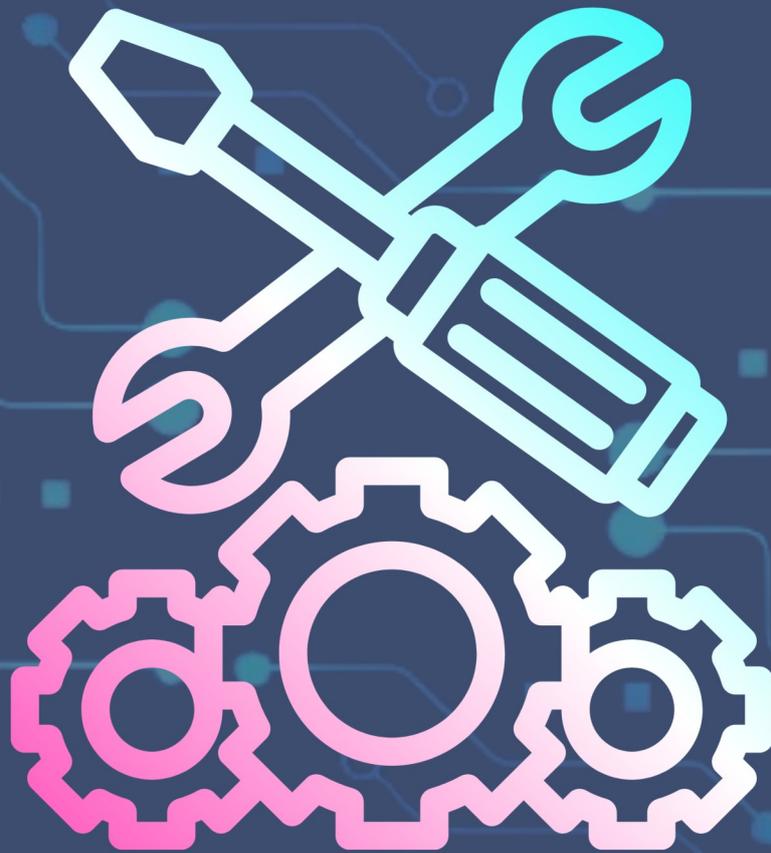


Reparatur in der digitalen Gesellschaft

Ein Forderungskatalog

Erarbeitet im Rahmen des UBA-Verbändeprojekts „ReparaturDigital“



Kontakt

Runder Tisch Reparatur e.V.
Tränkestraße 7
70597 Stuttgart

info@runder-tisch-reparatur.de

www.runder-tisch-reparatur.de

Wir danken allen Mitgliedern des Netzwerks des Runden Tisch Reparatur, die an der Erarbeitung des Papiers mitgewirkt haben.

Dezember 2022

Dieses Projekt wurde gefördert durch das Umweltbundesamt und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. Die Mittelbereitstellung erfolgt auf Beschluss des Deutschen Bundestages.



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz



Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Einführung | 4 |
| 2 | Risiken der Digitalisierung für die Reparatur | 5 |
| 2.1 | Software-bedingte Obsoleszenz | 5 |
| 2.2 | Serialisierung/Kopplung von Ersatzteilen | 7 |
| 2.3 | Verstärkte Integration von Geräten | 9 |
| 2.4 | Unfairer Wettbewerb durch Plattformökonomie | 9 |
| 2.5 | Mögliche politische Ansatzpunkte | 10 |
| 3 | Chancen und Potenziale der Digitalisierung für die Reparatur | 12 |
| 3.1 | Digitale Plattformen | 12 |
| 3.2 | Software- und Datenlösungen für Reparierende | 14 |
| 3.3 | Digitaler Produktpass..... | 16 |
| 3.4 | Dezentrale Ersatzteilherstellung | 18 |
| 3.5 | Neue Reparaturtechnologien | 19 |
| 4 | Fazit..... | 20 |
| | Quellen | 21 |

1 Einführung

Die fortschreitende Digitalisierung verändert auf grundlegende Weise die Art, wie wir leben und wirtschaften. Digitale und vernetzte Geräte nehmen einen immer größeren Teil in unserem Alltag ein, Software wird in immer mehr Produkten eingesetzt. Neue digitale Technologien werden überall zu vielfältigen Zwecken eingesetzt.

Dieser Prozess trifft auf eine lineare Wirtschaft, in der Produkte eine extrem kurze – und immer weiter abnehmende – Lebensdauer haben, die sich in riesigen Abfallmengen niederschlägt. Die ökologischen und sozialen Folgen dieses Wirtschaftens sind extrem: Treibhausgasausstoß bei der Herstellung, Abhängigkeit von autokratischen Staaten sowie Menschenrechtsverletzungen und Umweltverschmutzung durch die Extraktion von Rohstoffen.

Um diese Schäden zu verringern, müssen wir Produkte deutlich länger nutzen. Ein großer Teil der Klimaauswirkungen eines Produkts entsteht direkt bei der Herstellung oder im Rahmen der Entsorgung, da hierfür enorme Mengen an Energie und Ressourcen aufgewendet werden müssen. Bereits die Verlängerung der Lebensdauer der europäischen Smartphones, Notebooks, Staubsauger und Waschmaschinen um nur ein Jahr würde zu einer jährlichen Emissionseinsparung von 4 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten bis 2030 führen - das entspricht den jährlichen Emissionen von 2 Millionen Autos (Europäisches Umweltbüro 2019). Neben langlebigem Produktdesign und einer sachgemäßen Nutzung ist die Reparatur eine der wichtigsten Maßnahmen, um die Lebensdauer von Produkten zu verlängern. Reparieren und Instandsetzen sind also wichtige Bausteine auf dem Weg zu einer Rohstoffwende und zur Bekämpfung der Klimakrise.

Dieses Papier untersucht, wie Digitalisierungsprozesse die notwendige Transformation hin zu einer „reparierenden“ Gesellschaft mit langlebigen und reparierbaren Produkten beeinflussen könnten. Das Papier ist in zwei Abschnitte unterteilt: Es wirft zunächst einen Blick auf die Risiken der fortschreitenden Digitalisierung für die Reparatur und geht im zweiten Teil auf die Chancen ein, die sich für die Förderung von Reparatur ergeben. In beiden Abschnitten werden politische Handlungsempfehlungen zur Schaffung entsprechender Rahmenbedingungen abgeleitet.

Das Papier richtet sich damit an politische Entscheidungsträger*innen, die jetzt einen gesetzlichen Rahmen gestalten müssen, durch welchen Risiken minimiert und Chancen genutzt werden können.

2 Risiken der Digitalisierung für die Reparatur

Neben hohen Ersatzteilpreisen, reparaturunfreundlichem Produktdesign und fehlendem Zugang zu Ersatzteilen und Reparaturinformationen sind auch immer häufiger softwarebedingte Aspekte ein Grund dafür, dass Geräte nicht oder nur unter unverhältnismäßig hohem Aufwand repariert werden können.

