtschaftspaket von 2018 die Bestrebung fortgesetzt, Kreislaufwirtschaft, Abfallvermeidung und Recycling europaweit weiter voranzubringen. Das Kreislaufwirtschaftspaket umfasst einen Aktionsplan (EK, 2015) sowie ein Legislativpaket, das Änderungen der Abfallrahmenrichtlinie, der Verpackungsrichtlinie 94/62/EG, der Deponierichtlinie 1999/31/EG sowie der Alt-fahrzeug-Richtlinie, Batterierichtlinie und Elektroaltgeräte richtlinie vornimmt. Der Aktionsplan benennt Maßnahmen in verschiedenen Lebenszyklusphasen unterschiedlicher Produkte. So sollen die Bereiche Design und Produktion sowie Konsum mit der Abfallphase verknüpft werden. Die Maßnahmen umfassen dabei ein breites Instrumentarium (z. B. Erlass von Rechtsnormen, ökonomische Instrumente, finanzielle Förderung von Projekten) (SRU, 2020). Am 11. März 2020 wurde seitens der Europäischen Kommission ein neuer Aktionsplan zur Förderung der Kreislaufwirtschaft vorgelegt, der ein wichtiger Pfeiler des European Green Deals darstellt (EK, 2019a, 2020, 2021d). Ein Schwerpunkt des Aktionsplans Kreislaufwirtschaft soll eine Strategie für nachhaltige Produkte sein, die ein kreislauforientiertes Design unterstützt und neue Marktbedingungen für deren Nutzung festlegen soll. Der Elektroniksektor ist ein Sektor, für den Maßnahmen vorrangig entwickelt werden sollen. Zukünftig soll eine „Circular Electronics Initiative“ durch die Europäische Kommission organisiert werden (EP, 2020). Dazu werden folgende Maßnahmen verfolgt (EK, 2020, S. 10):

- Regulierungsmaßnahmen für Elektronik und IKT, einschließlich Mobiltelefonen, Tablets und Laptops, im Rahmen der neuen Ökodesign-Richtlinie, damit Geräte hinsichtlich Energieeffizienz, Langlebigkeit, Reparierbarkeit, Aufrüstbarkeit, Wartung, Wiederverwendung und Recycling designt werden;
- Konzentration auf Elektronik und IKT als vorrangigen Sektor für die Umsetzung des "Rechts auf Reparatur" – einschließlich eines Rechts auf Aktualisierung veralteter Software;
- Regulierungsmaßnahmen für Ladegeräte für Mobiltelefone und ähnliche Geräte, einschließlich der Einführung eines gemeinsamen Ladegeräts, der Verbesserung der Haltbarkeit von Ladekabeln und Anreize zur Entkopplung des Kaufs von Ladegeräten vom Kauf neuer Geräte;
- Verbesserung der Sammlung und Behandlung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten, u. a. durch die Eruierung der Option eines EU-weiten Rücknahmesystems für die Rückgabe oder des Verkaufs alter Mobiltelefone, Tablets und Ladegeräte, durch die Überprüfung der EU-Vorschriften zur Beschränkung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten und durch die Bereitstellung von Leitlinien zur Verbesserung der Stimmigkeit von relevanten Rechtsvorschriften (u. a. REACH-Verordnung und Ökodesign-Richtlinie).

Der neue Circular Economy Action Plan ist ein erneuter Versuch, die Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Produktion und Konsum von Produkten zu verbessern. Wie sein Vorläufer, der 2015 eingeführt wurde, enthält er über die Abfallwirtschaft hinausgehende anspruchsvolle politische Ziele. Die Handlungsansätze werden jedoch kaum mit ökonomischen oder regulativen Instrumenten unterlegt. Zu den wichtigsten Ideen gehören ein neues "Recht auf Reparatur" für Computer und

Smartphones, die Aktualisierung bestehender Indikatoren für die Ressourcennutzung und die Planung eines Rahmenwerks für nachhaltige Produktpolitik.

Das „new sustainable products policy framework“ stellt eine Weiterentwicklung des Verbraucherrechts dar. Von diesem werden wesentliche Impulse und Anreize erwartet. Dies umfasst u. a. neben der bereits genannten Einführung eines „Rechts auf Reparatur“, die Bereitstellung von vertrauenswürdigen und relevanten Informationen (mittels Kennzeichnungen) über die Lebensdauer von Produkten, die Verfügbarkeit von Reparaturdiensten, Ersatzteilen und Reparaturhandbüchern.

Kennzeichnungs- und Informationsregelungen sollen die mangelnde Transparenz für die Verbraucher*innen abbauen helfen. Das Hauptproblem von Informations- und Kennzeichnungsregelungen zur Lebensdauer von Produkten liegt in der Bestimmung der erwarteten Lebensdauer. Die Methoden dafür sind größtenteils noch nicht verlässlich genug und damit noch nicht umsetzungsreif. Es ist zu erwarten, dass aus den Normungsaktivitäten (CEN, CENELEC, ETS, DIN, DKE, VDE) wesentliche Voraussetzungen und Vorschläge für Produkthanforderungen, Informationspflichten, Prüfmethoden und Normenvorschläge resultieren. Auf dieser Basis sind rechtliche Maßnahmen im Rahmen der Ökodesign-Richtlinie auf EU-Ebene und national abzuleiten und umzusetzen. Mögliche Anpassungen von Gewährleistungsfristen sollen durch eine erneute Überprüfung der Richtlinie (EU) 2019/771 eruiert werden (EK, 2020, S. 8).

Entwicklungen auf deutscher Ebene

Mit der europäischen Kreislaufwirtschaftspolitik korrespondiert die Ausgestaltung der Vorgaben in nationales Recht. Erklärtes Ziel der Bundesregierung ist eine ökologische Fortentwicklung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes, die weitgehend auf einer Eins-zu-eins-Umsetzung der europäischen Vorgaben basiert (BMU, 2020a). Darüber hinausgehende Regelungen, die Vermeidung und hochwertige Verwertung unterstützen könnten, sind die Pflichten der öffentlichen Hand bei der Beschaffung (§ 45 KrWG-E) sowie eine Obhutspflicht als Weiterentwicklung der Produktverantwortung (§23 Abs.1, S.2, Abs.2 Nr.11, §24 Nr.10, KrWG-E). Durch die Obhutspflicht soll die Vernichtung gebrauchsfähiger Waren reduziert werden. Diese Regelungen entsprechen der Aufforderung an die Mitgliedstaaten, „wirtschaftliche Instrumente und andere Maßnahmen [umzusetzen], um Anreize für die Anwendung der Abfallhierarchie zu schaffen“ (SRU, 2020). Zur Stärkung der Abfallvermeidung wird das Prinzip der Produktverantwortung erweitert und um Aspekte ergänzt, die den gesamten Lebenszyklus betreffen. Die Anforderungen, die allerdings wie bisher erst durch den Erlass von Rechtsverordnungen wirksam werden, ermöglichen Vorgaben zum Beispiel hinsichtlich kritischer Rohstoffe, Schadstoffe, technischer Langlebigkeit, Reparierbarkeit und des Rezyklateinsatzes (SRU, 2020).

Entwicklungen auf Ebene Berlins

Nach einem umfangreichen Diskussionsprozess mit stadtgesellschaftlichen Interessengruppen wurde am 12. Mai 2020 vom Berliner Senat ein Abfallwirtschaftskonzept beschlossen (Senatskanzlei Berlin, 2020). Das Abfallwirtschaftskonzept, das einen Planungszeitraum von 2020 bis 2030 umfasst, dient der Umsetzung der EU-Abfallrahmenrichtlinie und des Kreislaufwirtschaftsgesetzes sowie des Action Plan

Circular Economy und des deutschen Ressourceneffizienzprogrammes (ProgRes). Das Abfallwirtschaftskonzept 2020-2030 zielt bei den Siedlungsabfällen auf eine Reduzierung um 20 Prozent bis 2030. Dazu soll insbesondere auch die Wiederverwendung (Re-Use) von Gebrauchsgütern, der Ausbau der Getrenntsammlung von Wertstoffen und Elektrokleinern sowie die Neuausrichtung des Recyclinghof-Systems der BSR beitragen.

Um die Wiederverwendung zu stärken, wurde seit 2018 eine Reihe von Maßnahmen in die Wege geleitet, die auch Elektro- und Elektronikgeräte adressieren. Dazu gehören insbesondere die Vernetzung relevanter Akteure, die Umsetzung von Sammelaktivitäten und die Entwicklung von Qualitätsstandards bzw. Gütesiegeln für gebrauchte Güter unter einer Dachmarke. Angestrebt wird der Ausbau bestehender und die Schaffung neuer Kaufhäuser für Secondhand-Waren. Unterstützt wird dabei auch die Entwicklung eines Geschäftsmodells für ein Warenhaus der Zukunft. Die BSR sind hier gemeinsam mit der Senatsumweltverwaltung treibende Kraft u. a. durch die Entwicklung einer Plattform für Re-Use zur Schaffung neuer Möglichkeiten der Vernetzung und Zusammenarbeit. Darüber hinaus sollen die bestehenden Strukturen der BSR-Recyclinghöfe im Hinblick auf die Wiederverwendung von Gebrauchsgütern eingebunden werden. Im Zusammenhang mit einer Neuausrichtung des Recyclinghof-Konzeptes der BSR soll das Angebot für wiederverwendbare Gebrauchsgüter ausgeweitet werden.

