

Zur Bedeutung von Open Source für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft

Maike Majewski

(in Kooperation mit Sam Muirhead, Lars Zimmermann, Anders Ettinger und James Gien Varney-Wong, basierend auf dem „Mission Statement“ der OSCEdays 2015) (CC-BY-SA 4.0)

Das Problem ist seit langem bekannt. Schon 1972 hat uns der Club of Rome die Grenzen des Wachstums (vgl. Weltkommission für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen 1987) aufgezeigt: eine aus heutiger Sicht offensichtliche Erkenntnis, dass die Ressourcen und die Verschmutzungstoleranz unseres Planeten endlich sind. 20 Jahre später warben nicht nur die UN, sondern auch führende Weltkonzerne für Ressourceneffizienz und die Kontrolle von Umweltverschmutzung. ¹ Seitdem wurde in dieser Hinsicht zwar viel erreicht, aber die drei Rs, Reduktion (des Verbrauchs), Re-use (Wiederverwenden) und Recycling, verlangsamten das Tempo des Raubbaus nur. Trotz aller Anstrengungen im Umweltschutz haben wir noch immer ein lineares System – wir bauen die Ressourcen ab und verwandeln sie nach kurzer Nutzung in (oft

hochgiftigen) Abfall. So werden die Ressourcen auch bei halbiertem Bedarf weiterhin verbraucht. Und Schadstoff bleibt meist Schadstoff, auch wenn sich dieselbe Menge in 30 statt in zehn Jahren in der Umwelt ansammelt. Das wohlmeinende, kreative Upcycling von Altmaterial für neue Produkte kann sogar schädlicher als die Entsorgung sein, wenn „sichere“ Grenzwerte ² überschritten werden, z.B. wenn mit giftigen Fungiziden behandelte Autoreifen und Paletten zum Bau von Möbeln oder Gemüsebeeten benutzt werden. Und schließlich ist Recycling in Wirklichkeit fast immer ein Downcycling, weil das Material nicht in der ursprünglichen hohen Qualität wiedergewonnen wird und am Ende doch auf Deponien oder in Verbrennungsanlagen landet. Auch Aufklärung hilft da wenig, denn Katastrophenszenarien und Verzichtspredigten sind nicht gerade sexy. Abgerundet wird die traurige Bilanz von der Tatsache, dass die meisten mühsam errungenen Einsparungen durch Rebound-Effekte aufgehoben wurden: So ist z.B. unter dem Strich der Kraftstoffverbrauch angestiegen, obwohl die 14-Liter-Straßenkreuzer der 1970er Jahre längst Geschichte sind. Wir fahren einfach viel mehr Kilometer mit unseren „umweltfreundlichen“ effizienteren Kleinwagen.

Es ist inzwischen anerkannt, dass wir bei vielen Rohstoffen in den nächsten Jahrzehnten das Fördermaximum, den Peak, erreichen werden. So konsumieren und zerstören wir den lebenserhaltenden Überfluss unseres Planeten schneller, als er sich regenerieren kann. Die aktuellen Konzepte von „grünem Wachs-

¹ „Changing Course“, Positionspapier multinationaler Konzerne wie Dow, Du Pont, Con Agra und Chevron für den Weltgipfel in Rio de Janeiro 1992.

² Wenn es sie denn gibt. So haben z.B. Theo Colborn, Dianne Dumanoski und John Peterson Myers in einer weithin beachteten Studie festgestellt, dass schon „erstaunlich geringe Mengen dieser hormonell wirksamen Verbindungen alle möglichen verheerenden biologischen Schäden anrichten können, insbesondere gegenüber dem Leben, das ihnen im Mutterleib ausgesetzt ist.“ (Our Stolen Future, 1996). Trotzdem werden diese Chemikalien auch heute noch weltweit massiv in der Plastikherstellung verwendet.

tum“ sind da keine wirksame Bremse, denn unendliches Wachstum, egal wie grün, ist auf einem endlichen Planeten unmöglich. Wir brauchen eine radikale Veränderung der Art, wie wir zusammenarbeiten und wie wir Dinge und die Dienstleistungen dazu gestalten, produzieren und bereitstellen.

Schon 1998 haben William McDonough und Michael Braungart ³ mit ihrem Cradle-to-Cradle-Konzept (von der Wiege zur Wiege, kurz C2C®) eine völlig andere Herangehensweise an die industrielle Produktion gefordert: Produkte sollten von Anfang an so designt werden, dass man sie durch Recycling oder auch Upcycling wieder in den Kreislauf zurückführen kann. Dabei unterschieden sie zwischen zwei Arten von „Nährstoffen“: Biologische Nährstoffe würden im ökologischen Kreislauf durch Mikroorganismen und andere Lebewesen in der Erde verdaut und so wieder bereitgestellt, während „technische Nährstoffe“ dauerhaft innerhalb geschlossener industrieller Kreisläufe – dem technischen Stoffwechsel – zirkulieren sollten. Damit diese zwei Stoffwechsel funktionieren, so das Konzept, müsse man eine gegenseitige Kontamination unbedingt vermeiden. Dinge, die in den biologischen Stoffwechsel eingehen, sollten daher keine Schwermetalle, nichtabbaubare Toxine, genverändernde, krebserregende, hormonell wirksame oder sich biologisch anreichernde Stoffe enthalten. Technische müssten dagegen von den biologischen „Nährstoffen“ und auch voneinander sauber getrennt werden können. Ein hoher Anspruch, der in der Realität aber dennoch schon einige Erfolge vorzuweisen hat. So hat das Team um McDonough und Braungart z.B. ein Sitzpolster entwickelt, das nach der Nutzung als biologischer Nährstoff kompostierbar ist. Es war nicht so einfach, dafür Partner zu finden, denn während des Designprozesses lehnten allein 60 Chemiefirmen die Kooperation ab, weil sie ihre Chemikalien und Prozesse nicht der notwendigen Überprüfung aussetzen wollten. Als Ciba-Geigy dann schließlich dem Experiment zustimmte, mussten 7962 der 8000 in der Textilindustrie benutzten Chemikalien verworfen werden, weil sie in der einen oder anderen

Form schädlich waren. Mit den verbleibenden 38 Substanzen war die Produktion dann so sauber, dass keine Rückstände im Abwasser messbar waren. Das neue Design hatte die Notwendigkeit von Regulierung und Kontrolle überflüssig gemacht; und das alles, ohne Eigentums- und Arbeitsverhältnisse, Gewinn- und Machtstrukturen oder sonstige Grundlagen des kapitalistischen Wirtschaftsmodells infrage zu stellen. Warum ist C2C® dann nicht *die* Lösung, um der drohenden Ressourcenknappheit entgegenzuwirken?