Um sicherzustellen, dass IKT-Produkte und vernetzte Geräte, deren Nutzung in den kommenden Jahren weiter stark ansteigen wird, weiterhin repariert und über einen langen Zeitraum genutzt werden können, muss die Politik entsprechende Rahmenbedingungen festlegen. Dieses Papier wirft einen Blick auf die Risiken, die durch den steigenden Einsatz von Software und den steigenden Anteil digitaler Geräte in unserem Alltag für die Reparierbarkeit und Langlebigkeit von Geräten entstehen und leitet daraus politische Handlungsempfehlungen ab.

2.1 Software-bedingte Obsoleszenz

Problem

Smartphones werden in der EU durchschnittlich zweieinhalb bis dreieinhalb Jahre lang genutzt, bevor sie durch ein neues Gerät ausgetauscht werden. Dabei wünschen sich 64 Prozent der Europäer*innen, ihr digitales Endgerät mindestens fünf, wenn nicht gar sieben oder zehn Jahre lang nutzen zu können. Für fast die Hälfte der europäischen Bürger*innen ist das Betriebssystem der Grund dafür, ihr digitales Gerät durch ein neues auszutauschen (European Commission 2020a).

Das liegt unter anderem daran, dass Sicherheitsupdates nach einigen Jahren eingestellt werden, ohne dass die Möglichkeit besteht, alternative Software zu nutzen, die die Sicherheit weiterhin gewährleisten würde. Android-Smartphones erhalten derzeit in der Regel etwa zwei bis drei Jahre lang Sicherheitsupdates. iPhones sind durchschnittlich fünf bis sechs Jahre mit der neuen Version des iOS-Betriebssystems kompatibel (Schischke 2021) und weisen dadurch deutlich längere Nutzungszeiten auf.

Werden Updates auf einem Gerät durchgeführt, kann es zudem vorkommen, dass diese die Leistung verringern oder es verlangsamen und/oder bestimmte Funktionalitäten einschränken. Die Möglichkeit für Nutzer*innen, das Update rückgängig zu machen („Downgrade“), besteht häufig nicht (ebd.).

Weitere Fälle softwarebedingter Obsoleszenz liegen vor, wenn Cloud-Services, die zum Betrieb des Geräts notwendig sind, abgeschaltet werden (Poppe et al. 2021) oder wenn neue Softwareversionen bestimmte Hardwarevoraussetzungen zugrunde legen, die von den derzeit genutzten Geräten nicht erfüllt werden. Letzteres zeigt sich beispielsweise bei

den hohen Mindestanforderungen, die für die Installation des Betriebssystems Windows 11 erforderlich sind und viele Millionen Rechner ausschließen, die derzeit Windows 10 nutzen (Nickel 2021).

Politische Forderungen

Das Problem und die Auswirkungen softwarebedingter Obsoleszenz sind der Politik nicht unbekannt. Die EU-Kommission kündigt in ihrem Aktionsplan Kreislaufwirtschaft von 2020 an, schwerpunktmäßig Elektronik und IKT für die Umsetzung des Rechts auf Reparatur in den Blick zu nehmen. Dazu zählt sie unter anderem auch das Recht auf Aktualisierung veralteter Software. Auch die Bundesregierung erkennt im Koalitionsvertrag an, dass Hersteller dazu verpflichtet werden müssen, Software-Updates für einen Mindestzeitraum zur Verfügung zu stellen. Um einen weiteren gewaltigen Anstieg der Elektroschrottmenge in den nächsten Jahren zu verhindern, darf dieser Zeitraum sich jedoch nicht auf die bisher „übliche Nutzungszeit“ beziehen, wie im Koalitionsvertrag angekündigt, denn diese ist zu kurz und liegt weit unter der technisch möglichen Nutzungszeit. Folgende Maßnahmen sind deshalb notwendig:

Software-Updates und Software-Nutzung

- Die Bundesregierung sollte sich im Rahmen der EU-Ökodesign- und der EU-Warenkaufrichtlinie dafür einsetzen, dass Hersteller die Verfügbarkeit von Sicherheitsupdates für mindestens 10 Jahre nach Inverkehrbringen des letzten Geräts eines Modells kostenlos gewährleisten müssen.
- Nutzer*innen muss es möglich sein, Updates zu deinstallieren und die vorige Version des Betriebssystems erneut zu installieren („Downgrading“).
- Nutzer*innen sollten ein Recht auf die Installation des Betriebssystems ihrer Wahl haben. Technische, juristische oder vertragliche Maßnahmen, die die Installation von Software oder Betriebssystemen verhindern, sind aus umweltpolitischer sowie wettbewerbsrechtlicher Perspektive zu verbieten. Die Installation alternativer, nicht notwendigerweise vom Hersteller lizenzierter Betriebssysteme ermöglicht Sekundärmärkte und die Wiederverwendung und Umfunktionierung von Hardware und damit eine potenziell deutlich verlängerte Nutzungszeit derselben (siehe auch FSFE 2021a).
- Notwendige (Sicherheits-) und nicht notwendige (funktionale) Updates sollten erkennbar voneinander getrennt sein.
- Nach Support-Ende muss der Quellcode, der für den ursprünglichen Betrieb der Hardware oder dessen Weiterentwicklung notwendig ist (Treiber, Firmware, Schnittstellen, Bootloader) unter einer Freien-Software- oder Open-Source-Lizenz offengelegt werden, damit Dritte durch die Weiterentwicklung der Software die Lebensdauer der Geräte verlängern oder die Software weiterverwerten können („Software Upcycling“) (siehe auch FSFE 2021b).

Nutzungsmöglichkeit vernetzter Geräte

- Geräte müssen auch ohne Updates und Vernetzungsfunktion ihre Grundfunktion beibehalten. Nutzer*innen sollten wählen können, ob sie die Vernetzungsfunktion eines Geräts nutzen möchten oder nicht.
- Hersteller sollten dazu angehalten werden, auch weiterhin nicht-vernetzte Geräte anzubieten, die aus Ressourcenverbrauchsperspektive oft die nachhaltigere Wahl sind. Kund*innen sollten deshalb weiterhin die Möglichkeit haben, nicht-vernetzte Kühlschränke, Toaster etc. im Handel erwerben zu können.
- Es braucht grundsätzlich klare Definitionen von „Updates“. Die Gesetzgebung muss klar formulieren, wann es sich um Updates und wann um Upgrades handelt.
- Hersteller müssen die für die Nutzung von Geräten angebotenen Cloudservices für einen Mindestzeitraum zur Verfügung stellen. Die Angabe über den Unterstützungszeitraum muss beim Kauf kommuniziert werden.

Weitere Informationen

Free Software Foundation Europe: [On the Sustainability of Free Software](#)

Runder Tisch Reparatur: [Software-Obsoleszenz als Herausforderung für die Reparatur](#)

2.2 Serialisierung/Kopplung von Ersatzteilen

Problem

Immer häufiger verhindert oder erschwert die Praxis der Serialisierung, also die Kopplung von Teilen mithilfe einer Seriennummer, die Reparatur von Smartphones, Fernsehern, Küchenmaschinen, Waschmaschinen und anderen Geräten. So versehen Hersteller einige Teile eines Gerätes mit einer eindeutigen Seriennummer, die mithilfe einer Software mit einem anderen Teil des Geräts gekoppelt wird. Wird ein solches Teil während einer Reparatur ausgetauscht, akzeptiert die Software des Geräts das neue Teil mit einer anderen Seriennummer nicht. Es sei denn, es erfolgt eine erneute Kopplung über die Freischaltungssoftware des Herstellers.