Ziel ist es außerdem, ein flächendeckendes Reparaturnetz in Berlin aufzubauen (SenUVK, 2020a). Dazu wird in Zusammenarbeit mit der Handwerkskammer ein berlinweiter Reparaturführer erstellt. Im Netzwerk Reparatur sollen vor allem kommerzielle Handwerksbetriebe, die Mitglied der Handwerkskammer Berlin sind und einen Reparaturschwerpunkt haben, zusammengeführt werden. Das geplante Netzwerk soll darüber hinaus aber auch für weitere Reparaturbetriebe offen sein und Synergien mit Reparatur-Initiativen nutzen. Das geplante Netzwerk soll mehr sein als ein reines Adressen-Verzeichnis, denn es sollen Serviceleistungen für Mitgliedsbetriebe und Verbraucher*innen angeboten werden. Dazu gehören z. B. Qualitätsstandards der Reparaturdienstleistungen, Vernetzungsangebote für die Mitglieder, Weiterbildungsangebote, Öffentlichkeitsarbeit und Marketing. Diese Initiative soll neu aufgebaut und dauerhaft etabliert werden, um so einerseits die Nachfrage nach Reparaturleistungen zu stärken und andererseits einen Beitrag zur Existenzsicherung im Handwerk zu leisten.

5 Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft: Ansätze und Perspektiven

Die Analyse zeigt, dass es in Berlin bereits eine Vielzahl an Akteuren gibt, die im Bereich der Wiederverwendung, Reparatur und Sharing von Elektro- und Elektronikprodukten aktiv sind. Geschäftsmodelle und innovative Praktiken lassen sich in allen betrachteten Ansätzen (Life Cycle Designing, Nutzungsdauerverlängerung, Nutzungsintensivierung und Materialneunutzung) finden, wenn auch mit deutlichen Unterschieden hinsichtlich des Grades der Etablierung der Akteure sowie deren quantitative Anzahl und Verteilung in den Bereichen Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Zivilgesellschaft. Innovative Geschäftsmodelle und Praktiken finden sich

vor allem in der Konsum- bzw. Nutzungsphase von Elektro- und Elektronikgeräten. Vielfach handelt es sich um Nischenakteure und „Gelegenheitspraktiken“.

Um eine Circular City Berlin im Bereich zirkulärer Elektro- und Elektronikgeräte zu etablieren, müssen die bereits bestehenden Nischen in den Mainstream gelangen, indem Nachfrage und Angebot stärker miteinander synchronisiert werden. Die bisherigen Abfallvermeidungsprogramme greifen bisher noch zu kurz (Gandenberger, 2021; SRU, 2016, 2020), um eine notwendige ökonomische Dynamik zu entfachen, da Innovationsfunktionen wie die Bildung von Märkten und die Förderung unternehmerischen Experimentierens kaum adressiert werden. Grundlegende Innovationsprünge sind zukünftig eher bei Planung, Herstellung und Nutzung von Produkten und damit außerhalb der Abfallpolitik zu erwarten. Um Transformationsprozesse für eine Circular City in diesem Bereich anzustoßen, bedürfen soziale und unternehmerische Innovationen flankierende Maßnahmen in anderen Politikfeldern und der kooperativen Mobilisierung finanzieller und personeller Ressourcen in Zusammenarbeit von Unternehmen, Initiativen, Verbänden, Verwaltung und Politik. Neben Wirtschafts- und Innovationsfördereinrichtungen, wie der Investitionsbank Berlin oder das Accelerator-Programm des Wirtschaftssenats, spielt die projekt- und kampagnenbezogene Zusammenarbeit von etablierten Unternehmen, Start-ups und Verbänden in Netzwerken eine zentrale Rolle – etwa zwischen der Industrie und Handelskammer, der Handwerkskammer sowie dem BUND.

Um eine verbesserte Marktdynamik zu erreichen und die Potenziale erschließen zu können, sind verschiedene Maßnahmenoptionen zu verfolgen.

Circular Start-ups: Förder- und Investitionsprogramme

Für neue Ideen, Initiativen, Start-ups und Geschäftsmodelle müsste die bestehende Förderkulisse ausgebaut werden, vor deren Hintergrund gezielt die Herausforderung im Bereich der Elektro- und Elektronikgeräte adressiert und neue Lösungsansätze entwickelt und in Experimenten erprobt werden können, die sich an der Zero Waste-Strategie als Leitbild orientieren und mitunter auf Open-Source-Prinzipien basieren. Die Senatsverwaltung für Wirtschaft fördert derzeit ein Accelerator-Programm, das den Fokus auf zirkuläres Wirtschaften richtet (das „BetterTogether“-Programm des Impact Hub Berlin). Die damit gemachten Erfahrungen sind zu evaluieren und dazu zu nutzen, das Programm weiterzuentwickeln und auszubauen. Innovationsprogramme sollten in allen Phasen unterstützen – sei es in der ersten Konzeptphase, bei der Entwicklung des Geschäftsmodells, bei der Umsetzung oder der Marktetablierung. Als europäische Start-up-Metropole kann Berlin aktiv dazu beitragen, Circular Entrepreneurs bzw. Circular Start-ups zu fördern (Bauwens et al., 2019; PACE, 2021). Sie sollten ebenso die Kooperation zwischen verschiedenen Akteursgruppen und Themenexpertisen verbinden, um ein reparatur- und recyclingfreundliches Produktdesign zu fördern, sowie Produktnutzungssysteme (PaaS-Modelle) und kundenorientierte Dienstleistungsangebote zu entwickeln. So wären etwa bestehende private und gemeinnützige Reparaturinitiativen verstärkt zu unterstützen, um diese weiter zu verstetigen. Aufgrund der großen Durchdringung und Reichweite der Digitalisierung wäre es aussichtsreich, mit spezifischen Programmen die Chancen der Digitalisierung für Nachhaltigkeitsinnovationen zu fördern (BMU, 2020b; CEID, 2020). Aussichtsreich könnte es auch sein, digitale Technologien und wirkungsorientierte Sozialunternehmer*innen zusammenzubringen, um neue Entwicklungspfade zirkulären Wirtschaftens mit hohem Innovationsgrad

zu explorieren. Es könnte ein digitaler Produkt- bzw. Elektroschrottpass entwickelt werden – etwa unter Nutzung von Konzepten des Internets der Dinge oder der Distributed Ledger Technology.

Erschließung neuer Zielgruppen

Ogleich innovative Mietkonzepte, Tausch- und Verleihplattformen, der Gebrauchtwarenhandel und viele Praktiken seit mehreren Jahren zunehmende Aufmerksamkeit erfahren, ist festzustellen, dass nur ein kleiner Teil der Bevölkerung die Angebote intensiv nutzt. Nutzer*innen von kommerziellen Sharing-Plattformen sind eher jung und gut gebildet. Bei gemeinwohlorientierten Re-Use-Initiativen werden überwiegend sozial-schwache oder ökologisch-sensibilisierte Personengruppen adressiert. Der Durchschnittsverbraucher wird kaum erreicht. Um die Potenziale auszuschöpfen, müssen Zielgruppen jenseits der aktuell Re-Use-, Sharing-, Repair-Affinen erschlossen werden, um die Nachfrage nach zirkulären Produkten und Diensten zu stärken (u. a. PACE, 2021).

Um diese Nachfrage nach neuen Nutzungsmustern zu stärken und suffiziente Konsummuster zu fördern, sollten Nutzer*innen mit Kommunikationskampagnen über Möglichkeiten zur Wiederverwendung und Mehrfachnutzung von (gebrauchten) Geräten informiert werden. Besonders größer angelegte Aktionen sind zu entwickeln, die durch eine Kooperation verschiedener Akteure getragen werden. Hierbei kann an den bereits erfolgreich durchgeführten Aktivitäten in Berlin angeschlossen werden (z. B. die Kiez-Sammeltage oder Pop-up-Stores zur Vermarktung von Re-Use-Produkten im Rahmen der Re-Use-Initiative von SenUVK (2020d)). Wie bereits im Berliner Abfallwirtschaftskonzept festgehalten, sind hierbei besonders Anbieter von Repair-Cafés und Re-Use-Akteure (insbesondere Anbieter von Leihgeräten/-maschinen) mit Informationskampagnen öffentlichkeitswirksam zu stärken – etwa mit der Erstellung eines Berlin weiten Reparaturführers in Kooperation mit der Handwerkskammer, um weiterhin das Ziel zu verfolgen, ein flächendeckendes Reparaturnetz in Berlin aufzubauen. Eine vitale Reparaturkultur stellt einen wichtigen Bestandteil dar, das öffentliche Bewusstsein für mehr Zirkularität zu stärken und eine „Circular Literacy“ auszubilden (Zwiers, Jaeger-Erben & Hofmann, 2020).