Stellen wir uns die Kreislaufwirtschaft wie einen natürlichen Kreislauf vor. Ein Samen wird in nährstoffreicher Erde zu einem kräftigen ausgewachsenen Baum. Solch ein Baum ist öko-effektiv, weil seine Blätter die einfallende Sonnenenergie in einem Überfluss von Blättern speichern, die, indem sie scheinbar ineffizient und verschwenderisch abgeworfen werden und dem Baum verloren gehen, die Wachstumsgrundlage des Baumes, die Erde, in der er wächst, wieder fruchtbar machen. Am Ende verwest auch der abgestorbene Baum und wird so selbst zum Nährstoff für seine Nachkommen. Das ist jedoch ein viel zu ordentliches Bild, denn lebende Organismen haben über Milliarden Jahre ein dynamisches, vielfältiges Ökosystem entwickelt, das nicht in ordentlich geschlossenen Kreisläufen funktioniert. Es gibt Tausende von Prozessen innerhalb unseres einfachen Bildes: Lebenszyklen von Bakterien, Insekten und Pilzen, Witterung, Befruchtungs- und Fruchtzeiten, Konkurrenz mit anderen Organismen – der Baum ist in ständiger Wechselwirkung mit all diesen Systemen und Prozessen. Nur die Kombination aller Inputs und Outputs, der Stoffe also, die in die unterschiedlichsten

- 3 Hinter dem Text The NEXT Industrial Revolution steht eine Bewegung unterschiedlicher prominenter Menschen aus Wirtschaft, Politik, Wissenschaft, Praxis und Bildung.
- 4 Bis zu 2000 Kunstfasern gelangen pro Waschgang aus Fleecekleidungsstücken über Fließgewässer in die Meeresumwelt, da sie von den Klärwerken nicht zurückgehalten werden können. Vgl. Umweltbundesamt.
- 5 Der Begriff wird weiter unten erklärt.

Stoffkreisläufe eingehen und aus ihnen hervorgehen, bringt ein resilientes, stabiles und flexibles Ökosystem hervor.

Analog dazu ist es sehr kompliziert und damit unwahrscheinlich, dass einzelne Unternehmen allein Kreisläufe konstruieren können, in denen die Komponenten von nur zwei oder drei elegant designten Produkten in ordentlich geschlossenen Kreisläufen innerhalb der Fabrik zirkulieren. Das Beispiel eines einfachen Produktes wie der Polsterung zeigt aber, dass Unternehmen in einer Wettbewerbswirtschaft zögern, ihr Wissen über Materialien, Inhaltsstoffe und Produktionsmethoden zu teilen. Ohne die Kenntnis von notwendigem Input und möglichem Output ist es jedoch unmöglich, verschiedene Fabriken zu einem zirkulären Wirtschaftsnetz zu verbinden. Außerdem sind Produkte zwischen Herstellung und Lebensende weiteren Wechselwirkungen ausgesetzt: Kontamination unserer Umwelt oder der biologischen und technischen „Nährstoffe“ untereinander, mit der Nutzung verbundene Emissionen und unvorhergesehene Verschmutzungen und Veränderungen durch die Nutzer* werden in dem C2C®-Konzept nicht mitbedacht. So macht es für die Nachhaltigkeit einen großen Unterschied, ob das Polster in einem Flugzeug der Bequemlichkeit beim massiven CO₂-Ausstoß dient oder in einem ökologischen Start-up einen Bürostuhl bedeckt. Durch Abrieb und Faserverlust wird das Polster außerdem nicht vollständig in dem geschlossenen Kreislauf bleiben. Das zeigt schon das Problem der Plastikmikrofasern, die wir aus all den praktischen Fleecepullovern auswachen, die aus recyceltem PET hergestellt werden. ⁴ Ungestellt bleibt auch die Frage, wer in dem geschlossenen Produktionssystem eigentlich bestimmt, welche Produkte wir brauchen, was sie können, wie sie aussehen und wie sie funktionieren sollen.

Um ein wirklich nachhaltiges und wirtschaftliches Produktionsnetzwerk aufzubauen, das tatsächlich funktionierende Kreisläufe hervorbringt und „fundamentale Bedürfnisse“ ⁵ befriedigt, müssen wir über den Tellerrand schauen und die Perspektive von Außenstehenden mit einbeziehen. Wir brauchen Kolla-

boration und Open Standards über Länder- und Industriegrenzen hinweg. Wir brauchen Transparenz in der Materialproduktion und in den Herstellungsprozessen. Und wir brauchen Produkte, die man verstehen, auseinander nehmen und reparieren kann. Deshalb müssen wir das Wissen darüber teilen, wie die Ressourcen durch unser System fließen und dort verwendet werden. Wenn gute Lösungen entwickelt werden, müssen wir sie anwenden, auf ihnen aufbauen und sie verbessern dürfen. Kurz gesagt: Wir brauchen einen Open-Source-Ansatz für die Kreislaufwirtschaft.

Open Source bedeutet, dass wir veröffentlichen, wie Dinge gemacht werden, sei es in Form von Rezepten, Softwarecode, Produktionsdaten oder Designdateien. So können Menschen überall diese Informationen durchdenken, benutzen und weiterentwickeln. Oft geschieht das durch dezentrale Kollaboration, bei der unterschiedliche Gruppen Projektideen diskutieren, Feedback geben, Fehler beseitigen, Lösungen testen und nützliche, anpassbare Software, Hardware und Werkzeuge oder auch Kulturgüter schaffen. Indem sie nicht nur das Wie, sondern auch das Warum sowie den gesamten Entstehungsprozess dokumentieren, können uns Open-Source-Dokumentationen ermöglichen, die Gründe für gefällte Entscheidungen zu verstehen. Damit können wir vermeiden, dieselben Fehler zu wiederholen oder das Rad immer wieder neu zu erfinden. Zudem hilft die Einbeziehung der Perspektive von möglichen späteren Nutzer*innen dabei, einfache und sichere Dinge und Prozesse zu entwickeln und die tatsächlichen Bedürfnisse der Nichtexpertenmehrheit zu befriedigen.

Von der Free-/Libre-/Open-Source-Software, die hinter einem Großteil des Internets steht, bis hin zu Wikipedia und OpenStreetMap können wir sehen, dass diese dezentrale Kooperation uns beim Erstellen eines gemeinsamen, frei zugänglichen Wissenspools sehr weit bringen kann. Nach dem Erfolg in der Welt der Software ist das Open-Source-Modell zu einer immer breiteren Bewegung geworden, von Open Hardware, Open Design und Open Data bis hin zu Open Government.

Selbst extrem proprietäre Produkte wie Microsoft Windows werden inzwischen geöffnet, um von dem Potential der Open-Source-Entwicklungen zu profitieren. Jetzt können wir die Werkzeuge und Techniken nutzen, die in dieser Tradition entwickelt wurden, um gemeinsam international und interdisziplinär zusammenzuarbeiten.

Transparente Open-Source-Hardware kann leichter gewartet, repariert, aufgearbeitet, erweitert, wiederverwertet und (falls das Produktdesign dementsprechend ist) am Ende auch recycelt werden. Häufig ist sie modular gestaltet, um diese Prozesse zu vereinfachen. Für Open Materials wird dokumentiert, welche wie recyclingfähig sind. Es wird festgehalten, welche Designprinzipien und Komponenten nachweislich für eine zirkuläre Produktion geeignet sind und welche Maschinen und Techniken für das Recycling effektiv sind. Open Standards, die in offenen Prozessen entwickelt und ausgehandelt werden, ermöglichen Kompatibilität und einen breiteren Zugang zu dieser Technologie. Wenn man zulässt, dass andere zur Verbesserung der Technologie beitragen, wird man vielversprechende Prototypen leichter zu konkreten Lösungen weiterentwickeln können. Offene Produktionsdaten könnten außerdem neue Kooperationen zwischen Netzwerken von Fabriken und Industrien ermöglichen. Hersteller würden ihre Daten nicht nur sammeln, sondern auch für andere veröffentlichen, um die Bewegungen von Material, Produkten und Energie besser zu organisieren, Kreisläufe zu schaffen und so Materialeinsatz und Abfall zu reduzieren. Offene Abfalldaten könnten die Informationen über die Arten, Mengen und Wege des Abfalloutputs offenlegen, die von Haushalten, Städten und Fabriken produziert werden. Wir könnten dann die Daten analysieren, um Abweichungen und Probleme zu finden

und am Ende effektive Lösungen für das Schließen der Kreisläufe zu entwickeln. Mit Hilfe von Open Software könnten wir all diese Daten verarbeiten, strukturieren und analysieren. Das Open-Source-Prinzip ermöglicht dabei einen besseren Zugang zu diesen Technologien und bessere Möglichkeiten zur Zusammenarbeit der Teilnehmer*, weil die Systeme für eine dezentrale Kooperation in Produktionsnetzwerken entwickelt werden. Und schließlich wird über Open Educational Resources mehr als nur enzyklopädisches Wissen geteilt: Best-Practice-Handreichungen und Anleitungen, nicht nur für Hersteller, sondern auch für Lehrende und Lernende aller Altersstufen geschrieben, würden gute Lösungen überall reproduzierbar und anpassbar machen, solange es einen offenen Zugang zu ihnen gibt. Jeder kann von ihnen erfahren, verstehen, wie und warum sie funktionieren, und lernen, sie für die eigenen Bedürfnisse anzupassen.

Der kollaborative Open-Source-Ansatz und die damit verbundene Transparenz und Freiheit sind vielversprechend, um eine extrem vielfältige, hochkomplexe und stets flexible Wirtschaft in effektiven Kreisläufen zu organisieren. Er ermöglicht Entwicklern* und Unternehmen, die besten Produktionsideen und deren beste Umsetzung zu kopieren, zu modifizieren, anzupassen und zu teilen – und davon zu leben. Denn die Freiheit von Open Source bedeutet nicht, dass alles kostenlos sein muss. Es geht uns um eine Kreislaufwirtschaft, aber anders als bei dem exklusiven C2C®-Konzept ist dies eine Wirtschaft, die grundsätzlich jedem* die Chance gibt, zu ihr beizutragen und von ihr zu profitieren – auf der Grundlage eines gleichen und fairen Zugangs zu Informationen. Erste Produkte wie das Fairphone oder die Phoneblocks zeigen, dass auch hochkomplexe Dinge in Open-Source-Produktion hergestellt werden können und dabei sogar marktfähige Firmen entstehen (siehe den Beitrag von Kyle Wiens in diesem Band). Solche Geschäfts-, Kommunikations- und Designmodelle, die bereits von so unterschiedlichen Projekten wie Showerloop und Open Source Beehives ⁶ getestet und ausprobiert werden, müssen wir weiterverfolgen und

- 6 showerloop.me/ und opensourcebeehives.net
- 7 oscedays.org/open-source-circular-economy-mission-statement/
- 8 community.oscedays.org/t/read-me-first-the-global-oscedays/und community.oscedays.org/t/event-docu-oscedays15-1-how-to-develop-global-oscedays15-a-timeline-of-tasks/

untereinander vernetzen, damit sie unsere Wirtschaftskultur im größeren Stil transformieren können. Schließlich brauchen wir nicht nur Smartphones, wassersparende Duschsen und schadstofffreie Selbstbaubienestöcke, sondern noch vieles mehr.

Im Juni 2015 habe ich bei den ersten Open Source Circular Economy Days (OSCEdays) den Beginn eines neuen Ansatzes und wohl auch einer neuen Bewegung miterlebt. Nur ein Jahr davor hatten die Initiatoren Sam Muirhead und Lars Zimmermann die Idee, dass es ein neues Format jährlicher Treffen geben sollte, um zusammen an den Herausforderungen für eine neue Wirtschaft zu arbeiten. Es sollte eine ökonomische Kultur entstehen, die damit umgehen kann, dass wir nur eine Welt zum Leben haben. Von da an ging es schnell, die Zeit für die Idee ist offenbar reif. Was ursprünglich für nur ein paar Städte geplant war, wuchs schnell zu einem international vernetzten fünftägigen Event in 33 Städten überall auf der Welt heran.

Grundlage der OSCE-Gemeinschaft ist die gemeinsame Vision einer kollaborativen Wirtschaft der vernetzten Kreisläufe und offenen Informationen. Es ist die Vision einer wirklich nachhaltigen Wirtschaftsweise, die ohne jeglichen Abfall in Symbiose mit unserer Umwelt funktioniert. In dieser Zukunftsvision hat jedes Produkt mehrere Nutzungskreisläufe. Unterschiedliche Material- und Herstellungskreisläufe sind sorgfältig aufeinander abgestimmt, so dass der Output eines Prozesses immer als Input in einem anderen dient. Auch Emissionen, Abfallprodukte, Müll und unverkäufliche Waren werden in einer Kreislaufwirtschaft zu Rohstoffen für einen neuen Produktionszyklus. Mithilfe der Open-Source-Prinzipien werden Kommunikation, Design, Entwicklung, Produktion und Handel für diese Kreislaufwirtschaft angepasst. In vielen Fällen werden dabei die aktuellen Produktions- und Wirtschaftsmodelle für die Umsetzung offener Strategien mehr oder weniger intensiv überarbeitet werden müssen.

Die OSCE-Gemeinschaft verfolgt ihre gemeinsame Vision, indem sie „Challenges“ (so heißen Herausforderungen in der OSCE) der

absehbaren Zukunft aufgreift, sie klar definiert und sich ihnen konkret stellt. Eine gute Challenge zeichnet sich dadurch aus, dass sie sich erreichbare Ziele setzt, um in praktischen Arbeitsschritten reale und wirtschaftlich umsetzbare Ergebnisse zu produzieren.

Im Open-Source-Konzept der OSCEdays ist das Hauptanliegen, dass kollaborativ an den Challenges gearbeitet und der Prozess transparent dokumentiert wird. Dafür wurde ein Onlineforum entwickelt, über das die Teilnehmenden die Herausforderungen vorschlagen und gemeinsam an ihnen arbeiten können. In den vergangenen Monaten hat eine globale Gemeinschaft so begonnen, sich zu Interessengebieten zusammenzufinden, zu vernetzen und ein wachsendes, frei verfügbares Wissen aufzubauen. Weil die OSCE-Gemeinschaft so offen wie möglich sein soll, kann jeder*, der einen Bedarf sieht, eine Challenge vorschlagen, an der die Gemeinschaft arbeiten sollte, ohne selbst Experte* dafür sein zu müssen. Bedingung ist nur, dass sie mit der allgemeinen Beschreibung des Events in Einklang steht, die im Mission Statement ⁷ öffentlich beschrieben wurde. Außerdem kann jeder eigene, lokale OSCEdays unabhängig von den Gründern organisieren. Ein read me und eine „Timeline of Tasks“ ⁸ erklären die organisatorische Struktur und geben ein „Rezept“ dafür. Und auch die Open-Source-Software für die OSCE-Plattform selbst ist eine Challenge, an der parallel immer weiter gearbeitet wird, um der zunehmenden Differenzierung der Gemeinschaft gerecht zu werden. Auf diese Weise hat sich das gesamte Event überwiegend mithilfe der Open-Source-Methode entwickelt und wurde fortlaufend transparent dokumentiert.

Während der OSCEdays 2015 haben wir uns mit einem holistischen Ansatz daran gemacht, zu verstehen, wie verschiedene Produktionssysteme interagieren können. Denn so, wie man die flüssigen Eigenschaften von Wasser nur dann sehen kann, wenn man viele H₂O-Moleküle zusammen betrachtet, wird man die Kernelemente des Kreislaufsystems nur finden können, wenn man nicht einzelne Unternehmen, sondern das komplexe Ganze betrachtet.

Die Challenges, ihre Formate und ihre Autoren* hätten nicht unterschiedlicher sein können: von Einzelpersonen bis hin zu Weltkonzernen, von Diskussionen bis zu Präsentationen und Open-Source-Dokumentationen von Prototypen, von einstündigen bis hin zu fünf-tägigen Workshops. Die Themen reichten von den klassischen Ökothemen wie ökologische Landwirtschaft, Upcycling und Recycling bis zu der traditionellen Open-Source-Software und der neueren Open Hardware. Mit unterschiedlichsten Herangehensweisen, von spielerischer Umwelterziehung und kleinen praktischen Upcyclingprojekten bis hin zu tiefgehenden theoretischen Diskussionen und der Planung einer internationalen zirkulären Textilindustrie, haben sich Menschen lokal oder international vernetzt und in Workshops, Hackathons, auf Ausflügen und in kreativen Formaten mit der Frage auseinandergesetzt, ob und wie die Konzepte von Open Source und Kreislaufwirtschaft zusammenwachsen können. Die Gemeinschaften haben zusammen Essen und Seife gekocht, mit Kindern aus Müll Upcyclingkunst gemacht oder Kleidung und Holzreste zu Teppichen und Möbeln recycelt. Sie haben Spiele und Handys „gehackt“, Kreislaufwirtschaft im Tourismus und der regionalen Landwirtschaft diskutiert und sich mit Finanzierungsmodellen für eine kollaborative Produktion beschäftigt.

Für die ersten OSCEdays kam das Forum auf der Internetplattform etwas zu spät, so dass nicht alle lokalen Organisatoren ihre Challenges dort veröffentlicht haben. Trotzdem waren am Ende der fünf Tage bereits 102 Challenges eingegangen. Das Global Reporting Team führte während der fünf Tage mit 24 Städten Liveinterviews. Es gab vorab gefilmte Videobotschaften an die OSCE-Gemeinschaft und Livestreamgespräche mit internationalen Experten*. Unter dem Hashtag #OSCEdays hinterließ die Gemeinschaft mehr als 1000 Tweets mit vielen Bildern, interessanten Statements und einer Menge Enthusiasmus. So hat dieses global vernetzte, dezentrale Event unzählige Dokumente, Forumseinträge, Social-Media-Posts und Stunden an Videomaterial produziert. Nun arbeiten wir an der Aufgabe,

die Ergebnisse zu sortieren und so die Themen auffindbar, zugänglich und damit weiter bearbeitbar zu machen. Außerdem haben sich einige Challenges schon weiterentwickelt, neue sind dazugekommen und im Januar 2016 wurde ein Verein für die Organisation der jährlichen OSCEdays gegründet. Das Beispiel der Global Textile Challenge, der größten Arbeitsgruppe auf den OSCEdays 2015, kann sowohl die Idee als auch die möglichen Hürden und Fallstricke für das Konzept veranschaulichen. Die Kernfrage bei dieser Herausforderung ist: Wie funktioniert die Textilproduktion in einer vernetzten Open-Source-Kreislaufwirtschaft? Das bedeutet: Wie können wir Materialien so lange wie möglich nutzen und sie am Ende zum Nährstoff für neue Produkte werden lassen? Wie können die Nebenprodukte und Abfallstoffe der Produktion ebenfalls zu Input für weitere Kreisläufe werden? Wie können wir also Kleidung und andere Textilien so gestalten, dass kein Müll bei ihrer Herstellung, Nutzung, Weiterverwertung und Entsorgung entsteht? Dafür müssen wir wissen: Wo sind wir heute; welche Materialien und Prozesse werden zurzeit genutzt? Wo wollen wir hin; welche Alternativen sind denkbar, auch wenn es sie vielleicht noch nicht gibt? Welche Schritte müssen wir also gehen, um vom Ist- zum Sollzustand zu kommen?

Die heutigen Textilien sind normalerweise aus einem nur unvollständig dokumentierten Gemisch von natürlichen und künstlichen Fasern hergestellt, die mit vielen zum Teil interagierenden und oft giftigen Chemikalien gefärbt und behandelt werden. Die natürlichen und technischen Rohstoffe sind also nicht mehr zu trennen. Da die Fasern bei jedem Nutzungszyklus kürzer werden, ist es auch bei reinen Woll- oder Baumwollstoffen nicht möglich, sie einfach immer wieder neu zu verweben. Außerdem können Kleidungsstücke nur mit hohem Aufwand in ihre Bestandteile aufgetrennt werden, was das Reparieren und das Wiederverwenden einzelner Teile, z. B. der Verschlüsse, verhindert. Das Recycling solcher Textilien ist deshalb immer ein Downcycling. Außerdem ist Kompostieren keine Option, weil die meisten Produkte zu viele un-

bekannte schädliche, sich anreichernde und biologisch nichtabbaubare Substanzen enthalten. Erschwerend kommt dazu, dass der Prozess von Herstellung und Verkauf über die ganze Welt verteilt ist, so dass die Produktionskette kaum zurückverfolgt werden kann. In so einem System sind die Informationen über die verwendeten Materialien weder zugänglich noch recherchierbar, selbst wenn man sich sehr darum bemüht. Wie kann solch eine Industrie jemals zirkulär werden? Und wie kann die Open-Source-Methode der Industrie helfen, die notwendigen ersten Schritte zu gehen?

In einer idealen Welt wäre das Endprodukt einer Kette der Nährstoff für den ersten Schritt der nächsten. Textilien würden z. B. als Kompost auf die Felder aufgebracht, auf denen die Faserpflanzen wachsen. Um das zu erreichen, müsste man vieles in der Textilproduktion verändern. Alle nichtnatürlichen Bestandteile müssten entweder kompostierbar oder leicht zu entfernen sein. Jegliche Farbe oder Imprägnierung müsste biologisch abbaubar oder von den kompostierbaren Fasern rückstandsfrei zu entfernen sein. Man bräuchte Etiketten, die eindeutig aussagen, welche Materialien benutzt und womit sie behandelt wurden. Designer* müssten mit ganz anderen Materialien arbeiten und das Ende ihrer Produkte mitdenken, bevor sie überhaupt produziert werden. Wie kann man dieses Teil auftrennen? Wie kann es in anderen Textilprodukten weiterverwertet werden? Kann man das Wasser, das beim Färben und Waschen in der Produktion verwendet wird, für die Bewässerung der Felder oder in anderen Stufen des Produktionsprozesses nutzen? Faseranbau, Verarbeitung und Konsum wären idealerweise nah beieinander, damit Nebenprodukte, Abwasser und Abfall ohne unnötigen Energieaufwand für den Transport wieder in das Kreislaufsystem eingespeist werden.

In einer solchen Kreislaufwirtschaft gäbe es viele Aktivitäten für neue Unternehmen. Kleidung müsste gesammelt und in weiterrichtbar, recycelbar und kompostierbar sortiert werden. Man bräuchte einen Industriezweig, der die Teile aus technischen Rohstoffen, wie Reißverschlüsse und Knöpfe, für die Wieder-

verwendung oder das Recycling abtrennt. Eine andere Branche könnte sich darauf spezialisieren, neue Materialien wie kompostierbare Gummibänder oder heraustrennbare wasserfeste Schichten für Funktionskleidung zu entwickeln. Arbeitsplätze würden in der Produktion von neuartigen Färbemitteln, der Entwicklung neuer Maschinen oder in der Kompostierung des Kleidungsabfalls am Ende des Kreislaufes entstehen. Vieles davon kann durch die Open-Source-Methode ermöglicht und gefördert werden. Frei zugängliche und frei fließende Informationen würde es nicht nur leichter machen, alte Kleidung zu verwerten, sondern auch neuartige Textilien zu entwickeln, zu entwickeln und in die Märkte einzuführen. Jede* könnte das Wissen darüber nutzen, wie diese Materialien hergestellt werden, was sie enthalten, welche Nebenprodukte und Reste bei der Herstellung verfügbar werden und wo welche Materialien oder Substanzen in welchen Mengen gebraucht werden.

Nun sind Textilien nur ein Teil der vielen Produkte und Dienstleistungen, die Menschen brauchen, um ihre fundamentalen Bedürfnisse zu befriedigen. Zu den ganz grundlegenden körperlichen Bedürfnissen Wasser/Nahrung, Hygiene und ausreichend Wärme/Kühlung kommen soziale und psychische Bedürfnisse, deren Befriedigung nicht weniger wichtig ist, damit Menschen friedlich und glücklich zusammenleben können: Sicherheit, Kommunikation, Zuwendung, Anerkennung, Selbstverwirklichung, Gestaltungs- und Entwicklungsmöglichkeiten.

Wie genau diese Bedürfnisse in der eigenen Realität in Erscheinung treten, ob man also ein Haus oder ein Zelt, ein buntes Hemd oder ein Smartphone braucht (oder zu brauchen meint), wird durch Klima und Geografie, soziale und kulturelle Umwelt bestimmt.⁹ Schon deshalb wird es nie Lösungen geben, die weltweit funktionieren, wohl aber Lösungen, die überall lokal adaptierbar sind. Das

⁹ Wissenschaftler wie Abraham Maslow, John W. Burton, Richard E. Rubenstein und Manfred Max-Neef erforschen schon seit Jahrzehnten, welches diese essentiellen menschlichen Grundbedürfnisse sind und wie sie zueinander im Verhältnis stehen. Vgl. u. a. Max-Neef 1987.

Ziel muss sein, die Kreislaufwirtschaft so zu organisieren, dass mindestens diese Grundbedürfnisse befriedigt werden können, um ein gutes Leben zu ermöglichen. Es reicht eben nicht, C2C®-Flugzeugsitze, Stifte und Turnschuhe oder Open-Source-Handys zu entwickeln. Das gesamte sozioökonomische System muss in vernetzten Kreisläufen organisiert werden. Mit der Produktion so vieler Dinge und Dienstleistungen, die sich überlappen und voneinander abhängig sind, ist das eine Aufgabe von unglaublich großer Komplexität, die die Menschheit nur in weltweiter Kooperation meistern kann.

Genau das ist das Prinzip der OSCEdays. Verbinden wir z. B. zwei Challenges, die zeitgleich auf den OSCEdays 2015 in Berlin diskutiert wurden: Textilien und Toiletten. Beide beschäftigen sich mit Grundbedürfnissen, die auch in Zukunft eine wichtige Rolle spielen werden: Kleidung und Hygiene. In der von mir initiierten „Nutrient Recycling Toilet Challenge“ ging es um Toilettensysteme, die Nährstoffe aus menschlichen Ausscheidungen in den Kreislauf zurückführen, vor allem Phosphat, eines der Kernelemente allen Lebens auf der Erde. Heutzutage wird Phosphat in der klassischen linearen Manier überwiegend im Bergbau in China gewonnen, wo die Vorkommen wahrscheinlich in den nächsten 50 Jahren erschöpft sein werden (peak phosphate, das Fördermaximum, nach dem der Rohstoff immer teurer wird, liegt demnach in einer nicht allzu fernen Zukunft). In energieintensiven Verfahren wird daraus Kunstdünger für eine industrielle Landwirtschaft hergestellt, deren sterile Böden die Nährstoffe nicht halten können. In Form von Nahrungsmitteln gelangt es durch unser Verdauungssystem in die Kanalisation, wo es mit Industrieabwässern verunreinigt wird. So kann es kaum in den Kläranlagen in einer Qualität wiedergewonnen werden, die für den Anbau von Nahrung geeignet ist.¹⁰ Das Phosphat wird stattdessen aus den Feldern und Klärschlammdeponien ausgewaschen und gelangt über das Grundwasser und die Flüsse letztendlich ins Meer, wo es durch Überdüngung zu Algenblüten führt, die andere Meereslebe-

wesen ersticken. Am Ende sinkt es auf den Meeresgrund und ist für das Ökosystem und die Menschen darin weitgehend verloren. Das lineare System muss also dringend in ein Kreislaufsystem umgewandelt werden, denn neben der Hygienefrage betrifft die Toiletten-Challenge auch die Landwirtschaft und damit die Ernährung der Zukunft.

Die Kernfrage während der fünf Tage lautete also: Wie kann die Nährstoffrückgewinnung in einer Kreislaufwirtschaft funktionieren? Das bedeutet: Wie können wir Phosphat so lange wie möglich im Boden halten? Wie können wir Abfallstoffe und Nebenprodukte anderer Kreisläufe nutzen, um diese Rückgewinnung zu organisieren? Wie können wir also unsere Toiletten so gestalten, dass unsere Ausscheidungen vom Problem- zum Wertstoff werden?

In einer Kreislaufwirtschaft können die Nährstoffe, die in der Nahrung in die Stadt gelangen, in wasserlosen Toiletten gesammelt werden. Diese nutzen Holzspäne, Holzkohle und effektive Mikroorganismen (EM)¹¹, um in Fermentations- und Kompostierungsprozessen Urin und Fäzes wieder in fruchtbaren Humusboden zu verwandeln. So werden nicht nur Krankheitserreger abgetötet, sondern auch die Nährstoffe in bioverfügbarer Form im Boden gespeichert, so dass sie nicht so leicht ausgewaschen werden.¹²

Wie kann man solch einen Nährstoffkreislauf mit dem Textilkreislauf vernetzen? Könnten die Fasern aus alten Textilien zu kompostierbarem Toilettenpapier verarbeitet werden, wenn sie für das Recycling zu kurz geworden sind? Könnte statt wertvollem Holz auch alte Kleidung zu Holzkohle verbrannt werden und dabei nebenbei das Färbewasser erhitzen? Könnten die EM für die Fermentation mithilfe der Abwärme des Färbeprozesses gezüchtet werden? Könnten Plastikknöpfe und Reißverschlüsse eingeschmolzen werden, um neue Toilettenstühle und Sammelbehälter herzustellen? Und könnte der Harnstoff aus dem gesammelten Urin in der Textilherstellung genutzt werden, wie es früher in Gerbereien üblich war?

Um alle diese Fragen zu beantworten, müssten die beiden derzeit noch getrennten Indus-

trien offen dokumentieren, welche Substanzen sie für ihre Prozesse als Input brauchen und welche sie als Abfall produzieren. Sie müssten ihre Materialien und Prozesse Open Source stellen, um es innovativen neuen Unternehmen zu ermöglichen, die Punkte zu finden, an denen der eine mit dem anderen Kreislauf verbunden werden kann. Das OSCE-Forum und die OSCEdays machen durch den virtuellen und persönlichen Kontakt die Vernetzung derjenigen möglich, die an diesen beiden Challenges arbeiten.

Weitere Challenges der OSCEdays 2015 könnten aus anderen Perspektiven zur Problemlösung beitragen: Eine würde neue Etiketten mit standardisierten Recyclingcodes entwickeln, die eindeutig erkennen lassen, welche Materialien und Chemikalien in den Textilien enthalten sind. Eine andere könnte die notwendige Datensammlung der Firmen zu ihren Materialien mithilfe von Open Software modellieren und sie in Projekten wie dem Data Catalogue Toronto **13** dokumentieren. Die nächste Challenge würde Businesspläne als Open Ressources erstellen, die jeder nutzen kann, um eine eigene Firma zu gründen. Mithilfe von Programmen wie openLCA (Open-Source-Software für das Life Cycle Assessment) **14** kann dafür der Lebenszyklus der Produkte vorausgeplant und analysiert werden, um zu erkennen, welche Wechselwirkungen unser Produkt wohl eingehen wird und welche Wege es dann tatsächlich nimmt. Wir könnten eine weitere Challenge wie die aus Chennai in Indien **15** zu Hilfe nehmen, die sich mit der Entwicklung von Spielen beschäftigt, um den Menschen auf nette Art beizubringen, wie man den Textilabfall richtig sortiert und die Nährstoff-Recyclingtoiletten benutzt. Wir könnten die neuen Maschinen und die Toiletten als Open Hardware bauen, damit Prototypen schneller verbessert und zu echten Produkten weiterentwickelt werden können. Das OpenStructures-Project **16** experimentiert bereits mit einem modularen Konstruktionsmodell, bei dem auf der Basis eines standardisierten geometrischen Rasters jeder* selbst Teile entwerfen kann, die dann in unterschiedlichsten Kombinationen als Tisch,

Lampe, Stuhl oder Toilette zusammengebaut werden können. Dieses Raster ist ein Beispiel für Open Standards, die es möglich machen, zwischen all diesen Entwicklungsfeldern miteinander in einer einheitlichen Sprache zu kommunizieren und die Prozesse miteinander kompatibel zu machen. Wenn all diese Challenges global miteinander vernetzt werden, könnten wir das riesige Potential freisetzen, das in der Kombination von Open Source und Kreislaufwirtschaft steckt.

Designer*innen in Berlin könnten mit Bauern* in Indien und Produzenten* in China kommunizieren. Afrikanische Dorfgemeinschaften mit traditioneller Expertise in natürlichen Färbemethoden könnten mit Wissenschaftlern* kollaborieren **17**; und Produzenten* innen aus Schweden könnten ihr Wissen über moderne Komposttoiletten weitergeben, die

- 10** Auch wenn es bereits Verfahren dafür gibt: Im Klärwerk Waßmannsdorf bei Berlin wird Magnesium-Ammonium-Phosphat-Salz aus dem Klärschlamm zurückgewonnen und unter dem Namen Berliner Pflanze® als Düngemittel verkauft. bwb.de/content/language1/html/6946.php. Der HEAP-Effekt, der auftritt, wenn über lange Zeit Phosphat auf die immer gleiche Fläche aufgebracht wird, führt jedoch dazu, dass dieses Salz nicht im Boden gespeichert bleibt und dann trotzdem verlorengeht. holon.se/folke/kurs/Distans/Ekofys/Recirk/Eng/heap_en.shtml
- 11** EM sind Bakterien und Mikropilze, die in einer spezifischen Mischung unter kontrollierten Bedingungen in einer Lösung bebrütet werden, um damit ebenfalls kontrollierbare Fermentationsprozesse in Gang zu setzen.
- 12** An der TU Berlin und der TU Hamburg experimentieren Forscher* bereits erfolgreich mit Terra-Preta-Substraten und anderen Formen von wasserlosen Toiletten, die EM für die Hygienisierung nutzen. Erste Prototypen wurden bereits im Botanischen Garten in Berlin und am Hamburger Hauptbahnhof getestet.
- 13** toronto.ca/wps/portal/contentonly?vgnextoid=1a66e03bb8d1e310VgnVC M10000071d60f89RCRD
- 14** openlca.org/
- 15** oscedays.org/chennai/
- 16** openstructures.net/home?page=6

das Grundwasser sauber genug lassen, dass man es trinken und mit ihm waschen kann. In dieser idealen Welt würde eine globale Gemeinschaft von Changemakern ihre Bemühungen, Kreativität und Expertise vereinen, um das neue Netz ökonomischer Kreisläufe zu weben.

Leider leben wir nicht in so einer idealen Welt. Was ist mit Missbrauch und Kommerzialisierung? Die heutige Ideologie der „freien Märkte“ ist in Kombination mit dem kapitalistischen Finanzsystem eine ernste Bedrohung für jeden Versuch, eine neue Wirtschaftsweise zu entwickeln. Wenn das Wissen einmal frei zugänglich ist, wäre es naiv zu glauben, dass ihm nicht dasselbe widerfahren könnte wie der Sharing Economy. Was ursprünglich eine Peer-to-Peer-Ökonomie war, die Menschen zusammenbrachte und von Idealismus angetrieben war, wurde bald übernommen von Unternehmen, die wieder dieselben Geschäftsmodelle verfolgen, die schon lange die zunehmende Ressourcenausbeutung, den Ersatz von menschlicher Arbeit durch Automatisierung und die Monetarisierung von Fürsorge und Hilfe vorantreiben. Während Couchsurfing zu Airbnb und privates Carsharing zu Uber wird, verlieren professionelle Dienstleister in Hotels und Taxiunternehmen ihren Lebensunterhalt und werden in prekäre Selbstausbeutung gedrängt. Statt weniger Ressourcen zu verbrauchen, gehen Wohnungen für die Menschen vor Ort verloren und mehr Autos fahren im-

mer weiter durch die Gegend, um auch den letzten Kunden noch zu erwischen. Aber das bedeutet nicht, dass die ursprüngliche Idee falsch war: Teilen ist noch immer ein essentieller Bestandteil der Art von Wirtschaft, die wir für die Zukunft brauchen.

Deshalb geht es bei Open Source auch um rechtliche und politische Fragen. Anders als bei der Sharing Economy gibt es für Open Source bereits Definitionen, auf denen wir aufbauen können, damit die Offenheit nicht missbraucht werden kann. ¹⁸ Das Konzept der Commons ¹⁹ beschäftigt sich schon lange damit, wie man Regeln schaffen und umsetzen kann, um Güter und Ressourcen wie Wasser, Wissen oder Biodiversität für die Allgemeinheit zu erhalten und gemeinsam zu bewirtschaften. Creative-Commons-Lizenzen ²⁰ werden immer weiter entwickelt, um die Privatisierung von Ideen, Plänen, Anleitungen und Methoden zu verhindern und eine Alternative zu Patentrechten und Copyright zu schaffen. Mithilfe von nationalen Gesetzen und internationalen Verträgen müssen wir durchsetzen, dass diese Definitionen, Regeln und Lizenzen respektiert werden.

Wir sollten uns bewusst sein, dass eine Open-Source-Kreislaufwirtschaft die Glaubenssätze der aktuellen ökonomischen Lehren infrage stellt. Sie zeigt, dass Menschen tatsächlich auch ohne finanzielle Anreize arbeiten und dabei kreativ und produktiv sind.

Produkte werden nicht mehr durch Wettbewerb, sondern durch Zusammenarbeit besser. Privatbesitz und privatisierte Ressourcen sind ein Hindernis für Entwicklung und Wohlbefinden, statt wie bisher behauptet Wohlstand und Fortschritt zu fördern. Noch kritischer ist aber wohl, dass die heute Mächtigen in Zukunft nicht länger von einem System der Knappheit profitieren können, das so viele Menschen ausschließt. Wenn die Idee erst groß genug geworden ist, werden wir darum kämpfen müssen, unsere Demokratie neu zu definieren und uns unsere Mitspracherechte wieder zurückzuholen. Um alle diese Probleme werden wir uns kümmern müssen, wenn es so weit ist. Es ist noch ein weiter Weg, aber wir sind den ersten Schritt gegangen.

¹⁷ Sie tun das, ohne dass dabei, wie heute üblich, ihr Wissen anschließend patentiert und kommerziell genutzt wird, ohne dass sie davon profitieren.

¹⁸ Die Definition von Open-Source-Software findet sich unter: opensource.org/docs/osd und Open-Source-Hardware: oshwa.org/definition/

¹⁹ In Deutschland arbeitet das Commons Institut daran, Commonskonzepte zu verbreiten, Commonsprojekte zu fördern und Beispiele und Informationen zu sammeln, zu verbessern und zu verbreiten: commons-institut.org

²⁰ Diese Lizenzen können verschiedene Restriktionen enthalten. Für eine Open-Source-Kreislaufwirtschaft ist es jedoch essentiell, dass die kommerzielle Verwertung nicht ausgeschlossen wird, damit sich Unternehmen aus der Open-Source-Arbeit entwickeln können. creativecommons.org

Literatur

Colborne, Theo/Dumon-
noski, Dianne/Meyers,
John (1996): Our Stolen
Future, o.O.

Dow/Du Pont/Con Agra/
Chevron (Hg.) (1992):
Changing Course. Posi-
tionspapier für den Welt-
gipfel in Rio de Janeiro.

McDonough, William/
Braungart, Michael
(1998): The NEXT Indus-
trial Revolution, o.O.

Max-Neef, Manfred A.
(1987): Human Scale
Development: Concep-
tion, Application and
Further Reflections.
Dag Hammarskyöld
Foundation, Uppsala,
engl. 1991. Online unter:
[area-net.org/fileadmin/
user_upload/papers/
Max-neef_Human_
Scale_development.pdf](http://area-net.org/fileadmin/user_upload/papers/Max-neef_Human_Scale_development.pdf)

Umweltbundesamt (Hg.)
(2014) online unter:
[umweltbundesamt.de/
service/uba-fragen/
was-ist-mikroplastik](http://umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/was-ist-mikroplastik)

Weltkommission für
Umwelt und Entwicklung
der Vereinten Nationen
(Hg.) (1987): Unsere
gemeinsame Zukunft,
New York.