

Elektroschrott und die Abwertung von Reparaturpraktiken

Eine soziologische Erkundung des Recyclings
von Elektronikgeräten in Indien und Deutschland

Stefan Laser

EINLEITUNG

Mehr als eine Milliarde neue Smartphones werden pro Jahr verkauft (Goadsuff/Rivera 2015). Das Versprechen der Mobilität, mit dem sich zuvor bereits die noch relativ »dummen« Mobiltelefone im Alltag etablierten konnten (Weber 2008), haben die neuen Geräte noch einmal gestärkt. Die rund zehn Milliarden Smartphones, die seit 2007 produziert und abgesetzt wurden (Greenpeace 2017), haben so aber auch das Problem des Elektroschrotts verschärft und mit zu einem Umweltpproblem globalen Ausmaßes werden lassen.

Elektroschrott ist ein komplexer Abfall, der als Müllberg stetig wächst. Allein mit Blick auf das Jahr 2014 hat das »solving the e-waste problem«-Projekt (Baldé et al. 2015: 20) der Vereinten Nationen die Summe des Elektroschrotts weltweit auf 41,8 Mio. Tonnen geschätzt. Dieser Müll verweist eindrucksvoll auf die materielle Seite der scheinbar immateriellen digitalen Industrien, wie die britische Soziologin Jennifer Gabrys (2011) argumentiert. Politisch und juristisch wird durchaus versucht, dieses Problem zu handhaben. International und im Anschluss an das 1992 in Kraft getretene Umweltabkommen der Basler Konvention, welches die illegale Verbringung giftiger Abfälle insbesondere in Länder des Globalen Südens verhindern will, wird dieser spezielle Abfall seit den 1990er Jahren unter dem Schlagwort *e-waste* verhandelt. Die Europäische Union hat das charmante Akronym »WEEE« (*Waste Electrical and Electronic Equipment*) für ihn reserviert und 2002 ein umfassendes Kreislaufwirtschaftsgesetz aufgelegt, das seit 2012 in der zweiten Auflage gilt. Und die Deutschen diskutieren die EU-Richtlinien unter dem Stichwort von »E-Schrott« und haben sie im »Elektrogesetz« (ElektroG) umgesetzt. NGOs spielten bei der Problematisierung dieses Mülls eine zentrale Rolle (BAN/SVTC 2002);

Medien sowie politisierte Verbraucherinnen¹ haben aktiv am öffentlichen Diskurs teilgenommen und sind vielerorts für die komplexe Problematik sensibilisiert.

Ich möchte vorschlagen, diese Situation aus Sicht einer pragmatistischen Soziologie einzuhegen (Dewey 1996). Im Anschluss an den philosophischen Pragmatismus wird Erkenntnis dabei als soziotechnischer Prozess gefasst, mitsamt seinen praktischen Konsequenzen, wobei der Ansatz situative, lokale und zeitlich begrenzte Aspekte in den Vordergrund rückt (Bogusz/Laux/Etrich 2013: 306). Im vorliegenden Fall zeigt die Aktivität und Kreativität rund um E-Schrott, dass auf eine Verunsicherung reagiert wurde und nach neuem, stabilem Wissen und entsprechenden Ordnungen gesucht wird. Insbesondere das Beispiel global distribuierter und entsorger Smartphones macht deutlich, dass weiterhin mit Unsicherheiten gerechnet werden muss. Als ein wesentliches Problem neuerer Generationen von Mobiltelefonen sehen Kritiker die komplizierte Reparatur dieser Geräte an. Bemängelt werden die Konstruktion der Elektronik ebenso wie die zu starren Garantiebedingungen. Die Situation reicht jedoch darüber hinaus, wie der vorliegende Text zeigen wird. Zur Spezifizierung der Perspektive des Pragmatismus, und um sich dieser Situation analytisch zu nähern, wird im vorliegenden Text auf die Heuristik der Soziologie der Bewertung zurückgegriffen. Diese Soziologie (Lamont 2012; Kjellberg/Mallard 2013; Meier/Peetz/Waibel 2016) interessiert sich für die Entstehung, Durchsetzung, Verankerung und die Effekte von Bewertungspraktiken, wobei konkurrierende Bewertungsordnungen eine entscheidende Rolle spielen – etwa wenn ein Gesetzestext bezüglich des Recyclings von Elektronikgeräten implizit Hightech- oder Lowtech-Infrastrukturen festigt.

Die empirische Grundlage basiert auf einer »multi-sited ethnography«² (Marcus 1995), die zu Elektroschrott durchgeführt wurde (Laser 2016; Lamla/Laser 2016). »Multi-sited« meint eine Forschungspraxis, die bereit ist, mehrere Orte als auch Untersuchungsgegenstände je nach Problemstellung einzubeziehen. Ich habe zunächst die Entstehung eines neuen Gesetzes zum Management von *e-waste* in Indien erkundet, im Anschluss daran bin ich im Rahmen einer teilnehmenden Beobachtung eines professionellen Recyclingbetriebs in Deutschland den praktischen Herausforderungen des stofflichen Recyclings nachgegangen. Es zeichneten sich globale Muster ab, die nach einer Erklärung verlangten: Das untersuchte indische Gesetz wurde über den Zeitraum einer Dekade lang intensiv öffentlich verhandelt.

-
- 1 Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Text abwechselnd das »generische« Femininum oder Maskulinum verwendet. Selbstverständlich sind jeweils alle Personen gleichberechtigt mitgemeint.
 - 2 In dieser Ethnographie, die den Rahmen meiner Dissertation bildet, verbinde ich drei *sites*, von denen hier zwei verarbeitet werden. Die ausgelassene dritte Studie dreht sich um »alternative« Produktionsweisen, v.a. um ein modulares Smartphone, das schon von der Produktionsweise her versucht, E-Schrott einzudämmen; dieses kann als gescheitert gelten, verweist aber auf interessante müllspezifische Dynamiken (Laser 2016).

Am Ende setzte die Regierung eine Legislative um, die *refurbishment* – also Reparaturpraktiken, die Form und Funktion der Geräte wiederherstellen – überraschend aus dem Gesetzesrahmen ausschloss und abwertete. In dem von mir besuchten deutschen Recyclingbetrieb ist die Reparatur von Elektronikgeräten ebenso ausgeschlossen, und zwar nicht nur aus vertragsrechtlicher Sicht: Arbeiter und Ingenieurinnen sprechen sich nämlich auch tendenziell dagegen aus, die Reparatur von Konsumgütern als Norm zu stärken. In Indien und Deutschland zugleich – wie auch andernorts (Lepawsky 2014) – hat das Hightechrecycling quasi eine hegemoniale Stellung erreicht.

Reparatur kann die Lebensdauer von Geräten oft mit einfachen Eingriffen verlängern. So diskutiert es eine Vielzahl an Akteuren, die eine »nachhaltige« Politik einfordern, sowie einige sozialwissenschaftliche Abfallforscherinnen (Jackson 2014; Houston et al. 2017; siehe dazu auch Rosner/Turner 2018, in diesem Band). Sowohl im Globalen Süden wie auch im Globalen Norden spielen Handy-Gebrauchsmärkte eine wichtige Rolle (Geyer/Blass 2010 sowie Hahn 2018, in diesem Band). Warum ist nun aber zu Beginn des 21. Jahrhunderts in Indien wie auch in Westeuropa zu beobachten, dass sich bestimmte Instanzen in der Frage von Weiterverwendung oder Entsorgung gegen das Reparieren aussprechen und damit auch die bisherigen Gebrauchsmärkte in Frage stellen? Ebenso stellt sich die Frage, warum keine Gegenkraft gegen diese Entwicklung aufgebaut werden konnte. Diese Fragen gilt es unter Berücksichtigung der bereits sehr fruchtbaren sozialwissenschaftlichen Literatur zum Thema empirisch zu klären. Es ist möglich, hier auf Wandlungsprozesse und Potenziale zu hoffen, wie das etwa Tim Cooper mit seiner Forschung tut (Cooper 2000; Cole/Cooper 2016). Allerdings weisen andere Forscher auf die Pfadabhängigkeiten einer Infrastruktur hin, die rund um eine angeblich als Kreislauf operierende Entsorgungswirtschaft gebaut wurde und die oftmals lediglich einseitig großen Kapitalinteressen dient (Alexander/Reno 2012; Brownell 2011; Gregson et al. 2015; MacBride 2011). Djahane Salehabadi (2016) wiederum hat darauf aufmerksam gemacht, dass bereits seit Jahrzehnten ein »Kampf um die Ressourcen des Elektroschrotts zu beobachten ist, und zwar auch in deutschen Städten wie Berlin.