Gerade im Bereich Mieten und Leihen von elektrischen Werkzeugen und anderen Elektrogeräten sind neue Kooperationen etwa zwischen Kiezläden, Internetplattformen (als Mittler oder Verleihservice) und Wohnungsbauunternehmen zu fördern (SenUVK, 2020a, 55f.). Parallel dazu sind Unternehmen über die Vorteile der Kostenreduktion und Flexibilität der Ansätze im Bereich Nutzungsdauerverlängerung und Nutzungsintensivierung zu informieren. Neben der reinen Informierung von Bürger*innen ist ebenso zu erwägen, wie deren nachhaltiges Verhalten mit monetären Anreizen motiviert werden kann (etwa durch den Erhalt eines Pfands bei Rückgabe von Elektro- und Elektronikgeräten). Des Weiteren wären weitere Beratungsangebote für Möglichkeiten der Wiederverwendung und Abfallvermeidung zu schaffen. Ebenso sind die Informationen stärker zu verbreiten, dass sämtliche Elektroaltgeräte in Berlin kostenfrei an kommunalen Sammelstellen (in Berlin an den Recyclinghöfen der BSR und der BRAL GmbH), in großen Handelsgeschäften sowie bei großen Onlinehändlern abgeben werden können. Zuletzt wären aber auch Aspekte des Verbraucherrechts wie die Gewährleistung, Garantie, Produkt- und Produzentenhaftung, aber auch ein Recht auf Reparatur verstärkt zu kommunizieren (HOP, 2020; PACE, 2021; VERBRAUCHER INITIATIVE e.V., 2019).

Besonders könnte (wie oben ausgeführt) der Bereich Upcycling noch wesentlich als ein Marktangebot erschlossen werden. Wie es die Vangerow GmbH vormacht, können alte Elektro- und Elektronikgeräte „retro-neu“ individuell upgecycelt werden, sodass alte Geräte (Radios, Waschmaschinen) mit neuen digitalen Technologien (u. a. Bluetooth, W-Lan-Adapter) ausgestattet werden.

Kooperative Ressourcenmobilisierung in Netzwerken

Die bereits vielfältige Akteurslandschaft sollte hinsichtlich ihrer Synergien stärker vernetzt werden, um vermehrt Kooperationen zu ermöglichen und somit neue Akteurskonstellationen produktiv werden und neue Orte der Zirkularität entstehen zu lassen. Durch Netzwerke entstehen vor allem auch gemeinsame Wissens-, Erfahrungs-, aber auch Talente-Pools. Hier kann zunächst und vor allem an den Aktivitäten und Orten übergreifender Akteure (siehe oben) angeknüpft werden. Eine stärkere Vernetzung hilft auch dabei, die Sichtbarkeit von „Circular Electronics“ zu stärken. Akteure der Nachhaltigkeitsszene könnten stärker mit der Technik- und Maker-Szene etwa im Rahmen der Maker Faire zusammengebracht werden.

Zu prüfen wäre auch, welche Anschlüsse an bereits existierende und angedachte Berliner Initiativen und strategischen Ausrichtungen bestehen bzw. geschaffen werden könnten. Die Förderung zirkulärer Elektro- und Elektronikgeräte könnte beispielsweise Beachtung finden im Rahmen der „Smart City Berlin“-Strategie, der „Digitalstrategie Berlin“, des „Masterplan Industriestadt Berlin“, der „Berlin Strategie (2.0)“, der „Berliner Open Data-Strategie“ des „Stadtentwicklungskonzepts Berlin 2030“ und der „Innovationsstrategie BBB“, in denen Kreislaufwirtschaft bisher noch gering oder gar keine Erwähnung findet, jedoch als Entwicklungsrahmen neuer sozio-digitaler Produktions- und Arbeitsformen einer resilienten Stadtgesellschaft genutzt werden könnte. Ebenso stellen die sich entwickelnden Berliner Zukunftsorte mögliche Experimentierräume für zirkuläre Innovationen dar. Sie könnten zu Erlebnisorten und Innovationsräumen einer Kreislaufwirtschaft der nächsten Generation werden.

Weiterhin wären nicht nur bestehende Netzwerke und Initiativen zu adressieren und lokale Akteure intensiver einzubinden. Ebenso sollte sich Berlin in überregionalen Netzwerken zwischen Bundesländern, aber auch in internationalen Netzwerken, insbesondere mit auf EU-Ebene sowie in Afrika-Partnerschaften, stärker einbringen (ACEA, 2021; ACEN, 2021; ECOS, 2021; EK, 2021a; EK & African Union, 2021). Berlin könnte sich beispielsweise an den folgenden Städte-Initiativen und Netzwerken beteiligen bzw. sich aktiv einbringen, um international von anderen Städten zu lernen und Erfahrungen bei der Etablierung einer Circular City auszutauschen: Circular Cities Declaration (2021), Procura+ (2021), ICLEI Europe (2021), Circular Europe Network (2021), C40 Cities (2021), Circular Cities and Regions Initiative (EK, 2021b), Green City Accord (EK, 2021e), Intelligent Cities Challenge (EK, 2021f), European Urban Initiative - Post 2020 (EK, 2019b), Global Alliance on Circular Economy and Resource Efficiency (EK, 2021c).

Gerade die internationale Vernetzung ist bedeutungsvoll, sollen Normierungs- und Standardisierungsprozesse zielgerichtet und koordiniert in einem branchenweiten, wie branchenübergreifenden Prozess gestaltet werden. Ebenso sollten in einem weiteren Verbund Produktkennzeichen bzw. Öko-Labels für ressourcensparende und „Abfall vermeidende“ Produkte im Bereich Elektro- und Elektronikgeräte, sowie

gemeinsame Qualitätsstandards bzw. Gütesiegel für gebrauchte Güter, eventuell durch die Etablierung einer (regionalen) Dachmarke gefördert und um Aspekte der Reparierbarkeit, Upgradbarkeit, Wiederverwendung (wie bspw. ein Blauer Engel für Mobiltelefon-Rücknahmesysteme) sowie durch eine Ausweitung auf weitere Produktgruppen (wie Tablets oder Elektrofahrräder) erweitert werden (BMU, 2020b; Rödig & Jepsen, 2020). Besonders könnten gemeinsam mit Reparaturwerkstätten Qualitätsstandards für die Wiederverwendung entwickelt werden. Gemeinsam (weiter-)entwickelte Umweltgütezeichen (wie der Blaue Engel) und definierte Kriterien können besonders im Prozess der Leistungsbeschreibung im Rahmen der öffentlichen Beschaffung (siehe Kapitel 0) zum Tragen kommen. Antizipierend könnten im Netzwerk Konzepte und Praktiken zu der Etablierung von Informationspflichten von Produkten (z. B. in Form eines Produktpasses) erarbeitet werden, wie diese verstärkt seitens der Europäischen Kommission angedacht werden (ECOS, 2021; RNE, 2017). Ab 2021 soll seitens der Europäischen Kommission eine Circular Electronics Initiative gestartet werden, in der sich die Berliner Netzwerke einbringen sollten, um aktiv dabei mitzuwirken, dass nachhaltige, reparierbare und langlebige Produkte zunehmend zur neuen Normalität in der EU werden. Die Initiative soll neue, ehrgeizige Ökodesign- und Energiekennzeichnungsanforderungen, insbesondere für kurzlebige Elektronikprodukte wie Smartphones, Computer, Tablets und Drucker einführen, und einen Vorschlag für ein allgemeines Ladegerät nicht nur für Smartphones, sondern für sämtliche Kleingeräte erarbeiten (ECOS, 2021).

Ausrichtung der öffentlichen Beschaffung auf zirkuläre Elektro- und Elektronikgeräte

Ein wesentlicher Hebel zur Förderung und Etablierung von zirkulären Elektro- und Elektronikgeräten stellt die umweltfreundliche öffentliche Beschaffung dar, die als signifikanter wirtschaftlicher Faktor vermehrt in der Literatur zur Förderung einer Circular Economy thematisiert wird (CEID, 2020; EMF, 2019a, 2019b, 2020, S. 22–23; Hermann & Gröger, 2019; Marbach, Pinn & Ebelt, 2019; Rijkswaterstaat, 2017; Zuloaga et al., 2019). Das jährliche Beschaffungsvolumen in Deutschland beträgt etwa 250 Milliarden Euro, davon etwa 50 Milliarden Euro in umweltorientierte Zukunftsmärkte (SenUVK, 2021). Die öffentliche Hand kauft allein im Land Berlin jährlich Produkte und Dienstleistungen in Wert von vier bis fünf Milliarden Euro ein. Unter anderem umfasst dies etwa 80.000 Computer (SenUVK, 2021). Realisiert wird die öffentliche Beschaffung in Berlin von rund 2000 dezentralen Beschaffungsstellen in sämtlichen Verwaltungen auf Landes- und Bezirksebene, in Behörden, Eigenbetrieben, weiteren Landesunternehmen und Anstalten öffentlichen Rechts (Senatskanzlei, 2019). Besonders in Verwaltungen, Schulen und Unternehmen mit starken öffentlichen Anteilen (z. B. DB, BVG, BSR) lassen sich noch große Potenziale zur Weiter-, Wiederverwendung und Abfallvermeidung erschließen und ein Wiederverwendungsökosystem etablieren, indem all die genannten Innovationsansätze in den Beschaffungserwägungen (Auswahl des Auftragsgegenstandes, Leistungsbeschreibung, Eignungs- und Zuschlagskriterien, Auftragsausführung) noch konkreter berücksichtigt werden.