Inzwischen regulieren immer mehr Hersteller den Austausch von Ersatzteilen in von ihnen verkauften Geräten. Eine beispielhafte Auswahl:

- 2020 verfügten neun iPhone-Teile über eine Seriennummer, sodass sie ohne Funktionsverlust nur vom Hersteller selbst getauscht werden können. Die übrigen Teile können nur dann ohne Funktionsverlust oder Fehlermeldung ausgetauscht werden, wenn man sie mit Geräten umprogrammiert, die nur im autorisierten Reparaturnetz des Herstellers erhältlich sind. Nur wenige gekoppelte Teile können

ausgetauscht und mit Tools freigeschaltet werden, die außerhalb des autorisierten Netzes des Herstellers erhältlich sind.

- Auch beim neuesten Thermomix Modell TM6 ist es beispielsweise ohne Zugriff auf die proprietäre Autorisierungssoftware nicht möglich, die Steuerelektronik, Leistungselektronik, Batterie, Display und das WLAN-Modul zu tauschen.
- Das Problem mit der Software-Blockade von Reparatur liegt ebenfalls bei Waschmaschinen vor, bei denen ohne Zugriff auf die entsprechende Software Fehlercodes nicht gelöscht werden können. Teilweise ist nicht einmal der Tausch von Verschleißteilen wie Motorkohlen möglich.
- Auch die Platinen von Rasenmäherrobotern können ohne Zugriff auf die entsprechende Software nicht getauscht werden.

Politische Forderungen

Das softwareseitige Verhindern von Reparatur durch den Hersteller muss durch klare rechtliche Vorgaben untersagt werden, um einen unabhängigen Reparaturmarkt zu ermöglichen und es sowohl unabhängigen Reparatur-Werkstätten als auch ehrenamtlichen Reparaturinitiativen sowie Verbraucher*innen zu erlauben, Geräte zu reparieren. Im Koalitionsvertrag äußert die Bundesregierung sich nicht dazu. Dabei sind folgende Maßnahmen notwendig:

- Verbraucher*innen müssen über den Tausch eines Teils entscheiden können, ohne dass dafür über eine Freischaltungssoftware die Genehmigung des Herstellers eingeholt werden muss (im Sinne eines herstellerunabhängigen Rechts auf Reparatur)
- Software-Hindernisse für die Verwendung von nicht-originalen Ersatzteilen sowie von wiederverwendeten Originalteilen, die nicht über den Hersteller beschafft wurden, müssen beseitigt werden
- Dabei sollten Verbraucher*innen in die Lage versetzt werden, transparent zu überprüfen, ob die in einem Gerät verwendeten Teile Originalteile sind oder nicht, ohne dass dies die Funktionalität und das Benutzererlebnis beeinträchtigt
- Hersteller müssen kostenlosen Zugriff gewährleisten auf Software- oder Hardware-Tools, Firmware und ähnliche Hilfsmittel, die es Reparatur*innen ermöglichen, die für die volle Funktionsfähigkeit des Ersatzteils und des Geräts nach der Reparatur erforderlichen Freigaben zu erteilen.

Weitere Informationen

Right to Repair Europe: [Part pairing: A major threat to independent repair](#)

2.3 Verstärkte Integration von Geräten

Problem

Immer mehr Geräte verfügen über zusätzliche elektronische Bauteile. Diese erhöhte Komplexität und verstärkte Integration kann, neben den oben beschriebenen softwarebedingten Problemen, auch hardwareseitig dazu führen, dass sie schlechter reparierbar werden.

Politische Forderungen

Um sicherzustellen, dass Geräte weiterhin repariert werden können, sollten folgende Maßnahmen umgesetzt werden:

- Die wichtigsten Bauteile von Produkten müssen zerstörungsfrei und mit handelsüblichem Werkzeug gewechselt werden können
- Die Elektronik-Komponente eines Geräts muss in Einzelteilen getauscht werden können und nicht, wie bisher häufig der Fall, ausschließlich gebündelt
- Dafür ist die Modularisierung in Leistungs- und Steuerungselektronik eines Geräts sinnvoll
- Ebenfalls notwendig sind frei zugängliche Dokumentationen in Form von Reparaturanleitungen und Schaltplänen bei allen elektronischen Geräten, die eine Reparatur vereinfachen

2.4 Unfairer Wettbewerb durch Plattformökonomie

Problem

Große multinationale Plattformen wirken immer häufiger als Gatekeeper und greifen unrechtmäßig in den freien Reparaturmarkt ein. So schließt Google seit 2019 Reparaturdienstleister von der Möglichkeit aus, Werbeanzeigen zu schalten. Der Konzern nutzt seine marktbeherrschende Stellung, um regulierend auf dem Reparaturmarkt einzugreifen (RTR 2021).

Zudem begünstigen aktuelle Gesetzeslücken das Angebot von kurzlebigen, schadstoffbelasteten, schlecht reparierbaren Produkten auf Online-Marktplätzen. Aktuell ist nicht sichergestellt, dass es einen greifbaren Akteur bei Verstößen gegen u.a. Ökodesign-, Sicherheits- oder Sorgfaltspflichten innerhalb der EU gibt. So können in Deutschland Drittstaaten-Anbieter über Online-Plattformen Produkte anbieten, ohne ihre Vertreiberpflichten für Elektrogeräte zu erfüllen. Dabei müssen sie im Regelfall keine rechtlichen Konsequenzen fürchten, da kein in Deutschland greifbarer Akteur in einem

solchen Fall verantwortlich gemacht werden kann – weder die Online-Plattform noch ein Bevollmächtigter zur Erfüllung der Herstellerpflichten. Indem gesetzliche Vorgaben nicht eingehalten werden, können niedrigere Preise angesetzt werden, womit solche Anbieter auf Online-Marktplätzen einen unfairen Marktvorteil gegenüber ordnungsgemäß arbeitenden Händlern erhalten – und dies auf Kosten der Umwelt und Verbraucher*innen. Dazu kommt die Ressourcenvernichtung in Gewährleistungsfällen. Denn aufgrund langer Transportwege und einer oft minderwertigen Qualität werden im Gewährleistungsfall die Produkte typischerweise nicht repariert, sondern schlicht neue Produkte bereitgestellt.

Politische Forderungen

Eine stärkere Regulierung digitaler Plattformen mit marktbeherrschender Stellung ist dringend notwendig, um den Einfluss dieser Akteure auf den Reparaturmarkt zu beschränken und die Einhaltung von EU-Recht sicherzustellen:

- Die Bundesregierung sollte eine stärkere Kontrolle digitaler Plattformen, insbesondere jener mit marktbeherrschender Stellung, gewährleisten. Das Bundeskartellamt, dem in diesem Zusammenhang seit Kurzem neue Instrumente zur Verfügung stehen, muss eine strengere Kontrolle und damit einen fairen Reparaturmarkt sicherstellen und den Missbrauch marktbeherrschender Stellung sanktionieren.
- Eine von der Bundesregierung eingerichtete Beschwerdestelle sollte Verbraucher*innen und kleinen und mittelständischen Unternehmen in Streit- oder Beschwerdefällen mit multinationalen Konzernen Unterstützung gewähren.
- Die Bundesregierung muss sich für eine strengere Kontrolle der europäischen Wettbewerbsregeln einsetzen und dafür stark machen, dass Online-Anbieter und Plattformen ebenso streng von der Marktüberwachung kontrolliert werden wie der stationäre Handel. Online-Marktplätze sollten in die Verantwortung genommen werden, wenn illegale Importe über ihre Plattform verkauft werden und die Vertrieber nicht für reparaturbezogene Ansprüche erreichbar sind.

Weitere Informationen

DUH: [Elektrogeräte](#)

Germanwatch: [Analyse des Digital Markets Act](#)

Runder Tisch Reparatur: [Google und das Werbeverbot](#)

2.5 Mögliche politische Ansatzpunkte

Die in diesem Kapitel beschriebenen Problemlagen können durch ambitioniertes politisches Handeln gelöst werden. Verbindliche Rahmenbedingungen für die Produktion und Unterstützung digitaler Produkte können verhindern, dass diese vorzeitig entsorgt

werden, weil sie nicht mehr nutz- oder reparierbar sind. Folgende politische Prozesse bieten entsprechende Möglichkeiten, solche Rahmenbedingungen umzusetzen:

- Die im März 2022 von der EU-Kommission vorgeschlagene neue Ökodesign-Verordnung („Ökodesign für nachhaltige Produkte“) könnte den passenden Rahmen bieten, um ambitionierte Produkthanforderungen an digitale und vernetzte Produkte sowie Herstellerpflichten zur Update- und Ersatzteilversorgung festzuschreiben.
- Auch die noch ausstehende EU-Initiative für ein Recht auf Reparatur, deren Veröffentlichung 2023 erwartet wird, sollte genutzt werden, um Reparierbarkeitsstandards festzusetzen und die Rechte der Verbraucher*innen in Bezug auf Reparaturmöglichkeiten zu stärken.
- Die Regulierung digitaler Plattformen soll über den Digital Markets Act der EU geschehen. Bei der konkreten Umsetzung und der Gestaltung des deutschen Wettbewerbsrechts ist auf die oben beschriebenen Punkte zu achten, um fairen Wettbewerb sicherzustellen.
- Das Wettbewerbsrecht sowohl auf EU- als auch nationaler Ebene kann ebenfalls genutzt werden, um wettbewerbsverzerrende Praktiken wie die Serialisierung zu untersagen. Auch KMU-Strategien auf europäischer und nationaler Ebene sollten einen fairen Reparaturmarkt ermöglichen, in dem Reparaturen herstellerunabhängig durchgeführt werden können.
- Auch das europäische Verbraucherrecht, in Form der Warenkaufrichtlinie und der Digitale-Inhalte-Richtlinie, bietet sich dafür an, Verbraucherrechte in Bezug auf die Wahlfreiheit, Nutzung und Verfügbarkeit von Software und Software-Updates festzuschreiben.
- Die Bundesregierung sollte die genannten europäischen Initiativen unterstützen und sich für ambitionierte Formulierungen in Brüssel einsetzen, die dafür sorgen, dass die fortschreitende Digitalisierung keine Gefahr für das Recht auf Reparatur darstellt. Das von der Bundesregierung angekündigte Aktionsprogramm „Reparieren statt Wegwerfen“ bietet sich dafür an, die dafür notwendigen konkreten Schritte aufzuzeigen. Auch die neue Kreislaufwirtschaftsstrategie bietet einen dafür passenden Rahmen.

3 Chancen und Potenziale der Digitalisierung für die Reparatur

Neben Herausforderungen bietet die fortschreitende Digitalisierung auch neue Lösungen für die Reparatur. Sie ermöglicht perspektivisch neue Geschäftsmodelle für Reparierende, Plattformlösungen, die Verbraucher*innen und reparierende Akteure zusammenbringen, einen größeren Austausch innerhalb der Reparaturcommunity, einen digitalen Zugang zu Produktinformationen und die Skalierung von Reparaturprozessen.

Der folgende Abschnitt untersucht, welche Chancen für die Reparatur sich durch eine fortschreitende Digitalisierung und digitale Technologien ergeben. Es werden politische Handlungsempfehlungen formuliert, über die sich diese Potenziale effektiv nutzen lassen, um Reparatur als grundlegenden Baustein einer Kreislaufwirtschaft und nachhaltigeren Lebensweise wieder in unserem Alltag zu etablieren.

3.1 Digitale Plattformen

Digitale Plattformen stellen Infrastruktur zur Abwicklung kommunikativer und wirtschaftlicher Prozesse bereit. Neben den bekannten großen Plattformen wie beispielsweise Amazon und Facebook haben sich in den letzten Jahren auch im Kontext der Reparatur digitale Plattformen mit verschiedenen Schwerpunkten herausgebildet. Beispiele dafür sind die Plattformen [MeinMacher](#), die Reparaturbetriebe listet, [iFixit](#), welches Reparaturanleitungen, Werkzeuge und qualitätsgeprüfte Ersatzteile anbietet, Online-Marktplätze für professionell wiederaufbereitete Produkte wie [Back Market](#), [refurbed](#) oder [AfB](#), sowie das Netzwerk [Vriends](#), das Austausch zwischen Reparaturbetrieben ermöglicht.

Chancen und Möglichkeiten

Ein zentraler Vorteil von digitalen Plattformen ist, dass Informationen zu minimalen Kosten und dynamisch bereitgestellt werden können. Dadurch können zum Beispiel auf wirtschaftliche Transaktionen ausgerichtete Plattformen Nachfrager und Anbieter von Reparaturdienstleistungen und reparierten oder wiederaufbereiteten Produkten effizient zusammenführen. So können sowohl die Nachfrage nach diesen Dienstleistungen als auch der Anreiz für ihr effektives Angebot gesteigert werden. Diese Vermittlung ist besonders im Bereich Reparatur und Wiederaufbereitung von hoher Bedeutung, da der Sektor durch KMU und Kleinstunternehmen geprägt ist. So eröffnet zum Beispiel die Möglichkeit zur Auslagerung von Marketing und Kundenservice an Plattformen und die Erweiterung des potenziellen Kundenstamms neue Wachstumschancen für kleine Unternehmen.

Weiterhin sind solche transaktionsbasierten Plattformen geeignet, um mehr

Markttransparenz zu schaffen und das Vertrauen in Secondhandprodukte und Reparaturdienstleistungen zu verbessern. Von Plattformen garantierte Qualitätsstandards und Bewertungssysteme können dabei helfen, Vertrauen zu schaffen und dadurch die Nachfrage nach Secondhandgeräten (Umweltbundesamt 2021) und Reparaturdienstleistungen zu steigern.

Eine der Stärken digitaler Plattformen ist ihre potenziell hohe Reichweite in unterschiedliche Bevölkerungsgruppen. Dadurch können sie Inhalte und Angebote rund um das Reparieren und Wiederaufbereiten von Produkten auch in neue Bevölkerungsschichten tragen. So ermöglicht zum Beispiel die Plattform iFixit einen interaktiven Wissenstransfer zwischen Reparaturprofis und der breiten Bevölkerung. Die über iFixit zugänglich gemachten Anleitungen für komplexe Reparaturen sowie Ersatzteile und Werkzeuge machen viele Reparaturen für Privatpersonen überhaupt erst möglich und können auch professionellen Reparatur*innen dabei helfen, sie wirtschaftlicher durchzuführen.

Für die Reparatur nützliche Informationen, die mit Hilfe digitaler Plattformen erhoben und verbreitet werden könnten, sind zum Beispiel die Häufigkeit bestimmter Defekte, Informationen über die Kompatibilität und Qualität von Ersatzteilen, sowie 3D-Druck-Pläne für Ersatzteile.

Interaktive Plattformen bieten zudem digitale Räume für den Austausch innerhalb der Reparaturszene, was zur Stärkung einer „Kultur der Reparatur“ beiträgt. Durch die Vernetzung von Akteuren der Reparaturszene untereinander können sich über Plattformen wie beispielsweise Vriends für Reparaturbetriebe außerdem Best Practices zu Geschäftsmodellen und Initiativen rund um die Reparatur besser verbreiten.

Politische Forderungen

Geeignete Rahmenbedingungen können die durch Plattformlösungen gebotenen Chancen besser nutzbar machen:

- Hersteller sollten dazu verpflichtet werden, reparaturrelevante Informationen zu ihren Produkten bereitzustellen, zum Beispiel über den digitalen Produktpass (siehe Punkt 3.3). Der Zugang zu diesen Informationen sollte dabei diskriminierungsfrei sein. Es sollte möglich sein, die Informationen auch maschinell auszuwerten und auf andere Plattformen zu übertragen.
- Große Plattformen sollten stärkeren Transparenzpflichten und Regulierungen unterliegen als kleinere Plattformen. Denn es gilt, die großen systemischen Risiken, die von ihnen ausgehen, zu regulieren, ohne Eintrittsbarrieren für kleinere Plattformen aufzubauen. Sonst wird womöglich die Entstehung innovativer Plattformlösungen verhindert und die Macht großer Plattformen weiter zementiert.
- Bei der öffentlichen Förderung von Plattformprojekten zur Stärkung der Reparatur sollte darauf geachtet werden, dass ein ausreichend großer Umfang, ein langfristiges Geschäftskonzept und eine gute Dokumentation gegeben ist. So wird

das Risiko minimiert, dass kleine Einzelprojekte nach einiger Zeit abgebrochen werden, zum Beispiel weil der Träger wegfällt und keine geeignete Dokumentation zur Übergabe vorhanden ist. Zudem muss sichergestellt werden, dass das Plattformprojekt seine möglicherweise umfassende Marktmacht nicht in seiner Preisgestaltung missbraucht.

Weitere Informationen

iöw: [Plattformökonomie fürs Gemeinwohl: Mehr Teilhabe der User](#)

3.2 Software- und Datenlösungen für Reparierende

Chancen und Möglichkeiten

Digitale Technologien bieten das Potenzial, verschiedene Aspekte des Reparaturprozesses und begleitende Prozesse, z.B. betriebswirtschaftlicher Art, innerhalb von Reparaturbetrieben effizienter zu gestalten. Außerdem lassen sich durch die Sammlung von Daten hilfreiche Erkenntnisse gewinnen.

Bereits heute arbeiten Reparaturbetriebe mit Software, um die Rentabilität ihres Betriebes zu erfassen und Verwaltungskosten durch Automatisierung zu verringern. Über Kundenmanagementsoftware behalten Reparateure den Überblick über ihre Kundschaft. Perspektivisch bieten sich hier für viele Betriebe große Möglichkeiten, den Aufwand rund um eine Reparatur, vom Stellen der Rechnung bis zur automatischen Erfassung von Betriebskennzahlen, zu vereinfachen.

Softwaretools erlauben eine umfassende Dokumentation von Defekten, durchgeführten Reparaturen und den Gründen dafür, warum Reparaturen nicht durchgeführt werden. Solche Daten können Reparaturbetrieben und -initiativen auf vielfältige Weise nutzen sowie besseres Produktdesign ermöglichen. Reparaturinitiativen können durch eine verbesserte Dokumentation beispielsweise herausfinden, was die häufigsten Gründe für bestimmte Gerätedefekte sind, oder was ehrenamtlich Engagierte benötigen, um langfristig engagiert zu sein. Auf diese Weise gesammelte Daten können, sofern geeignete Schnittstellen existieren, über Plattformlösungen oder den im nächsten Abschnitt diskutierten „digitalen Produktpass“ geteilt werden. Solche aggregierten und öffentlichen Daten könnten nützlich für verschiedene Akteure sein. Sie könnten zum Beispiel die Grundlage für Benchmarkings darstellen und damit die Übernahme von Best Practices unterstützen, sowie das Verständnis von Produkten und typischen Defekten verbessern. Weiterhin könnten mithilfe dieser Daten die Auswirkungen politischer Maßnahmen im Bereich der Reparaturförderung in Echtzeit abgeschätzt werden.

Daneben lässt sich auch die Reparatur selbst durch Software vereinfachen. Je mehr Informationen Reparierende, idealerweise auch im Vorlauf einer Reparatur, über ein

Gerät bekommen, desto weniger Zeit kostet am Ende die Reparatur. Dazu kann Diagnosesoftware beitragen - für die Reparatur vieler digitaler Geräte ist man sogar heute schon auf Diagnosesoftware angewiesen. Durch spezielle Diagnosesoftware und Applikationen wird auch die Möglichkeit einer Ferndiagnose geschaffen, die es Reparatur*innen erlaubt, auch ohne teure Anfahrt eine erste Einschätzung und gegebenenfalls eine Lösung zu finden. Durch Reparatursoftware, die das Teilen von Informationen ermöglicht, ließe sich auch unkompliziert externe Unterstützung durch spezialisiertere Akteure hinzuziehen. Solche Effizienzgewinne bei Reparaturen könnten helfen, das große Problem des Fachkräftemangels sowie die Kosten von Reparaturen für Kund*innen zu verringern.