Im Folgenden zeige ich zunächst für Indien, wie E-Schrott Ende des 20. Jahrhunderts international problematisiert wurde. Im zweiten Abschnitt wird auf das Klassifikationssystem eingegangen, das dem indischen E-Waste-Gesetz zugrunde liegt und in dem das Reparieren abgewertet wurde. Im dritten Abschnitt wird mit Hilfe der ethnographischen Einsichten aus dem Recyclingbetrieb auf globale Ähnlichkeiten und Unterschiede im Umgang mit Reparatur geschaut. Im Schluss werden die Argumente zusammengebracht und ein kritischer Ausblick gegeben, wobei dabei auch die Kritik selbst adressiert wird.

ELEKTROSCHROTT ALS PROBLEM IN INDIEN

Seit den 1980er, spätestens aber den 1990er Jahren, so wurde es mir in Gesprächen vor Ort dargelegt, formierte sich in mehreren Metropolen Indiens ein großer »informeller« Recyclingsektor, den es bis heute gibt. Er bereitet angelieferte und – anfangs nur in geringen Mengen – im eigenen Land anfallende E-Schrotte auf und verkauft wertvolle Elemente weiter. »Informell« wird der Sektor genannt, weil darin keine offiziellen Arbeitsrechte oder Verträge greifen. Natürlich existieren unter den Arbeitern aber klare Hierarchien, und eigentlich verschwimmen die Grenzen zwischen »formell« und »informell« auch ständig, wenn etwa Müll von offiziellen Versteigerungen oder öffentlichen Häfen bezogen wird oder feste Absprachen unter Geschäftspartnerinnen getroffen werden. Aus diesen Gründen spricht der indische Geograph Vinay Gidwani (2015) hier von einer »Infra-Ökonomie«: Diese hakt sich in die Infrastruktur des globalen Exports ein, nutzt die Ressourcen als Ausgleich für sozial-ökonomische Ungleichheiten und leistet zugleich selbst wesentliche Sorgearbeit für die überforderten Mega-Cities wie Delhi, wo ich meine Studien durchgeführt habe. Die Arbeit mit Elektroschrott birgt aber auch spezifische Gefahren für die Arbeiterinnen, insbesondere, wenn der Müll mit amateurhaften Methoden eingeschmolzen wird und so giftige Schwermetalle oder Dämpfe freigesetzt werden. Jene Arbeiten sind in der Regel unsichtbar, was erneut die Verwendung des Infrastrukturbegriffs rechtfertigt, und sie werden vor allem von unterprivilegierten Schichten und überproportional von Frauen erledigt, die oftmals nur tageweise angestellt werden (Laha 2014: 318). Weil diese Akteure stark von diesen Arbeiten und damit auch den globalen Exporten abhängig sind, zeichnen sich neokoloniale Verhältnisse ab, so ließe sich mit Gidwani argumentieren.

Im Anschluss an die Basler Konvention wurde im Laufe der 1990er Jahre erstmals *e-waste* problematisiert (Lepawsky 2014; Brownell 2011). Es wurde ein Verbot des Exports defekter Elektronikgeräte angeregt, weil sie als giftige Sonderabfälle anzusehen seien, und einige Mitgliedsstaaten der Konvention setzten dazu auch entsprechende Gesetze um. In Indien verbot etwa das Oberste Gericht 1997 den Import giftiger Abfälle. Derartige Entscheidungen reduzierten aber paradoxerweise die Mengen an verschickten Müll nicht, sondern steigerten die Exportaktivitäten auf globaler Ebene nochmals. Das lag vor allem daran, dass E-Schrott in handelbare Güterklassen sowie – nicht handelbaren – Abfall unterteilt wurde: Zur Formalisierung des Verbots gehörte die Schaffung mehrerer Klassifikationen, die es weiterhin explizit ermöglichen sollten, Elektrogeräte zu verschicken, wenn sie »noch funktionsfähig« sind oder als »Spende« verschickt würden. Diese Klassifikationen stabilisierten die sich soeben herausbildende Infrastruktur. Über Logistikunternehmen vermittelt, die jene Daten kreativ interpretieren, wurde der Export von E-Schrott vereinfacht – wenn entsprechende Codes bedient wurden. Und weil der Staat Indien auf Rohstoffe zum Wachstum angewiesen war, wurde die Umset-

zung der Regularien dort, wo es sich um die Klassifizierung als Abfall handelte, vermutlich auch eher zurückhaltend verfolgt.

Infrastrukturen und Klassifikationssysteme sind sozio-technische Praxisgefüge, die zum Verständnis der Durchsetzung von Wert-Ordnungen wichtig sind. Sie sind aber schwer zu untersuchen, weil sie oft im Verborgenen agieren und für selbstverständlich erachtet werden. Geoffrey Bowker und Susan Leigh Star schlagen daher als analytische Strategie eine »infrastructure inversion« vor: »*Infrastructural inversion means recognizing the depths of interdependence of technical networks and standards, on the one hand, and the real work of politics and knowledge production on the other.*« (Bowker/Star 2000: 34) Darauf werfe ich nun einen genauen Blick.

Bis in die 2000er Jahre hinein verlief das Wachstum der Müllindustrien relativ ungestört von Öffentlichkeit und Regierung. Es handelte sich buchstäblich um eine Infra-Ökonomie. Das änderte sich, als die indische NGO Toxics Link 2003 mit einer Studie namens »*Scrapping the Hi-Tech-Myth*« (Agarwal/Ranjan/Sarkar 2003) Aufsehen erregte und die Black Box der Infrastruktur öffnete. In der Einleitung heißt es:

»The import of hazardous waste into India is actually prohibited by a 1997 Supreme Court directive, which reflects the Basel Ban. The developed world, however, finds it more convenient and also economical to export e-waste to the third world countries like India, rather than managing and incurring high environmental and economic cost. So trade in e-waste is camouflaged and is a thriving business in India, conducted under the pretext of obtaining ›reusable‹ equipment or ›donations‹ from developed nations.« (Ebd.: 6)

Aus soziologischer Perspektive schlage ich vor, diese Intervention als Arbeit an der Infrastruktur und den Klassifikationssystemen zu verstehen, die Elektroschrott kanalisierten. Michèle Lamont (2012: 206) hat überzeugend die These aufgestellt, dass Bewertung ein übergeordneter Begriff für unterschiedliche ordnende Praktiken ist, der Prozesse wie Kategorisierung oder Legitimierung beinhaltet – mit dem Klassifikationsbegriff wird also die analytische Brille im Sinne der Bewertungssoziologie geschärft. Die Intervention von Toxics Link war der Aufhänger eines langanhaltenden Formalisierungsprozesses, und sie wurde im Übrigen auch über den indischen Kontext hinweg wahrgenommen, als Zeichen einer globalen Bewegung. Es folgte eine Vielzahl an Studien, Workshops, Strategiepapieren, Entwicklungshilfeallianzen und Dokumentenentwürfen, bis schließlich – nach mehreren vorläufigen Versionen – 2011 ein indisches Gesetz zum »Management and Handling« von *e-waste* (MoEF 2011) verabschiedet wurde. Die Forderung nach einer solchen Legislative hatte Toxics Link auch schon 2003 ausgesprochen – das ist die lange Linie, auf die mich auch viele Interviewte aus dem Feld aufmerksam machten.

Die Studie von Toxics Link problematisierte einerseits den illegalen Import von Elektroschrott, andererseits verwies sie aber auch auf die oben angesprochenen schlechten Arbeitsbedingungen im »informellen Sektor«. Hier müsse angesetzt

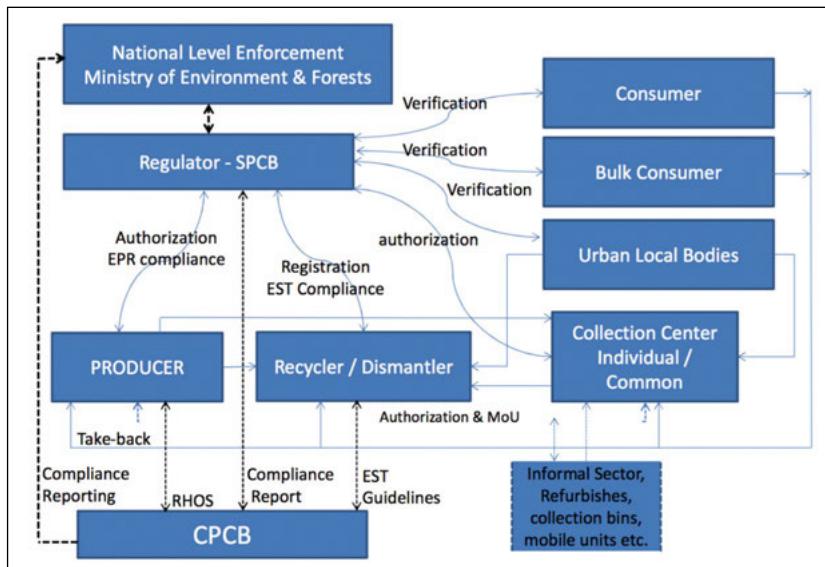


Abb. 1: »Implementation of E-Waste Rules 2011«.

werden, so die Evaluation, was schließlich zur Veränderung der Wertschöpfungskette führen müsse:

»In fact, the present centralized environmental protection regime is inadequate to manage the problem associated with high tech sector growth. The phenomenon of electronic waste, its management, trade, recycling, and disposal cannot be dealt with in a piece meal approach. An integrated Information Technology Waste Management Policy which seeks to address all issues ranging from production and trade to final disposal, including technology transfers for the recycling of electronic waste is needed.« (Agarwal/Ranjan/Sarkar 2003: 47)

Auf die einzelnen Schritte insbesondere der frühen öffentlichen Problematisierung kann hier nicht eingegangen werden. Ich mache also einen kurzen Sprung in der Zeitleiste (zu einigen Details: Lamla/Laser 2016: 261-167), um das Ergebnis zu begutachten. Was stand also am Ende der Aushandlung? Von einigen Gewerkschaf-terinnen mit Überraschung festgestellt, waren *refurbishment*-Akteure kein Teil der neuen Legislative. Das war insofern überraschend, weil in den zuvor besprochenen Gesetzesentwürfen ebendiese Reparaturpraktiken eigens definiert worden waren, ja ihnen im Übergang vom ersten zum zweiten Entwurf sogar mehr Verantwor-tung zugewiesen worden war: Im ersten Dokument aus dem Jahr 2009 definierten die Autorinnen des Entwurfs – zwei NGOs, Toxics Link und Greenpeace, sowie die deutsche Entwicklungsgesellschaft GTZ und die Lobbyorganisation der Hardwa-re-industrie – *refurbishment* als »repairing of used electrical and electronic equipment

to be put back to its original use and selling in the market« (MoEF 2009: 4). 2010, als nunmehr das Umweltministerium federführend war, wurde dieser Gruppe sogar eine eigene Sektion im Kapitel über Verantwortungen gewidmet, was Rechte und Pflichten ausbuchstabierte und zu ihrer Legitimation hätte führen sollen. 2011 hingegen fehlte jegliche Definition und Verantwortungszuschreibung; lediglich in einem optionalen Begleitdokument des Ministeriums wurde die Gruppe innerhalb einer diffusen langen Liste über den »informellen Sektor« genannt.³

Der indische Staat sorgte sich also um Elektroschrott und formalisierte eine neue Ordnung. Im Zuge dessen wurden unterschiedliche Akteursgruppen institutionell verankert. Es lohnt sich nun, einen genaueren Blick auf die finalisierte Ordnung zu werfen und sie als Wert-Ordnung zu decodieren.

DIE HEGEMONIE DES HIGHTECHRECYCLINGS IN INDIEN

Wenn Reparatur nicht im Vordergrund des Gesetzes steht, was dann? Mit etwas analytischer Distanz zeichnet sich eine Ordnung ab. Als obligatorischer Passagepunkt (Callon 2006) im System wurde das maschinell durchgeführte, professionelle Hightechrecycling installiert; es ist der Dreh- und Angelpunkt, an dem der Erfolg des Gesetzes aus Sicht des Staates gemessen wird. Das zeigt sich auch daran, dass seitdem quantitative Daten zu ebendiesem Recycling erhoben und öffentlich präsentiert werden. Zur Herleitung dieser Stellung und zur kurzen Einführung in die Grundlagen des indischen E-Schrott-Gesetzes sei auf eine interessante Darstellung der beratenden Behörde des indischen Umweltministeriums (des *Central Pollution Control Board*, CPCB) verwiesen. 2011, zeitgleich zum Inkrafttreten des Gesetzes, veröffentlichte das CPCB diese Graphik in einem Dokument, das das Gesetz erklärte (vgl. Abb. 1). Mit dieser Erklärung gibt die Behörde einen Einblick in Hierarchisierungsprozesse. Diese Abbildung macht das Klassifikationssystem deutlich, welches installiert wurde. Ein Klassifikationssystem kann nun mit Bowker und Star verstanden werden als »[...] a set of boxes (metaphorical or literal) into which things can be put to then do some kind of work – bureaucratic or knowledge production.« (2000: 10) Hier geht es um ein bürokratisches System, das den Workflow und zentrale »compliance mechanisms« innerhalb der Wertschöpfung von Elektroschrott ausrichtet. Mit anderen Worten: Die Analyse der Abbildung hilft dabei, in einer verdichteten Form die Kernelemente der *e-waste rules* zu erfassen. Auf Stars (1999: 387) Ratschläge für eine Infrastruktur-Ethnographie aufbauend, nutze ich das Dokument zudem konkret dazu, um zum Zentrum der formalisierten Wert-Ordnung zu gelangen.

3 2015 kam es zu einem Update des Gesetzes und *refurbishment* wurde wieder hinzugefügt. Dazu unten mehr.

Oben links und unten links auf der Abbildung sind die behördlichen Strukturen zu sehen, die das Gesetz umsetzen und kontrollieren, also die Regierung (*National Level* und *Ministry of Environment and Forests*), die panindische Beratungsbehörde (CPCB) und die (etwas verkürzt gesagt) bundesstaatlich organisierten Überwachungsbehörden (*State Pollution Control Boards*, SPCB). Oben rechts stehen die Verbraucher von Elektroschrott in individueller oder organisierter Form: *Consumer* und *Bulk Consumer* (etwa Firmen) sowie *Urban Local Bodies* (etwa Behörden, die ja auch Müll erzeugen). Der eigentliche Recyclingprozess ist dann auf der mittleren Achse dargestellt. Auf der linken Seite sind die Produzentinnen von Elektro- und Elektronikgeräten abgebildet, die für die schadstoffarme Produktion und vor allem auch die Entsorgung ihrer Geräte verantwortlich sind (auch bekannt als: *Extended Producer Responsibility*, EPR). Hierfür sind sie aber auf die mittig rechts eingezeichneten Sammelstellen (*Collection Center*) angewiesen, wobei es den Unternehmen überlassen bleibt, diese Aufgabe kollektiv oder individuell zu organisieren (Manomaivibool/Lindhqvist/Tojo 2007). Zentral in der Mitte, und das ist der symbolische Clou dieser Abbildung, stehen schließlich die Recycling- bzw. Demontageinstanzen (*Recycler/Dismantler*). Auf diese vom Staat gesondert autorisierten Unternehmen laufen die meisten Pfeile hin. Sie stehen an der Spitze der Wert-Ordnung, wie dadurch sichtbar wird. Der maximale Kontrast dazu, ja zu allen anderen dargestellten Instanzen, bildet der »informelle Sektor« inklusive *refurbishment* (hier: »Refurbishes«); er ist am unteren rechten Rand – am Ende der Blicklinie, die von oben links nach unten rechts verläuft – und mit einer anderen Darstellungsform visualisiert (zu ihm gehören auch »collection bins« sowie »mobile units«, womit jeweils informelle Sammelstellen gemeint sind). Kurzum: Es ist die Hegemonie des Hightechrecycling, die in dieser Darstellung zum Ausdruck gebracht wird, derweil sie den tradierten, informellen Sektor an den Rand setzt.

Das Verhältnis von »informellem Sektor« inklusive Reparaturpraktiken auf der einen und professionellem Recycling auf der anderen Seite lässt sich vor diesem Hintergrund aus zwei Perspektiven vertiefen: erstens mit Blick auf Wirtschaftspolitik, zweitens in Form einer Verortung der informellen Restkategorie im bzw. abseits des Klassifikationssystems.

1. Hinter dem Flussdiagramm des Gesetzes steht das Ideal einer idealisierten kapitalistischen Ordnung, die von stetem Wirtschaftswachstum ausgeht und dieses fördert. Das ist die »kind of work«, welche im Sinne von Bowker und Star die Arbeit dieses Klassifikationssystems zusammenfasst (2000: 10). Die Rollenverteilung scheint eindeutig: Konsumentinnen sollen konsumieren, wofür Produzenten neue Ware liefern, wobei formalisierte Abfallsammelstellen und Recyclingunternehmen Ressourcen zur Hand geben, die für die Neuproduktion und die Realisierung von ökonomischen Innovationen notwendig sind. In Europa ist die »Kreislaufwirtschaft« das politisch-ökonomische Modell, welches diese Arbeitsteilung moralisch untermauert und in (Wert-)Ordnungen übersetzt (Gregson et al. 2015; Keller 2009: 224-234). Ähnliches streben die *e-waste rules* nun auch an, wobei die EU als wich-

tiges Vorbild eine Hilfestellung war. Indien ist schon seit den 1990er Jahren für seine Software-Industrie bekannt (Sharma 2015) – daher auch das oftmals überzogene Klischee als Outsourcing-Paradies, voll mit Software-Nerds und Callcenter-Workaholics. In den letzten Jahren wurden nun insbesondere die wirtschaftspolitischen Bemühungen für die Hardwareindustrie verstärkt. 2012 wurde z.B. eine panindische »National Policy on Electronics« gestartet, die zum Ausbau des produzierenden IT-Gewerbes führen soll und investorenfreundliche Rahmenbedingungen setzt. Die Regierung unter Premierminister Narendra Modi stärkt diesen Fokus noch einmal, etwa mit der 2015 begonnenen »Digital India Initiative«, die den Subkontinent mit mehreren Maßnahmen digital ›empowern‹ möchte.

In diesem Kontext ist eine Priorisierung der Gesetzgebung erkennbar, die, so die These, als Nebenfolge zur Abwertung der »informellen« Praktiken und insbesondere auch der Reparaturpraktiken führte. Für die Produktion neuer, ›frischer‹ Waren ist der Reparatursektor nicht wichtig, vielmehr sogar hinderlich, weil er die Lebensdauer der Geräte erhöht. Die prominente Rolle der Hightechrecycling-Unternehmen unterstreicht diese Relevanz von Neuproduktion, indem Müll unter dem Ziel des ›Zurückföhrens von Ressourcen‹ eingehetzt wird. Das hochtechnologische, stoffliche Recycling ist gut geeignet, die wachstumsorientierte Wirtschaftspolitik zu institutionalisieren. Und hier sind es nur wenige Großunternehmen, die über ausreichend Kapital und Wissenskapazitäten verfügen, um das Recycling durchzuführen und die Auflagen der *e-waste rules* hinsichtlich Arbeitsstandards, Umweltschutz etc. erfüllen zu können.

2. Die Abwertung der Reparatur wird auch in der bemerkenswerten Nicht-Kategorie deutlich, welche das CPCB für den »informellen Sektor« verwendete (siehe oben, Abb. 1). »Refurbishes« traten in einer Art »garbage category« (Bowker/Star 2000: 149) auf. Diesen Begriff nutzen Bowker und Star, um diffuse Sammellisten analytisch greifbar machen zu können. Eine derartige Kategorie zeigt die Grenzen der formalisierten Ordnung auf. Im vorliegenden Fall impliziert die Kategorie, dass die Wissensformen und Kompetenzen der darin involvierten Arbeiter nicht zugeordnet werden können.

In dem langen Problematisierungsprozess, der die Institutionalisierung von *e-waste* in Indien begleitete, behandelten nahezu alle Studien schwerpunktmäßig und oft ausschließlich illegale und dabei zudem besonders gefährliche Recyclingpraktiken wie das Schmoren von Kabeln, um an Kupfer zu kommen, oder das Einlegen von Leiterplatten in Säure usw. (Agarwal/Ranjan/Sarkar 2003; Brigden et al. 2005; Chaturvedi et al. 2007). Wie oben angedeutet, wurden Reparaturpraktiken durchaus nicht in Frage gestellt; sie wurden zunächst auch nicht explizit als Opposition zur obigen Wachstumsökonomie angesehen. Teilweise wurde in den zitierten Studien sporadisch darauf verwiesen, dass es Geschäfte oder Verkäufer gibt, in denen gebrauchte Geräte wie z.B. Mobiltelefone gehandelt, demontiert oder aufgearbeitet werden. Eine umfassende Analyse oder quantitative Erhebungen wurden aber nicht unternommen. Rund um den Such- und Formalisierungsprozess der neuen

Wertschöpfungsordnung gingen keine umfassenden Statements oder gar leidenschaftliche Plädoyers ein, welche die Kompetenzen oder Akteurinnen der Reparatur herausstrichen. Es wurde nicht versucht, diese Gruppe einzubinden. Vereinzelt gab es Forschung (Sundaram 2009); aber erst nachdem das Gesetz veröffentlicht und institutionell gefestigt wurde, begannen etwa NGOs die Reparatur zu empfehlen (siehe Greenpeace 2017).

Aus Sicht einer kritischen Sozialwissenschaft mag man dazu anmerken, dass es hier zu einer voreiligen Filterung der Informationen gekommen ist, zu einem mehr oder weniger bewussten Vergessen bzw. Ignorieren (Bowker/Star 2000: 257). Eine derartig scharfe Kritik von außen an den Fall heranzutragen, erscheint mir aber voreilig; es ist zunächst interessant, zu sehen, dass einige Akteure im Feld selbst Zweifel und Kritik angemeldet haben. In Indien war ich 2012 zu Gast bei einer »multi-stakeholder«-Konferenz, kurz nachdem das Gesetz in Kraft getreten war. Auf dem Podium saßen mit Vertreterinnen von Toxics Link, dem CPCB und der GTZ mehrere Personen, die am Gesetzesentwurf mitgearbeitet oder im Falle des CPCB auch das finale Gesetz entworfen hatten. Während der Diskussion stellte dann ein Gewerkschafter die Frage, was denn jetzt mit *refurbishment* sei, warum es ausgeschlossen wurde, ob und wie es wiederaufgenommen werde. Seine Frage wurde kaum aufgegriffen; vor allem taten sich die Podiumsteilnehmer schwer, klare Verantwortungen und weitere Schritte zu nennen.

Hier offenbaren sich die Probleme eines soeben abgeschlossenen Formalisierungsprozesses: Für nicht im System aufgenommene Akteurinnen ist es schwer, darauf zu verweisen, dass sie fehlen (Bowker/Star 2000: 263), zumal hier in den Jahren zuvor eine aus Sicht der Mehrzahl der involvierten Instanzen umfassende Suche inklusive Archivierung unterschiedlicher Positionen unternommen wurde, in denen ebendiese Akteure nicht prominent auftauchten. Das zeigt auch der weitere Entwicklungsprozess des indischen Gesetzes. Im Jahr 2015 kam es zu einer Überarbeitung der *e-waste rules* – und *refurbishment* wurde wieder als Instanz hinzugefügt. Die Kategorie der Reparatur wurde nun dahingehend aufgenommen, dass es derartigen Geschäften verboten wurde, Müll an den »informellen Sektor« weiterzugeben. Auch hierzu hat das CPCB der Öffentlichkeit eine interessante Datei zur Verfügung gestellt, in der sie die ursprünglichen *e-waste rules* von 2011 mit den neuen von 2015 vergleichen und für jede Änderung »reasons/likely implications« anführen. Dort wird das Hinzufügen der Reparatur dann wie folgt begründet: »To address leakage of e-waste to informal sector at all the stages of channelization.« (CPCB 2016: 5)

Reparatur hat also keine gute Stellung in der neuen indischen Wertschöpfung. Wie meine Ethnographie in einem deutschen Recyclingbetrieb zeigte, gibt es globale Gleichzeitigkeiten und Verbindungen, die nach weiteren Erklärungen verlangen.

ABWERTUNG DER REPARATUR DURCH UND IM HIGHTECHRECYCLING

Nachdem meine indische Ethnographie mich in die lokalen und Teile der globalen Dynamiken des E-Waste-Management eingeführt hatte, wollte ich verstehen, wie denn die Recyclingunternehmen selbst agieren, die stoffspezifisch Ressourcen aufbereiten und dafür am Ende der Nutzungsphase alte Elektronikgüter übernehmen. Daher bin ich als Praktikant und teilnehmender Beobachter in einen Recyclingbetrieb gegangen. Ich habe die alltäglichen Unsicherheiten der Bewertung, Klassifikation und Sortierung des E-Schrotts kennengelernt – Prozesse und Workflows, die nötig sind, um etwa Metalle effizient in die Schmelzbetriebe zu bringen (wo Schrotte also eingeschmolzen und zu hochwertigen Rohstoffen verarbeitet werden). Auf die Wertschöpfung und ihre facettenreichen Prozesse gehe ich hier nicht im Detail ein; vielmehr sollen ausgewählte bewertungsspezifische Konstellationen vorgestellt werden, in denen Recycling mit Reparieren in Kontrast gesetzt und als diesem überlegen gedeutet wurde.

Der von mir besuchte Betrieb ist Teil eines weltweit führenden Aktienunternehmens, das seine Waren wie beispielsweise reines Kupfer auch an internationalen Metallbörsen wie der London Metal Exchange vertreibt. Der Betrieb hat eine lange Tradition als Schrottverarbeiter; er liegt in Nordrhein-Westfalen und etablierte sich zur Zeit des rapiden industriellen Wachstums des Ruhrgebiets. Ähnlich wie in Indien hat die Infrastruktur hier ebenfalls eine wichtige Rolle gespielt, was auch an den nahegelegenen Wasserstraßen und Schienennetzen deutlich wird. Ende der 1990er Jahre hat der Betrieb begonnen, in ›komplexe‹ E-Schrotte zu investieren und dazu eigene Aufbereitungsanlagen gebaut, die Mitte der 2000er Jahre eröffnet wurden. Damit gehört der Recycler weltweit zu den Pionierunternehmen im industriellen, stofflichen Aufbereiten von E-Schrott, auch im Vergleich zu indischen Konkurrentinnen (Reddy 2015). An diesem Standort verfügt der Betrieb über eine Materialaufbereitung inklusive Probenahme sowie Schmelz- und Raffinationsanlagen. Mit anderen Worten: Das Unternehmen kann nahezu den vollständigen Recyclingprozess innerhalb des eigenen Werks durchführen. Materialvorbereitung meint einerseits das Schreddern und das Sortieren der Lieferungen nach Stoff- bzw. Metallfraktionen und andererseits die Probenahme, in der repräsentative Stichproben von Lieferungen gezogen werden, um deren Wert präzise bestimmen zu können. In den Schmelzbetrieben werden die geschredderten Materialien mit pyrometallurgischen Prozessen aufbereitet. In der Raffination werden die Produkte dann zu reinen Metallen veredelt. Was der Betrieb nur in geringem Maße leistet, ist die sogenannte Schadstoffentfrachtung. Während etwa das Entfernen von hochgiftigen Stoffen wie Quecksilber von vorgeschalteten Dienstleistungsunternehmen erledigt wird, verarbeitet man im Betrieb aber durchaus mit Maschinen und starken Filtersystemen die Schadstoffe, die beim Schreddern oder Schmelzen auftreten.

Qua Vertrag kauft der Betrieb E-Schrott nur, um ihn zu schreddern, in separierten Fraktionen zu verkaufen oder einzuschmelzen. Es gibt gar nicht die Möglichkeit, noch Funktionsfähiges aufzubereiten und zu veräußern. Zwischen den vielen kaputten Druckern, Servern, Toastern, PCs – die Formen an Elektroschrott sind sehr heterogen – landen regelmäßig vollkommen funktionsfähige Geräte von führenden Konsumelektronikherstellern auf dem Hof des Betriebes. Und auch die Einzelteile vieler Geräte könnten weiterverwendet werden – Mikrochips sind etwa flexibel genug, dass Derartiges möglich wäre. Das Recyclingunternehmen hat aber einen »Vernichtungsauftrag«: Mit Ablieferung der Dinge im Recycling-Betrieb soll deren Lebensdauer definitiv enden. Hier wird das Ende aktiv gestaltet und zwar unter scharfer Aufsicht. Werden von Arbeiterinnen z.B. wertvolle Materialien aus dem Schrotthaufen entwendet, gilt dies als Diebstahl – und ist ein Kündigungsgrund. Elektroschrott besteht zwar aus widerspenstigen und uneindeutigen Materialmischungen, hier versucht man aber, Klarheit herzustellen.

Was bedeutet der Vernichtungsauftrag aus Sicht von Produzenten und Verbraucherinnen? Dieses Recyclingunternehmen erhält seinen Schrott einerseits aus der nahen Umgebung, und zwar auf Basis des ElektroG über die Vermittlung durch Sammelstellen und Wertstoffhöfe; Schrottlieferanten erhalten für die gelieferten Wertstoffe eine Vergütung, in der die Aufbereitungskosten verrechnet sind. Andererseits hat das Recyclingunternehmen aber auch über den Globus verteilte Zulieferinnen aus der Industrie. Dazu zählen vor allem andere Schrottsammlungs- bzw. Schrottverarbeitungsunternehmen. Sie reichen ihre Materialien als Intermediäre an das Unternehmen weiter, weil sie nicht über die entsprechenden maschinellen Kapazitäten und *economies of scale* verfügen, diese Arbeit kosteneffizient selbst umzusetzen. In der Verarbeitungskette sind Elektronikhersteller entscheidend, die – sowohl im indischen wie auch im europäischen Recht – im Sinne der »erweiterten Herstellerhaftung« dazu verpflichtet sind, professionelle Recyclingsysteme aufzubauen oder zu nutzen. Als Verbraucherin kennt man etwa die vielfältigen Rücknahmeprogramme von Unternehmen wie Apple oder Logitech, welche darauf beruhen. Die Elektronikhersteller haben nun die Möglichkeit, einen solchen Vernichtungsauftrag festzuschreiben. Diese Aufträge werden dann über die unterschiedlichen Wertschöpfungsschritte hinweg weitergereicht; keine Zwischenhändlerin hat die Möglichkeit, ein Gerät eventuell doch anders zu verwerten.

Es ist ein relativ rigider Standard, der hier greift. Wenn etwa alte Mobiltelefone über die Rückholmechanismen von Elektronikherstellern vermittelt an Recyclingunternehmen verkauft werden, werden sie in diesem Fall geschreddert, egal, ob sie als »B-Ware« markiert, funktionsfähig, abgenutzt oder vollkommen zerstört sind. Datenschutzgründe sind ein wesentliches Motiv, weshalb die Produzentinnen und Konsumenten vernichten lassen wollen (wobei der Vernichtungsauftrag vor allem von Großkonsumentinnen genutzt wird, weniger von Privatverbrauchern). Während meiner Feldphase im Betrieb habe ich beispielsweise eine große Ladung ungenutzter SIM-Karten mitabgenommen, die aufgrund ihrer gespeicherten Daten nicht wei-

ter zirkulieren sollten. Privatrechtliche Gründe, über die Graham Pickren (2015) in seiner Forschung zu *e-waste* ebenfalls berichtet, können aber auch in einem weiten Sinne interpretiert werden, wie sich herausstellte. Wenn das Herstellerunternehmen nicht möchte, dass Produktionsreihen oder alte Geräte in den Wirtschaftskreislauf gelangen, dann kann es ebenfalls auf Basis des Privatrechts einen Vernichtungsauftrag ausrufen. Es gibt für Verbraucherinnen oder die Allgemeinheit – im Sinne von Gemeingütern – kein Recht darauf, eventuell Funktionstüchtiges weiterzuverwenden. Dass der Wert eines gebrauchten Geräts die stofflich separierten Metallwerte um ein Vielfaches übersteigt, ist in diesem System kein Argument. Die vertraglichen Standards priorisieren spezifische Werte, was auf eine einseitige Grundausrichtung der Kreislaufwirtschaft hinweist (Baxter/Aurisicchio/Childs 2017).

Einige Recyclingexperten raten Verbraucherinnen aus diesen Gründen paradoxerweise im Zweifel davon ab, die Rückholmechanismen der Elektronikherstellerinnen in Anspruch zu nehmen. Öffentlich diskutiert wurde dies z.B., als Apple vor Kurzem stolz einen hauseigenen Roboter namens »Liam« vorstelle, der vollautomatisch alte iPhones auseinanderschraubt (»Liam« steht für: *Large Inverse Assembly Machine*; interessant ist aber auch die Etymologie des Namens, die nach Irland führt – »Liam« ist ein *guardian*, in diesem Fall ein Wächter unseres E-Schrotts). Das Unternehmen machte damit Werbung für die »environmental accountability« im Rahmen des selbsternannten »Apple Renew«-Programms. Ein ansprechendes Video⁴ situierte »Liam« in diesem Rahmen als Kernerrungenschaft. Dort wird der Roboter mit interessanten Attributen aufgeladen – er erscheint raffiniert, seine Bewegung und Inszenierung verleihen ihm etwas Menschliches in einer männlich wirkenden Gestalt (eines *guardian* eben) und seine Leistung von 1,2 Million auseinandergenommenen iPhones pro Jahr sollte für sich sprechen.

Recyclingexperten – ein News-Beitrag (Urry 2016) zitiert unter anderem Adam Minter, der ein spannendes und viel rezipiertes Buch über globale Schrottökonomien geschrieben hat (Minter 2013) – weisen aber nun darauf hin, dass es sich hier lediglich um eine strategische Teilnahme Apples an der Wertschöpfung des Recyclingprozesses handelt. Sie garantieren dem Unternehmen neben gesteigerten Margen vor allem die Sicherheit der Zerstörung. Was »Liam« verhindert, ist nämlich die Reparatur der Geräte. Derartige geschlossene Recyclingrouten sind eine zusätzliche Absicherung dagegen, dass nicht-zertifizierte Händlerinnen oder gar Arbeiter aus dem »informellen Sektor« des Globalen Südens an die Geräte kommen, um den iPhones ein »zweites Leben« zu verschaffen, wie es etwa bei den »Au revoir France«-Handys in Tansania der Fall ist (Hahn 2018, in diesem Band). Überdies sorgen derartige, teils subtil greifende Mechanismen auch dafür, dass in Europa – wie auch in Indien – aktuell die Situation zu beobachten ist, dass zwar einige einflussreiche Organisationen wie die Ellen MacArthur-Stiftung Werbung für mehr

4 Apple: »Liam – An Innovation Story«, <https://www.youtube.com/watch?v=AYshVbcEmUc> (zuletzt abgerufen 25.07.2017).

Reparatur und Re-Use machen, ohne dass dabei umfassende Wandlungsprozesse angestoßen werden. Obwohl die EU diese Visionen in aufwendigen Kommunikationskampagnen aufgreift (MacArthur/Zumwinkel/Stuchtey 2015; kritisch: Gregson et al. 2015), verpuffen die Initiativen schnell, weil die bisher institutionalisierte Infrastruktur sich als bereits sehr robust herausgestellt hat.

Der Blick sei ein letztes Mal auf den Recyclingbetrieb in Deutschland gerichtet. Neben der Verfolgung der Vertragshintergründe und Recyclingpraktiken konnte ich einige scheinbar nebensächliche Dinge beobachten, die ebenfalls auf eine Abwertung der Reparatur hinweisen. Ich habe als Praktikant den normalen Arbeitsbetrieb, also auch die Schichten und Pausen, miterlebt, in denen relativ offen über unterschiedlichste Themen gesprochen wurde. Als ich eines Tages fragte, warum das Angelieferte hier nicht repariert wird, wurde ich nicht nur auf die vertragsrechtlichen Grundlagen aufmerksam gemacht. Es wurden auch spontan Assoziationen hergestellt und allgemeine sicherheitsspezifische Bedenken geäußert, die dem Reparaturprozess innewohnten. Wenn reparierte Geräte eingesetzt würden, so der Gedanke, bestünde die Gefahr, dass nicht-zertifizierte oder gar beschädigte Teile zur Weiternutzung gelangen könnten. Als Ankerbeispiel wurden dabei zwar nicht Smartphones genutzt, sondern Flugzeuge, in denen kleine Haarrisse in spezifischen Teilen ausreichen würden, um ernsthafte Gefahren darzustellen. Die Person, mit der ich sprach, plädierte mit diesem sehr spezifischen Beispiel jedoch allgemein dafür, grundsätzlich neue Produkte einzusetzen und das Gerät im Zweifel in modularer Weise mit Originalteilen zu optimieren oder gänzlich zu wechseln.

SCHLUSS

Politisch argumentieren aktuell viele Stimmen dafür, die in Produkten eingeschriebene »Obsoleszenz« mit einer Stärkung von Reparaturpraktiken auszugleichen (Weber 2018, in diesem Band). Der vorliegende Text hat gezeigt, wo innerhalb der Industrie – der produzierenden wie der entsorgenden – sowie in Staat und Wirtschaftsgefüge dagegen Widerstände und Blockaden auftreten, derweil diesen Akteuren hochtechnologisches Recycling als Lösung des E-Waste-Problems gilt.

Das Abfallmanagement von Elektroschrott, so zeigt es das Klassifikationssystem der *e-waste rules* in Indien wie auch die Bearbeitung des Schrotts in Deutschland, macht ein starkes Versprechen. Die mit Handlungsmacht ausgestatteten Akteurinnen argumentieren, dass das Problem doch technisch eigentlich gelöst ist, wenn nur die bestehenden Mechanismen luppenrein umgesetzt würden. Elektronikerstellern und Recyclingunternehmen als zentrale Achsen im Management von Elektroschrott fordern nunmehr lediglich, die Transportrouten von E-Schrotten weiter mit Blick auf hochtechnologisches Recycling zu verdichten und Unsicherheiten abzubauen bzw. unharmonische Definitionen zu glätten (etwa hinsichtlich der Abfalltypen). Alternativen Akteurinnen wie z.B. den Reparateurinnen fällt es

schwer, sich dagegen zu stellen. Der vorliegende Artikel hat mit der Rekonstruktion lokaler und globaler Ordnungsmuster dafür plädiert, die Gründe für diese Ungleichheit zwischen den oftmals eher »informellen« Reparaturpraktiken und den meist als »formell« bezeichneten Recyclingpraktiken in ihrer Relationalität zu studieren.

Der Ausschluss der »Informellen« in Indien, so argumentieren nun Kritikerinnen, kann als Folge einer Politik verstanden werden, die von europäisch-amerikanischen Vorbildern geprägt ist – etwa abfallpolitischen Konzeptionen der EU, die mit starken moralischen Grundlagen der Nachhaltigkeit operieren, dabei aber vor allem neue Ressourcen für die Privatwirtschaft freilegen (Alexander/Reno 2012; Gregson et al. 2015). Aus Sicht einer neoliberalen wirtschaftspolitischen Ordnung verstoßen insbesondere »informelle« Arbeiter gegen die Marktregeln (beispielsweise hinsichtlich der Arbeitskosten oder des Arbeitsschutzes). Sie gelte es aus Sicht dieses Argumentationsgebäudes außen vor zu halten. Dem lässt sich mit Myra Hird entgegenstellen (Hird et al. 2014), dass die neoliberalen Governance darauf abzielt, das System von Massenproduktion und -konsum mit allen Mitteln aufrecht zu erhalten, weshalb Konzeptionen, die etwa Suffizienz anstreben, verdrängt werden. Was von Nachhaltigkeitsvisionen übrig bleibt, ist in dieser Sicht nur noch die moralische Überforderung der Verbraucherinnen, die doch nun ihren Müll endlich ›richtig‹ entsorgen und trennen sollen.

Der Neoliberalismus-Erklärung wohnt gleichwohl das Problem inne, dass sie die empirischen Phänomene mit starken theoretischen Begriffen überformt. Soziologisch wird in diesem Fall etwa übersehen, dass die spezifische (indische wie deutsche) Entwicklung der E-Schrott-Wertschöpfungen in einem wesentlichen Maße durch öffentliche Debatten und aufmerksamkeitserregende Studien und nicht zuletzt durch NGOs beeinflusst wurde, die Umweltauswirkungen der Elektronikindustrien mit spezifischen Strategien senken wollten. Was insbesondere der indische Fall mit seiner Ausschlussdynamik der Nicht-Kategorie der Refurbisher gezeigt hat, ist, dass deren Kompetenzen gar nicht richtig wahrgenommen werden konnten. Die Gütekriterien, nach denen bewertet und ein Klassifikationssystem gefestigt wurde, sahen (insbesondere auch »informelle«) Reparatur nicht wirklich als ein Problem; sie sahen es aber auch nicht als Möglichkeit, an dem man sich orientieren könne. Hier zeichnen sich erneut problematische Denkmuster ab, die komplizierter sind, als oftmals in der Literatur besprochen wird: Nicht nur der Export von toxischem Abfall kann kritisiert werden; insbesondere auch die gebetsmühlenartig wiederholte Kritik von Müllexporten in den Globalen Süden hat sich als verkürzt erwiesen und überdies problematische Nebenfolgen stabilisiert. Reparatur wird unter einen Generalverdacht gestellt, und informelle Arbeiter werden abgewertet. Diese Denkmuster wurden auch im von mir beobachteten Recyclingbetrieb oder bei PR-Kampagnen von Unternehmen wie Apple deutlich.

Eine scharfe Kritik dieser Verhältnisse scheint angebracht – und damit wären wir bei der Kritik der Kritik angekommen. Letztlich stellt sich aber mit Blick auf die

beschriebenen unerwarteten Eigendynamiken und Nebenfolgen die Frage, welchen Einfluss eine derartige Kritik auf welchen Feldern – zumal aus der wissenschaftlichen Perspektive heraus – überhaupt entwickeln kann. Die Debatte über Elektroschrott ist aktuell durch aufmerksamkeiterregende Positionierungen geprägt. Es könnte hier nunmehr gewinnbringend sein, sich mit eigenen Urteilen zurückzuhalten. Die im vorliegenden Text rezipierte Soziologie der Bewertung scheint mir jedenfalls den Vorteil zu haben, sich zunächst auf die soziotechnischen Grundlagen von Wert-Ordnungen zu konzentrieren, die auch die Akteurinnen selbst verwenden. Die Komplexität und Widersprüchlichkeit dieser Ordnungen herauszuarbeiten ist bereits aufschlussreich, ohne eine scharfe kritische Position hinzuzufügen.

LITERATUR

- Agarwal, Ravi/Ranjan, Rakesh/Sarkar, Papiya (2003): Scrapping the Hi-Tech Myth. Computer Waste in India, Neu-Delhi.
- Alexander, Catherine/Reno, Joshua (2012): Economies of Recycling. The Global Transformation of Materials, Values and Social Relations, London/New York.
- Baldé, C.P./Wang, F.H. Kuehr/Huisman, J. (2015): The Global E-Waste Monitor 2014. Quantities, Flows and Resources, Bonn.
- BAN [Basel Action Network], SVTC [Silicon Valley Toxics Coalition] (2002): Exporting Harm. The High-Tech Trashing of Asia, Seattle/San Jose, <http://www.ban.org/E-waste/technottrashfinalcomp.pdf> (zuletzt abgerufen 25.07.2017).
- Baxter, Weston/Aurisicchio, Marco/Childs, Peter (2017): »Contaminated Interaction. Another Barrier to Circular Material Flows«, in: Journal of Industrial Ecology 21 (3), S. 507-516.
- Bogusz, Tanja/Laux, Henning/Ettrich, Frank (2013): »Editorial«, in: Berliner Journal für Soziologie 23 (3-4, Special Issue: Wozu Pragmatismus?), S. 305-309.
- Bowker, Geoffrey C./Star, Susan Leigh (2000): Sorting Things Out. Classification and Its Consequences, Cambridge, MA/London.
- Brigden, K./Labunska, L./Santillo, D./Allsopp, M. (2005): »Recycling of Electronic Wastes in China and India. Workplace and Environmental Contamination«, Report von Greenpeace International, https://www.greenpeace.org/austria/Global/austria/marketcheck/uploads/media/report_recycling_electronic_waste_2005.pdf (zuletzt abgerufen 25.07.2017).
- Brownell, Emily (2011): »Negotiating the New Economic Order of Waste«, in: Environmental History 16 (2), S. 262-289.
- Callon, Michel (2006): »Einige Elemente einer Soziologie der Übersetzung. Die Domestikation der Kammmuscheln und der Fischer der St. Brieuc-Bucht«, in: Andréa Belliger/David J. Krieger (Hg.), ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie, Bielefeld, S. 135-174.

- Chaturvedi, Ashish/Arora, Rachna/Khattar, Vvivek/Kaur, Jaspreet (2007): E-Waste Assessment in India. Specific Focus on Delhi, GTZ-MAIT-Bericht, http://www.nswai.com/nswaiadmin/Pdfs/insertPdf/i_2015/i_Nov15/e-Waste%20Assessment%20in%20India%20-%20Specific%20Focus%20on%20Delhi.pdf (zuletzt abgerufen 25.07.2017).
- Cole, Christine/Cooper, Tim (2016): »Driving Reuse. Sustainability and Ethics in Product Life Extension«, in: BAM (British Academy of Management) Marketing and Retail SIG Event: Sustainability and Ethical Consumption, <http://irep.ntu.ac.uk/id/eprint/29589/> (zuletzt abgerufen 25.07.2017).
- Cooper, Tim (2000): »WEEE, WEEE, WEEE, WEEE, All the Way Home? An Evaluation of Proposed Electrical and Electronic Waste Legislation«, in: European Environment 10 (3), S. 121-130.
- CPCB [Central Pollution Control Board] (2011): »Implementation of E-Waste Rules 2011. Guidelines«, <http://toxicslink.org/docs/rulesansregulation/E-waste-rule-guidelines.pdf> (zuletzt abgerufen 25.07.2017).
- CPCB (2016): »Salient Features of the E-Waste (Management) Rules 2016«, <http://cpcb.nic.in/status-of-e-waste-management/> (zuletzt abgerufen 25.07.2017).
- Dewey, John (1996): Die Öffentlichkeit und ihre Probleme, Bodenheim.
- Gabrys, Jennifer (2011): Digital Rubbish. A Natural History of Electronics, Ann Arbor, MI.
- Geyer, Roland/Blass, Vered Doctori (2010): »The Economics of Cell Phone Reuse and Recycling«, in: The International Journal of Advanced Manufacturing Technology 47 (5-8), S. 515-525.
- Gidwani, Vinay (2015): »The Work of Waste. Inside India's Infra-Economy«, in: Transactions of the Institute of British Geographers 40 (4), S. 575-595.
- Goasdouff, Laurence/Rivera, Janessa (2015): »Gartner Says Smartphone Sales Surpassed One Billion Units«, <http://www.gartner.com/newsroom/id/2996817> (zuletzt abgerufen 25.07.2017).
- Greenpeace (2017): From Smart to Senseless. The Global Impact of 10 Years of Smartphones, <http://www.greenpeace.org/usa/wp-content/uploads/2017/03/FINAL-10YearsSmartphones-Report-Design-230217-Digital.pdf> (zuletzt abgerufen 25.07.2017).
- Gregson, Nicky/Crang, Mike/Fuller, Sara/Holmes, Helen (2015): »Interrogating the Circular Economy. The Moral Economy of Resource Recovery in the EU«, in: Economy and Society 44 (2), S. 218-243.
- Hahn, Hans P. (2018): »Das ›zweite Leben‹ von Mobiltelefonen und Fahrrädern. Temporalität und Nutzungsweisen technischer Objekte in Westafrika«, in: Stefan Krebs/Gabriele Schabacher/Heike Weber (Hg.), Kulturen des Reparierens. Dinge – Wissen – Praktiken, Bielefeld, S. 105-119.
- Hird, Myra J./Lougheed, Scott/Rowe, R. Kerry/Kuyvenhoven, Cassandra (2014): »Making Waste Management Public (or Falling Back to Sleep)«, in: Social Studies of Science 44 (3), S. 441-465.

- Houston, Lara/Rosner, Daniela K./Jackson, Steven J./Allen, Jamie (2017): Continen 6 (1), Special Issue »R3pair Volume«.
- Jackson, Steven J. (2014): »Rethinking Repair«, in: Tarleton Gillespie/Pablo J. Bo- czkowski/ Kirsten A. Foot (Hg.), *Media Technologies. Essays on Communication, Materiality, and Society*, Cambridge, MA/London, S. 221-239.
- Keller, Reiner (2009): Müll – Die gesellschaftliche Konstruktion des Wertvollen. Die öffentliche Diskussion über Abfall in Deutschland und Frankreich, 2. Aufl., Wiesbaden.
- Kjellberg, Hans/Mallard, Alexandre (2013): »Valuation Studies? Our Collective Two Cents«, in: *Valuation Studies* 1 (1), S. 11-30.
- Laha, Somjita (2014): »Informality in E-Waste Processing. An Analysis of the Indian Experience«, in: *Competition & Change* 18 (4), S. 309-326.
- Lamla, Jörn/Laser, Stefan (2016): »Nachhaltiger Konsum im transnationalen Wert- schöpfungskollektiv. Versammlungsdynamiken in der Politischen Ökonomie des Elektroschrotts«, in: *Berliner Journal für Soziologie* 26 (2), S. 249-271.
- Lamont, Michèle (2012): »Toward a Comparative Sociology of Valuation and Evaluation«, in: *Annual Review of Sociology* 38 (1), S. 201-221.
- Laser, Stefan (2016): »A Phone Worth Keeping for the Next 6 Billion? Exploring the Creation of a Modular Smartphone Made by Google«, in Christiane Lewe/Tim Othold/Nicolas Oxen (Hg.), *Müll. Interdisziplinäre Perspektiven auf das Übrig-Gebliebene*, Bielefeld, S. 201-226.
- Lepawsky, Josh (2014): »The Changing Geography of Global Trade in Electronic Discards. Time to Rethink the E-Waste Problem«, in: *The Geographical Journal* 181 (2), S. 147-159.
- MacArthur, Ellen/Zumwinkel, Klaus/Stuchtey, Martin R. (2015): »Growth Within. A Circular Economy Vision for a Competitive Europe«, Ellen MacArthur Foundation, https://www.mckinsey.de/files/growth_within_report_circular_economy_in_europe.pdf (zuletzt abgerufen 25.07.2017).
- MacBride, Samantha (2011): *Recycling Reconsidered. The Present Failure and Future Promise of Environmental Action in the United States*, Cambridge, MA.
- Manomaivibool, Panate/Lindhqvist, Thomas/Tojo, Naoko (2007): »Extended Producer Responsibility in a Non-OECD Context. The Management of Waste Electrical and Electronic Equipment in India«, IIIIEE Reports, <http://lup.lub.lu.se/record/811019/file/1270000.pdf> (zuletzt abgerufen 25.07.2017).
- Marcus, George E. (1995): »Ethnography in/of the World System. The Emergence of Multi-Sited Ethnography«, in: *Annual Reviews Anthropology* 24, S. 95-117.
- Meier, Frank/Peetz, Thorsten/Waibel, Désirée (2016): »Bewertungskonstellationen. Theoretische Überlegungen zur Soziologie der Bewertung«, in: *Berliner Journal für Soziologie* 26 (3-4), S. 307-328.
- Minter, Adam (2013): *Junkyard Planet. Travels in the Billion-Dollar Trash Trade*, New York u.a.

- MoEF [Ministry of Environment and Forests] (2009): »E-Waste (Management and Handling) Rules, 2009«, <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/content/287285/draft-e-waste-management-and-handling-rules-2009/> (zuletzt abgerufen 25.07.2017).
- MoEF (2011): »E-Waste (Management and Handling) Rules, 2011«, http://meity.gov.in/writereaddata/files/1035e_eng.pdf (zuletzt abgerufen 25.07.2017).
- Pickren, Graham (2015): »Making Connections between Global Production Networks for Used Goods and the Realm of Production. A Case Study on E-Waste Governance«, in: *Global Networks* 15 (4), S. 403-423.
- Reddy, Rajyashree N. (2015): »Producing Abjection. E-Waste Improvement Schemes and Informal Recyclers of Bangalore«, in: *Geoforum* 62, S. 166-174.
- Rosner, Daniela K./Turner, Fred (2018): »Bühnen der Alternativ-Industrie: Reparaturkollektive und das Vermächtnis der amerikanischen Gegenkultur der 1960er Jahre«, in: Stefan Krebs/Gabriele Schabacher/Heike Weber (Hg.), *Kulturen des Reparierens. Dinge – Wissen – Praktiken*, Bielefeld, S. 265-279.
- Salehabadi, Djahane (2016): »The Scramble for Digital Waste in Berlin«, in: Ruth Oldenziel/Helmuth Trischler (Hg.), *Cycling and Recycling. Histories of Sustainable Practices*, New York, S. 202-214.
- Sharma, Dinesh C. (2015): *The Outsourcer. The Story of India's IT Revolution*. Cambridge, MA/London.
- Star, Susan Leigh (1999): »The Ethnography of Infrastructure«, in: *American Behavioral Scientist* 43 (3), S. 377-391.
- Sundaram, Ravi (2009): *Pirate Modernity. Delhi's Media Urbanism*, London/New York.
- Urry, Amelia (2016): »Apple's Recycling Robot Wants Your Old iPhone. Don't Give it to Him«, in: *Grist* vom 11.10.2016, <http://grist.org/business-technology/apples-recycling-robot-wants-your-old-iphone-dont-give-it-to-him/> (zuletzt abgerufen 25.07.2017).
- Weber, Heike (2008): *Das Versprechen mobiler Freiheit. Zur Kultur- und Technikgeschichte von Kofferradio, Walkman und Handy*, Bielefeld.
- Weber, Heike (2018): »*Made to Break?* Lebensdauer, Reparierbarkeit und Obsoleszenz in der Geschichte des Massenkonsums von Technik«, in: Stefan Krebs/Gabriele Schabacher/Heike Weber (Hg.), *Kulturen des Reparierens. Dinge – Wissen – Praktiken*, Bielefeld, S. 49-83.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: CPCB 2011: 20.