Als allgemeine rechtliche Rahmen sind hier das Klimaschutzgesetz (KSG) zu nennen, in dem nach § 13 zur öffentlichen Beschaffung die Verpflichtung gilt, klimafreundliche Produkte zu bevorzugen. Diese Verpflichtung gilt für alle Phasen der Beschaffung und es werden Lebenszykluskosten sowie volkswirtschaftliche Kosten

für den Klimaschutz berücksichtigt. Wichtig ist auch die Novellierung des KrWG im Jahr 2020. Waren nach § 45 KrWG die Pflichten der öffentlichen Hand zunächst lediglich als eine Verpflichtung zur Prüfung festgehalten, ob ressourceneffiziente Produkte in Betracht gezogen werden können, so gilt nach Novellierung nun die Verpflichtung, ressourceneffiziente Produkte zu bevorzugen, die sich durch Langlebigkeit, Reparaturfreundlichkeit, Wiederverwendbarkeit und Recyclingfähigkeit auszeichnen. Als gesetzlicher Rahmen kommt hier das Berliner Ausschreibungs- und Vergabegesetz (BerlAVG) zum Tragen, das im § 7 die umweltverträgliche Beschaffung ausführt. Umweltaspekte können bei allen Phasen der Beschaffung beachtet werden. In Berlin gibt es mit der Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt (VwVBU) bereits ein Instrument, das bei der Vergabe von Beschaffungsaufträgen durch das Land neben finanziellen Aspekten auch ökologische Kriterien berücksichtigt (wie etwa die Lebenszykluskosten) (SenUVK, 2021). In einer Neufassung ist hier angedacht, noch stärker Kriterien der Kreislaufwirtschaft zu integrieren und weiterzuentwickeln. Konkretisierungs- und Nachholbedarfe sind entlang der kategorienspezifischen Leistungsblätter jedenfalls noch vorhanden (Marbach et al., 2019). Auch für bisher weniger beachtete Themen wie die Ausstattung mit Software sind Leitfaden entstanden (Gröger, 2019). Es bliebe zu prüfen, inwiefern Open Source-Ansätze im Rahmen der öffentlichen Beschaffung verfolgt werden könnten.

Je nachdem wie tiefgreifend und produktspezifisch bereits die Maßnahmen ange-setzt werden, könnte zukünftig in weiteren Novellierungen das Prinzip der Zirkularität weitreichender integriert werden. Des Weiteren würde Berlin mit einer Novellierung und konsequenteren Umsetzung des ökologischen Beschaffungswesen hin zu mehr Zirkularität, Langlebigkeit und Reparierbarkeit eine wesentliche Signalwirkung für Nutzer*innen und wirtschaftliche Akteure setzen und somit seine bundesweite Vorbild-Rolle und Vorreiter-Position in der umweltfreundlichen Beschaffung bewahren wie bestärken können (Senatskanzlei, 2019). Mit der öffentlichen Beschaffung steht Berlin daher ein politisches Instrument bereit, mit dem Verwaltungen Repair- und Refurbishing-Märkte unterstützen und PaaS-Programme einführen können. Dabei ginge es unter anderem darum, reparaturfreundliche und aufrüstbare Produkte und die Reparatur als Alternative zum Ersatzkauf (etwa im Zuge der Bedarfsplanung) bei der öffentlichen Beschaffung zu präferieren. Parallel könnten weitere Regulierungen und steuerliche Maßnahmen angestrebt werden, mit denen Anreize für längere Nutzungsphasen geschaffen werden – beispielsweise mittels einer erweiterten Herstellerverantwortung oder Steuererleichterungen für reparierte oder aufgearbeitete Produkte (Behrendt & Göll, 2018; EMF, 2018, 2019b; RNE, 2017; SRU, 2020, S. 124).

Ausblick

Die beschriebenen Handlungsfelder und Maßnahmen stellen mögliche Ansatzpunkte dar, die Zirkularität von Elektro- und Elektronikprodukten in Berlin weiterzuentwickeln. Welche konkreten Maßnahmen durch wen, wann und mit welchen Ressourcen notwendig sind, ist zusammen mit relevanten Stakeholder*innen in einer Transformations-Roadmap zu erarbeiten, die auf Basis dieser Analyse folgen und die vorgelegte Untersuchung ergänzen wird.

6 Quellenverzeichnis

- Abel, G., Teusch, C.-D., Kolodziej, Miriam, Prakash, S., Gailhofer, P. et al. (2019). *Verlängerung der Produktnutzungs- und - lebensdauer mittels Durchsetzung von Verbraucherrechten. Abschlussbericht*, Umweltbundesamt. Zugriff am 28.01.2021. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-07-17_texte_76-2019_verbraucherrechte.pdf
- Accenture. (2014). *Circular Advantage. Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World without Limits to Growth*. Zugriff am 10.02.2021. Verfügbar unter: https://www.accenture.com/t20150523T053139__w__/us-en/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Strategy_6/Accenture-Circular-Advantage-Innovative-Business-Models-Technologies-Value-Growth.pdf
- ACEA. (2021). *African Circular Economy Alliance*, Platform for Accelerating the Circular Economy. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: <https://pacecircular.org/african-circular-economy-alliance>
- ACEN. (2021). *Welcome to The African Circular Economy Network*, African Circular Economy Network. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.acen.africa/>
- AfB Social & Green IT. (2020). *Europas größtes gemeinnütziges IZ-Unternehmen*. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.afb-group.de/home/>
- Amazon. (2021). *Amazon Second Chance. Geben Sie es weiter, tauschen Sie es ein, geben Sie ihm ein zweites Leben*. Zugriff am 28.01.2021. Verfügbar unter: <https://www.amazon.de/amsc>
- Asgoodasnew. (2020). *so gut wie neu*. Zugriff am 18.12.2020. Verfügbar unter: <https://asgoodasnew.de/>
- Bauhaus. (2021). *Leihservice - mieten statt kaufen! Planen Sie Ihr nächstes Projekt mit Leihgeräten vom BAUHAUS Leihservice*. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: https://www.bauhaus.info/service/leistungen/leihservice?redirected=true&adb_search=leihen
- Bauwens, T., Mees, R., Gerardts, M., van Dune, J., Bani, M., Friedl, H. et al. (2019). *Disruptors: How Circular Start-ups Can Accelerate the Circular Economy Transition*. Utrecht University. Zugriff am 10.02.2021. Verfügbar unter: https://assets.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/5e318f99025e7163aced572b_DISRUPTORS_CIRCULAR%20START-UPS_UU_WIP3_OCT%202019.pdf
- Behrendt, S. (2015). *Wie die digitale Medienwelt die Umwelt stresst., tv diskurs(74/4)*, 46–49.
- Behrendt, S. (2018). *Recycling von Technologiemetallen. Fallstudie (IZT-Text 7)*. Berlin: IZT. Zugriff am 14.12.2020. Verfügbar unter: https://www.izt.de/fileadmin/publikationen/IZT_Text_7-2018_Recycling.pdf
- Behrendt, S. & Göll, E. (2018). *Produkte länger nutzen. Wie das Problem der Obsoleszenz lösen? Roadmap*. Berlin: IZT. Zugriff am 14.12.2020. Verfügbar unter: https://www.izt.de/fileadmin/publikationen/IZT_Text_9-2018_Produnkte.pdf
- Behrendt, S., Zwiers, J., Henseling, C. & Hirschnitz-Garbers, M. (2021). *Circular City Berlin – Kreislaufwirtschaft der zweiten Generation. Konzeptionelle Übersicht eines neuen Innovationsökosystems*. Berlin: IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung.
- BerlinRepair. (2020). *hegen, pflegen, weitergeben. netzwerk für reparaturkultur*. Zugriff am 23.12.2020. Verfügbar unter: <https://berlinrepair.org/>
- Bitkom. (2021). *weee-full-service. Über uns*. Zugriff am 13.01.2021. Verfügbar unter: <https://www.weee-full-service.com/de/ueber-uns>
- BlueMovement. (2021). *Huur Bosch producten voor een laag bedrag per maand. Een abonnement op een duurzaam huishouden.*, BSH Huishoudapparaten B.V. Zugriff am 12.01.2021. Verfügbar unter: <https://www.bluemovement.nl/>
- BMU. (2020a). *Eckpunkte der Novellierung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG)*, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Zugriff am 24.02.2021.

