

## 21. Medienwissenschaft

*Evi Zemanek*

Als man zu Beginn des digitalen Zeitalters eine post-materielle Welt ausrief, ging man selbstverständlich davon aus, dass diese energie- und umweltschonender sei. Und auch in der gegenwärtigen Hightech-Medienkultur hält man an der Illusion fest, dass uns die Technik unabhängig macht von der natürlichen Umwelt,<sup>1</sup> und spezieller, dass die Digitalisierung unseren Ressourcenverbrauch verringere. Begriffe wie Clouds bzw. Cloud Computing, die eine von jeglicher Hardware befreite Schwerelosigkeit suggerieren, verschleiern die Abhängigkeit von Infrastrukturen und Rechenzentren – weshalb man mit Jussi Parikka bei der Beschreibung der digitalen Medienkultur von einer bloß scheinbaren „strategischen Immaterialisierung“ sprechen kann (Parikka 2015a: 216). Trat die digitale Datenspeicherung mit dem Versprechen an, den Papierverbrauch drastisch zu reduzieren, so hinterlassen gigantische Speicherzentren, die enorme Mengen an Strom konsumieren, nun keinen geringeren ökologischen Fußabdruck. Ist in den Medien von einer ‚nachhaltigen Datensicherung‘ die Rede, so kann damit entweder schlichtweg das Bemühen um größtmögliche Dauerhaftigkeit (bei ubiquitärer Verfügbarkeit) oder aber das Bemühen um eine umweltschonende Speicherung gemeint sein. Beides ist schwer vereinbar (vgl. dazu Brennan 2016). Obwohl die Datenzentren bereits beachtliche Fortschritte in Energieeffizienz gemacht haben, wird jegliche Energieeinsparung durch ihr exponentielles Wachstum zunichte gemacht (vgl. Greenpeace 2012: 5).

Tatsächliches Kennzeichen unserer Medienkultur ist also ihr hoher Energie- und Materialverbrauch. Medien brauchen Energie bei ihrer Produktion, ihrer Distribution und ihrer Nutzung. Bekannt ist der hohe CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Flugindustrie, weniger bekannt hingegen die etwa gleich hohen Emissionen der stetig wachsenden Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT) (vgl. UK Parliamentary Office 2008). Hinzu kommt das Problem des stetig wachsenden, unsachgemäß entsorgten Elektroschrotts (Laptops, Tablets, Monitore, E-Reader, Smartphones etc.), dessen Übermaß

1 Davor warnte schon früh Barry Commoner (vgl. Commoner 1971: 12), auf den sich auch Maxwell und Miller (2012: 1) berufen.

in einem Charakteristikum der Medienindustrie wurzelt: den kurzen Innovationszyklen und der kalkulierten Obsoleszenz jeglicher Hardware, die viel früher durch neue ersetzt und damit zum Abfall wird, als es nötig wäre.<sup>2</sup>

Zugespitzt formuliert: Medientechnologie verschwendet natürliche Ressourcen, verschmutzt die Umwelt, gefährdet bei Herstellung, Nutzung und Entsorgung die Gesundheit des Menschen, trägt zum Rückgang der Biodiversität und zum Klimawandel bei. Zugleich aber kann sie wichtige Kommunikations- und Steuerungsgrundlagen zur Reduzierung dieses Fußabdrucks schaffen. Als Fallbeispiele könnten verschiedenste Speicher-, Kommunikations-, Informations- und Unterhaltungsmedien auf ihre mangelhafte oder potenzielle Nachhaltigkeit hin untersucht werden: mit dem unbefriedigenden Ergebnis, dass es wohl stets umweltschonender ist, die Nutzung dieser Medien stark zu beschränken oder darauf zu verzichten. Spannender, wenn auch methodisch schwierig, ist es, konkrete Alternativen wie die Lektüre von Büchern aus Papier und E-Books oder das tägliche Lesen von Print- oder Onlinezeitungen zu vergleichen, was der vorliegende Beitrag unternimmt.

### 21.1 Konzepte von Nachhaltigkeit in der Perspektive der Medienwissenschaft

Die Frage danach, wie ‚nachhaltige Medien‘ beschaffen sein müssen, ist an die Frage gebunden, was eine ‚nachhaltige Medienkultur‘ ausmacht. Will man die ‚Nachhaltigkeit der Medien‘ evaluieren, so sind dabei sehr verschiedene Ebenen und Aspekte zu berücksichtigen, die auf unterschiedliche Weise das Verhältnis von Medien, Mensch und Natur prägen: erstens auf Seiten der Produktion zunächst die Abhängigkeit der Medien von natürlichen (und humanen) Ressourcen, ihre Einbindung in die Ressourcenwirtschaft von der Extraktion bis zur Entsorgung, d. h. die Einbindung in Stoff- und Recyclingkreisläufe; zweitens mit Blick auf den kollektiven ‚kulturellen Haushalt‘ die Dauerhaftigkeit und Effektivität der von ihnen geleisteten Wissensspeicherung; drittens auf Seiten der Mediennutzung das Konsumverhalten in sozialer, juristischer, ökonomischer und nicht zuletzt in medienethischer Perspektive; und viertens auf der Ebene der Medieninhalte das diskursive, meinungsbildende und handlungsanleitende Potenzial der Medien. Entsprechend gibt es im Forschungsfeld der Ecocritical Media Studies bzw. der Ecomedia Studies (vgl. Rust/Monani/Cubitt 2016) Fallstudien zur

2 Umfassend zu ausgedienten elektronischen Infrastrukturen und Apparaten siehe Jennifer Gabrys Studie *Digital Rubbish. A Natural History of Electronics* (2011).

Nachhaltigkeit der Medien, die deren Energieverbrauch berechnen, den Einsatz von nicht nachwachsenden Rohstoffen betrachten und sich auf die Entsorgungsprobleme toxischer Materialien konzentrieren, zugleich aber auch solche, die mediale Nachhaltigkeitskommunikation untersuchen.

Die oben skizzierte komplexe Gemengelage involviert Datenverarbeitungs- und Speichermedien wie Computer, Kommunikationsmedien wie Smartphones, Dokumentations- und Unterhaltungsmedien wie Bücher und Filme, Informationsmedien wie Print- und Onlinezeitschriften und einiges mehr, zumal sich der Gegenstandsbereich der Medienwissenschaft stetig ausweitet. Angesichts der großen Bandbreite verschiedenster materiell, technologisch und funktional sehr unterschiedlicher ‚Medien‘ müssen einzelne Medien separat untersucht werden, jedoch nicht isoliert, sondern in ihren jeweiligen Verflechtungen mit menschlichen und natürlichen Lebensräumen. All dies kann der vorliegende Beitrag freilich nicht berücksichtigen, der den ökologischen Fußabdruck von Print-Zeitungen und -Büchern vs. E-Papers und E-Books umreißt und diesbezügliche Nachhaltigkeitspotenziale diskutiert, die diskursive Nachhaltigkeitskommunikation dieser Medien jedoch ausspart (vgl. dazu Kap. 2/Fischer und Kap. 20/Schäfer).

#### Medien, Material, Materie – Forschungsansätze aus Medienökologie und Neuem Materialismus

Der Tatsache, dass die Medien (vom Buch bis zum komplexen technischen Apparat) allesamt von der natürlichen Umwelt abhängen, wird erst in jüngster Zeit verstärkt Aufmerksamkeit geschenkt, hat doch der Rausch technologischer Entwicklung im 20. Jahrhundert von der Umweltabhängigkeit der Technologie abgelenkt. Eine vergleichbare Rückbesinnung auf die unauflösbare Abhängigkeit der Kultur von der Natur kennzeichnet den programmatisch interdisziplinären Verbund der Environmental Humanities, in denen sich auch eine materialorientierte Medienwissenschaft verortet. „In short, media are of nature, and return to nature“, konstatiert Parikka, dem es vor allem um die materielle Abhängigkeit der Medien von natürlichen Ressourcen geht (Parikka 2011: Intro, o. S.). Die Verflechtung von Medien und Natur soll der Begriff *medianatures* signalisieren, analog zu dem seit einigen Jahren im Sinne von Bruno Latour und Donna Haraway häufiger verwendeten Begriff *naturecultures*, mit dem die unauflösbare Verflechtung der einst voneinander abgegrenzten, oppositiv begriffenen Bereiche von Natur und Kultur betont werden soll (vgl. ebd.; van der Tuin 2018).

Neuerdings richten einflussreiche Stimmen der internationalen Medientheorie – sei es unter der Flagge der Medienökologie oder eines Neuen Materialismus – den Blick auf die Materialität der digitalen Kultur. Wenn Medienökologie etwas mit Nachhal-

tigkeit zu tun haben soll, muss sie mehr sein als in ihrem allgemeinsten Sinne eine funktionale Betrachtung unseres Mediensystems. Vielmehr muss sie auf einem Medienbegriff basieren, der die Materialien in ihren Eigenzeiten ernst nimmt, denn die Frage nach der Nachhaltigkeit besitzt immer eine temporale Dimension, bemisst sie doch die Dauerhaftigkeit und Zukunftsfähigkeit einer Sache. Während man üblicherweise hinsichtlich elektronischer Medien stets über zunehmende Geschwindigkeit spricht, rückt in der Perspektive der Umweltverträglichkeit der Medien auch die Langsamkeit (des Materialabbaus) in den Fokus (vgl. Parikka 2016: 206). Mit Blick auf die Materialität der Medien spricht Parikka in Erweiterung eines medienarchäologischen Ansatzes, wie ihn etwa Friedrich Kittler vertreten hat, nun von einer „Mediengeologie“ und untersucht die Tiefenzeit der Medien (vgl. Parikka 2015).

Spricht man in ‚medienmaterialistischer‘ Perspektive von einem Medium, so ist dabei also nicht – gemäß der dominanten Sichtweise in den Medienwissenschaften seit den 1990er Jahren – abstrakt an ein Dispositiv zu denken, sondern an von Menschen aus elementarer Natur hergestellte Apparate. Ein ‚materialistischer‘ Ansatz ist nötig, um die Stoffflüsse zu betrachten. Von Interesse sind nicht nur die Materialien der IT-Technologie, sondern diejenigen der gesamten Medien- und Technikgeschichte, ohne die Bücher, Telegrafien, Telefone u. v. m. nicht hätten erfunden werden können. Während sich die allgemeine Medienökologie für die Prozesse interessiert, wie einzelne Medien im Zuge des technischen Fortschritts funktional modifiziert, marginalisiert und ersetzt werden, fragt eine materialorientierte Medienökologie auch nach dem Verbleib und Fortleben des Materials nach Ende der primären Nutzungszeit. Sie bedenkt u. a. das globale Problem von Elektroschrott ebenso wie die konkrete Beziehung zwischen Medientechnologie, Umwelt und Naturressourcen (vgl. Parikka 2016: 203). Im Sinne eines Neuen Materialismus wird neuerdings auch in der Medienwissenschaft vermehrt betont, dass Mensch-Technik-Umwelten nicht nur vom Menschen gestaltet, sondern auch durch die Wirkmacht (Agency) der Materialien geprägt sind.