Politische Forderungen

Um die Potenziale von Software- und Datenlösungen für Reparierende zu fördern, braucht es verschiedene Weichenstellungen:

- Um Möglichkeiten des Austauschs von Daten zu schaffen und konkrete Informationen zu einzelnen Reparaturen miteinander teilen zu können, muss man sich auf passende Schnittstellen und Standards zwischen den Tools, die Hersteller, Reparaturbetriebe und -Initiativen benutzen, einigen.
- Um die Entwicklung von Software zu befördern, sollten Softwareentwickler*innen Zugang zu reparaturrelevanten Schnittstellen (z.B. zur Diagnose) und Datenbanken (z.B. zu Ersatzteilbeschreibung, -preis & -verfügbarkeit; Explosionszeichnungen & 3D-Modellen) bekommen.
- Für den Umgang mit Reparatur- und Kundendaten werden tragfähige Qualitätskriterien mit Bezug auf IT-Sicherheit und Datenschutz benötigt, die von Betrieben und Initiativen erfüllbar sind.
- Besonders wichtig ist, dass die Politik sicherstellt, dass Software und Daten tatsächlich für Reparatur*innen zugänglich sind. Dazu gehören insbesondere ein diskriminierungsfreier Zugang zu proprietärer Diagnosesoftware und reparaturrelevanten Produktinformationen sowie zu Software-Tools, die den Austausch von Teilen ermöglichen (siehe Kapitel 1.2). Die Hürden für diesen Zugang (z.B. durch Kosten, Hardwareanforderungen und Nachweispflichten) sollten möglichst niedrig sein.
- Trotz möglicher Effizienzgewinne durch Software werden Reparaturen auch weiterhin durch geschultes Personal ausgeführt werden müssen. Daher muss auch in diesem Zusammenhang betont werden, dass die Qualifikationshürden für die Durchführung bestimmter Reparaturen gesenkt werden sollten. Über eine Förderung von Räumen in denen junge Menschen mit Reparatur in Berührung kommen, soll bei jungen Menschen Begeisterung für Reparatur geweckt werden.

3.3 Digitaler Produktpass

Chancen und Möglichkeiten

Der digitale Produktpass ist ein in den Entwürfen der EU-Kommission für die Batterie- und Ökodesignverordnungen angelegtes regulatorisches Projekt, über welches die in beiden Verordnungen angedachten Informationspflichten erfüllt werden sollen. Im Kern bezeichnet der digitale Produktpass die Idee, dass zu jedem Produkt auf dem europäischen Markt bestimmte Informationen digital verfügbar sein müssen. Die genauen technischen Parameter des Instruments, sowie die darin enthaltenen Informationen und wer Zugang zu welchen Daten bekommt, sind noch nicht festgelegt.

Über den digitalen Produktpass könnten zum einen reparaturrelevante statische¹ Informationen vom Hersteller bereitgestellt werden. Reparaturrelevante statische Informationen sind zum Beispiel Anleitungen, Informationen über Ersatzteilverfügbarkeit, Konstruktionspläne und 3D-Modelle von Ersatzteilen (zum 3D-Druck und Fräsen von Teilen) und Informationen zur Materialzusammensetzung eines Gerätes.

Über eine eindeutige Kennzeichnung jedes individuellen Gerätes ließen sich zusätzlich über dessen Lebensdauer hinweg weitere nützliche Informationen, etwa zur Nutzungsweise und vollzogenen Modifikationen, Wartungen oder Reparaturen eines spezifischen Gerätes sammeln. Der Zugang zu diesen Daten könnte dem Reparaturbetrieb oder Wiederaufbereiter bei der Diagnose eines Defekts helfen. In aggregierter Form könnten mit den über eindeutig gekennzeichnete Produkte gewonnenen Daten außerdem Erkenntnisse rund um Produkthaltbarkeit, typische Defekte und deren effiziente Reparatur gewonnen werden.

Richtig umgesetzt, bietet der digitale Produktpass große Chancen mit Blick auf die Sammlung und Bereitstellung von Informationen, die bereits in den vorherigen zwei Abschnitten als zentral für eine Stärkung der Reparatur identifiziert wurden.

Politische Forderungen

Aus Sicht der Reparatur müssen bei der Gestaltung des digitalen Produktpasses entlang der Dimensionen der enthaltenen Informationen, des Zugangs zu diesen Informationen und der technischen Gestaltung bestimmte Dinge dringend berücksichtigt werden:

- Die vom Hersteller bereitzustellenden reparaturrelevanten statischen Informationen sollten so umfangreich wie möglich sein. Es ist daher unbedingt notwendig, dass Reparaturbetriebe und -initiativen an der Umsetzung des digitalen Produktpasses beteiligt werden.
- Es muss gewährleistet werden, dass der Zugang zu allen für Reparaturen

¹ Daten, die sich nach der Herstellung des Produkts nicht mehr verändern und vom Hersteller bereitgestellt werden können.

essenziellen Informationen so breit wie möglich ist. Es sollten mindestens unabhängige professionelle Reparaturbetriebe und Wiederaufbereiter sowie Reparaturinitiativen und idealerweise auch Privatpersonen Zugang haben.

- Bei Konflikten mit Urheber- und Patentrechten der Hersteller sollten die Notwendigkeiten einer Reparatur nicht einfach übergangen werden. Es gilt, tragfähige Lösungen zu finden, die beiden Seiten Rechnung tragen.
- Falls über eine eindeutige Kennzeichnung individueller Geräte während der Lebensdauer Informationen gesammelt werden, gilt es Wege zu finden, um diese Daten maschinell auslesbar, in anonymisierter Form und datenschutzkonform Entwickler*innen, Forscher*innen und Behörden zugänglich zu machen. Eine Idee wäre es, ein Opt-Out aus dieser Form der auf das individuelle Gerät bezogenen Datensammlung, beziehungsweise deren anonymisierter Aggregation und Verfügbarmachung anzubieten.
- Falls über eine eindeutige Kennzeichnung individueller Geräte durch Reparatuer*innen Informationen eingespeist werden sollen, etwa zu erfolgten Reparaturen und ausgetauschten Teilen, muss darauf geachtet werden, den Dokumentationsaufwand so gering wie möglich zu halten. Es sollte geprüft werden, ob Synergieeffekte mit bereits bestehenden Dokumentationspflichten bestehen. Außerdem dürfen Akteure nur zur Einspeisung jener Informationen verpflichtet werden, auf die sie direkten Zugriff haben.
- Bei der technischen Gestaltung des digitalen Produktpasses muss darauf geachtet werden, dass der Identifier, der ein Produkt mit den digital gespeicherten Informationen verknüpft, nicht nur auf der Packung oder einem Beipackzettel vorhanden ist. Wenn Geräte zur Reparatur oder professionellen Wiederaufbereitung kommen, werden sie üblicherweise schon seit einiger Zeit genutzt. In solchen Fällen ist oft eine Verpackung, oder ein Beipackzettel nicht mehr vorhanden. Insbesondere wenn Geräte besonders langlebig oder komplex sind, muss es hier eine alternative, z.B. digitale Lösung geben.
- Im Falle einer Transparenz der Reparaturhistorie eines Produktes könnte bei Verbraucher*innen mit mangelnder Erfahrung mit Reparatur ein Stigma gegenüber reparierten Secondhandprodukten entstehen. Um dies zu verhindern, braucht es Verbraucherbildung, die aufklärt, Vorbehalte beseitigt und eine Normalisierung von Reparatur in unserer Gesellschaft fördert.

Weitere Informationen

Wuppertal Institut: [Digital product passport: the ticket to achieving a climate neutral and circular European economy?](#)

3.4 Dezentrale Ersatzteilherstellung

Chancen und Möglichkeiten

Ein zentrales Problem für die Möglichkeit und die Wirtschaftlichkeit von Reparaturen ist die Verfügbarkeit von Ersatzteilen, die von den Herstellern oft nicht, oder nur zu einem unerschwinglichen Preis angeboten werden. Mit digitalen Plänen und Technologien wie zum Beispiel dem 3D-Druck, Fräsen und Lasersintern können viele Ersatzteile dezentral nachgebaut werden.

Daraus ergibt sich das Potenzial, Ersatzteile leichter und günstiger verfügbar zu machen: Hersteller können selten nachgefragte Teile kostengünstig in kleinen Stückzahlen produzieren, Werkstätten können selbst Teile nach Bedarf herstellen und spezialisierte Unternehmen können Spezialteile anfertigen. Darüber hinaus fördert der breite Zugang zu diesen Technologien z.B. in offenen Werkstätten, die Reparaturkultur.

Politische Forderungen

Eine Rekonstruktion der Bauteile eines Gerätes ohne digitale 3D-Modelle und technische Unterlagen wie Konstruktionspläne ist langwierig und kompliziert. Der breite Zugang zu solchen Modellen und Informationen, mittels derer Ersatzteile nachproduziert werden können, ist daher zentral dafür, dass die technologischen Möglichkeiten ihren Nutzen für die Reparatur entfalten können. Für einen adäquaten Nachbau sind ebenfalls Informationen über die Anforderungen an Bauteile und deren empfohlene Herstellungsweise erforderlich. Daher braucht es folgende Maßnahmen:

- Hersteller sollten verpflichtet werden, digitale Konstruktionsdateien (z.B. über den digitalen Produktpass) offen und frei unter einer Open-Source Lizenz verfügbar zu machen. Wo sie dieser Pflicht nicht nachkommen können, sollen sie dies begründen müssen. Wichtig dabei ist, dass die Konstruktionsdateien in einem offenen, also für jeden bearbeitbaren, Dateiformat herausgegeben werden und dass sie auch an private Reparierende und Reparaturinitiativen herausgegeben werden.² Besitzt der Hersteller selbst keine 3D-Modelle eines Ersatzteils, so soll er mindestens 2D-Pläne mit den Maßen des Ersatzteils bereitstellen müssen.
- Verbraucher*innen und Reparierende sollten außerdem die aus den Konstruktionsdaten/-dateien des Herstellers erstellten Austausch- und Produktionsdateien für den 3D-Druck anderen zur Verfügung stellen dürfen.
- Außerdem müssen die rechtlichen Grundlagen im Designschutz, Urheberrecht und Patentrecht geschaffen werden, damit Ersatzteile problemlos von einer Vielzahl von Akteuren nachgebaut werden können. Aktuell gibt es große Unklarheit darüber, welche Praktiken überhaupt gesetzlich erlaubt sind, da Urteile zu konkreten Fällen fehlen (Lorenzen und Paape, 2020).

² In Frankreich wurde bereits ein Gesetz verabschiedet, welches Herstellern vorschreibt, dass sie professionellen Reparateuren die Modelle für den 3D-Druck von Ersatzteilen bereitstellen müssen, wenn diese Ersatzteile nicht mehr auf dem Markt verfügbar sind. Bislang ist das Gesetz allerdings noch nicht wirksam.

Weitere Informationen

3D Reparieren: [3D-gedruckte Ersatzteile für die Reparatur – Hintergrundinformationen und Forderungen an die Politik](#)

3.5 Neue Reparaturtechnologien

Chancen und Möglichkeiten

Mit steigenden technologischen Möglichkeiten werden viele Produkte heutzutage immer komplexer und dadurch wird auch die Reparatur teilweise komplizierter. Umso wichtiger ist es, Hersteller zu verpflichten, ihre Produkte reparierbar zu gestalten und als Gesetzgeber einen Rahmen zu schaffen, in dem auch Produkte mit Software und Hardwarekomponenten gut repariert werden können.

Doch der digital-technologische Fortschritt kann auch genutzt werden, um neue Reparaturtechnologien zu entwickeln, die Reparaturen komplexer Geräte ermöglichen, oder vereinfachen. Seit Beginn der industriellen Massenfertigung zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurde kontinuierlich und in unvorstellbarem Ausmaß in immer leistungsfähigere Produktionstechnologien investiert. Die Ausgaben für die Entwicklung neuer Reparaturtechnologien und die Verbesserung der Reparierbarkeit von Produkten sind dagegen kaum messbar – hier braucht es einen Wandel.

Hochentwickelte Technologien können dazu beitragen, neben der Massenfertigung auch jetzt die ersten Bausteine für eine nachhaltige Massenreparatur aufzubauen. Gleichzeitig darf die Aussicht auf solche Technologien keinesfalls als Vorwand genutzt werden, um wichtige Aspekte der Reparierbarkeit von Produkten, wie das Design für zerstörungsfreien Austausch von Teilen (siehe Abschnitt 1.3) und Ersatzteilverhaltungspflichten zu vernachlässigen.

Politische Forderungen

Der große gesellschaftliche Nutzen einer verstärkten Investition in Reparaturtechnologien steht einem hohen anfänglichen Investitions- und Entwicklungsaufwand gegenüber, der für kleine Unternehmen kaum leistbar ist. Entsprechend

- braucht es öffentliche Förderprogramme, um Reparaturtechnologien neu und gezielt weiterzuentwickeln, am Markt verfügbar zu machen und die Protagonisten aus Wirtschaft und Wissenschaft koordiniert zusammenzubringen. Wesentliche Akteure in diesem Bereich sind Start-Ups, Handwerksbetriebe und KMUs, deren Forschungsbudgets mit Hilfe dieser Förderung aktiviert werden können oder welche sogar erstmalig zu Forschung & Entwicklung motiviert werden könnten.

4 Fazit

Immer mehr Geräte und Produkte in unserem Alltag sind vernetzt. Die Digitalisierung und das Internet der Dinge ermöglichen uns intelligentere, energiesparendere und insgesamt umweltschonendere Geräte - so lautet zumindest das Versprechen der Industrie und aus Teilen der Politik. Die Nutzungsdauer und -möglichkeiten für Software und der Einsatz von Software entscheiden jedoch immer häufiger darüber, wie lange Produkte genutzt werden können, wie hoch die Potenziale für die Weiter- und Wiederverwendung sind und ob eine Reparatur überhaupt möglich ist.

Zusammenfassend muss festgestellt werden, dass im Rahmen der Digitalisierung große neue Herausforderungen für die Reparatur entstehen. Insbesondere Praktiken der Serialisierung und die vielfältigen Erscheinungen softwarebedingter Obsoleszenz haben das Potenzial, die Reparatur digitaler Endgeräte deutlich zu erschweren oder gar unmöglich zu machen. Ein echtes Recht auf Reparatur wird es in der digitalen Gesellschaft nur geben, wenn auch diese Aspekte angegangen werden. Angesichts der bereits heute sehr großen Umweltkosten durch die Herstellung kurzlebiger digitaler Endgeräte (Die Grünen/EFA, 2021), muss die Politik hier gegensteuern und sicherstellen, dass die zunehmende Verwendung von Software in den unterschiedlichsten Bereichen unseres Alltags und unserer Wirtschaft die Nutzungsdauer von Produkten nicht noch stärker verkürzt.

Darüber hinaus: Durch umsichtiges politisches Handeln könnten die Weichen für mehr Reparatur und eine deutliche Nutzungsdauerverlängerung mithilfe digitaler Mittel gestellt werden. So sollten zum Beispiel die verbesserten Möglichkeiten zur Verbreitung reparaturrelevanter Informationen oder einer effizienteren Organisation von Reparaturprozessen aktiv gefördert und genutzt werden. Damit die Risiken vermieden und die Chancen genutzt werden braucht es jetzt politisches Handeln – die notwendigen Schritte zeigen wir in diesem Papier auf.

Quellen

BUND (2018): Smarte Rahmenbedingungen für Energie- und Ressourceneinsparungen bei vernetzten Haushaltsprodukten. URL:

https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/energiewende/energiewende_studie_vernetzte_produkte.pdf (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Deutsche Umwelthilfe (2020): Offener Brief zu illegalen Importen über Online-Marktplätze. URL:

https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Kreislaufwirtschaft/Elektroger%C3%A4te/201126_Offener_Brief_Illegaler_Import_Online-Marktpl%C3%A4tze_FINAL.pdf (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Europäisches Umweltbüro (2019): Coolproducts don't cost the earth. URL:

<https://eeb.org/library/coolproducts-report> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

European Commission (2020a): Special Eurobarometer 503: Attitudes towards the Impact of Digitalisation on Daily Lives. <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2228> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

European Commission (2020b): Circular Economy Action Plan.

https://ec.europa.eu/environment/pdf/circular-economy/new_circular_economy_action_plan.pdf (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Free Software Foundation Europe (FSFE) (2021a): On the sustainability of free software. URL: <https://fsfe.org/freesoftware/sustainability/sustainability.en.html#initiatives-around-the-sustainability-of-free-software> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Free Software Foundation Europe (FSFE) (2021b): Ecodesign Directive: FSFE calls for Device Neutrality and Upcycling of Software. URL: <https://fsfe.org/news/2021/news-20211015-01.html> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Die Grünen/EFA (2021): Digital Technologies in Europe: an environmental life-cycle approach. URL: <https://extranet.greens-efa-service.eu/public/media/file/1/7388> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Lorenzen, Astrid; Paape, Anika (2022): 3D-gedruckte Ersatzteile für die Reparatur – Hintergrundinformationen und Forderungen an die Politik. URL: https://3d-reparieren.de/wp-content/uploads/2022/12/2022-12-01_Handout_RTR.pdf (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Lorenzen, Astrid; Paape, Anika (2020): 3D-Druck und Reparatur – Leitfaden für den Einsatz 3D-gedruckter Ersatzteile in der Reparatur. 3. überarbeitete Auflage. URL: https://3d-reparieren.de/wp-content/uploads/2021/07/3D-Druck-Reparatur_Broschuere_Neuaufgabe-2021-01-07_web.pdf (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Marcus, J. Scott et al. (2020): Promoting product longevity. Study for the Committee on the Internal Market and Consumer Protection, Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies, European Parliament. URL:

[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/648767/IPOL_STU\(2020\)648767_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/648767/IPOL_STU(2020)648767_EN.pdf) (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Nickel, Oliver (2021): Windows 11 läuft auf 50 Prozent der Firmen-PCs nicht. Golem.de. URL: <https://www.golem.de/news/microsoft-windows-11-laeuft-auf-50-prozent-der-firmen-pcs-nicht-2110-160013.html> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Öko-Institut: Obsoleszenz - Strategien gegen die Wegwerfgesellschaft. URL: <https://www.oeko.de/forschung-beratung/themen/konsum-und-unternehmen/obsoleszenz-strategien-gegen-die-wegwerfgesellschaft> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Pentzien, Jonas (2021): Plattformökonomie fürs Gemeinwohl: Mehr Teilhabe der User. IÖW Impulse März 2021. URL: https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/BILDER_und_Downloaddateien/Publikationen/2021/IOEW-Impulse_Plattformoekonomie.pdf (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Poppe et al. (2021): Is it a bug or a feature? The concept of software obsolescence. URL: https://ulir.ul.ie/bitstream/handle/10344/10242/Poppe_et_al_2021_Is_it_a_bug_or_a_feature_Software_obsolescence.pdf?sequence=2 (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Right to Repair (2021): Part pairing: A major threat to independent repair. URL: <https://repair.eu/de/news/part-pairing-a-major-threat-to-independent-repair/> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Runder Tisch Reparatur (RTR) (2021): Google und das Werbeverbot: Keine Bewegung nach über zwei Jahren Reparaturdiskriminierung. URL: <https://runder-tisch-reparatur.de/google-und-das-werbeverbot-keine-bewegung-nach-ueber-zwei-jahren-reparaturdiskriminierung/> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Runder Tisch Reparatur (2018): Softwareobsoleszenz als Herausforderung für die Reparatur. URL: https://runder-tisch-reparatur.de/wp-content/uploads/2018/02/FinaleVersion_Softwareobsoleszenzpapier.pdf (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Schischke, Karsten et al. (2021): Ecodesign preparatory study on mobile phones, smartphones and tablets. Final report, Fraunhofer IZM, Fraunhofer ISI and Vito. URL: <https://op.europa.eu/de/publication-detail/-/publication/a7784be4-853d-11eb-af5d-01aa75ed71a1/language-en> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Umweltbundesamt (2019): Digitalisierung nachhaltig gestalten. Ein Impulspapier des Umweltbundesamts. URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/uba_fachbroschuere_digitalisierung_nachhaltig_gestalten_0.pdf (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Umweltbundesamt (2018): Konsum 4.0: Wie Digitalisierung den Konsum verändert. URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/fachbroschuere_konsum_4.0_barrierefrei_190322.pdf (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Wuppertal Institut (2022) : Digital product passport : the ticket to achieving a climate neutral and circular European economy? URL: <https://epub.wupperinst.org/frontdoor/index/index/docId/8049> (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Zimmermann, Hendrik; Heinzl, Caroline (2022): Der Digital Markets Act: Plattform-Regulierung für Demokratie und Nachhaltigkeit in der EU – aktueller Stand und Verbesserungspotenziale. URL: https://www.germanwatch.org/sites/default/files/digital_markets_act_hintergrundpapier_2.pdf (zuletzt abgerufen am 13.12.2022).

Kontakt

Runder Tisch Reparatur e.V.
Tränkestraße 7
70597 Stuttgart

info@runder-tisch-reparatur.de
www.runder-tisch-reparatur.de