- BMU. (2020b). *Umweltpolitische Digitalagenda*. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Zugriff am 14.12.2020. Verfügbar unter: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/broschuere_digitalagenda_bf.pdf
- BRAL. (2021). *Elektroschrottreycling. Individuelle Stück- und Containerentsorgung*, ALBA Gruppe; BSR. Zugriff am 12.01.2021. Verfügbar unter: <https://www.bral.berlin/elektroschrott/>
- Brandused. (2020). *Nicht brandneu, aber BRANDUSED!* Zugriff am 18.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.brandused.com/>
- BSH. (2021a). *BSH und die Kreislaufwirtschaft.*, Busch Siemens Hausgeräte. Zugriff am 12.01.2021. Verfügbar unter: <https://www.bsh-group.com/de/verantwortung/umwelt>
- BSH. (2021b). *Der Standort Berlin – Technologien, die sich gewaschen haben*, Busch Siemens Hausgeräte. Zugriff am 12.01.2021. Verfügbar unter: https://media3.bsh-group.com/Documents/MCDOC02027158_BSH-Standort-Berlin.pdf
- BUND Berlin. (2020). *ReMap Berlin. Dein Weg zu Zero Waste*, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland. Zugriff am 15.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.remap-berlin.de/>
- C40 Cities. (2021). *Around the world, C40 cities are taking bold climate action, leading the way towards a healthier and more sustainable future*. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.c40.org/>
- Carbon Mobile. (2021). *Innovation für das Morgen*. Zugriff am 05.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.carbonmobile.com/de/>
- CEID. (2020). *Circular Business Models: Overcoming Barriers, Unleashing Potentials. Executive Summary and Recommendations* (acatech, Circular Economy Initiative Deutschland & SYSTEMIQ, Hrsg.). Circular Economy Initiative Deutschland. Zugriff am 10.02.2021. Verfügbar unter: https://static1.squarespace.com/static/5b52037e4611a0606973bc79/t/5ffc36beb796f940d4a4c9c8/1610364609116/AG+GM+EN_Executive+Summary.pdf
- Circular Cities Declaration. (2021). *The Declaration*, ICLEI Europe. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: <https://circularcitiesdeclaration.eu/>
- Circular Europe Network. (2021). *Welcome to the Circular Europe Network*, ACR+. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.circular-europe-network.eu/>
- Conrad. (2021a). *Refurbished Produkte*. Zugriff am 04.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.conrad.de/de/c/refurbished-produkte-1216095.html>
- Conrad. (2021b). *Technik mieten - So geht's!* Zugriff am 04.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.conrad.de/de/service/bestellung-und-beschaffung/technik-mieten/rent.html>
- Cosum. (2020). *Teilen ist Zukunft. Die Plattform zum nachhaltigen Leihen und Schenken*. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: <https://cosum.de/>
- D/B. (2020). *Digital in Berlin*. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: <http://www.digitalinberlin.it/>
- Dege, F. (Springer Gabler, Hrsg.). (2020). *Re-Commerce*, Gabler Wirtschaftslexikon. Zugriff am 23.12.2020. Verfügbar unter: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/re-commerce-121806>
- Dießenbacher, J. & Reller, A. (2016). Das „Fairphone“ – ein Impuls in Richtung nachhaltiger Elektronik? In A. Exner, M. Held & K. Kümmerer (Hrsg.), *Kritische Metalle in der Großen Transformation* (S. 269–292). Berlin: Springer.
- Ebay. (2020). *B-Ware bei eBay - die clevere Alternative zu neu. Generalüberholtes, Retouren & Vorführmodelle – alles zu eBay-Standards!* Zugriff am 23.12.2020. Verfügbar unter: <https://pages.ebay.de/bware/info/>
- Ebay Kleinanzeigen. (2020). *Kostenlos. Einfach. Lokal*. Zugriff am 18.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.ebay-kleinanzeigen.de/>
- EcoDesign Circle. (2020). *Circular Design as a driver of innovation in the Baltic Sea Region*, Umweltbundesamt; TU Berlin; Design Forum Finnland; International Design Center Berlin; u.a. Zugriff am 18.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.ecodesigncircle.eu/>

- Ecornet Berlin (2020): *Circular CityBerlin - Wege vom Potenzial zur Umsetzung*. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.ecornet.berlin/projekt/circular-city-berlin-wege-vom-potenzial-zur-umsetzung>
- ECOS. (2021). *Circular Economy – six policy trends to watch in 2021*. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: https://ecostandard.org/news_events/circular-economy-six-policy-trends-to-watch-in-2021/#circular-electronics
- EGG. (2020). *Electronics Goes Green 2020+. The Story of Daisy, Alexa and Greta*. September 1, 2020, Fraunhofer IZM. Zugriff am 15.12.2020. Verfügbar unter: <https://electronicsgoes-green.org/>
- EK. (2015). *Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Europäischen Rat, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Den Kreislauf schließen - Ein Aktionsplan der EU für die Kreislaufwirtschaft*. COM(2015) 614 final. Europäische Kommission. Zugriff am 24.02.2021. Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52015DC0614&from=EN>
- EK. (2019a). *Der europäische Grüne Deal*. COM(2019) 640 final, Europäische Kommission. Zugriff am 28.01.2021. Verfügbar unter: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0021.02/DOC_1&format=PDF
- EK. (2019b). *European Urban Initiative - Post 2020. ARTICLE 104(5) CPR PROPOSAL AND ARTICLE 10 ERDF/CF PROPOSAL*, Europäische Kommission. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/brochure/explanatory_memo_eui_post_2020_en.pdf
- EK. (2020). *A new Circular Economy Action Plan. For a cleaner and more competitive Europe*. Brüssel: Europäische Kommission. Zugriff am 19.01.2021. Verfügbar unter: https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf
- EK. (2021a). *Africa-EU Partnership*, Europäische Kommission. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: https://ec.europa.eu/international-partnerships/topics/africa-eu-partnership_de#related-links
- EK. (2021b). *Circular Cities and Regions Initiative*, Europäische Kommission. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/environment/circular-economy/circular-cities-and-regions-initiative_en
- EK. (2021c). *Circular Economy Global*, Europäische Kommission. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: https://ec.europa.eu/environment/international_issues/circular_economy_global_en.htm
- EK. (2021d). *A European Green Deal. Striving to be the first climate-neutral continent*, Europäische Kommission. Zugriff am 28.01.2021. Verfügbar unter: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
- EK. (2021e). *Green City Accord. A European Commission initiative to make cities greener, cleaner and healthier.*, Europäische Kommission. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: https://ec.europa.eu/environment/topics/urban-environment/green-city-accord_de
- EK. (2021f). *Intelligent Cities Challenge*, Europäische Kommission. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.intelligentcitieschallenge.eu/>
- EK & African Union. (2021). *The Africa-EU Partnership*, Europäische Kommission; Africa Union. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: <https://africa-eu-partnership.org/en>
- EMF. (2015). *Delivering the Circular Economy. A Toolkit for Policymakers*. V1.1. Ellen MacArthur Foundation. Zugriff am 10.02.2021. Verfügbar unter: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_PolicymakerToolkit.pdf
- EMF. (2018). *Circular Consumer Electronics. An Initial Exploration*, Ellen MacArthur Foundation; Google. Zugriff am 14.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Circular-Consumer-Electronics-2704.pdf>
- EMF. (2019a). *City Governments and Their Role in Enabling a Circular Economy Transition. An Overview of Urban Policy Levers*. Ellen MacArthur Foundation. Zugriff am 10.02.2021. Verfügbar unter: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/CE-in-Cities_Policy-Levers_Mar19.pdf