Für Fragen der Nachhaltigkeit aus medienkulturwissenschaftlicher Perspektive wegweisend sind neben den Beiträgen von Parikka vor allem die zwei Publikationen *Greening the Media* (2012) von Richard Maxwell und Toby Miller sowie der Band *Sustainable Media* (2016), den Nicole Starosielski und Janet Walker herausgegeben haben. Die Studie von Maxwell und Miller steht für eine ‚ökologische Mediengeschichte‘, die zeigt, wie jedes neue Medium neue Umwelt- und Gesundheitsprobleme beim Menschen erzeugt, und damit das von konventionellen medienhistorischen Studien Ausgeblendete ins Zentrum rückt. Der Band von Starosielski und Walker betrachtet verschiedenste Medien in ressourcenökonomischen Geflechten, beleuchtet, wie soziale und ästhetische Praktiken der Medienkultur von Technologie, Infrastruktur

und Energie abhängen, und evaluiert Potenziale nachhaltiger Medienpraktiken. Die Beiträge demonstrieren, wie man ästhetisch-semantische Werkanalysen mit Blick auf technologische Infrastrukturen und deren Umweltauswirkungen kombinieren kann.<sup>3</sup> Vorliegendes Kapitel richtet jedoch den Fokus auf den ökologischen Fußabdruck.

Wie evaluiert man die Nachhaltigkeit von Medien?

Für die Evaluation der Nachhaltigkeit eines einzelnen Produkts bzw. einer Praxis ist zum einen zu beachten, in welchem Maß und wie lange das Ökosystem Erde die für die Produktion und Benutzung eines Mediums nötigen Ressourcen bereitstellen kann – man nennt dies die *source function* der Umwelt. Zum anderen gilt es zu ermessen, in welchem Maß und wie lange die dabei entstehenden Abfälle und Emissionen vom Ökosystem Erde aufgenommen und ggf. wiederaufbereitet werden können – man nennt dies die *sink function* (vgl. Maxwell/Miller 2012: 26). Diese unverhandelbaren Grenzen müssten von einer nachhaltigen Medienkultur beachtet werden.

Zusätzlich zu jener Fokussierung auf Material und Ressourcen sind bei der Evaluation der Nachhaltigkeit von Medien auch soziale Faktoren wie die physischen Belastungen und Gefahren für die in Produktherstellung und -entsorgung involvierten Personen zu berücksichtigen. Dieser Beitrag kann diese Komponenten jedoch nur am Rande ansprechen. Dass derartige Faktoren schon bei technisch weniger komplexen Medien eine zentrale Rolle spielen, zeigen die folgenden Ausführungen, die gezielt nicht nur digitale Medien berücksichtigen, wie die meisten aktuellen medienwissenschaftlichen Studien (vgl. den repräsentativen Band von Starosielski/Walker 2016).

Seit einigen Jahren erscheinen vermehrt journalistische Artikel, die versuchsweise die Umweltschädlichkeit bzw. Nachhaltigkeit ‚alter‘ und ‚neuer‘ Medien mit ähnlicher Funktion vergleichen, beispielweise Print- und Onlinezeitungen oder Bücher und E-Books bzw. E-Book-Reader. Derartige Artikel können zwar die Faktoren benennen, die das eine oder andere Produkt mehr oder weniger umweltfreundlich machen, eine klare Empfehlung ist jedoch selbst im Rahmen detaillierter Life Cycle Assessments schwierig: Denn es ist nicht einfach, die durch verschiedenartige Faktoren zustande kommende Umweltbelastung in der Summe zu bemessen und über die Gewichtung der einzelnen Faktoren zu entscheiden. Wenn auch im Folgenden mit teils heteroge-

3 Erprobt wird dies u. a. auch in den nun florierenden Green Game Studies und den Green Film Studies, deren stetig wachsende Forschungserträge in diesem sehr selektiven Forschungsüberblick, der diverse Felder der Medienwissenschaft ausblenden muss, leider nicht berücksichtigt werden können.

nen, in anderen Disziplinen erhobenen Daten argumentiert werden muss, so eignen sich diese dennoch gut als Ausgangspunkt für darüber hinausgehende Reflexionen über die Nachhaltigkeit der Medienkultur.

## 21.2 Fallstudien: Lesen auf Papier vs. Lesen am Bildschirm

### Papier(industrie) und Printmedien

Die Erfindung des Papiers gilt als kulturstiftendes Initialmoment. Seit ihrem Aufkommen im 14. Jahrhundert standen Papiermühlen, wie etwas später auch die Druckereien, für den kulturellen Fortschritt schlechthin. Im Licht dieses historischen Fortschrittsnarrativs bleiben die Umwelt und Arbeiter betreffenden Kollateralschäden gewöhnlich im Dunkeln (vgl. dazu Maxwell/Miller 2012: 46). Die globale Papierindustrie rühmt sich auch im digitalen Zeitalter eines stetigen Wachstums: Heute wird weltweit mehr Papier denn je produziert, und Deutschland zählt zu den größten Produzenten und Verbrauchern (pwc 2016; VDP 2018a). Grafische Papiere (für Zeitungsdruck, Bücher, aber auch Bürokommunikation) machen bei der deutschen Papierproduktion anteilig als zweitgrößte Produktgruppe rund 36 % aus (VDP 2018a: 24).<sup>4</sup> WWF informiert aktuell, dass fast jeder zweite Baum weltweit zu Papier verarbeitet werde (WWF 2018). In Europa wird mehr Papier verbraucht, als mit heimischem Holz bzw. Zellstoff hergestellt werden kann (Umweltbundesamt 2014). Die deutsche Papierindustrie weist nach, dass das von ihr verwendete Holz bzw. der Zellstoff „ausschließlich aus einer nachhaltigen Forstwirtschaft“ stammt und sie sich nicht nur in der heimischen Forstwirtschaft, sondern auch bei den Zellstofflieferländern (derzeit Brasilien, Schweden, Finnland u. a.) für die Zertifizierung nachhaltiger Forstwirtschaft (FSC oder PEFC) einsetze (VDP 2018a: 32). Während in Deutschland ca. 70 % der Waldfläche zertifiziert ist, trifft das weltweit bisher jedoch nur auf 7–8 % zu; kritisiert wird, dass diesbezügliche Verbesserungen schleppend verlaufen (ebd.). Durch extensives Altpapier-

4 Die anderen ca. 64 % verteilen sich auf Hygienepapiere, Verpackungen (Karton) und Papiere mit anderen Verwendungszwecken (vom Fotopapier bis zur Tapete). Statistiken der Papierindustrie differenzieren leider nicht zwischen Papier für Informations- und Unterhaltungsmedien wie Zeitungen und Bücher einerseits und Bürokommunikation andererseits, zeigen jedoch, dass seit zehn Jahren die Produktion von grafischem Papier stetig sinkt, während die von Verpackungspapier ansteigt (vgl. VDP 2018a: 40).

Recycling mit der weltweit höchsten Einsatzquote von 74 % (ebd.)<sup>5</sup> kann die deutsche Papierindustrie den Bedarf an Primärrohstoff stark senken. Auch der Verbrauch von Wasser und Energie – man beachte: Die Papierindustrie zählt zu den fünf energieintensivsten Branchen in Deutschland (Umweltbundesamt 2014) – konnte schon deutlich reduziert werden (VDP 2018a: 33). Ähnliches gilt für die Emissionen (ebd.). Nach wie vor ist jedoch der global steigende Papierverbrauch mit einem Schadstoffeintrag in Luft, Wasser und Boden sowie mit einem hohen Ressourcenverbrauch verbunden.

Fokussiert man nun wieder die Schriftrträgermedien und fragt nach ungefährlicher Medienproduktion, so muss man historisch weit zurückblicken: bis zum Papyrus, der im antiken Ägypten lediglich aus der Papyruspflanze unter Verwendung ihres eigenen klebrigen Saftes und anderer natürlicher Leime hergestellt wurde.<sup>6</sup> Schon bei der Produktion von Pergament aus Tierhaut kommen gesundheitsschädigende Arbeitsschritte im Umgang mit Kalklaugen ins Spiel, und bei der Papierherstellung, zuerst für den frühneuzeitlichen Buchdruck und mit Anbruch des Zeitalters der Massenpresse auch für Zeitungen, addieren sich die Gefahrenpotenziale: als Papier noch aus Lumpen hergestellt wurde durch die Arbeitsschritte vom Reißen über das Gären der Lumpen bis zur Verarbeitung der Stoffreste im Stampfwerk; nach der Umstellung auf Holzstoff insbesondere beim chemischen Aufschluss des Holzes zu Zellstoff qua Sulfite- und Sulfatzellstoffverfahren (ab ca. 1890) und auch durch das Bleichen mithilfe von umweltbelastendem Chlor bzw. den vergleichsweise weniger belastenden Chlorverbindungen (vgl. Radkau 2007: 245 f.).

Die Nachhaltigkeit des Produkts ist aus verschiedenen Blickwinkeln unterschiedlich zu beurteilen. Schon früh gab es Diskussionen über die Nachhaltigkeit verschiedener Schriftrträgermedien: Mit der Einführung des Buchdrucks und dem Wechsel zum Papier argumentierten Kritiker des neuen Mediums damit, dass handbeschriebenes Pergament die Texte dauerhafter bewahren würde (vgl. Willeitner 2016). Gegen die Nachhaltigkeit von Pergament sprach aber schon damals, dass für ein einziges Buch die Häute von 200 bis 300 Tieren (Ziegen oder Schafen) gebraucht wurden. Die bis Mitte des 19. Jahrhunderts dominante Lumpen-Papierproduktion wiederum kann man insofern als die nachhaltigste bezeichnen, als hier anstelle von Überproduktion nur so viel Papier hergestellt werden konnte, wie Lumpenabfälle zur Verfügung standen – aus Sicht der Nachfrage der druckaffinen Aufklärungsgesellschaft war das viel

5 Diese Quote bezieht sich nicht allein auf die Zeitungs- und Buchproduktion; sie ist so hoch, weil sie Karton (Verpackungsmaterial), Büromaterial u. a. einschließt.

6 Zur Geschichte des Papiers vgl. aus technik- und materialgeschichtlicher Perspektive Tschudin 2002 und aus kultur- und literaturgeschichtlicher Perspektive Müller 2014.

zu wenig. Für die Lumpen spricht, dass sie keine Primärrohstoffe darstellen, sondern das Konzept des Recyclings geradezu verkörpern.

Mit der Erfindung des mechanischen Holzaufschlusses (um 1840) wurde Holz wichtigster Faserlieferant der modernen industriellen Papierherstellung, oder anders: Die Papierindustrie wurde zum Großverbraucher des Holzes (Radkau 2007: 224). Zuvor, auf dem Höhepunkt des sog. Holzzeitalters und während des Jahrzehnte andauernden Holznotalarms schien die Industrialisierung der Papierproduktion auf Holzgrundlage nicht realisierbar (vgl. ebd.). Ab Mitte des 19. Jahrhunderts wurde nun jedoch Zeitungspapier zu 80 % aus Holz hergestellt. Das ermöglichte die für die Zeitungsindustrie typische Massenproduktion, den Aufstieg des neuen Massenmediums und die Ausbildung einer neuartigen Populärkultur. Seit dem Aufstieg der Papierindustrie galt das Schreib- und Druckmedium außerdem als „das grundlegende Instrument in der Wirtschaft“, in Politik, Bildung und Kommunikation (Vorholz 1991).

Wie auch im Falle von anderen Konsumgütern sind der Zeitschriften- und der Buchmarkt durch enorme Überproduktion gekennzeichnet. Nach China, den USA und Japan ist Deutschland heute der viertgrößte Papierproduzent der Welt (VDP 2018b). Zuerst speiste sich die deutsche Zellstoffindustrie aus eigenem Rohholz, dann aus Restholz (Holzabfällen), bis sie auf den großangelegten Import von Zellstoff umstellte (vgl. Radkau 2007: 246; VDP 2018b). Wenn es von Seiten der Industrie heißt, man achte beim Holzimport auf Nachhaltigkeit in dem Sinne, dass die Exportnation nicht mehr Holz schlage als nachwachsen, so bleibt dabei unerwähnt, dass natürliche Wälder, d. h. funktionierende Ökosysteme, durch Monokulturen ersetzt werden, die den Biodiversitätsverlust vorantreiben. Laut World Resources Institute (WRI) sind weltweit nur noch 15 % des Waldes intakt, 30 % wurden bereits gerodet und der Rest degradiert (WRI o. J.). Während man in der deutschen Presse seit den 1980er Jahren lauthals den Schutz der Tropenwälder fordert, nahm man die Abholzung der letzten europäischen Urwälder in Kauf. An der Zerstörung der Wälder in Indonesien, Chile und Brasilien hat die Papierindustrie keinen geringen Anteil (vgl. z. B. Intern. Tropical Timber Org. 2016).

Die Papier- und Zellstoffindustrie ist besonders energieintensiv – man benötigt große Mengen Elektrizität und Prozesswasser – und sie ist aufgrund erheblicher Luft- und Gewässerverschmutzung sowie Abfallentstehung stark umweltbelastend. Seit man zur chemischen Zellstoffherstellung übergegangen war, hatte sich die Wasserverschmutzung durch das Umweltgift Chlor deutlich erhöht. Bevor die Industrie per Abwasserverordnung zur Umstellung auf chlorarme Bleichverfahren gezwungen wurde, flossen giftige chlororganische Substanzen wie das krebserregende, langlebige Dioxin in deutsche Gewässer und schließlich über Flüsse in Meere, wo sie über die

Nahrungskette Fische und Menschen schädigen. Auf die Gefahren der Chlorbleiche hat Greenpeace durch Aktionen ab Mitte der 1980er Jahre hingewiesen. 1989 konnte die Umweltschutzorganisation ihr Magazin auf dem weltweit ersten chlorfrei gebleichten Papier drucken, 1994 hatte „chlorfreies Papier“ (TCF) schon einen Marktanteil von über 50 % – mit Ende der Kampagne sank der Marktanteil von TCF-Papier jedoch wieder stark. Anders als in vielen Ländern gilt „chlorfreies Papier“ in Deutschland zwar heute als Standard, das Label ist jedoch mit Vorsicht zu betrachten, denn häufig wird „chlorarmes“, d. h. *elementarchlorfreies* Papier (ECF) – bei dessen Bleiche das sehr gesundheitsschädliche Chlordioxid und/oder -peroxid eingesetzt wird – als „chlorfreies“ verkauft (vgl. Greenpeace o. J.). Dass ECF-Papier mit einem Marktanteil von 90 % das TCF-Papier verdrängt hat (vgl. Umweltbundesamt 2019), kritisieren Umweltschutzorganisationen (vgl. Robin Wood 2017).

Untrennbar verbunden mit der Geschichte der Papierindustrie ist diejenige der Printmedien, allen voran Zeitung, Zeitschrift und Buch. Auch diese Erfolgsgeschichte unterschlägt meist die Nebenwirkungen. Mediengeschichtliche Lehrwerke beschreiben Gutenbergs drucktechnische Innovationen als Motor für kulturellen Fortschritt, ohne sich für die Auswirkungen auf Umwelt und menschliche Gesundheit zu interessieren. Mit der Verbreitung des Buchdruckverfahrens, das als größte Zäsur der Mediengeschichte angesehen wird, erhöhte sich schlagartig der Bedarf an Blei, Kupfer, Zinn und Antimon, die als Hauptbestandteile des Lettermetalls (bisweilen mit Spuren von Arsen, Zink, Aluminium, Eisen und Nickel) in unterschiedlichen Legierungen miteinander verschmolzen wurden. Die Bleivergiftung als jahrhundertlange Berufskrankheit der Schriftgießer und -setzer, die bei der Herstellung der Bleilegierung ebenso wie beim Handsatz ständigen Hautkontakt mit dem Metall hatten und Bleistaub einatmeten, wird selten thematisiert (vgl. Silberstein 1912). Auch heute noch sind Arbeiterinnen und Arbeiter in Druckereien – nicht nur, aber insbesondere in solchen, die qua *outsourcing* in Entwicklungsländer verlagert wurden – diversen Gefahrenstoffen ausgesetzt (Gase, Dämpfe, Aerosole, Staub, Lösungsmittel, Salzsäure, Aceton, Natronlauge, Ozon etc.) (vgl. BG ETEM 2016).

Die im letzten Jahrzehnt prognostizierte rasche Verdrängung und Ersetzung des Print-Buchs durch das E-Book ist trotz dessen rasanter Karriere nicht eingetreten (vgl. FEP 2017: 1, 5). Die Erträge auf dem europäischen Buchmarkt, der derzeit jährlich (mit steigender Tendenz) insgesamt mehr als eine halbe Million neue Titel herausbringt – davon ca. 90.000 in Deutschland, dem größten Buchmarkt Europas und drittgrößten weltweit (Börsenverein des deutschen Buchhandels 2015: 81) –, waren seit der Einführung des E-Books (und der 2008 beginnenden Wirtschaftskrise) rückläufig. Seit 2015 ist jedoch wieder ein Wachstum im Print-Sektor festzustellen (Federation of European

Publishers 2017: 2). Europäische Verlage haben 22 Millionen Titel vorrätig (4 Millionen davon als digitale Ausgabe), ebenfalls mit wachsender Tendenz (IPA 2015/16).

### Green Publishing

Beim Stichwort „Green Publishing“, das schon seit einiger Zeit in den Medien kursiert, denken Laien zuallererst an Recycling-Papier. Zeitungen bestehen bekanntlich fast gänzlich aus wieder aufbereitetem Rohstoff, bei grafischen Papieren ist die Altpapiereinsatzquote seit der Jahrtausendwende deutlich gestiegen: auf über 52 % (VDP 2018a: 60). Die deutsche Buchindustrie verwendet Recyclingpapier jedoch bislang relativ zögerlich: mit der Begründung, es habe nicht die nötige Qualität (vgl. Dallmus 2013). 2010 war von den 94 Titeln auf der Spiegel-Bestseller-Liste Juli–September keiner auf Recycling-Papier gedruckt (Umwelt-Dialog 2010). Erst nachdem J. K. Rowling – einem Impuls der „Greenpeace Book Campaign“ folgend – unter medialer Aufmerksamkeit von den Verlagen gefordert hatte, ihre Bücher auf Recycling- oder zumindest FSC-zertifiziertes Frischfaserpapier zu drucken, wurde der 2007 erschienene sechste deutschsprachige *Harry-Potter*-Band auf einer Mischung aus 40 % Recyclingpapier und 60 % FSC-Papier gedruckt, die der Carlsen-Verlag eigens dafür entwickeln ließ (vgl. Krohn 2006). Das FSC-Logo garantiert, dass „das Produkt aus Wäldern stammt, die nach anspruchsvollen ökologischen und sozialen Standards bewirtschaftet wurden“ (WWF 2018, siehe [www.fsc-deutschland.de](http://www.fsc-deutschland.de)).<sup>7</sup> Weitere Autorinnen und Autoren, darunter Günter Grass, schlossen sich der Greenpeace-Kampagne an (Greenpeace 2008). Einen deutlichen Fortschritt markierte einige Jahre später auch die erstmalige Auszeichnung eines Buchverlags, nämlich des Reclam-Verlags, im Jahr 2015 mit dem Blauen Engel für Druckerzeugnisse, weil die Reihe *Universal-Bibliothek* vollständig aus recycelten Materialien besteht (vgl. Umweltbundesamt 2015). Das Umweltzeichen Blauer Engel, das Vorgaben zum Chemikalieneinsatz macht und die hundertprozentige Verwendung von Altpapier als Rohstoff fordert, gilt allgemein als das Zertifikat mit den höchsten Standards. Die genannten Beispiele sind leider immer noch Ausnahmen, doch gibt es wichtige richtungsweisende Initiativen, die eine mögliche Transformation zur Nachhaltigkeit in Aussicht stellen:

<sup>7</sup> Greenpeace kritisiert das PEFC- und neuerdings auch das zuvor von der Umweltschutzorganisation unterstützte FSC-Siegel für schwache Zertifizierungsstandards (vgl. Greenpeace 2014, 2018). Wie gerechtfertigt diese Kritik ist, kann im Rahmen dieses Kapitels nicht erörtert werden.

Sucht man im Internet nach Informationen zu „Green Publishing“, so stößt man zuerst auf die Strategie „Nachhaltiges Publizieren“ des Oekom-Verlags, dessen Bücher alle auf Recyclingpapier oder FSC-zertifiziertem Papier gedruckt und auch inhaltlich für ihren Schwerpunkt in der Nachhaltigkeitsforschung bekannt sind. Oekom hat sich dem Deutschen Nachhaltigkeitskodex verpflichtet und als erster deutscher Verlag die Nachhaltigkeitsleistungen seiner Publikationen transparent gemacht: Er vermeidet Überproduktion u. a. durch Print-on-Demand, arbeitet nur mit umweltfreundlich wirtschaftenden Druckereien aus der Region, vermeidet lange Transportwege, bezieht Ökostrom für das Verlagsgebäude und nutzt ausschließlich energieeffiziente Geräte und umweltfreundliche Büromaterialien (vgl. [www.oekom.de](http://www.oekom.de)). Anderen Verlagen zeigt er konkrete Handlungsoptionen mithilfe des von ihm initiierten und vom Bundesumweltministerium (2011–2013) geförderten Projekts „Nachhaltig Publizieren – Neue Umweltstandards für die Verlagsbranche“ auf (vgl. [www.nachhaltig-publizieren.de](http://www.nachhaltig-publizieren.de)). In Kooperation mit dem Institut für Energie- und Umweltforschung (IFEU) und dem Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) wurde die gesamte Wertschöpfungskette beleuchtet und die Ergebnisse in der Broschüre „Ideen für grünere Seiten“ veröffentlicht. Ein Aufruf an alle Verlage seitens des Börsenvereins des Deutschen Buchhandels, diese Nachhaltigkeitsstrategien umzusetzen, wäre hilfreich (vgl. Norrick-Rühl 2013: 234).

Für mehr Transparenz und die Umstellung auf FSC-zertifiziertes Papier entschied sich auch Bertelsmann, eines der weltweit größten Medienunternehmen, zu dem die Bertelsmann Printing Group und Penguin Random House gehören, die erhebliche CO<sub>2</sub>-Emissionen verantworten. Bertelsmann vermeldet in seinem Carbon Footprint Report, dass es im Jahr 2017 gegenüber dem Vorjahr seinen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck um 8 % reduziert habe (vgl. Bertelsmann 2018). Der jährliche Papierverbrauch des Unternehmens liegt bei 1,85 Mio. Tonnen; das entspricht einer mehr als 750 Kilometer langen, mit riesigen Papierrollen beladenen Schlange von LKW (Penguin 2016). 2017 hatte Bertelsmann seinen Bezug von Papier aus nachhaltigen Quellen mit zertifiziertem Waldmanagement (FSC, SFI oder PEFC) bereits auf 91 % gesteigert; bis zum Jahr 2020 will das Unternehmen 100 % erreichen (vgl. Bertelsmann 2018). Mitarbeiter an 350 Standorten koordinieren Nachhaltigkeitsstrategien in einem *Be-green*-Netzwerk. Weitere Verlage verkünden ähnliche Nachhaltigkeitsbemühungen, z. B. der De-Gruyter-Wissenschaftsverlag (siehe De Gruyter 2012). Dass deutsche Verlage zu den Vorreitern des Green Publishing gehören wollen, spiegelt sich in der internationalen EcoPrint Trade Fair, die auf Berliner Initiative hin 2012 erstmals stattfand – aber seitdem nicht wiederholt wurde.

Im Rückblick auf die Ausführungen zum ökologischen Fußabdruck der Papier- und Printmedienindustrie lassen sich einige Nachhaltigkeitsempfehlungen resümie-

ren. Zielführend sind die stetige Verringerung von Wasser- und Luftverunreinigung sowie des Energieverbrauchs, eine schonende Holzgewinnung und die Steigerung der Altpapiereinsatzquote. Diesbezügliche Verbesserungen werden von verschiedener Seite angeleitet und überwacht – hier können nur einige Beispiele genannt werden: Das World Resources Institute (WRI) bietet mit dem Projekt *Sustainable Procurement of Forest Products* (<https://sustainableforestproducts.org>) Orientierung. *Global Forest Watch*, eine andere Initiative des WRI, überwacht die globale Entwaldung per Satelliten und sammelt Informationen mithilfe von Crowdsourcing. Komplementär dazu regt die *Global Restoration Initiative* die Wiederbelebung entwaldeter Gebiete an. Einen stetig aktualisierten detaillierten Leitfaden zu produktionsintegriertem Umweltschutz bietet das Merkblatt der Europäischen Kommission zu den „Besten Verfügbaren Techniken in der Zellstoff- und Papierindustrie“ (Europäische Union 2014).<sup>8</sup> Dank umfangreicher Modernisierungen wurde laut Umweltbundesamt der Einsatz von Rohstoffen, Chemikalien, Energie und Frischwasser bereits stark reduziert und die Emissionen vermindert (vgl. Umweltbundesamt 2014: 3). Allerdings wurden „ökologische Verbesserungen durch steigende Produktionsmengen zunichte gemacht“ (ebd.): Ziel bleibe es weiterhin, die absoluten CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken. Nicht nachhaltig ist beispielweise das Distributionssystem der deutschen Buchindustrie, die mit dem Versprechen wirbt, jedes Buch über Nacht individuell und per LKW zu jedem erdenklichen Einzelhändler zu liefern (vgl. Norrick-Rühl 2013: 231). Daher kommen verschiedene Studien zu dem Schluss, dass die Lektüre von Büchern in Bibliotheken immer noch am ökologischsten ist (ebd.: 233). Unabhängig davon bleibt das größte Problem die enorme Überproduktion, die sich nicht zuletzt an der Remissionsquote ablesen lässt (vgl. ebd.: 231; Schulte 2013).

Ob das Wachstum der Papierindustrie durch die extensive Zunahme von E-Kommunikation und E-Reading zu bremsen ist, scheint fraglich. Ebenso ungewiss ist, ob die Ablösung des Papiers als Trägermedium des geschriebenen Wortes durch elektronische (Lese-)Medien in ökologischer Perspektive eine Verbesserung bedeutet.

#### Print-Zeitung vs. E-Paper, gedrucktes Buch vs. E-Book

Zu den Kennzeichen des Digitalzeitalters gehören veränderte Publikations- und Rezeptionsmodi des geschriebenen Wortes. Zeitungen, Zeitschriften und Bücher erscheinen teils ausschließlich, teils zusätzlich elektronisch. Kritisch wird dies meist nur aus der Perspektive derjenigen Print-Anbieter gesehen, die von der Umstellung

8 Siehe dazu außerdem Puurunen/Vasara 2007; Canonico/Sellman, Preist 2009; Szabó et al. 2009.

nicht profitieren, selten jedoch wird der Umbruch unter Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit mit Bezug auf Ressourcen- und Energieverbrauch beurteilt. Im Zuge der Digitalisierung von Informations- und Unterhaltungsmedien wie Zeitungen und Büchern wird Papierverzicht im öffentlichen Laien-Diskurs pauschal stets für die ökologischere Option gehalten, doch ist diese Einschätzung zu kurz gegriffen, denn es gilt, in Life Cycle Assessments der gedruckten und der elektronischen Produkte Faktoren wie Herkunft des Rohmaterials, Energieverbrauch, Energiequellen und Umweltbelastung während Produktion, Recycling und Entsorgung zu berücksichtigen. Selbst dann sind vergleichende Life Cycle Assessments keineswegs unproblematisch, zumal IT-Produkte und Papier in ihrer Materialität nahezu unvergleichbar sind (vgl. Bull/Kozak 2014).

Vor einigen Jahren wurden mehrere Studien unternommen, um das Nachhaltigkeitspotenzial von E-Reading zu bemessen. Sie kamen im Detail zu unterschiedlichen Ergebnissen und konnten verschiedene Aspekte nicht ausreichend mit einbeziehen, gehen aber optimistisch davon aus, dass E-Papers und E-Books unter bestimmten (vielfach noch nicht gegebenen) Voraussetzungen das Potenzial haben, die Umweltauswirkungen der Bücher- und Zeitungslektüre zu reduzieren.

Hinsichtlich der Lektüre von E-Papers und Onlinezeitungen ist es ausschlaggebend, ob man online oder offline (nach dem Herunterladen der Zeitung bzw. der Artikel) liest. Wird online gelesen, ist freilich die Lesedauer entscheidend. Als erstes Ergebnis kann man hier festhalten, dass die Umweltbelastung der Print-Zeitungslektüre – bei einem Zeitungsumfang von ca. 40 Seiten – in etwa gleich hoch ist wie das E-Reading, wenn man etwa eine halbe Stunde lang online am PC-Bildschirm liest (vgl. Moberg et al. 2007: 92 f.; Hirschier/Reichert 2001). Vergleicht man konventionelle auf Papier gedruckte Zeitungen und Tablet-E-Papers in einem Life Cycle Assessment, so spielen nach Moberg et al. für die Berechnung zum einen der Seitenumfang der Zeitung und die Zahl der Leserinnen und Leser pro Zeitung, zum anderen die Nutzungsdauer und -funktionsvielfalt des Tablets eine entscheidende Rolle (Moberg et al. 2010: 177). Diese schwedische Studie geht von speziell dafür gemachten, sparsam betriebenen E-Paper-Tablets aus, mit denen E-Papers einmalig heruntergeladen und offline gelesen werden. Sie betrachtet den Lebenszyklus der Produkte, d. h. im Fall der Print-Zeitung die Holzwirtschaft, Zellstoff- und Papierproduktion, Druck, Distribution und Abfallentsorgung; im Fall des Tablets dessen Herstellung und Transport, den Bezug des E-Papers via Internet, die Lese- bzw. Nutzungsdauer des Geräts und seine Entsorgung, wobei mit europäischen Standards bezüglich Energiemix, Papierqualität, Recyclingrate, Abfallmanagement etc. und einer täglichen Lesedauer von 30 Min. gerechnet wurde (vgl. Moberg et al. 2010: 180).

In beiden Fällen entsteht ein Großteil der Umweltauswirkungen während der Produktion: Im Fall der gedruckten Zeitung fällt v. a. der energieintensive, luft- und wasserbelastende mechanische Holzaufschluss ins Gewicht. Für die Herstellung des Tablets liegen weniger Daten vor. Hinsichtlich des Energieverbrauchs und der Treibhausgase schnitt in dieser Untersuchung die gedruckte Zeitung deutlich schlechter ab,<sup>9</sup> auch weil ein Vorteil der digitalen Version darin besteht, dass (nach dem Kauf des Tablets) die üblichen Zeitungs-distributionstransporte entfallen. Dabei seien jedoch die Problematik unsachgemäßer Entsorgung der elektronischen Geräte und ihre toxischen Komponenten noch nicht ausreichend berücksichtigt; hier wurde viel zu optimistisch von einer Materialrecyclingrate von 70 % ausgegangen. Den Herstellern wird empfohlen, die seltenen Mineralien und toxischen Substanzen zu minimieren (Moberg et al. 2010: 177).

In Deutschland sind heute schätzungsweise 10 Millionen E-Book-Reader in Gebrauch (Karadeniz et al. 2018: 38). Das Lesen von E-Books ist im Vergleich zum gedruckten Buch nicht automatisch umweltschonender; wie bei allen stromverbrauchenden Geräten sind auch hier Häufigkeit und Dauer der Nutzung entscheidend. Einen großen Unterschied macht es allerdings, ob auf Tablets oder Smartphones mit LCD-Display oder auf E-Book-Readern mit E-Ink-Displays gelesen wird, die viel weniger Strom verbrauchen und sehr gute Akkulaufzeiten von mehr als zwei Wochen haben. Bei E-Book-Readern – so die PROSA-Studie des Öko-Instituts – entstehen rund 98 % des ökologischen Fußabdrucks bei der Produktion und Distribution der zumeist in Asien hergestellten Geräte: Zu Energieverbrauch und Emissionen, die bei Extraktion, Produktherstellung und -transport anfallen, sowie dem Ressourcenverbrauch (wertvolle und seltene Metalle, u. a. Kupfer, Silber, Gold, Palladium und Kobalt in einer ähnlichen Größenordnung wie bei Handys) kommen negative Auswirkungen auf die Arbeitergesundheit (aufgrund des Einsatzes von toxischen Chemikalien und anderen Schadstoffen) und die Beeinträchtigung von Ökosystemen durch den Rohstoffabbau (vgl. Manhart et al. 2011: 18–19). Ins Gewicht fällt aber auch die (derzeit immer noch bei 80 % liegende) unsachgemäße Entsorgung der Geräte, obwohl deren Rohstoffe durch Recycling größtenteils wiederverwendet werden könnten.

Das heißt, durch sachgerechte Entsorgung, Vorbehandlung und Recycling der Geräte sowie eine möglichst lange Nutzungsdauer und hochwertige Akkus könnten die Umweltauswirkungen reduziert werden. Ferner könnte die Nachhaltigkeit des Medienprodukts durch das Vorhalten von Ersatzteilen seitens des Herstellers und die

9 Nicht mitberücksichtigt wurden hier die im Druckprozess involvierten toxischen Substanzen, vgl. dazu Larsen et al. 2006.

Kompatibilität für alle gängigen E-Book- und Bildformate sowie die Update-Fähigkeit der verwendeten Software gesteigert werden (vgl. Manhart et al. 2011: 14 f.). Seit die gekauften E-Books nicht mehr auf dem Lesegerät, sondern im Rechenzentrum abgespeichert werden, ist allerdings der ökologische Fußabdruck des Cloud Computings mit zu bedenken.

Um den Befund zu E-Book-Readern mit den Umweltauswirkungen bzw. dem Nachhaltigkeitspotenzial konventioneller Bücher zu vergleichen, geht die PROSA-Studie (entsprechend der durchschnittlichen Lesemenge von E-Book-Leserinnen und -Lesern) davon aus, dass eine Privatperson etwa 10 Bücher à 200 Seiten pro Jahr liest (ebd.: 20). Auch im Fall von konventionellen Büchern entsteht der Großteil der Umweltbelastung in der Produktionsphase. Die Papierherstellung ist für ca. 90 % des Energieaufwands und des Treibhauspotenzials verantwortlich, wenn Frischfaserpapier verwendet wird (ebd.: 21 f.). Bücher aus Recyclingpapier schneiden in dieser Ökobilanz etwas besser ab (ebd.). Die Frage, „ab welcher Anzahl gelesener Bücher sich die Anschaffung eines E-Book-Readers aus ökologischer Sicht lohnt“, beantwortet das Öko-Institut nach einer Amortisationsrechnung mit einem differenzierten Ergebnis, das vereinfacht lautet: Mit Blick auf den kumulierten Energieaufwand schneiden E-Book-Reader mit E-Ink-Display bei einer Nutzungsdauer von drei Jahren ab elf gelesenen E-Books besser ab als Bücher aus Frischfaserpapier; hinsichtlich des Treibhauspotenzials erst ab 22 Büchern (ebd.: 23). Ein E-Book-Reader weist demnach nur Umweltentlastungspotenziale auf, wenn sein Nutzer bzw. seine Nutzerin überdurchschnittlich viel liest und die E-Books anstelle von (und nicht zusätzlich zu) gedruckten Büchern kauft, wenn das Gerät eine lange Nutzungsdauer hat und beim Aufladen auf Effizienz geachtet wird (vgl. ebd.). Zu den Vorteilen der E-Book-Reader gehört natürlich die Einsparung der Ressource Papier. Jedoch sind kopiergeschützte E-Books oft nicht wie Bücher in eine private Austauschkultur eingebunden, die Print-Exemplare unter mehreren Leserinnen und Lesern zirkulieren lässt (vgl. ebd.: 30) – Bibliotheken dagegen verleihen zunehmend auch E-Books.

Wenig berücksichtigt wurde bisher der Rohstoffeinsatz für die Herstellung des E-Book-Lesegeräts. Die PROSA-Studie berechnet sein Nachhaltigkeitspotenzial mit dem Verweis auf Richtlinien zur Entsorgung und Wiederaufbereitung, geht jedoch davon aus, dass nur 20 % der Altgeräte einem fachgerechten Recycling zugeführt werden (ebd.: 13, 17). Die anderen 80 % sind Teil des allgemeinen Elektroschrottsentsorgungsproblems im ICT-Sektor. Auch liegen bisher kaum Daten über die bei E-Book-Readern involvierten Schadstoffe vor, so dass diese nicht in die Ökobilanzbewertung eingeflossen sind. Mehr Daten gibt es hingegen zu Tablets wie dem iPad, die mitunter als Lesegeräte für E-Books, Onlinezeitungen u. a. dienen. Fraglos werden hierfür große

Mengen von Mineralien, Metallen und Seltenen Erden eingesetzt; deren Extraktion und Säuberung verbraucht mehr Wasser, als vergleichsweise bei der Papierherstellung fließt (vgl. Goleman/Norris 2010). Und auch die Gesundheitsrisiken aufgrund von Gift- und Gefahrenstoffen (z. B. Stickstoff- und Schwefeloxidemissionen) sind erheblich (vgl. ebd.). Endet das Tablet oder der E-Book-Reader auf einer illegalen Müllhalde in einem Entwicklungsland oder in den Händen von ungeschützten Arbeitskräften und Kindern, vervielfachen sich die Gesundheitsrisiken.

Sparsame E-Paper- und E-Book-Reader können nur sehr begrenzt zu einem nachhaltigeren Textkonsum beitragen, solange die meisten Nutzer und Nutzerinnen Zeitungen zusätzlich am Büro-PC, Laptop, Tablet und Smartphone online lesen. Das rasante Wachstum des ICT-Marktes ist bekannt. Seit 2014 gibt es auf der Welt mehr mobile Endgeräte als Menschen, und sie vermehren sich fünfmal schneller als die Menschen (vgl. Boren 2014). In Deutschland hat 2017 das Marktvolumen für mobile Endgeräte das des Buchmarkts überstiegen (vgl. Börsenverein des Deutschen Buchhandels 2018). Die genannten Endgeräte enthalten neben den Hauptmetallen (Kupfer, Eisen, Aluminium und Nickel), durch deren Recycling man den Bedarf an neuen Rohstoffen senken kann, bekanntlich auch diverse knappe Metalle, von denen einige aufgrund der Verbindung des Handels mit Kriegen als Konfliktmetalle gelten (z. B. die in Ruanda und im Kongo abgebauten Tantalit und Coltan). Bei den Seltenen Erden ist die Versorgungslage aufgrund monopolistischer Angebotsstrukturen unsicher, sie zählen zu den von der Europäischen Kommission im Zuge ihrer „Rohstoffinitiative“ identifizierten „kritischen Metallen“. Umweltbelastend sind die toxischen, teilweise radioaktiven Abfälle, die bei ihrem Abbau entstehen und ins Grundwasser eingetragen werden, der enorme Energieaufwand für die Trennung und Aufbereitung der Rohstoffe und die oft nicht umweltgerechte Entsorgung der Chemikalien. Strategien für nachhaltiges Wirtschaften mit Seltenen Erden, d. h. für den Wechsel zu Alternativoptionen, die Reduktion von Umweltbelastungen und den Aufbau von Recyclingstrukturen in Europa, stellt z. B. das Öko-Institut vor (vgl. Öko-Institut 2011).

Laut CWIT-Studie (Countering WEEE Illegal Trade) aus dem Jahr 2015 wird jedoch nur ein Drittel des Elektroschrotts in Deutschland und der EU rezykliert (vgl. Huisman et al. 2015: 6). Das Bundesamt für Sekundärrohstoffe und Entsorgung schätzt, dass 70 % des elektronischen Mülls auf illegalem Weg entsorgt werden (vgl. Trotz 2008), obwohl die Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal internationale Transporte von Giftmüll seit 1992 verbietet. Viele Entwicklungs- und Schwellenländer haben den Import von Elektromüll inzwischen verboten, doch ist die Dunkelziffer illegaler Ex-/Importe hoch.

## Green E-Reading – Green IT

Wichtige erste Schritte auf dem Weg zu einer nachhaltigeren Medienkultur wären erstens eine konsequente Reduktion toxischer Komponenten elektronischer Medien. Dies versucht die EU-Direktive Restriction of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment (RoHS). Essentiell ist dabei die globale Perspektive, die in Produktions- und Entsorgungsketten involvierte Menschen mitberücksichtigt. Zusätzlich ist der verantwortungsvolle Umgang aller Nutzerinnen und Nutzer mit elektronischen Medien gefragt. Daher müssen zweitens Waren- und Stoffflüsse für Konsumenten und Konsumentinnen transparent gemacht werden, wie dies z. B. die niederländische Firma Fairphone praktiziert, deren Smartphone als einziges mit dem Nachhaltigkeits-Siegel Blauer Engel ausgezeichnet wurde und den Deutschen Umweltpreis erhielt (vgl. Winterer 2016). Drittens könnte die Sammlung ausgedienter Geräte – deren Rahmenbedingungen die EU-Richtlinie Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) vorgibt – effektiver angeleitet werden. So schlug z. B. der Sachverständigenrat für Umweltfragen vor, ein Handy-Pfand einzuführen, das die Rücklaufquote von (geschätzten 124 Millionen in Schubladen lagernden, ungenutzten) Mobiltelefonen erhöhen, die Wiedergewinnung von Metallen ermöglichen und damit den Bedarf an Rohstoffen senken soll (vgl. Welt 2012). Diskutiert wird diese Möglichkeit auch für andere mobile Endgeräte. Seit Juli 2016 besteht in Deutschland für den Handel außerdem eine gesetzliche Rücknahmepflicht für Altgeräte. Die dafür eingerichteten Sammelsysteme werden jedoch in einer Studie der Deutschen Umwelthilfe kritisiert, weil sie bislang nicht flächendeckend existieren, verbraucherunfreundlich seien und teilweise sogar ein Sicherheitsrisiko darstellten (vgl. Deutsche Umwelthilfe 2017).

Die Reduktion der von elektronischen Medien verursachten Umweltschäden und Gesundheitsgefahren kann jedoch weder allein in den Händen der Medienindustrie noch in denen von Regierungen und Verwaltungen liegen.

Diverse Initiativen und Aufklärungskampagnen haben Richtungswechsel bewirkt (vgl. auch Maxwell/Miller 2012: 139–144). Um nur wenige wegweisende Beispiele zu nennen: Ein Leipziger Start-up-Unternehmen hat ein Sammelsystem für Elektronikgeräte eingeführt, das Nutzerinnen und Nutzer für jedes in die sog. Binee-Box eingeworfene Altgerät gemäß Payback-Prinzip mit einem Gutschein belohnt, der bei dem kooperierenden Elektrohändler eingelöst werden kann, bei dem die Sammelbox aufgestellt ist ([www.binee.com](http://www.binee.com)). Dazu gehört ein Tracking-System, das für den ehemaligen Gerätbenutzer den Recyclingprozess dokumentiert. In größerem Maßstab erfolgt dies im *E-Trash Transparency Project* die Non-Profit-NGO BAN (Basel Action Network), benannt nach der bereits erwähnten Baseler UN-Konvention.

Gemäß der Idee von „Electronics Stewardship“ verfolgt die NGO u. a. den illegalen Handel von E-Schrott.

Mehr mediale Aufmerksamkeit erzeugen Proteste von Greenpeace. Mit verschiedenen Aktionen versucht die Umweltschutzorganisation, Druck auf die IT-Industrie auszuüben, damit sich diese zu einer „Green IT“ transformiere. So entluden Aktivistinnen und Aktivisten im Jahr 2005 eine LKW-Ladung Elektroschrott vor der Genfer Hewlett-Packard-Zentrale, während andere am selben Tag auf der Elektronikausstellung in Peking eine Müllskulptur errichteten (vgl. Steffens 2005). 2006 lancierte die Non-Profit-Organisation die Internet-Kampagne „Green My Apple“, damit die Firma für ihre Produkte künftig auf gesundheitsschädliche Komponenten verzichte. Und nachdem Apple in der Greenpeace-Studie „How Clean is Your Cloud?“ (2012) weiterhin schlecht abgeschlossen hatte (vgl. Greenpeace 2012: 7), wurde die Firma mit Protestaktionen in Apple-Stores erfolgreich unter Druck gesetzt, auf erneuerbare Energien umzustellen (vgl. McMillan 2012; Greenpeace 2017; Frangoul 2018).

## 21.3 Fazit und Ausblick: Green Reading – nachhaltige Medienkultur?

Der Konsum von elektronischen Medien nimmt bekanntlich enorm zu. Im öffentlichen Diskurs sowie in einer den Science and Technology Studies nahestehenden Medienwissenschaft wird jedoch kaum die Option in Betracht gezogen, elektronische Medien weniger zu nutzen – im Gegenteil. Man geht davon aus, dass die Effizienz bestehender Technologie hinsichtlich ihres Material- und Energieverbrauchs stetig verbessert werden kann. Nationale und internationale Organisationen unterstreichen die wichtige Rolle der ICT für wirtschaftliche, soziale und politische Zusammenarbeit im Zeichen einer Transformation zur Nachhaltigkeit. Um die E-Medienindustrie wirklich nachhaltig zu machen, müssten jedoch wesentliche strukturelle Veränderungen durchgesetzt werden (vgl. auch Maxwell/Miller 2012: 108). Gleiches gilt für die Papier- und Printmedienindustrie. Nachhaltiges Produzieren und Konsumieren muss Ziel aller Akteure auf allen Ebenen (Staat, Stadt, Arbeitsplatz, Haushalt) sein. Auch wenn sich IT-Firmen ebenso wie die Papierindustrie – oft durch Greenwashing – selbst als ökologisch und nachhaltig präsentieren, ist diesbezüglich eine gesunde Skepsis geboten. Es bleibt Aufgabe jedes einzelnen Staates, Gesetze zu ratifizieren, die umwelt- wie gesundheitsschädliche Praktiken der Industrie verbieten, deren Einhaltung zu überwachen und Verstöße zu sanktionieren.

Die Papier- und die ICT-Industrie sind beide für hohe Umweltbelastungen verantwortlich – ein Teil davon ist Zeitungs- und Buchlektüren individueller Leserinnen

und Leser geschuldet. Zur Untersuchung dieser Umweltauswirkungen leisten Life Cycle Assessments einen wichtigen Beitrag. Deren Einbezug in eine interdisziplinär arbeitende Medienwissenschaft wurde in diesem Beitrag erprobt: mit dem Ergebnis, dass die Antwort auf die Frage, ob Bücher aus Papier oder Tablets und E-Book-Reader nachhaltigere Zeitungs- und Buchlektüren ermöglichen, von sehr vielen Faktoren abhängt. Je nachdem, wie es um diese im Einzelnen steht, fällt der Vergleich anders aus. Papier und elektronisches Medium besitzen jedoch beide Nachhaltigkeitspotenzial, das realisiert werden kann, wenn Politik, Industrie und Mediennutzende das Ziel verfolgen, im Zeichen intergenerationeller Gerechtigkeit natürliche Ressourcen zu schonen sowie Wasser und Boden nicht mit Schadstoffen zu vergiften.

Andere Aspekte, die auf der Ebene der kulturellen Nachhaltigkeit zu bedenken sind, wurden dabei aber kaum berücksichtigt und können hier nur angerissen werden: Zu den Vorteilen digitalen Lesens zählen Onlinezeitungen wie Hersteller von elektronischen Lesegeräten die omnipräsente Verfügbarkeit der Texte (sofern man online ist oder die E-Papers und E-Books heruntergeladen hat), die Speicherkapazität der handlichen, platzsparenden Geräte („Bücherschrank im Taschenformat“) und die Möglichkeit, die Schriftgröße zu modifizieren und bestimmte Textinhalte per Suchfunktion schneller auffinden zu können (vgl. Manhart et al. 2011: 32). Als Nachteil liegt die Abhängigkeit von Stromversorgung und Internetzugang auf der Hand, aber auch die Inkompatibilität verschiedener Lese-Software und Lesegeräte, welche den Zugriff auf Texte und die Lektüre überall und zu jeder Zeit unmöglich machen (vgl. ebd.).

Nicht nur aus diesem Grund entscheiden sich viele Leser und Leserinnen nicht für die ausschließliche Lektüre digitaler Texte, sondern schmökern je nach Alltagssituation wechselweise in der Print-Zeitung und in der Onlineausgabe, im Buch oder E-Book. Sie entscheiden sich nicht ausschließlich für die eine oder andere Option, sondern nutzen sie ergänzend. Der Gebrauch digitaler Geräte reduziert nicht notwendig den Pro-Kopf-Papierverbrauch (vgl. Bull 2014: 11). Oftmals signalisiert der Griff zum Papier die Muße im Gegensatz zur Arbeit am Bildschirm. Längere, komplexere Texte werden lieber auf Papier gelesen (vgl. Statista 2019). Mit neuesten Studien ist davon auszugehen, dass Bildschirmlektüren unsere Art zu lesen verändern und dass wir digitale Texte anders verarbeiten als diejenigen auf Papier. Zweifellos können sich Leserinnen und Leser, die mit ‚echten‘ Büchern aufgewachsen sind, in solchen dank des fixierten Seitenlayouts besser orientieren als in E-Books mit dynamischem Text (vgl. Manhart 2011: 32). Einige Lesestudien haben beobachtet, dass wir Information und ihre Reihenfolge auf Papier besser verstehen und memorieren können als beim Lesen am Bildschirm (vgl. Mangan et al. 2013), auch weil dort das ‚haptische Feedback‘ (das Blättern sowie der spürbare Umfang der bereits gelesenen Seiten) fehlt (vgl.

Jahr 2013 mit Verweis auf Wolf 2007). Eine andere Studie konzediert zwar, dass das Lesen auf Papier subjektiv als angenehmer empfunden wird, kam jedoch zum Ergebnis, dass das Lesegerät dennoch keinen Einfluss auf die Leseleistung habe bzw. diese unter Umständen (u. a. dank der Hintergrundbeleuchtung) sogar verbessern könne (vgl. Kretzschmar et al. 2013). Die wachsende, im Detail unterschiedlich ausfallende Forschung über Auswirkungen der Digitalisierung auf die Lesepraxis kann an dieser Stelle nicht aufgearbeitet werden, sie bestätigt jedoch, dass gerade die Lektüre von langen, komplexen Texten essentiell ist für die Entwicklung weiterer kognitiver Leistungen wie Konzentration und Gedächtnis, weshalb Kinder (Digital Natives) am alten und neuen Lesemedium im ‚tiefen Lesen‘ geschult werden sollten (vgl. Stavanger Declaration 2019).

Kommt man abschließend auf die Frage nach der Zukunftsfähigkeit unserer gegenwärtigen Medienkultur zurück, so ist zu überdenken, was sie künftigen Generationen verspricht oder abspricht. Angesichts der ungleichen Verteilung des Kapitals auf die Weltbevölkerung kann von einem nachhaltigen Jetzt-Zustand keine Rede sein. Gemäß dem Konzept einer ‚nachhaltigen Entwicklung‘, die den gegenwärtigen Konsumismus nicht prinzipiell ablehnt und (im bekannten Drei-Säulen-Modell) die ökonomische sowie die soziale Säule gegenüber der ökologischen priorisiert, würde man anstreben, die in den Industrieländern verwendeten Medien auch dem Rest der Welt zugänglich zu machen, dem man größtenteils die natürlichen Ressourcen und die Arbeitskraft entnimmt (vgl. dazu Cubitt 2016: 163). Alternativ könnte man sich eingestehen, dass die Ökonomie unserer gegenwärtigen Medienkultur mit ihrem enormen ökologischen Fußabdruck eben nicht nachhaltig ist und daher nicht auf dieselbe Weise erhalten werden sollte (vgl. Parikka 2016: 197). Vorschläge für eine individuelle nachhaltige Mediennutzung sind von einer multidisziplinär informierten Medienethik gefordert. Der Notwendigkeit von mehr Aufklärung über Energie- und Ressourcenverbrauch bei Medienproduktion, -nutzung und -entsorgung sollte auch die Medienkulturwissenschaft Rechnung tragen, zumal materialorientierte medienökologische Studien keineswegs nur empirische Fallstudien hervorbringen, sondern eine eigene Medientheorie vorstellen.

## 21.4 Forschungsliteratur

### Zur Einführung empfohlene Literatur

- Maxwell, R./Miller, T.: *Greening the Media*. Oxford/New York 2012.
- Parikka, J.: *A Geology of Media*. Minneapolis/London 2015b.
- Starosielski, N./Walker, J. (Hg.): *Sustainable Media. Critical Approaches to Media and Environment*. New York 2016.

### Zitierte Literatur

Bei allen in diesem Kapitel genannten Internetseiten erfolgte der letzte Zugriff am 01.02.2019.

- Bertelsmann: *Carbon Footprint Report 2017*. 2018. <https://www.bertelsmann.com/media/verantwortung/downloads/englisch/klimabilanz-2017-en.pdf>.
- BG ETEM (Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse) Branche Druck und Papierverarbeitung: *Arbeiten mit Gefahrenstoffen im Druck und in der Papierverarbeitung*. 2018. [http://dp.bgetem.de/pages/service/download/medien/216\\_DP.pdf](http://dp.bgetem.de/pages/service/download/medien/216_DP.pdf).
- Boren, Z. D.: *There are officially More Mobile Devices than People in the World*. independent.co.uk. 07.10.2014. <https://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/there-are-officially-more-mobile-devices-than-people-in-the-world-9780518.html>.
- Börsenblatt. *Wochenmagazin für den Deutschen Buchhandel: E-Books verändern die Kulturtechnik Lesen*. börsenblatt.net. 04.12.2012. [https://www.boersenblatt.net/artikel-trendreport\\_e-reading\\_574908.html](https://www.boersenblatt.net/artikel-trendreport_e-reading_574908.html).
- Börsenverein des Deutschen Buchhandels: *Buch und Buchhandel in Zahlen. Werte für 2017*. 02.08.2018. [https://www.boersenblatt.net/artikel-infografiken\\_aus\\_buch\\_und\\_buchhandel\\_in\\_zahlen\\_2018\\_967935.html](https://www.boersenblatt.net/artikel-infografiken_aus_buch_und_buchhandel_in_zahlen_2018_967935.html).
- Brennan, S.: *Making Data Sustainable: Backup Culture and Risk Perception*, in: Starosielski, N./Walker, J. (Hg.): *Sustainable Media. Critical Approaches to Media and Environment*. New York 2016, 56–76.
- Bull, J. G./Kozak, R. A.: *Comparative Life Cycle Assessments: The Case of Paper and Digital Media*, in: *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 45, Feb 2014, 10–18.
- Canonica, S./Royston, S./Preist, C.: *Reducing the Greenhouse Gas Emissions of Commercial Print with Digital Technologies*. *Proceedings of the 2009 IEEE International Symposium on Sustainable Systems and Technology*, 2009.
- COST European Cooperation in Science and Technology: *E-READ Stavanger Declaration Concerning the Future of Reading*. <http://ereadcost.eu/wp-content/uploads/2019/01/StavangerDeclaration.pdf>.
- Commoner, B.: *The Closing Circle. Nature, Man, and Technology*. New York 1971.
- Cubitt, S.: *Ecologies of Fabrication*, in: Starosielski, N./Walker, J. (Hg.): *Sustainable Media: Critical Approaches to Media and Environment*. New York/London 2016, 163–179.

- Cubitt, S./Hassan, R./Volkmer, I.: *Does Cloud Computing Have a Silver Lining?*, in: *Media Culture & Society*, 33(1), 2011, 149–158. <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0163443710382974>.
- Dallmus, A.: *Wie umweltfreundlich sind E-Books?* 09.10.2013. <https://www.br.de/radio/bayern1/inhalt/experten-tipsps/umweltkommissar/buch-ebook-lesen-umwelt-100.html>.
- De Gruyter: *De Gruyter Goes Green*. Press Release. 26.04.2012. <https://www.degruyter.com/staticfiles/pdfs/presse/pi260412En.pdf>.
- Deutsche Umwelthilfe: *Rücknahme von Elektroschrott im Handel: Studie der Deutschen Umwelthilfe entlarvt Sammelsysteme als mangelhaft und verbraucherunfreundlich*. 13.10.2017. [https://www.duh.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung/ruecknahme-elektroschrott-im-handel-sammelsysteme-mangelhaft-und-verbraucherunfreundlich-171013/?no\\_cache=1&cHash=5e10c9a39817ad197036fa9e87d924f](https://www.duh.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung/ruecknahme-elektroschrott-im-handel-sammelsysteme-mangelhaft-und-verbraucherunfreundlich-171013/?no_cache=1&cHash=5e10c9a39817ad197036fa9e87d924f).
- Europäische Union: *Durchführungsbeschluss der Kommission vom 26.9.2014 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die Herstellung von Zellstoff, Papier und Karton*, in: *Amtsblatt der Europäischen Union*. 30.09.2014. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2503/dokumente/pp\\_schlussfolgerungen\\_deutsch\\_30\\_09\\_14.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2503/dokumente/pp_schlussfolgerungen_deutsch_30_09_14.pdf).
- FEP Federation of European Publishers: *The Book Sector in Europe. Facts and Figures 2017*. <https://fep-fee.eu/The-Federation-of-European-844>.
- Frangoul, A.: *From Data Centers to Retail Stores, Apple Says Global Facilities are now Powered with 100 Percent Clean Energy*. 10.04.2018, CNBC. <https://www.cnn.com/2018/04/10/apple-globally-powered-with-100-percent-clean-energy.html>.
- Goleman, D./Norris, G.: *How Green is my Ipad?*, in: *The New York Times*, 04.04.2010. [https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/interactive/2010/04/04/opinion/04opchart.html?\\_r=0](https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/interactive/2010/04/04/opinion/04opchart.html?_r=0).
- Greenpeace: *Chronologie der Chlorfrei-Kampagne*. O. J. <https://www.greenpeace.de/themen/waelder/chronologie-der-chlorfrei-kampagne>.
- Greenpeace: *Book Lovers for Forests*. 16.07.2008. <http://www.greenpeace.org/eastasia/news/stories/forests/2008/hkbookfair-booklovers/>.
- Greenpeace: *How Clean is Your Cloud?* April 2012. <https://storage.googleapis.com/planet4-international-stateless/2012/04/e7c8ff21-howcleanisyourcloud.pdf>.
- Greenpeace: *Woran erkennt man umweltfreundliches Papier?* Jan. 2014. <https://www.greenpeace.de/themen/waelder/schutzgebiete/woran-erkennt-man-umweltfreundliches-papier>.
- Greenpeace: *Greenpeace-Ratgeber „Grüne Elektronik 2017“*. Umweltschutzorganisation überprüft die 17 führenden Elektronikfirmen auf ihre Umweltfreundlichkeit. Oktober 2017. <https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/20171017-factsheet-greenpeace-green-it-guide.pdf>.
- Greenpeace: *Mangelexemplar Qualitätssiegel*. 06.04.2018. <https://www.greenpeace.de/themen/waelder/maengelexemplar-qualitaetssiegel>.
- Hischier, R./Reichart, I.: *Environmental Impact: A Comparison between Print and Electronic Media*. *Proceedings of the 3rd Ecopapertech Conference*. 2001, 397–406.

- Huisman, J. et al.: Countering WEEE Illegal Trade (DWIT). Summary Report, Market Assessment, Legal Analysis, Crime Analysis and Recommendations Roadmap. Lyon 2015. [http://www.weeeforum.org/sites/default/files/documents/cwit\\_summary\\_report\\_final\\_medium\\_resolution\\_0.pdf](http://www.weeeforum.org/sites/default/files/documents/cwit_summary_report_final_medium_resolution_0.pdf).
- International Tropical Timber Organization. Sustaining Tropical Forests. <http://www.itto.int/>.
- IPA International Publishers Association: Annual Report 2015/16. [https://www.internationalpublishers.org/images/reports/Annual\\_Report\\_2016/IPA\\_Annual\\_Report\\_2015-2016\\_interactive.pdf](https://www.internationalpublishers.org/images/reports/Annual_Report_2016/IPA_Annual_Report_2015-2016_interactive.pdf).
- Jabr, F.: The Reading Brain in the Digital Age: The Science of Paper versus Screens, in: *Scientific American*, 11. 04. 2013. <https://www.scientificamerican.com/article/reading-paper-screens/>.
- Karadeniz, E./Klinke, C./Woidansky, J.: E-Book Reader Recyclability, in: *Cascade Use in Technologies* 2018, 38–44.
- Kretzschmar, F./Pleimling, D./Jana Hosemann, J./Stephan Füssel, S./Bornkessel-Schlesewsky, I./Schlesewsky, M.: Subjective Impressions Do not Mirror Online Reading Effort: Concurrent EEG-Eye-tracking Evidence from the Reading of Books and Digital Media, in: *Plos One*, 6. 2. 2013 8.2(2013) <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0056178>.
- Krohn, A.-D.: Urwaldfreundlicher Lesestoff, in: *Deutschlandfunk Kultur*. 25. 07. 2006. [https://www.deutschlandfunkkultur.de/urwaldfreundlicher-lesestoff.954.de.html?dram:article\\_id=142286](https://www.deutschlandfunkkultur.de/urwaldfreundlicher-lesestoff.954.de.html?dram:article_id=142286).
- Larsen, H. F./Hauschild, M./Mansen, M. S.: Ecolabelling of Printed Matter (Part II): Life Cycle Assessment of Model Sheet Fed Offset Printed Matter. Working Report no. 24. Danish Ministry for the Environment. Environmental Protection Agency 2006.
- Leithe, R.: Kein Chlor ins Papier. Immer noch werden die meisten Papier- und Zellstoffprodukte mit Chlor gebleicht. *RobinWood*. 15. 06. 2017. <https://www.robinwood.de/magazin/kein-chlor-ins-papier>.
- Mangen, A./Walgermo, B./Brønnekk, K.: Reading Linear Texts on Paper versus Computer Screen: Effects on Reading Comprehension. *International Journal of Educational Research*. 58 (2013), 61–68.
- Manhart A./Brommer, E./Gröger, J.: PROSA E-Book-Reader. Entwicklung der Vergabekriterien für ein klimaschutzbezogenes Umweltzeichen. Freiburg 2011.
- Maxwell, R./Miller, T.: *Greening the Media*. Oxford/New York 2012.
- McMillan, R.: Greenpeace Shames Apple With, Um, Fake Window Washing, in: *wired.com*. 24. 04. 2012. <https://www.wired.com/2012/04/greenpeace-escalates-war/>.
- Müller, L.: *Weißes Magie. Die Epoche des Papiers*. München 2014.
- Moberg, Å./Johansson, M./Finnveden, G./Jonsson, A.: A Screening Environmental Life Cycle Assessment of Printed, Web-Based and Tablet E-Paper Newspaper. Report from the KTH Centre for Sustainable Communications. Stockholm 2007.
- Moberg, Å./Johansson, M./Finnveden, G./Jonsson, A.: Printed and Tablet E-Paper Newspaper from an Environmental Perspective – A Screening Life Cycle Assessment. In: *Environmental Impact Assessment Review*, Vol. 30.3, April 2010, 117–191. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195925509000936>.
- Norrick-Rühl, C./Vogel, A.: Green Publishing: A Passing Trend or a True Transition?, in: *Publishing Research Quarterly* Vol. 29/3, 2013, 220–237.

- Öko-Institut: *Seltene Erden – Daten und Fakten*, Hintergrundpapier. Berlin 2011. <https://www.oeko.de/fileadmin/pdfs/oekodoc/1110/2011-001-de.pdf>.
- Parikka, J. (Hg.): *Medianatures. The Materiality of Information Technology and Electronic Waste. Living Books about Life*. 2011. <http://www.livingbooksaboutlife.org/books/Medianatures>.
- Parikka, J./Richterich, A. S.: „A Geology of Media and a New Materialism“. Jussi Parikka in *Conversation with Annika Richterich*, in: *Digital Culture & Society*, Vol. 1, 1, 01. 01. 2015a, 213–226.
- Parikka, J.: *A Geology of Media*. Minneapolis/London 2015b.
- Parikka, J.: So-Called Nature. Friedrich Kittler and Ecological Media Materialism, in: Starosielski, N./Walker, J. (Hg.): *Sustainable Media. Critical Approaches to Media and Environment*. London/New York 2016, 196–211.
- Penguin Random House: Bertelsmann Reduces Carbon Footprint in 2016. 04. 12. 2017, <http://global.penguinrandomhouse.com/announcements/bertelsmann-reduces-carbon-footprint-in-2016>.
- Puurunen, K./Vasara, P.: Opportunities for Utilising Nanotechnology in Reaching Near-Zero Emissions in the Paper Industry, in: *Journal of Cleaner Production* 15, nos. 13/14, 2007, 1287–1294.
- pwc: *Global Forest, Paper & Packaging Industry Survey. 2016 Edition – Survey of 2015 Results*. <https://www.pwc.com/gx/en/industries/forest-paper-packaging/publications/forest-paper-and-packaging-survey-2016.html>.
- Radkau, J.: *Holz. Wie ein Naturstoff Geschichte schreibt*. München 2007.
- Rust, S./Monani, S./Cubitt, S. (Hg.): *Ecomedia. Key Issues*. New York, NY 2015.
- Schulte, C.: Auf halber Strecke, in: *Börsenblatt* 20. 6. 2013. [https://www.boersenblatt.net/artikel-logistikumfrage\\_2013.626601.html](https://www.boersenblatt.net/artikel-logistikumfrage_2013.626601.html).
- Silberstein, R.: *Die Berufskrankheiten der Buchdrucker*. Arbeiter-Gesundheits-Bibliothek, Bd. 31. Berlin 1912.
- Steffens, B.: Giftiger Elektroschrott. *greenpeace.org*. 27. 05. 2005. <https://www.greenpeace.de/themen/endlager-umwelt/giftiger-elektroschrott>.
- Starosielski, N./Walker, J. (Hg.): *Sustainable Media. Critical Approaches to Media and Environment*. New York 2016.
- Statista: Anzahl der Personen in Deutschland, die längere Texte lieber an einem Bildschirm bzw. lieber auf Papier lesen, in den Jahren 2014 bis 2018 (in Millionen). 2019. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/265252/umfrage/bildschirm-oder-papier-lesen-laengerer-texte/>.
- Szabó, L. et. al.: A World Model of the Pulp and Paper Industry. Demand, Energy Consumption and Emissions Scenarios to 2030, in: *Environmental Science & Policy* 12, no. 3, 2009, 25–69.
- Trotz, S.: Ausgemustert: Wie Elektroschrott die Ärmsten vergiftet. 22. 10. 2008. <https://www.greenpeace.de/themen/endlager-umwelt/ausgemustert-wie-elektroschrott-die-aermsten-vergiftet>.
- Tschudin, P. F.: *Grundzüge der Papiergeschichte*. Stuttgart 2002.
- UK Parliamentary Office of Science and Technology: ICT and CO<sub>2</sub> Emissions, in: *Postnote*. Dec 2008, no. 319. <https://www.parliament.uk/documents/post/postpn319.pdf>.
- Umweltbundesamt: *Zellstoff- und Papierindustrie*. 24. 02. 2014. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/industriestruktur/holz-zellstoff-papierindustrie/zellstoff-papierindustrie>.

- Umweltbundesamt: Erster „Blauer Engel“ für Buchverlag. 13.03.2015. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/erster-blauer-engel-fuer-buchverlag>.
- Umweltbundesamt: Papier, Recyclingpapier. 26.02.2019. <https://www.umweltbundesamt.de/umwelt-tipps-fuer-den-alltag/haushalt-wohnen/papier-recyclingpapier#textpart-1>.
- Umwelt-Dialog: Produktion. Bücher nur noch aus FSC- oder Recyclingpapier. 14.10.2010. [http://www.umweltdialog.de/de/wirtschaft/produktion/archiv/2010-10-14\\_Buecher\\_nur\\_noch\\_aus\\_FSC\\_oder\\_Recyclingpapier.php](http://www.umweltdialog.de/de/wirtschaft/produktion/archiv/2010-10-14_Buecher_nur_noch_aus_FSC_oder_Recyclingpapier.php).
- van der Tuin, Iris: Art. Naturecultures, in: Braidotti, R./Hlavaiova, M. (Hg.): Posthuman Glossary. London/New York 2018, 269–270.
- VDP Verband deutscher Papierfabriken e. V.: Papier 2018a. Ein Leistungsbericht.
- VDP Verband deutscher Papierfabriken e. V.: Papier-Kompass 2018b. [https://www.vdp-online.de/fileadmin/Datensammlungen/Statistik/2017/Kompass\\_dt.pdf](https://www.vdp-online.de/fileadmin/Datensammlungen/Statistik/2017/Kompass_dt.pdf). Vorholz, F.: Der exportierte Frelvel. Papier – ein Allerweltsprodukt gerät in Verruf. DIE ZEIT 15. März 1991, archiviert in ZEIT ONLINE. <https://www.zeit.de/1991/12/der-exportierte-frelvel/komplettansicht>.
- Welt: Sachverständigenrat fordert 100 Euro Handy-Pfand. 15.06.2012. <https://www.welt.de/wirtschaft/webwelt/article106600963/Sachverstaendigenrat-fordert-100-Euro-Handy-Pfand.html>.
- Willeitner, J.: Pergament. Ein Datenträger für die Ewigkeit. spektrum.de. 24.06.2016. <https://de.sott.net/article/24833-Pergament-Ein-Datentrager-der-die-Zeiten-uberdauert>.
- Winterer, A.: Fairphone 2 erhält Blauen Engel und Deutschen Umweltpreis 2016. 24.10.2016. <https://utopia.de/utopia.de/blauer-engel-smartphones-32890/>.
- Wolf, M.: Proust and the Squid. The Story and Science of the Reading Brain. New York 2007.
- WRI World Resources Institute: Forests. Sustaining Forests for People and Planet. O. J. <https://www.wri.org/our-work/topics/forests>.
- Wu, S.: How much Information is there in the World? USC News. 10.02.2011. <https://news.usc.edu/29360/how-much-information-is-there-in-the-world/>.
- WWF: Papierverbrauch. Zahlen und Fakten. Aus Wäldern wird Papier (2018). <https://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/papierverbrauch/zahlen-und-fakten/>.

## Beiträgerinnen und Beiträger

### Herausgeberinnen

**Ursula Kluwick** forscht am Institut für englische Sprachen und Literaturen der Universität Bern als Oberassistentin für moderne englischsprachige Literatur. Zu ihren Forschungsschwerpunkten zählen die Environmental Humanities, im Rahmen derer sie sich auch mit Nachhaltigkeitsdiskursen beschäftigt und zu kultureller Nachhaltigkeit in der viktorianischen Epoche publiziert. Gemeinsam mit Evi Zemanek hat sie 2016 am Freiburg Institute for Advanced Studies (FRIAS) eine interdisziplinäre Konferenz zur Rhetorik der Nachhaltigkeit organisiert. Zu ihren wichtigsten Arbeiten im Bereich der Environmental Humanities gehören *The Beach in Anglophone Literatures and Cultures: Reading Littoral Space* (Mitherausgeberin, 2015), Aufsätze zum Klimawandel (etwa für das *Oxford Handbook of Ecocriticism*, 2014) sowie ihre Habilitationsschrift zu Wasserdiskursen des viktorianischen Zeitalters, deren Drucklegung sich in Vorbereitung befindet.

**Evi Zemanek** lehrt auf einer Professur für Medienökologie am Institut für Medienkulturwissenschaft der Universität Freiburg. Gemeinsam mit Ursula Kluwick hat sie 2016 am FRIAS eine interdisziplinäre Konferenz zur Rhetorik der Nachhaltigkeit organisiert. Im Verbund der Environmental Humanities und als Mitglied im Upper Rhine Cluster for Sustainability Research forscht und publiziert sie zu historischen und aktuellen intermedialen journalistischen und künstlerischen Nachhaltigkeitsdiskursen (z. B. in dem Aufsatz „An Entangled History of Environmental and Cultural Sustainability: Satirical Reflections on the German Forest and the German Oak as Resources of Cultural Energy“, 2018). Zuletzt edierte sie die Bände *Ecological Thought in German Literature and Culture* (2017) und *Ökologische Genres. Naturästhetik – Umweltethik – Wissenspoetik* (2018). Aktuell arbeitet sie an einer Medien- und Kulturgeschichte des Ozons.