- EMF. (2019b). *Urban Products System Summary. Circular Economy in Cities*, Ellen MacArthur Foundation. Zugriff am 23.01.2021. Verfügbar unter: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Products_All_Mar19.pdf
- EMF. (2020). *Circular Economy Procurement Framework*, Ellen MacArthur Foundation. Zugriff am 14.12.2020. Verfügbar unter: <https://emf.gitbook.io/circular-procurement/-MB3yM1RMC1i8iNc-VYj/>
- EP. (2020). *Legislative train schedule. A European Green Deal*, Europäisches Parlament. Zugriff am 28.01.2021. Verfügbar unter: <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-circular-electronics>
- ERF. (2020). *European Resources Forum 2020*, Umweltbundesamt. Zugriff am 18.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/en/node/26203>
- Euronics. (2021). *Service: Anschluss, Reparatur und Einrichtung!* Zugriff am 04.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.euronics.de/berlin-tonhaus-melodie/service/>
- Everphone. (2021). *Phone as a Service*. Zugriff am 05.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.everphone.com/>
- Fairleihen. (2020). *Berlin*, Berliner Weltrettungsgesellschaft mbH. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: <https://berlin.fairleihen.de/index.html>
- Fix Fest. (2019). *Reparaturfestival*, Runder Tisch Reparatur. Zugriff am 18.12.2020. Verfügbar unter: <https://reparatur-festival.runder-tisch-reparatur.de/>
- FixFirst. (2020). *Hier bleiben Geräte ganz!* Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.fixfirst.de/>
- Fraunhofer IZM. (2020). *Willkommen*, Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.izm.fraunhofer.de/>
- Frick, V., Gossen, M., Lautermann, C., Muster, V., Kettner, S., Thorun, C. et al. (2019). *Digitalisierung von Märkten und Lebensstilen: Neue Herausforderungen für nachhaltigen Konsum. Stand der Forschung und Handlungsempfehlungen. Zwischenbericht*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Zugriff am 14.12.2020. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-10-16_texte_124-2019_digitalisierung-von-maerkten-und-lebensstilen.pdf
- Gandenberger, C. (2021). *Innovationen für die Circular Economy. Aktueller Stand und Perspektiven*. Ein Beitrag zur Weiterentwicklung der deutschen Umweltinnovationspolitik. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Zugriff am 14.01.2021. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021_01_11_uib_01-2021_innovationen_circular_economy.pdf
- Green-IT Service. (2020). *EDV-Systeme - Computersysteme - Netzwerke*. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.green-it-service.de/>
- GreenTech Festival. (2020). *Let's celebrate change together*. Zugriff am 18.12.2020. Verfügbar unter: <https://greentechfestival.com/>
- Gröger, J. (2019). *Leitfaden zur umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung von Software*, Umweltbundesamt. Zugriff am 26.01.2021. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-01-21_texte_62-2019_leitfaden_beschaffung_umweltfreundliche_software_korr.pdf
- Grover. (2020). *Tech mieten, Freude teilen*. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.grover.com/de-de>
- Hackfort, S., Zwiers, J., Hirschnitz-Garbers, M. & Schipperges, M. (2019). *Die Zukunft im Blick: Sozio-ökonomische und sozio-kulturelle Trends der Ressourcenschonung*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Zugriff am 14.12.2020. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/421/publikationen/uba_trendradar_buch_01.pdf
- Handke, V., Hross, M., Bliklen, R., Jepsen, D. & Rödiger, L. (2019). *Recycling im Zeitalter der Digitalisierung. Spezifische Recyclingziele für Metalle und Kunststoffe aus Elektrokleingeräten im ElektroG: Regulatorische Ansätze*. Berlin: IZT; Ökopoll; NABU. Zugriff am 14.12.2020. Verfügbar unter: https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/konsumressourcenmuell/190430_recycling_im_zeitalter_digitalisierung.pdf

- Hellweg. (2021). *Jetzt das Werkzeug mieten*. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.hellweg.de/werkzeugvermietung/>
- Hermann, A. & Gröger, J. (2019). *Umweltfreundliche Beschaffung. Grundlagen der umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung*. Schulungsskript 1, Umweltbundesamt. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/190827_uba_schulungsskript_1_bf.pdf
- Hilty, L., Lohmann, W., Behrendt, S., Evers-Wölk, M., Fichter, K. & Hintemann, R. (2015). *Grüne Software. Ermittlung und Erschließung von Umweltschutzpotenzialen der Informations- und Kommunikationstechnik (Green IT)*. Teilvorhaben 3: Potenzialanalyse zur Ressourcenschonung optimierter Softwareentwicklung und -einsatz, Umweltbundesamt. Zugriff am 28.01.2021. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_22_2015_gruene_software.pdf
- Hintemann, R. (2017). Software, Internet, Computer – noch lange nicht »green«. In Heinrich-Böll-Stiftung (Hrsg.), *Wirtschaft im Zukunfts-Check. So gelingt die grüne Transformation* (S. 37–56). München: oekom. Zugriff am 04.02.2021.
- HOP. (2020). *Durable and repairable products: 20 steps to a sustainable Europe. HOP's public policy guide to end premature obsolescence in the European Union*. White Paper. Zugriff am 10.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.halteobsolescence.org/wp-content/uploads/2020/11/Livre-Blanc-europeen.pdf>
- Hornbach. (2021). *Boels Mietservice - Maschinen mieten*. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.hornbach.de/services/mietservice/>
- ICLEI Europe. (2021). *Local Governments for Sustainability. Europe*. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: <https://iclei-europe.org/>
- iFixit. (2020). *Dein Recht auf Reparatur*. Zugriff am 18.12.2020. Verfügbar unter: <https://de.ifixit.com/>
- Jaeger-Erben, M., Winzer, J., Marwede, M., Jipp, T., Proske, M., Wagner, E. et al. (2020). *OHA - Obsoleszenz als Herausforderung für Nachhaltigkeit. Nachwuchsgruppe Obsoleszenz*, TU Berlin. Zugriff am 12.12.2020. Verfügbar unter: <https://challengeobsolescence.info/>
- Kahlenborn, W., Clausen, J., Behrendt, S. & Göll, E. (2019). *Auf dem Weg zu einer Green Economy. Wie die sozialökologische Transformation gelingen kann* (Neue Ökologie, Band 5). transcript. Verfügbar unter: <https://www.transcript-verlag.de/media/pdf/g0/c0/c0/oa9783839444931CkrrGJd7KYL1f.pdf>
- Kahlenborn, W., Keppner, B., Uhle, C., Richter, S. & Jetzke, T. (2019). *Die Zukunft im Blick: Konsum 4.0: Wie Digitalisierung den Konsum verändert*. Trendbericht zur Abschätzung der Umweltwirkungen. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Zugriff am 14.12.2020. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/fachbroschuere_konsum_4.0_barrierefrei_190322.pdf
- Kaputt.de. (2020). *kaputt.de - die Option bei defekten Elektrogeräten. Welches Gerät möchtest du reparieren?* Zugriff am 18.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.kaputt.de/>
- Keimeyer, F., Brönneke, T., Gildeggen, R., Gailhofer, P., Graulich, K., Prakash, S. et al. (2020). *Weiterentwicklung von Strategien gegen Obsoleszenz einschließlich rechtlicher Instrumente. Abschlussbericht*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Zugriff am 12.12.2020. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_115-2020_weiterentwicklung_von_strategien_gegen_obsoleszenz_einschliesslich_rechtlicher_instrumente.pdf
- Köhn, M., Jaeger-Erben, Druschke, J., Gröger, J. & Poppe, E. (2019). *Softwarebedingte Obsoleszenz (SobO). Analyse der softwarebasierten Einflussnahme auf eine verkürzte Nutzungsdauer von Produkten* (Umweltbundesamt, Hrsg.). Dessau-Roßlau: ISI Consult; TU Berlin; Öko-Institut; Fraunhofer IZM. Zugriff am 12.12.2020. Verfügbar unter: https://www.isiconsult.net/wp-content/uploads/2019/09/Flyer_Sobo19.pdf
- Maker Faire. (2020). *Everyone thinks. We make*. Zugriff am 18.12.2020. Verfügbar unter: <https://maker-faire.de/>
- Marbach, N., Pinn, G. & Ebelt, S. (2019). *Reparatur und öffentliche Beschaffung*. Berlin: Runder Tisch Reparatur; Bundesverband für Umweltberatung; ReUse-Verein. Zugriff am 22.12.2020. Verfügbar unter: http://www.reuse-computer.org/fileadmin/user_upload/documents/LeitfadenOEffentlicheBeschaffung_Final-201905.pdf

- MediaMarkt. (2020). *Reparatur & Wartung*. Zugriff am 23.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.mediamarkt.de/de/service/reparatur-wartung>
- MediaMarktSaturn. (2019). *Leih. Mich. Aus. Mieten statt kaufen*. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.mediamarktsaturn.com/mieten-statt-kaufen>
- MeinMacher. (2020). *Das Reparaturportal*, Vangerow GmbH. Zugriff am 22.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.meinmacher.de/>
- Mifactori. (2020). *Open Design vs Climate Change | A Design Studio*, Lars Zimmermann. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: www.mifactori.de/
- MoDeSt. (2020). *Produktzirkularität durch modulares Design. Strategien für langlebige Smartphones*, BMBF; TU Berlin; Fraunhofer IZM; AfB Social & Green IT; Shift Phone; Leuphana Universität. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: https://modest-projekt.de/?page_id=11
- Müller, F., Lehmann, C., Kosmol, J., Keßler, H. & Bolland, T. (2017). *Urban Mining. Ressourcenschonung im Anthropozän*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Zugriff am 14.12.2020. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1968/publikationen/uba_broschuere_urbanmining_rz_screen_0.pdf
- Mundt, I. & Göll, E. (2018). *Repair-Cafés. Fallbeispiel im Rahmen des Projekts "Evolution2Green - Transformationspfade zu einer Green Economy"*. Berlin: IZT; adelphi, Borderstep. Zugriff am 14.12.2020. Verfügbar unter: https://www.izt.de/fileadmin/publikationen/IZT_Fallstudie_Repaircafes.pdf
- MURKS? NEIN DANKE! e.V. (2020). *Der Verein*. Zugriff am 23.12.2020. Verfügbar unter: <http://www.murks-nein-danke.de/verein/der-verein/>
- Nebenan.de. (2020). *Verbinde dich mit deinen Nachbarn. Berlin*, Good Hood GmbH. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: www.nebenan.de
- Netzwerk Reparatur-Initiativen. (2020). *Reparatur-Initiativen finden, unterstützen und gründen - Vernetzung, Beratung und Austausch*, anstiftung. Zugriff am 15.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.reparatur-initiativen.de/>
- NochMALL. (2020). *Alles ausser neu*, BSR. Zugriff am 21.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.nochmall.de/konzept>
- NRF. (2020). *Nationales Ressourcen-Forum*, Umweltbundesamt. Zugriff am 18.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/ressourcenschonung-in-der-umweltpolitik/nationales-ressourcen-forum-start>
- OBI. (2021). *Unser Mietgeräte Service. Nicht das passende Werkzeug zur Hand? Mieten Sie es jetzt!* Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.obi.de/mietgeraete/>
- Oehme, I., Jacob, A., Cerny, L., Fabian, M., Golde, M., Krause, S. et al. (2017). *Strategien gegen Obsoleszenz. Sicherung einer Produktmindestlebensdauer sowie Verbesserung der Produktnutzungsdauer und der Verbraucherinformation*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Zugriff am 12.12.2020. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017_11_17_uba_position_obsoleszenz_dt_bf.pdf
- OHA, Jaeger-Erben, M.; Winzer, J.; Marwede, M.; Hipp, T.; Proske, M.; Wagner, E.; Dickenhorst, C.; Hofmann, F. & Poppe, E. (Mitarbeiter). (2020). *Obsoleszenz als Herausforderung für Nachhaltigkeit*, TU Berlin; Fraunhofer IZM. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: <http://challengeobsolescence.info/>
- Open Circularity. (2020). *To sustainability with openness*, Lars Zimmermann. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: <https://opencircularity.info/>
- ORAMA. (2020). *Secondary raw materials (WP2)*, United Nations University; TU Berlin; et al. Zugriff am 12.01.2021. Verfügbar unter: <https://orama-h2020.eu/wp2/>
- OSCEdays. (2020). *Open Source Circular Economy Days*, Lars Zimmermann; Leahu-Aluas, Silvia. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: <https://oscedays.org/>
- OSE Germany. (2020). *Open Source Ecology Germany e.V.* Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.ose-germany.de/>
- OTTO NOW. (2020). *Technik wann und wo du willst. iPhones, Notebooks und vieles mehr einfach und flexibel mieten*. Zugriff am 18.12.2020. Verfügbar unter: <https://ottonow.de/>

- PACE. (2021). *ELECTRONICS. Circular Economy Action Agenda*, Platform for Accelerating the Circular Economy; Accenture Strategy. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: https://pace-circular.org/sites/default/files/2021-02/action-agenda-electronics-feb2021_FINAL.pdf
- PACE & WEF. (2019). *A New Circular Vision for Electronics. Time for a Global Reboot*. In collaboration with the United Nations E-waste Coalition, Platform for Accelerating the Circular Economy; World Economic Forum. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: <https://pacecircular.org/sites/default/files/2019-03/New%2BVision%2Bfor%2BElectronics-%2BFinal%20%281%29.pdf>
- PLATE. (2019). *PLATE 2019 Conference. Berlin, Germany - 18-20 September 2019*, Fraunhofer IZM; TU Berlin. Zugriff am 15.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.plateconference.org/plate-2019-conference/about/>
- Prakash, S., Dehoust, G., Gsell, M., Schleicher, T. & Stamminger, R. (2016). *Einfluss der Nutzungsdauer von Produkten auf ihre Umweltwirkung. Schaffung einer Informationsgrundlage und Entwicklung von Strategien gegen „Obsoleszenz“*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_11_2016_einfluss_der_nutzungsdauer_von_produkten_obsoleszenz.pdf
- Prakash, S. & Keimeyer, F. (2020). *Obsoleszenz – Strategien gegen die Wegwerfgesellschaft*, Öko-Institut. Zugriff am 14.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.oeko.de/forschung-beratung/themen/konsum-und-unternehmen/obsoleszenz-strategien-gegen-die-wegwerfgesellschaft>
- Procura+. (2021). *PROCURA+ EUROPEAN SUSTAINABLE PROCUREMENT NETWORK*, ICLEI Europe. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: <https://procuraplus.org/home/>
- PROMPT. (2020). *Premature Obsolescence Multi-stakeholder Product Testing Programme. Independent testing programme assessing the lifetime of consumer products*, EU; Horizon 2020; Fraunhofer IZM; TU Delft. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: <https://prompt-project.eu/>
- Prototypes. (2020). *About us*, Prototypes for Europe e.V. Zugriff am 18.12.2020. Verfügbar unter: <https://prototypes.berlin/about/>
- Qualitywatch. (2020). *Die Dinge im Auge behalten*. Zugriff am 23.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.qualitywatch.de/>
- Rebeam. (2020). *Verkauf und Service von gebrauchten Projektoren, Displays, LED Walls und AV-Technik*. Zugriff am 18.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.rebeam-shop.com/ueber-rebeam/>
- ReBuy. (2020). *Kaufen | Verkaufen*. Zugriff am 18.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.rebuy.de/>
- Refixo. (2020). *Der Reparatur Marktplatz. Reparieren, statt wegwerfen...* Zugriff am 22.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.refixo.de/>
- Refurbed. (2020). *100% erneuerte Elektronik - Bis 40% günstiger, min. 12 Monaten Garantie*. Zugriff am 18.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.refurbed.de/>
- Repair Café. (2020). *Wegwerfen? Denkste!*, Martine Postma. Zugriff am 15.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.repaircafe.org/de/?lang=en>
- Reparado. (2020). *Die online Reparaturmaschine. Suchmaschine für Reparaturdienste*. Zugriff am 22.12.2020.
- The Restart Project. (2020). *Repair is essential. The Restart Project helps people learn how to repair their broken electronics, and rethink how they consume them in the first place*. Zugriff am 18.12.2020. Verfügbar unter: <https://therestartproject.org/>
- Re-Use Berlin e.V. (2020). *Wiederverwenden statt Wegwerfen*. Zugriff am 21.12.2020. Verfügbar unter: <http://www.reuse-berlin.de/>
- ReUse-Verein. (2020). *ReUse e.V. (gemeinnützig ab 2013)*. Zugriff am 21.12.2020. Verfügbar unter: <http://www.reuse-computer.org/der-verein/>
- ReziProK. (2020). *Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe*, BMBF; DECHEMA. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: <https://innovative-produktkreislaeufe.de/>

- Right to Repair. (2020). *Europe, let's Reuse, Refurbish, Repair*. Zugriff am 22.12.2020. Verfügbar unter: <https://repair.eu/about/>
- Rijkswaterstaat. (2017). *REBus ICT. Sector report*. Lessons Report. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: <http://www.rebus.eu.com/wp-content/uploads/2017/12/REBus-ICT-Sector-report.pdf>
- RNE. (2017). *Chancen der Kreislaufwirtschaft für Deutschland. Analyse von Potenzialen und Ansatzpunkten für die IKT-, Automobil- und Baustoffindustrie*. Rat für Nachhaltige Entwicklung; Accenture Strategy; Ökopol GmbH. Zugriff am 10.02.2021. Verfügbar unter: https://www.nachhaltigkeitsrat.de/wp-content/uploads/migration/documents/RNE-Accenture_Studie_Chancen_der_Kreislaufwirtschaft_04-07-2017.pdf
- Rödig, L. & Jepsen, D. (2020). *Umweltzeichen Blauer Engel für Mobiltelefon-Rücknahmesysteme. Hintergrundbericht zur Erarbeitung der Vergabekriterien DE-UZ 209, Ausgabe Juli 2018*, Umweltbundesamt. Zugriff am 26.01.2021. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/2020-07-02_texte_123-2020_vergabekriterien-be-mobiltelefon-ruecknahme.pdf
- Runder Tisch Reparatur. (2020). *Für ein Recht auf Reparatur*. Zugriff am 22.12.2020. Verfügbar unter: <https://runder-tisch-reparatur.de/>
- Saturn. (2020). *Reparatur*. Zugriff am 23.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.saturn.de/de/shop/service/reparatur.html>
- Senatskanzlei. (2019). *Berlin wird bundesweit Vorreiter bei umweltverträglicher Beschaffung. Pressemitteilung vom 08.01.2019*, Der Regierende Bürgermeister. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.berlin.de/rbmskzl/aktuelles/pressemitteilungen/2019/pressemitteilung.772326.php>
- Senatskanzlei Berlin. (2020). *Abfallwirtschaftskonzept 2020–2030 setzt ambitionierte Standards mit Berliner Zero-Waste-Strategie. Pressemitteilung vom 12.05.2020*, Der Regierende Bürgermeister Senatskanzlei. Zugriff am 24.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.berlin.de/rbmskzl/aktuelles/pressemitteilungen/2020/pressemitteilung.930915.php>
- SenUVK. (2020a). *Abfallwirtschaftskonzept für Siedlungs- und Bauabfälle sowie Klärschlämme für die Jahre 2020 bis 2030. Zero Waste Strategie des Landes Berlin*. Berlin: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin. Zugriff am 08.11.2020. Verfügbar unter: https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/abfall/konzept_berlin/download/AWKBerlin2020-2030.pdf
- SenUVK. (2020b). *Kaufhaus der Zukunft. Re-Use Berlin*. Wiederverwenden statt Wegwerfen. Berlin: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin. Zugriff am 21.12.2020. Verfügbar unter: https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/abfall/re-use/download/kaufhausder-zukunft_praesentation.pdf
- SenUVK. (2020c). *Re-Use Berlin. Wiederverwenden statt Wegwerfen*. Berlin: lebenswerter. Berlin: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin. Zugriff am 22.12.2020. Verfügbar unter: https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/abfall/re-use/download/re-use_flyer.pdf
- SenUVK. (2020d). *Re-Use Berlin. Wiederverwenden statt Wegwerfen*. Initiative der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin. Zugriff am 15.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/abfall/re-use/>
- SenUVK. (2020e). *Shop-in-Shop zu einer besseren Welt*. Berlin: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin. Zugriff am 21.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/abfall/re-use/download/shop-in-shop.pdf>
- SenUVK. (2021). *Umweltverträgliche Beschaffung. Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt – VwVBU*. Rechtsvorschriften. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.berlin.de/senuvk/service/gesetzestexte/de/beschaffung/>
- Shift. (2020). *Shiftphones*. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.shiftphones.com/>
- Shpock. (2020). *Kaufen & verkaufen - einfach & schnell*, Finderly GmbH. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.shpock.com/de-de>

- SoBo, Köhn, M.; Jaeger-Erben; Druschke, J. & Poppe, E. (Mitarbeiter). (2020). *Softwarebedingte Obsoleszenz. Analyse der software-basierten Einflussnahme auf eine verkürzte Nutzungsdauer von Produkten*, Umweltbundesamt; ISI Consult; TU Berlin; Öko-Institut; Fraunhofer IZM. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: https://www.tne.tu-berlin.de/fileadmin/fg368/Flyer_Software-Obsoleszenz.pdf
- SRU. (2016). *Umweltgutachten 2016. Impulse für eine integrative Umweltpolitik*. Sachverständigenrat für Umweltfragen. Zugriff am 24.02.2021. Verfügbar unter: https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_2020/2016_Umweltgutachten_HD.html
- SRU. (2020). *Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa. Umweltgutachten 2020*. Sachverständigenrat für Umweltfragen. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_2020/2020_Umweltgutachten_Entschlossene_Umweltpolitik.html
- StEP, Schischke & Karsten (Mitarbeiter). (2020). *Projekt Globale Initiative „Solving the E-waste Problem“ (StEP)*, Fraunhofer IZM. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: https://www.izm.fraunhofer.de/de/abteilungen/environmental_reliabilityengineering/projekte/step.html
- Stiftung ear. (2021). *Wer wir sind*, Stiftung Elektro-Altgeräte Register. Zugriff am 13.01.2021. Verfügbar unter: <https://www.stiftung-ear.de/de/ueber-uns/wer-wir-sind>
- Toom. (2021). *Mietgeräteservice*. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: <https://toom.de/service/mietgeraeteservice/>
- TU Berlin. (2019). *Fachgebiet Transdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung in der Elektronik. Prof. Dr. Melanie Jaeger-Erben*, Technische Universität Berlin. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: https://www.tne.tu-berlin.de/menue/ueber_uns/leitung/
- TU Berlin & Hans-Sauer-Stiftung, Jaeger-Erben, M.; Hofmann, F.; Zwiers, J.; Boch, R.; Lersch, B.; Hempel, N. & Schlegel, A. (Mitarbeiter). (2020). *Circular Society Forum 2021*, Transdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung Elektronik; Social Design Lab. Zugriff am 17.12.2020. Verfügbar unter: circularsociety.de/
- UBA. (2019). *Digitalisierung nachhaltig gestalten. Ein Impulspapier des Umweltbundesamtes*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Zugriff am 14.12.2020. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/uba_fachbroschuere_digitalisierung_nachhaltig_gestalten_0.pdf
- UBA. (2020). *Elektroaltgeräte*, Umweltbundesamt. Zugriff am 14.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewahlter-abfallarten/elektro-elektronikaltgeraete>
- UPgrade. (2017). *Projekt für integrierte Ansätze zur Rückgewinnung von Spurenmetallen und zur Verbesserung der Wertschöpfung aus Elektro- und Elektronikaltgeräten*, TU Berlin. Zugriff am 12.01.2021. Verfügbar unter: https://upgrade.tu-berlin.de/de_projekt.html
- Vangerow. (2021). *Röhrenradios mit Upgrade. WLAN- & Cloudfähig | über App zu steuern*. Zugriff am 05.02.2021. Verfügbar unter: <https://vangerow.de/roehrenradio/>
- VERBRAUCHER INITIATIVE e.V. (2019). *Verlängerung der Produktnutzungs- und -lebensdauer mittels Durchsetzung von Verbraucherrechten. Abschlussbericht*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-07-17_texte_76-2019_verbraucherrechte.pdf
- VOW. (2020). *Werkstätten*, Verbund Offener Werkstätten; anstiftung; Initiative Transparente Gesellschaft. Zugriff am 15.12.2020. Verfügbar unter: <https://www.offene-werkstaetten.org/werkstaetten?sort=Workshops.city&direction=asc>
- WBGU. (2019). *Unsere gemeinsame digitale Zukunft. Hauptgutachten*, Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. Zugriff am 28.01.2021. Verfügbar unter: https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2019/pdf/wbgu_hg2019.pdf
- WeWash. (2021). *Münzzähler ade – WeWash revolutioniert die Waschküche! Die bargeldlose Abrechnung sowie ein wartungsfreies System reduzieren nachweislich und nachhaltig Ihren Aufwand*. Zugriff am 12.01.2021. Verfügbar unter: <https://we-wash.com/>

- Wirkaufens.de. (2020). *Ob Handy, MacBook, iPad oder Digitalkamera: Verkaufen Sie jetzt Ihre Elektronik an WIRKAUFENS – schnell, sicher & einfach!* Zugriff am 18.12.2020. Verfügbar unter: <https://wirkaufens.de/>
- Zuloaga, F., Schweitzer, J.-P., Anastasio, M. & Arditi, S. (2019). *COOLPRODUCTS. Don't Cost the Earth*. Full Report. Brüssel: Coolproducts; Right to Repair; European Environmental Bureau. Zugriff am 09.02.2021. Verfügbar unter: <https://mk0eeborgicuyptuf7e.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2019/09/Coolproducts-report.pdf>
- Zwiers, J., Behrendt, S. & Göll, E. (2018). *Fairphone. Fallstudie* (IZT-Text 04-2018). Berlin: IZT. Zugriff am 11.12.2020. Verfügbar unter: https://www.izt.de/fileadmin/publikationen/IZT_Text_4-2018_Fairphone.pdf
- Zwiers, J., Jaeger-Erben, M. & Hofmann, F. (2020). Circular literacy. A knowledge-based approach to the circular economy. *Culture and Organization*, 26(2), 121–141. <https://doi.org/10.1080/14759551.2019.1709065>

Über den Forschungsverbund Ecornet Berlin

Fünf Institute forschen transdisziplinär für eine soziale und ökologische Metropole

Ecornet Berlin ist ein Forschungsverbund aus fünf Berliner Instituten der transdisziplinären Nachhaltigkeitsforschung. Der in dieser Form einzigartige Zusammenschluss setzt Impulse für den Wandel Berlins hin zu einer sozialen und ökologischen Metropole. In den Themenfeldern Klimawende sozial, Nachhaltiges Wirtschaften und Digitalisierung bündeln die Institute ihre Forschungskompetenzen mit dem Ziel, Berlins Vorreiterrolle bei der Entwicklung innovativer Ansätze für eine lebenswerte, solidarische, klimaneutrale und ressourcenleichte Stadtgesellschaft auf innovative Weise auszubauen. Gemeinsam mit Akteuren der Stadtgesellschaft wollen die Forschungspartner die nachhaltige Stadtentwicklung Berlins mit Fokus auf sozial-ökologische Transformationen und damit verbundene Beteiligungs-, Verteilungs- und Gerechtigkeitsfragen voranbringen.

Mitglied des Forschungsverbunds Ecornet Berlin sind: Ecologic Institut, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT), Öko-Institut und Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU). Der Verbund entstand aus langjähriger Kooperation der fünf Forschungseinrichtungen im namensgebenden Ecological Research Network (Ecornet), einem Netzwerk unabhängiger, gemeinnütziger Institute der Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung in Deutschland, das die Mission verfolgt, den gesellschaftlichen Wandel in Richtung Nachhaltigkeit mitzugestalten und wissenschaftlich zu fundieren.

Im Projekt „Wissen. Wandel. Berlin.“ verfolgt der Forschungsverbund Ecornet Berlin das Ziel, Berlins Vorreiterrolle bei innovativen Ansätzen für eine lebenswerte, klimaneutrale und ressourcenleichte Stadt auszubauen.

Das Projekt wird mit finanzieller Unterstützung des Regierenden Bürgermeisters, Senatskanzlei – Wissenschaft und Forschung Berlin durchgeführt.

Weitere Informationen: www.ecornet.berlin

Wissen. Wandel. Berlin.

Transdisziplinäre Forschung für eine
soziale und ökologische Metropole



www.ecornet.berlin



Mitglieder im Forschungsverbund Ecornet Berlin:

