

UNIVERSITÄT ZÜRICH
INSTITUT FÜR INFORMATIK



INFORMATIK & NACHHALTIGKEIT
FRÜHJAHRESSEMESTER 2014
BETREUER: PROF. DR. LORENZ HILTY

18. AUGUST 2014

FACHARBEIT

GEPLANTE OBSOLESZENZ IT-BASIERTER GERÄTE

SALIM BRÜGGEMANN

BENKENSTRASSE 25, 4106 THERWIL
SALIM.BRUEGGEMANN@GMAIL.COM

MATRIKELNUMMER: 08-915-126

BACHELOR OF ARTS IN SOZIALWISSENSCHAFTEN
HAUPTFACH (120 ECTS-PUNKTE): POLITIKWISSENSCHAFT (8. SEMESTER)
NEBENFACH (60 ECTS-PUNKTE): INFORMATIK (6. SEMESTER)

ABSTRACT

Diese Arbeit soll einen geordneten Überblick über das Thema der geplanten Obsoleszenz IT-basierter Geräte bieten. Zuerst wird eine eigenständige Definition geplanter Obsoleszenz entwickelt, wobei diese in vier Unterformen unterteilt wird: die Planung qualitativer, technologischer, funktioneller sowie modischer Obsoleszenz. Anschliessend werden sowohl der historische Hintergrund beleuchtet, mögliche ökonomische Ursachen geplanter Obsoleszenz besprochen als auch deren Relation zum technischen Fortschritt dargestellt. Darauf folgt die Herausarbeitung potenzieller Ansätze zur Planung der Obsoleszenz IT-basierter Geräte, wobei die These aufgestellt wird, dass deren Eigenschaften dafür vorteilhafte Voraussetzungen bieten. Es können im Wesentlichen vier verschiedene Formen der Obsoleszenzplanung identifiziert werden: Die Kopplung der Lebensdauer eines Gerätes an ein kurzlebiges Bauteil; die Kopplung der Lebensdauer an ein Verschleissteil; die Programmierung der Obsoleszenz; sowie die Software-induzierte Obsoleszenz. Schliesslich wird das Prinzip der organisatorischen und ökonomischen Trennung der Software von der Hardware eines Gerätes als eine Möglichkeit zur Vermeidung Software-induzierter geplanter Obsoleszenz präsentiert.

Der besseren Lesbarkeit halber wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personen- und Personengruppenbezeichnungen gelten gleichwohl für beiderlei Geschlecht.

Dieses Werk darf zu den Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz *Namensnennung, Nicht-kommerziell, Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Schweiz* genutzt werden. Um eine Kopie dieser Lizenz zu sehen, besuchen Sie bitte <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/ch/> oder richten Sie eine entsprechende Anfrage an *Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, CA 94105, United States*.

Alle verwendeten Schriftarten entstammen dem *Libertine Open Fonts Projekt* und sind unter den Bedingungen der GNU General Public License (GPL) und SIL Open Font License (OFL) frei erhältlich unter <http://www.linuxlibertine.org>.



INHALTSVERZEICHNIS

Abstract	1
1 Einleitung	3
2 Definition	7
3 Die ökonomische Logik hinter geplanter Obsoleszenz	10
3.1 Geschichte der geplanten Obsoleszenz.....	10
3.2 Geplante Obsoleszenz als Geschäftsstrategie.....	13
3.2.1 Preisdiskriminierung.....	13
3.2.2 Erhöhung des Produktdurchsatzes.....	14
3.3 Obsoleszenz als kapitalistische Notwendigkeit.....	16
3.5 Technologischer Fortschritt dank geplanter Obsoleszenz?.....	17
4 Geplante Obsoleszenz hinsichtlich Ethik und Nachhaltigkeit	19
5 Die Erreichung geplanter Obsoleszenz IT-basierter Geräte	21
5.1 Konstruktions- und Materialdefizite.....	23
5.1.1 Erschwerte Reparierbarkeit und proprietäre Standards.....	24
5.1.2 Hitzeempfindlichkeit.....	25
5.1.3 Physische Belastbarkeit.....	26
5.1.4 Lebensdauerkopplungen mit Verschleissteilen.....	27
5.2 Programmierte Obsoleszenz.....	28
5.3 Software-induzierte Obsoleszenz.....	29
5.3.1 Soft- und Hardware desselben Herstellers.....	30
5.3.2 Soft- und Hardware von unterschiedlichen Herstellern.....	31
6 Trennung von Physis und Programmierung digitaler Geräte	34
6.1 Linux-Distributionen.....	36
6.2 Android-Derivate.....	38
7 Schluss	41
Literaturverzeichnis	43
Selbständigkeitserklärung	51

1 EINLEITUNG

„Get rid of the past, it's time to smash it.“ Mit diesem Satz bewarb die chinesische Firma *OnePlus* eine Verlosungsaktion¹, bei der die Gewinner eines der aktuellen Smartphone-Modelle der Konkurrenz wortwörtlich zerschmettern und sich dabei filmen sollten, um das neuste Modell aus dem eigenen Hause für den symbolischen Preis eines Dollars zu erhalten. Es meldeten sich anscheinend über 100'000 Interessenten (Pakalski 2014). In dieselbe Kerbe schlägt ein Werbespot der Firma *Euronics*, in dem ein Ehepaar ihren „alten“ Flachbildschirmfernseher zur Reparatur bringt, der Mann diesen aus lauter Begeisterung über das tolle Angebot eines Neugeräts aber sogleich fallen lässt – und er in seine Einzelteile zerspringt, was angesichts des tiefen Preises des neueren Modells nicht weiter tragisch erscheint².

Eine mögliche Antwort darauf, weshalb die Propagierung solch absurder Verschwendung derart salonfähig geworden ist, hat Steffen Holzmann von der *Deutschen Umwelthilfe*: „Die kurzen Produktlebenszyklen sind bei vielen fest im Kopf verankert. Ein Handy hält eben nur noch zwei Jahre. Wir fühlen uns nicht verschaukelt, wir freuen uns eher, etwas Neues zu bekommen“ (in Forster 2012). Doch scheint es nicht für jeden in der Natur der Sache zu liegen, dass Smartphone, MP3-Player, Computer, Fernseher, Kaffeemaschine usw. bereits nach zwei, drei Jahren Nutzung den Dienst quittieren. Der heutzutage besonders bei Reparaturdienstleistern und technisch versierten Bastlern³ anzutreffende Vorwurf der geplanten Obsoleszenz besagt, dass die Hersteller ihre Produkte mit Absicht kurzlebig gestalten, um mittels der dadurch häufiger notwendigen Neukäufe ihren Profit zu maximieren.

Bereits Anfang der 1960er-Jahre sorgte die Veröffentlichung eines Buches von Vance Packard (1960) über das Thema für einen gewissen Aufruhr in der US-amerikanischen Bildungsschicht – sowie feindselige Reaktionen der Geschäftswelt (Slade 2006: 162f). Zwischenzeitlich schien die Thematik etwas untergegangen, doch spätestens seit dem Erscheinen von Cosima Dannoritzers (2010) mehrfach ausgezeichnetem Dokumentarfilm *The Light Bulb Conspiracy* hat der Begriff wieder eine grössere Aufmerksamkeit erlangt⁴.

Die zahlreichen Kontroversen um das Thema rühren in erster Linie daher, dass es sich äusserst schlecht belegen lässt. Bis auf wenige historische Ausnahmen scheinen keine handfesten Beweise vorhanden für eine tatsächliche Obsoleszenzplanung seitens der Wirtschaft. Klassischerweise dürften viele Anwender beim frühzeitigen Defekt eines Gerätes von persönlichem Pech oder einem Montagsmodell ausgehen. Manch einer mag sich auch denken, dass zu entsprechend günstigen Preisen schlicht nichts langlebigeres produziert werden könne. Doch schaut man sich die Ursachen der Defekte näher an, lässt sich gerade bei elektronischen Geräten der Verdacht eines Vorsatzes schlecht

1 Die entsprechende Seite wurde mittlerweile offline genommen, kann aber etwa über die letzte Momentaufnahme des *Internet Archive* abgerufen werden: <http://wayback.archive.org/web/20140707102823/http://oneplus.net/smash>

2 Siehe <https://www.youtube.com/watch?v=glawVBraD6Y>

3 Diese tauschen ihr Wissen in jüngerer Zeit immer öfter über Repair-Cafés oder Plattformen wie *iFixit* aus. Siehe <http://ifixit.org/products>

4 In ihrem nächsten Projekt mit dem Titel *The E-Waste Tragedy* beleuchtet die Regisseurin einen besonders bedenklichen Folgeaspekt der kurzen Lebensdauern elektronischer Geräte. Für einen kurzen Einblick siehe <http://vimeo.com/95789417>

von der Hand weisen. Die von *Zeit Wissen*-Redakteur Marcus Rohwetter im Zusammenhang mit sog. Antifeatures⁵ aufgestellte These, dass „die Konzerne womöglich einen großen Teil der Innovationskraft ihrer Forschungsabteilungen längst nicht mehr für die Optimierung von Produkten aufwenden, sondern für die Verfeinerung von Verschlechterungssystemen“ (Rohwetter 2011), lässt sich gleichsam auf die künstliche Nutzungs- und Lebensdauerverkürzung übertragen. So behauptet der Betriebsökonom Stefan Schridde über Whistleblower aus der Produktentwicklung erfahren zu haben, „dass sogar führende Qualitätshersteller Entwicklungsingenieure gesondert beauftragen und ihnen den Auftrag geben: Schauen Sie sich doch bitte mal unser Produkt an, an welchen Stellen wir hier mit etwas geringeren Haltbarkeiten fertigen können, damit es eben nicht so langlebig ist“ (in Smiljanic 2013).

Dagegen regt sich auf zivilgesellschaftlicher Ebene zusehends Widerstand. Zwei Projekte, welche sich explizit der Bekämpfung geplanter Obsoleszenz von Konsumgütern widmen, sind die von Schridde ins Leben gerufenen Konsumentenportale *Murks? Nein, Danke* und *Akkuskandal*⁶. Ein weiteres Beispiel sind zwei von der Greenpeace-USA-Geschäftsführerin Annie Leonard (2007; 2010) geschaffene Kurzfilme mit den Titeln *The Story of Stuff* und *The Story of Electronics*⁷. Diese stellen die geplante Obsoleszenz in einen grösseren Zusammenhang und appellieren an die Verantwortung jedes Einzelnen, sein Konsumverhalten zu ändern und sich für einen verantwortungsbewussteren Umgang mit den vorhandenen natürlichen Ressourcen einzusetzen.

Mittlerweile wurde das Thema auch von der Politik entdeckt. Die Partei *Bündnis 90/Die Grünen* stellte im Frühling 2013 ein von ihr in Auftrag gegebenes Gutachten zum Thema vor (Schridde & Kreiß 2013); die Partei *Die Linke* forderte wenig später eine gesetzliche Mindestnutzungsdauer für technische Geräte (Sawall 2013). Der *Europäische Wirtschafts- und Sozialausschuss* hat im letzten Oktober eine Stellungnahme zum Thema geplante Obsoleszenz ausgearbeitet und entsprechende Ziele formuliert⁸. Maria Krautzberger schliesslich, die Präsidentin des deutschen Umweltbundesamtes, regte kürzlich die Verankerung eines Verbotes nicht-austauschbarer Akkus in Mobilgeräten in der Europäischen Ökodesign-Richtlinie⁹ an. Bezeichnenderweise schreibt das deutsche Elektro- und Elektronik-

-
- 5 In Anlehnung an den englischen Ausdruck *Feature* bezeichnet der Begriff *Antifeature* die Nutzung einschränkende Funktionalitäten, welche vom Hersteller gegen Aufpreis aus einem Produkt entfernt bzw. nicht in dieses eingebunden werden. Im Gegensatz zu vom Nutzer erwünschten und für einen Mehrpreis erhältlichen Zusatzfunktionalitäten, handelt es sich bei Antifeatures also um Dysfunktionalitäten, welche nur gegen Zahlung eines Aufschlages stillgelegt werden. Kritiker wie Rohwetter (2011) sprechen daher etwas überspitzt von „Mafiamethoden“ analog der Schutzgelderpressung. Oft werden Antifeatures über Mechanismen der Digitalen Rechteverwaltung (DRM) umgesetzt. (<http://wiki.mako.cc/Antifeatures>)
- 6 Nutzer können dort Erfahrungen über subjektiv wahrgenommener Fälle mutmasslicher geplanter Obsoleszenz darlegen, wodurch eine umfangreiche Produktdatenbank entstehen soll. Bislang haben über 2'000 Menschen Meldungen über mutmassliche Fälle geplanter Obsoleszenz beigetragen; künftig soll auch die Auflistung von Positivbeispielen folgen, sodass sich Konsumenten vor dem Kauf über die Lebensdauer und mögliche Schwachstellen der Geräte informieren können. (Schridde & Kreiß 2013: 86)
- 7 Siehe <https://www.youtube.com/watch?v=9GorqroiqqM> und https://www.youtube.com/watch?v=sW_7i6T_H78
- 8 Siehe <http://www.eesc.europa.eu/?i=portal.en.ccmi-opinions.26788> und http://eescopinions.eesc.europa.eu/viewdoc.aspx?doc=ces/ccmi/ccmi112/de/ces1904-2013_00_00_tra_ac_de.doc
- 9 Siehe <http://www.heise.de/newsticker/meldung/Umweltbundesamt-Chefin-fordert-von-Apple-Co-austauschbare-Akkus-2253119.html>

gerätegesetz (ElektroG) bereits genau dies vor – nur der Vollzug blieb bislang auf der Strecke¹⁰. Derweil treten in der Computerbranche erste Unternehmen in Erscheinung, welche sich explizit gegen das Prinzip des künstlichen Verschleisses stellen und eigenen Angaben zufolge die Philosophie einer möglichst langen Produktlebensdauer¹¹ über das Ziel der Gewinnmaximierung stellen. Und es existieren inzwischen Labels mit dem Zweck, Lebensdauerverkürzungen auszuschliessen und die Reparaturfreundlichkeit sicherzustellen¹².

In der akademischen Literatur scheint geplante Obsoleszenz in erster Linie in theoretischer Form in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften besprochen zu werden¹³. Daneben greifen auch Publikationen aus technischen Bereichen wie dem (industriellen) Design oder der Mensch-Computer-Interaktion das Thema auf – meist um die Relevanz auf Nachhaltigkeit ausgelegter Produktentwicklung zu unterstreichen¹⁴. Die wissenschaftliche Beantwortung der Frage hingegen, in welchem Ausmass geplante Obsoleszenz tatsächlich existiert, scheint abgesehen von einer gewissen historischen Aufarbeitung¹⁵ bislang ungeklärt.

Auch die vorliegende Arbeit kann und soll eine solche Klärung nicht liefern. Dies würde bei Weitem über die Mittel und Möglichkeiten hinausgehen, welche ihr zur Verfügung stehen.

Stattdessen soll in Kapitel 2 zuerst eine umfassende, aber präzise Definition entwickelt werden, worauf die Arbeit in der Folge Bezug nehmen wird. In Kapitel 3 wird auf den geschichtlichen und ökonomischen Hintergrund der Materie sowie auf die Frage eingegangen, inwiefern geplante Obsoleszenz und technologischer Fortschritt in Zusammenhang stehen. Kapitel 4 dient der Betrachtung der Thematik unter ethischen Gesichtspunkten sowie demjenigen einer nachhaltigen Entwicklung. Ausgehend von der These, dass Produkte, die auf Informationstechnik (IT) basieren, grundsätzlich vorteilhafte Voraussetzungen für die Implementation geplanter Obsoleszenz bieten, werden in Kapitel 5 po-

10 § 4 Satz 2 des ElektroG: „Elektro- und Elektronikgeräte, die vollständig oder teilweise mit Batterien oder Akkumulatoren betrieben werden können, sind so zu gestalten, dass eine problemlose Entnehmbarkeit der Batterien und Akkumulatoren sichergestellt ist.“ Ausnahmen sind ausschliesslich für Geräte, welche „eine ununterbrochene Stromversorgung“ und „eine ständige Verbindung zwischen dem Gerät und der Batterie oder dem Akkumulator“ erfordern vorgesehen (etwa medizinische Geräte mit Notstromaggregat). (Vgl. Schridde 2012a)
Das ElektroG ist abrufbar unter http://www.gesetze-im-internet.de/elektrog/_4.html

11 In der Schweiz etwa *why! open computing*

12 Bereits 2006 wurde vom *Austrian Standards Institute* die Österreichische Norm-Regel *Nachhaltigkeitssiegel für reparaturfreundlich konstruierte Elektro(nik) Geräte (Weiß- und Braunware)* (ONR 192102) geschaffen, welche hohe Anforderungen bezüglich Langlebigkeit, Reparierbarkeit und Dokumentation an Unterhaltungselektronik- und Haushaltsgeräte stellt – unter anderem eine garantierte Produktlebensdauer von 10 Jahren (Pirkner, Seidl, Winkler, Hackl, Eisenriegler, Gizdavic, & Weiß 2008: 14).
Noch relativ jung dagegen ist das *HTV-Life-Prüfzeichens*. Es wird von der deutschen *Halbleiter Test- & Vertriebs GmbH* vergeben, welche mittels Röntgenuntersuchung, Rasterelektronenmikro- und Infrarotspektroskopie sowie einer detaillierten Analyse der Herstellungsunterlagen die geprüften Produkte auf mögliche lebensdauerbegrenzende Schwachstellen hin untersucht. Zudem wird eine entsprechende eidesstattliche Erklärung des Herstellers verlangt. (Infosat 2013)

13 Z. B. Gregory 1947; Glombowski 1976; Bulow 1986; Heine 1986; Joerges 1986; Fishman, Gandal & Shy 1993; Hughes 2005; Forge 2006; Strausz 2009; Brandstätter 2013; Hübner 2013

14 Z. B. Chapman 2009; Diegel, Singamneni, Reay & Withell 2010; Knobloch 2013; Remy & Huang 2014

15 Vgl. Packard 1960; Adamson 2003; Slade 2006

tenzielle Strategien zur Umsetzung einer solchen in IT-Geräten herausgearbeitet. Eine Zusammenfassung dieser Kategorisierung findet sich in Tabelle 1 auf Seite 33. In Kapitel 6 folgt die Vorstellung eines bislang kaum beachteten Ansatzes zur Verhinderung einer IT-spezifischen Form der Obsoleszenzplanung, der im Idealfall eine Nutzungsdauerverlängerung der entsprechenden Geräte zur Folge hat. Kapitel 7 schliesslich liefert eine kurze Zusammenfassung der Arbeit sowie einen Ausblick auf mögliche weitergehende Forschung. Insgesamt soll diese Arbeit damit einen geordneten Überblick über das Thema der geplanten Obsoleszenz IT-basierter Geräte liefern.

2 DEFINITION

Weil *geplante Obsoleszenz* vielfach mehrdeutig oder unscharf definiert wird und sich die verschiedenen Definitionen mitunter widersprechen, soll an dieser Stelle eine eigenständige Definition entwickelt werden, worauf im späteren Verlauf dieser Arbeit Bezug genommen wird.

Das Wort *Obsoleszenz* meint laut Duden allgemein die „Veralterung eines Produktes“¹⁶ und leitet sich vom lateinischen Wort *obsolescere* ab, das soviel wie „veralten“, „sich abnutzen“, „an Wert verlieren“ oder „aus der Mode kommen“ bedeutet¹⁷. Die Wortherkunft weist bereits auf die drei wesentlichen Ursachen für die Obsoleszenz eines Produktes hin:

1. kann sie durch **Abnutzung/Verschleiss** hervorgerufen werden, was die **qualitative Obsoleszenz** zur Folge hat. Sie ist gewissermassen in Form der Kosten einer Reparatur quantifizierbar und reversibel, sofern eine solche Option denn zur Verfügung steht (vgl. Kapitel 5.1.1).
2. kann sie von **Innovationen/technischem Fortschritt** herrühren, was in **technologischer** oder **funktioneeller Obsoleszenz** resultiert. Zur Unterscheidung dieser beiden verwandten Formen soll auf die Definition von Bradley & Dawson (1998: 123f) zurückgegriffen werden, wonach sich technologische und funktionelle Obsoleszenz dahingehend unterscheiden, dass technologische Obsoleszenz bloss eine relative Veralterung eines bestehenden Produktes gegenüber einem neueren, technisch überlegenen darstellt – d. h. das veraltete Produkt grundsätzlich seinen ursprünglichen Nutzen behält¹⁸. Durch funktionelle Obsoleszenz hingegen wird ein Produkt seines Nutzens beraubt und damit für dessen Besitzer faktisch unbrauchbar¹⁹. Hierbei ist zu beachten, dass funktionelle Obsoleszenz durchaus subjektiver Natur sein kann und ein Produkt, das für Nutzer A funktionell obsolet ist, für Nutzer B weiterhin nützlich und wertvoll sein kann²⁰.
3. können **Modezyklen** zur **modischen Obsoleszenz** führen.

(vgl. Packard 1960: 55ff)

Technologische und modische Obsoleszenz sind beides Formen der **psychischen Obsoleszenz** (vgl. Heine 1968). Diese wurde u. a. vom US-Industriedesigner Brooks Stevens geprägt und prägnant auf den Punkt gebracht mit der Definition: „Instilling in the buyer the desire to own something a little

16 Vgl. <http://www.duden.de/rechtschreibung/Obsoleszenz>

17 Vgl. <http://de.pons.com/übersetzung/latein-deutsch/obsolescere>

18 Ein Beispiel wäre ein einfaches Handy, mit dem man „bloss“ telefonieren kann, gegenüber einem modernen Smartphone, dessen Anwendungsbereiche ungleich vielfältiger ausfallen. Durch das Aufkommen der Smartphones verliert das einfache Handy keinerlei Funktionalität, dennoch wird es als „obsolet“ wahrgenommen.

19 Hier wäre ein passendes Beispiel ein Fernsehapparat, welcher ausschliesslich analoge Fernsehsignale entgegennehmen kann. Sobald die Übertragung der analogen Signale eingestellt bzw. auf denselben Frequenzbändern fortan stattdessen die Übertragung eines digitalen Signales (DVB) stattfindet, wird der erwähnte Fernsehapparat funktionell obsolet, sprich nutzlos.

20 Um das Beispiel aus der vorhergehenden Fussnote aufzugreifen: Für jemanden, der an seinem Fernseher lediglich einen VHS- oder DVD-Player betreiben möchte und an der TV-Übertragung kein Interesse hat, behielte der erwähnte Fernsehapparat seinen Nutzen ungeachtet einer Stilllegung der analogen Fernsehsignalübertragung.

newer, a little better, a little sooner than is necessary“ (in Adamson 2003: 4). US-amerikanische Marketingfachleute wussten das Prinzip der psychischen Obsoleszenz schon Ende der 1920er-Jahre auszunutzen, wofür u. a. der Begriff „progressive obsolescence“ Verwendung fand. Dieser hatte gemäss Packard im Wesentlichen folgende Bedeutung: „This simply meant indoctrinating the people who do have spending money with 'the habit of buying more goods on the basis of obsolescence in efficiency, economy, style, or taste“ (1960: 58).

Das Prinzip wird heutzutage auch in der Computerbranche ausgenutzt. So liess der ehemalige *Apple*-CEO Steve Jobs 2006 in einem Interview durchblicken, wie sich der Technologieenthusiasmus der potenziellen Kundschaft monetarisieren lässt: „Wenn Sie immer den letzten und besten haben wollen, müssen Sie mindestens einmal im Jahr einen neuen iPod kaufen“ (in Hänggi 2009). Wie das Beispiel illustriert, kann psychische Obsoleszenz durchaus, muss aber nicht in Zusammenhang stehen mit technologischem Fortschritt. Sie kann stattdessen auch durch die Erwartungen des sozialen Umfeldes hervorgerufen werden. Der Volkswirt Niko Paech erklärt in diesem Zusammenhang, jeder Kaufakt sei auch immer ein Kommunikationsakt, der etwas über den Käufer mitteile: „Sag mir, welches Auto du fährst, und ich sage dir, wer du bist. In der modernen Konsumgesellschaft, in der die Menschen auch metaphysisch obdachlos geworden sind, ist der Konsum praktisch die einzige Möglichkeit, Authentizität, soziale Zugehörigkeit und kulturellen Anschluss zu erlangen“ (in Marsiske 2012: 76).

Geplante Obsoleszenz bezeichnet nun die Planung einer oder mehrerer der oben beschriebenen Obsoleszenzformen durch den Hersteller des Produktes. Die Obsoleszenz kann dabei aktiv geplant, d. h. arrangiert, oder passiv geplant, d. h. einkalkuliert sein, indem sie bewusst in Kauf genommen wird. Die Übergänge gestalten sich fließend und geplante Obsoleszenz kann sowohl auf die Reduktion der Lebensdauer (qualitative Obsoleszenz) als auch der Nutzungsdauer (funktionelle oder psychische Obsoleszenz) eines Produktes abzielen. (Vgl. Knobloch 2013: 15f)

Zwar meint etwa Kipp Stevens, der Sohn Brooks Stevens', geplante Obsoleszenz liege im Ermessen des Verbrauchers, niemand zwingt ihn dazu (Dannoritzer 2010: ab min 28:48) – doch worauf er sich dabei bezieht, ist genau genommen nur eine Spielart der geplanten Obsoleszenz: Die geplante Reduzierung der Nutzungsdauer mittels psychischer Obsoleszenz. Demgegenüber kann Obsoleszenz auch über technische Vorkehrungen erreicht, d. h. eine qualitative oder funktionelle Obsoleszenz erzwingen werden (vgl. Kapitel 5).

Der Vorwurf der qualitativen Obsoleszenz im Speziellen läuft im Wesentlichen auf die Anschuldigung hinaus, dass betroffene Hersteller ihre Produkte statt mit der maximal möglichen Lebensdauer bei gegebenen Produktionskosten, zu vergleichbaren Kosten mit geringerer Lebenserwartung produzieren (vgl. Packard 1960: 58). Oder wie Schridde es ausdrückt: „ein geplantes Verfallsdatum“ in Form einer „konstruktiven Lösung, mit der sich die Lebensdauer eines Produktes kontrollieren lässt“ (in Lasch 2012: 21). Dabei setzten ökonomische Strukturen (vgl. Kapitel 3) und gesetzliche Vorgaben die Anreize für die Hersteller so, dass es für diese am wirtschaftlichsten sei, die Lebensdauer ihrer Produkte möglichst an der Garantie- bzw. Gewährleistungsdauer²¹ auszurichten. (Schridde & Kreiß 2013: 18;

21 Deshalb fordert u. a. der Europäische Verbraucherverband (BEUC) neben der generellen Ausweitung des zweijährigen gesetzlichen Gewährleistungsanspruches auch eine Aufhebung der Beweislastumkehr. Denn der Gewährleistungsanspruch gemäss der entsprechenden EU-Richtlinie erlegt die Beweislast, dass der Defekt eines Produktes bereits beim

Stiftung für Konsumentenschutz 2013: 19; Smiljanic 2013)

Vielfach wird geplante (qualitative) Obsoleszenz mit dem Begriff *Sollbruchstelle* gleichgesetzt bzw. synonym verwendet. In der ursprünglichen Bedeutung²² dienen Sollbruchstellen jedoch bestimmten – normalerweise auch von den Kunden erwünschten – Funktionalitäten. Bspw. kann mittels einer Sollbruchstelle der potenzielle Schaden bei einem Unfall in einem Gesamtsystem klein gehalten werden. Demgegenüber weist geplante Obsoleszenz einen – zumindest aus Verbrauchersicht – ausschliesslich dysfunktionalen Charakter auf. Selbstredend können im Einzelfall dieselben technischen Vorkehrungen sowohl zur Umsetzung einer Sollbruchstelle als auch geplanter Obsoleszenz Verwendung finden. Der begrifflichen Präzision halber werden die Begriffe in dieser Arbeit jedoch nicht synonym verwendet. Wenn davon ausgegangen werden kann, dass eine technische Schwachstelle kaum im Interesse des Nutzers liegt, wird demzufolge der Begriff geplante bzw. qualitative Obsoleszenz gebraucht.

Kauf bestand (bzw. konstruktionsbedingt ist), nur für die ersten 6 Monate ab Kauf dem Verkäufer auf. Für die 1,5 Jahre danach gilt aktuell eine Beweisumkehr zu Lasten des Käufers – wodurch sich die Mängelhaftung faktisch in den meisten Fällen bloss auf diese 6 Monate erstreckt. Schliesslich ist es für Konsumenten kaum bzw. nur mit hohem finanziellen Aufwand möglich, diesen Nachweis zu erbringen. (Bureau Européen des Unions de Consommateurs 2014: 13; die entsprechende EU-Richtlinie findet sich unter <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31999L0044:DE:HTML>)

22 Vgl. <http://www.duden.de/rechtschreibung/Sollbruchstelle> und <https://de.wikipedia.org/wiki/Sollbruchstelle>

3 DIE ÖKONOMISCHE LOGIK HINTER GEPLANTER OBSOLESZENZ

Ausgehend von einem groben historischen Abriss über die Entstehung und Entwicklung geplanter Obsoleszenz, sollen in diesem Kapitel mögliche ökonomische Ursachen besprochen, welche eine Obsoleszenzplanung begünstigen, sowie auf die Frage eingegangen werden, inwiefern geplante Obsoleszenz und technologischer Fortschritt in Zusammenhang stehen.

3.1 GESCHICHTE DER GEPLANTEN OBSOLESZENZ

„Die Menschen dieses Landes wurden irrigerweise verführt zu glauben, sie könnten die Produktion von Farmen und Fabriken endlos steigern, und irgendein Zauberer fände Mittel und Wege, wie diese gesteigerte Produktion auch mit vernünftigem Profit für die Produzenten verkauft werden könnte.“

– Franklin D. Roosevelt in einer Radioansprache zur Weltwirtschaftskrise 1933
(in Hänggi 2009)

Der Begriff *Geplante Obsoleszenz* geht auf den Immobilienmakler Bernard London zurück, welcher in einem 1932 veröffentlichten Pamphlet mit dem Titel *Ending the Depression Through Planned Obsolescence* daran appellierte, die damalige Weltwirtschaftskrise mittels staatlich verordneter Verfallsdaten für alle Gebrauchsgegenstände zu überwinden. Seiner Idee zufolge müssten, unter Androhung strafrechtlicher Konsequenzen bei Nichtbefolgung, nach Ablauf des jeweiligen Verfallsdatums alle noch funktionstüchtigen Produkte bei einer staatlichen Behörde abgeliefert und vernichtet werden. Der mit diesem System notwendige regelmässige Neuerwerb der entsprechenden Produkte sollte während Wirtschaftslauten die Nachfrage auch nach nicht-essenziellen Konsumgütern aufrechterhalten. Die Grundidee Bernards war letztlich, auf diese Weise den für Wirtschaftsrezessionen typischen Teufelskreis von Konsumausgabenverringerungen, Nachfrageschwund und Arbeitslosigkeit zu durchbrechen. (London 1932)

Wirtschaftsverbände und Kritiker wie Hirstein (2012) bezeichnen geplante qualitative Obsoleszenz gerne als „modernes Märchen“ oder „Mythos“²³. Tatsächlich sind die Beweise für einen Vorsatz der Hersteller sehr dünn gesät. Den ersten und bislang einzigen juristisch und historisch evidenten Fall geplanter Obsoleszenz stellt das sogenannte Phoebus-Glühbirnenkartell dar: Thomas Edisons erste 1881 auf dem freien Markt erhältliche Glühbirnen brannten im Schnitt 1'500 Stunden. 1925 waren bereits welche mit einer Lebensdauer von 2'500 Stunden im Handel erhältlich. Vor dem Hintergrund allmählicher Marktsättigungserscheinungen und einem zunehmenden Wettbewerb unter den Herstellern, welcher zu immer längeren Brenndauern führte, wurde im Dezember 1924 von den weltweit grössten Glühbirnenherstellern wie *Osram*, *Philips* und *General Electric* die *Phoebus S. A., Compagnie industrielle pour le développement de l'éclairage* mit Sitz in Genf²⁴ gegründet. Neben dem Austausch von Patenten und Fabrikationsmethoden und der Aufteilung des Weltmarktes unter den beteiligten

23 Manfred Müller, Stellvertretender Geschäftsführer des deutschen Fachverbandes der Elektro- und Elektronikindustrie (in Arbeiterkammer Wien 2013)

24 Höge (2007) vermutet, die Standortwahl fiel auf die Schweiz aufgrund der hierzulande fehlenden expliziten Kartellgesetzgebung.

Firmen war die Lampenstandardisierung ein erklärtes Ziel – einschliesslich einer Lebensdauerbegrenzung der Glühbirnen auf maximal 1'000 Stunden Brenndauer²⁵. Mit der Umsetzung und Abklärung der dazu nötigen ökonomischen und technischen Vorkehrungen wurde eine spezielle Arbeitsgruppe namens *1000 hour life committee* beauftragt. Diese schien in der Erfüllung ihres Auftrages durchaus erfolgreich: Zwischen 1926 und 1928 sank die durchschnittliche Lebensdauer der verkauften Glühbirnen von 2'500 auf 1'500 Stunden; Anfang der 1940er-Jahre hatte das Kartell sein Ziel erreicht: Die Standardlebensdauer der auf dem Markt erhältlichen Haushaltsglühbirnen betrug nunmehr 1'000 Stunden. Interne Dokumente der Gründerfirmen belegen u. a., dass bei Nichteinhaltung der Kartellabsprachen hohe Strafgebühren drohten und die Einhaltung der Vorgaben von Phoebus peinlichst genau kontrolliert wurde. Ungeachtet der zwischenzeitlichen formalen Auflösung der Phoebus S. A. sowie einer in diesem Zusammenhang erfolgten rechtskräftigen Verurteilung wegen illegaler Preisabsprachen und unlauterem Wettbewerb der Firma General Electric in den USA hat sich die tausendstündige Standardlebensdauer bis heute halten können. Und trotz zahlreicher zwischenzeitlich erfolgter Patentanmeldungen von Glühbirnen mit längerer Lebensdauer²⁶ konnte keine davon nennenswerte Marktanteile erlangen. (Dannoritzer 2010: ab min 7:55; Höge 2007)

Eine grössere Popularität erlangte der Begriff der geplanten Obsoleszenz mit der Veröffentlichung des Buches *The Waste Makers* von Vance Packard (1960). Er dokumentiert anhand öffentlich zugänglicher Gerichtsakten einige eindrückliche Beispiele geplanter qualitativer Obsoleszenz: So hat etwa General Electric in den 1930er-Jahren die Lebensdauer von Taschenlampenbirnen sukzessive auf einen Drittel des ursprünglichen Wertes reduziert, um deren Verkauf anzukurbeln. Darüber hinaus sind Ambitionen dokumentiert, dieselbe Strategie auf andere Lampenbereiche auszuweiten.²⁷ (Packard 1960: 59f)

Ein weiteres geschichtsträchtiges Beispiel betrifft die frühe Automobilbranche in den USA. General Motors machte aus dem Auto als reinem Fortbewegungsmittel ein Lifestyle-Objekt, das durch die bewusst reduzierte Haltbarkeit der Bauteile eine deutlich kürzere Lebensdauer aufwies als das robuste

25 Die entsprechende vertragliche Textpassage liest sich wie folgt: „The average life of lamps for General Lighting Service must not to be guaranteed, published or offered for another value than 1000 hours to burn out on normal laboratory test conditions at rated voltage.“ (Höge 2007).

26 Wenngleich der Betrieb mit einer höheren Stromstärke und dadurch kürzeren Brenndauer eine Möglichkeit darstellt, die Effizienz einer Glühbirne zu steigern (vgl. Hirstein 2012), so existieren auch Ansätze, welche mit einer längeren Lebensdauer vereinbar sind (Packard 1960: 60). Dass die Konstruktion von Glühlampen möglich ist, welche mehr als 200-mal länger brennen als die 1'000-Stunden-Exemplare, beweist nicht zuletzt das sogenannte *Centennial Light*. Diese über hundertjährige 60-Watt-Kohlefadenglühbirne in der Feuerwache der Stadt Livermore in Kalifornien ist seit ihrem letzten Umzug seit über dreissig Jahren durchgehend in Betrieb – erbringt allerdings auch bloss noch eine Leistung von 4 Watt. Dabei hat sie schon mehrere sie aufzeichnende Webcams überlebt und verfügt sogar über einen Eintrag im Guinness-Buch der Rekorde. (Dannoritzer 2010: ab min 6:40, 46:56; <http://www.centennialbulb.org/facts.htm>)

27 Ein weiteres, häufig angeführtes, jedoch unzureichend belegtes Beispiel im Zusammenhang mit geplanter Obsoleszenz betrifft die vom Chemiekonzern DuPont 1940 auf den Markt gebrachte Kunstfaser Nylon, welche u. a. äusserst langlebige Damenstrümpfe ermöglichte. Der Vorwurf lautet, als sich abzeichnete, dass sich die Beständigkeit der Nylon-Strumpfhosen mittelfristig negativ auf deren Absatz auszuwirken drohte, wäre das Herstellungsverfahren der Strumpfhosen dahingehend geändert worden, dass diese wieder schneller Laufmaschen aufwiesen und somit regelmässiger Neuanschaffungen getätigt werden mussten. Wie der Verfahrenstechniker Michael Braungart ausführt, kann man die Haltbarkeit von Nylonstrumpfhosen tatsächlich relativ leicht über die Menge und Art der enthaltenen Zusatzstoffe steuern – etwa indem man diejenigen, welche das Nylon gegen UV-Strahlen schützen, reduziert bzw. weglässt. (Lasch 2012: 24; Dannoritzer 2010: ab min 34:56)

Modell „T“ der Konkurrenzfirma Ford, und Modezyklen unterlag, um die jeweiligen Vorgängermodelle möglichst bald als veraltet darzustellen. Dieses Prinzip erwies sich als äusserst erfolgreich und zwang Ford nach markanten Marktanteilsverlusten gewissermassen, die Strategie General Motors' von alljährlich wechselnden Modellen zu übernehmen. (Slade 2006: 29ff; vgl. auch Packard 1960: 78ff)

Ab Mitte der 1950er-Jahre wurde in den US-amerikanischen Design- und Maschinenbaufachzeitschriften eine offene Debatte über die Vor- und Nachteile geplanter qualitativer Obsoleszenz geführt. Insbesondere ethische Bedenken in Bezug auf eine Verletzung und Untergrabung des ingenieurwissenschaftlichen Berufsethos wurden vorgebracht. (Packard 1960: 61ff; Slade 2006: 164ff).

Letztlich blieben diese Einwände erfolglos, wie der Kulturhistoriker Giles Slade resümiert. In seinem Werk *Made to Break: Technology and Obsolescence in America* (2006) hat er die Geschichte der geplanten Obsoleszenz in Amerika aufgearbeitet und meint, während das Ingenieursdenken vor hundert Jahren noch von Haltbar- und Beständigkeit geprägt gewesen sei, habe sich dieses Selbstverständnis über die Zeit den Markterfordernissen der Schnelllebig- und Vergänglichkeit angepasst (in Dannoritzer 2010: ab min 40:13). Der Soziologe und ehemalige Vizepräsident der Technischen Universität Berlin, Wolfgang Neef, untermauert diese These²⁸, indem er konstatiert, die geplante Obsoleszenz habe mittlerweile auch in die akademische Lehre Einzug gehalten: „In der TU Berlin vermitteln Lehrbeauftragte aus der Industrie, dass man z. B. Getriebe oder IT-Geräte so baut, dass sie gerade einmal zwei Jahre halten und kaum zu reparieren sind“ (in Schmitz 2012). Dabei möchte er den Kerngehalt dieser Aussage nicht auf eine einzige Hochschule beschränkt verstanden wissen, sondern meint, es handle sich „um eine Gesetzmäßigkeit des Renditewahns im Kapitalismus, die in dem Maße auf Forschung und Lehre übergreift, wie Universitäten durch Mittelkürzungen um den notwendigen Freiraum gebracht werden“ (in Schridde 2012c). (Vgl. auch Rowe 2013)

Demgegenüber bewegen sich die wissenschaftlichen Disziplinen des (industriellen) Designs²⁹ in jüngerer Zeit wieder auf das ursprüngliche Verständnis zu – unter Schlagworten wie „Sustainable Design“, „Ecodesign“, „Ecological Design“ oder „Environmental Design“ – und sind mittlerweile zu einem wesentlichen Bestandteil des gegenwärtigen Design-Diskurses geworden (vgl. Chapman 2009).

Gleichwohl konstatiert etwa der freischaffende Wissenschaftsjournalist Marcel Hänggi, der Produktverschleiss habe mit dem Aufkommen elektronischer Komponenten eine neue Dimension erreicht, sowohl im Hinblick auf die Geschwindigkeit wie auch deren Folgen: „Eine gigantische Flut ausgedienter, oft noch funktionstüchtiger Elektronik überschwemmt als Elektronikschrott die Erde“. In der Tat wurde die globale Menge an jährlich anfallendem Elektroschrott vom Marktforschungsin-

28 Auch Stefan Eckstein, Präsident des Verbandes Deutscher Industrie Designer (VDID), räumt ein, sein Berufsverband sei sich der Problematik durchaus bewusst und appelliert etwas hilflos an die Verantwortung des Designers, zusammen mit seinem Auftraggeber dem Prinzip entgegenzuwirken (Schridde 2013b: 22).

29 Auch im akademischen Ingenieurwesen existieren Bestrebungen zur Sensibilisierung für ethische Berufsaspekte. So zielt die studentische Initiative *Blue Engineering – Ingenieurinnen und Ingenieure mit sozialer und ökologischer Verantwortung* darauf, die Lehre verantwortungsbewussten Handelns in das Curriculum von ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen zu integrieren und damit der vom Soziologen Wolfgang Neef beklagten Vereinnahmung der akademischen Lehre durch privatwirtschaftliche Interessen Gegensteuer zu geben.
Siehe <http://www.blue-engineering.org/>

stitut *MarketsandMarkets* 2011 auf über 40 Millionen Tonnen geschätzt und wird laut der Prognose bis 2016 auf über 90 Millionen Tonnen ansteigen³⁰. Allein in den USA entledigen sich die Menschen nach Angaben der *Environmental Protection Agency* täglich über einer halben Million Computer und Mobilgeräte³¹.

Die Ursachen, aufgrund derer elektronische Geräte aus dem IT-Bereich schneller obsolet werden bzw. in welcher Hinsicht deren Obsoleszenz geplant sein könnte, wird in Kapitel 5 erörtert. Im Folgenden werden ökonomische Erklärungen und Motive für die geplante Obsoleszenz besprochen.

3.2 GEPLANTE OBSOLESZENZ ALS GESCHÄFTSSTRATEGIE

„Our whole economy is based on planned obsolescence and everybody who can read without moving his lips should know it by now. We make good products, we induce people to buy them, and then next year we deliberately introduce something that will make those products old fashioned, out of date, obsolete. We do that for the soundest reason: to make money.“

– Brooks Stevens in einem Interview fürs *True Magazine* 1958 (in Slade 2006: 153)

Die Planung von Produktlebenszyklen – in gewisser Weise nichts anderes als ein Euphemismus für geplante Obsoleszenz (vgl. Dannoritzer 2010: ab min 40:38) – kann unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten primär in zweierlei Hinsicht von Nutzen sein: Einerseits als Mittel zur Preisdiskriminierung, andererseits als Methode, einen regelmässigen Neukauf zu stimulieren.

3.2.1 PREISDISKRIMINIERUNG

„Ich bin zu arm, um mir Billiges leisten zu können.“

– Oscar Wilde (in Burchardt 2012: 44)

Analog zu den von Anderson (2008: 724) beschriebenen Methoden, welche sich digitaler Verschlüsselung und Authentifizierung bedienen³², kann eine Preisdiskriminierung³³ prinzipiell auch unter Einsatz geplanter Obsoleszenz erfolgen. Ein Hersteller kann verschiedenen Käufergruppen unterschiedliche Produkte verkaufen, welche bis auf die entscheidenden Schwachstellen³⁴ zur Lebensdauerverkürzung identisch konstruiert sind³⁵.

30 Siehe: <http://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/e-waste-management.asp>

31 Siehe http://www.electronicstakeback.com/wp-content/uploads/Facts_and_Figures_on_Ewaste_and_Recycling.pdf

32 Auf diese Methoden wird in Kapitel 5.2 nochmals näher eingegangen.

33 Preisdiskriminierung oder -differenzierung bezeichnet in diesem Zusammenhang den Verkauf sehr ähnlicher Güter an verschiedene Kunden(-segmente) zu unterschiedlichen Preisen zwecks maximaler Abschöpfung der jeweiligen Zahlungsbereitschaft oder -fähigkeit. Die Preisunterschiede zwischen den Gütern lassen sich dabei nur teilweise durch unterschiedliche (Herstellungs-)Kosten erklären. (Mankiw & Taylor 2012: 396ff).

34 Wie bspw. Plastik- statt Metallzahnäder, minderwertige Kabel, unterdimensionierte Schleifkontakte (Kohlen) in Elektromotoren usw. (vgl. Infosat 2013: 32; Lasch 2012: 20).

35 Bspw. existieren Anschuldigungen, der Hersteller Bosch mache von dieser Strategie in Bezug auf seine Elektrowerkzeuge der grünen Serie (Hobby- und Heimwerker) und der blauen Serie (Industrie und Profis) Gebrauch. Vgl. <http://www.selbst.de/forum/test-technik/bosch-blau-bosch-gruen-verarschung-der-kunden-123925.html>

Mirko Mebold, Professor für Produktentwicklung und Konstruktion an der ETH Zürich, hält dem entgegen, „hier von geplanter Obsoleszenz zu sprechen, sei falsch“, denn die Produzenten passten sich einfach dem Benutzungsprofil der Kunden an (in Smiljanic 2013). Natürlich dürfte es für einen Produzenten sinnvoll sein, „von einer zu erwartenden Nutzungsdauer auszugehen“ und „die Haltbarkeit aller einzelnen Komponenten aufeinander abzustimmen“, sofern damit Einsparungen erzielbar sind (Knobloch 2013: 16). Doch dürfte es genauso Fälle geben, in denen es für die Produzenten aufgrund von Skaleneffekten in Entwicklung und Produktion günstiger ist, für die verschiedenen Kundensegmente in weiten Teilen baugleiche Geräte zu verschiedenen Preisen zu verkaufen. Damit dies funktioniert und die Profis nicht zur Billiglinie greifen³⁶, muss das günstigere Produkt entscheidende Nachteile aufweisen. Soll heissen der Hersteller muss bspw. einen geeigneten Weg der künstlichen Lebensdauerverkürzung des Einsteigersegmentes finden, etwa indem er technische Schwachstellen einbaut und gegebenenfalls das optische Design entsprechend ändert, um die konstruktiven Gemeinsamkeiten zu überdecken.

3.2.2 ERHÖHUNG DES PRODUKTDURCHSATZES

„Seit es beim Konsum Sättigungserscheinungen gibt, müssen Firmen schauen, wie sie Wachstum erzeugen. Und das macht man zum Beispiel auch mit geplanter Obsoleszenz.“

– Klaus-Peter Wiedmann, Professor für Marketing und Management an der Leibniz Universität Hannover (in Gasche 2012)

Mit günstigen, vergänglichen Produkten lässt sich unter gewissen Voraussetzungen mehr Umsatz erwirtschaften als mit teuren und langlebigen. Dahinter steckt im Wesentlichen die Geschäftsstrategie, einen eigentlichen Gebrauchsgegenstand zum Verbrauchsgegenstand zu machen, um damit den Produktdurchsatz zu erhöhen. Wie schon die Koordinatoren des Phoebus-Kartells erkannten, können bei Produkten, die in Massenproduktion hergestellt werden, bereits durch geringe Lebensdauerverkürzungen beachtliche Zusatzumsätze erwirtschaftet werden³⁷.

Ein gängiger Einwand gegenüber dieser These lautet, Unternehmen könnten sich den Verdruss der Kunden nicht leisten. Würde ein Hersteller tatsächlich auf vorzeitigen Verschleiss seiner Produkte setzen, würde die Kundschaft zur Konkurrenz wechseln (Hirstein 2012). Schridde & Kreiß halten dem entgegen, Ausmass und Methoden der geplanten Obsoleszenz entwickelten sich langsam und in kleinen Schritten – idealerweise unterhalb der Wahrnehmungsschwelle der Nutzer. Da sich auch kleine Verkürzungen der Produktlebensdauer mit einer gewissen Verzögerung positiv auf den Absatz auswirkten, übernehme die Konkurrenz die Strategie mit der Zeit, sodass letztlich die Produkte aller relevanten Anbieter eine wesentlich geringere Haltbarkeit aufweisen und den Kunden gar keine langlebigen Alternativen mehr zur Auswahl stehen. (2013: 6ff)

36 Wie etwa bei der Firma Backblaze der Fall, einem Onlinebackupanbieter, der eigene Rechenzentren betreibt und dafür normale Festplatten aus dem „consumer“-Bereich verwendet, statt auf die teureren „enterprise“-Modelle zurückzugreifen. Gemäss statistischen Auswertungen von Backblaze unterscheiden sich letztere bloss durch die länger gewährte Garantiefrist (und die Marketingversprechen), nicht jedoch hinsichtlich der Ausfallhäufigkeit (Beach 2013).

37 Im Originalton: „From a commercial point of view it is of very great importance to surpass the burning-life of 1000 hours as little as possible, as every surpassing of only 10 hours means a loss on the world-contingent of +/- 1% or about 4.000.000 units.“ (Höge 2007)

Besonders starke Anreize zur Obsoleszenzplanung bestünden dabei in gesättigten Märkten und/oder Branchen, welche von Mono- oder Oligopolen dominiert werden. In diesen scheint es für den Mono- bzw. die Oligopolisten vorteilhaft, auf geplante Obsoleszenz zu setzen und damit allfälligen Wettbewerb nicht über das Kriterium Lebensdauer auszutragen, also sozusagen ein Obsoleszenz-Kartell zu bilden (vgl. Joerges 1986: 152). So wird der Marktsättigung entgegengewirkt und die Kunden können nicht auf langlebigere Produkte ausweichen³⁸. Die Kunden(ab)wanderungen zwischen den verschiedenen Herstellern dürften dabei letztlich in etwa einem Nullsummenspiel entsprechen. D. h. unter dem Strich wird die Anzahl der Kunden, welche frustriert von der Qualität ihres letzten Kaufes von Anbieter A zu Anbieter B wechseln, ungefähr gleich hoch sein, wie die Zahl derjenigen, welche von B zu A wechseln. (Bulow 1986; Rau & Wendler 2012: ab min 40:26; Schridde & Kreiß 2013: 8ff)

Ein weiteres Gegenargument besagt, dass „Zuverlässigkeit und Langlebigkeit von technischen Geräten enorme Kostentreiber sind“ und die Industrie schlicht deshalb keine haltbareren Produkte produziert (Hirstein 2012). Sofern man sich auf die Herstellungskosten bezieht – und nicht auf die mit einer längeren Lebensdauer verbundenen Opportunitätskosten in Gestalt entgangener Zusatzerlöse – lässt sich dieses Argument nur teilweise aufrechterhalten. So ziehen bspw. viele der in Kapitel 5.1 beschriebenen Formen der qualitativen Obsoleszenz von IT-Produkten nur äusserst geringe Kostensteigerungen nach sich. D. h. eine längere Lebensdauer würde die Produktionskosten meist nur geringfügig anheben³⁹. Demgegenüber können gewisse Obsoleszenz-Strategien sogar eine Steigerung der Produktionskosten mit sich bringen⁴⁰ (Bulow 1986: 730).

Verschiedentlich wird behauptet, geplante Obsoleszenz sei auch zum Nachteil der Produzenten. So argumentiert Schridde (2013a: 27) „Die Wirtschaft verliert an Reputation, schwächt die eigene Innovationskraft und verliert an Widerstandsfähigkeit (Resilienz) im globalen Wettbewerb“. Für gewisse Sparten der IT-Branche, welche sich auf die Herstellung langlebiger Elektronikprodukte spezialisiert haben (bspw. in den Bereichen Luftfahrt und Medizintechnik), mag dies tatsächlich zutreffen⁴¹. Doch gerade grosse, weltweit tätige Konzerne wie Apple stehen unter starkem Verdacht, auf geplante Obsoleszenz zu setzen (Rampell 2013; vgl. auch Kapitel 5), was die Vermutung nahe legt, dass entweder der Vorteil der Absatzsteigerung drohende Nachteile wie eventuelle Reputationsverluste zu überwiegen vermag – mutmasslich deshalb, weil die relevante Konkurrenz genauso verfährt. Oder aber die

38 Oder wie Catherine Rampell, Wirtschaftsredaktorin der New York Times, es ausdrückt: „A company has strong incentives to degrade product durability when it has a lot of market power and when consumers don't have good substitute products to choose from“ (2013).

39 Dies wiederum spricht für eine Umkehrung des „Kostentreiber“-Narrativs: Es wäre denkbar, dass aufgrund von Profitmaximierungs- und Kostenminimierungsdruck auch noch so kleine Materialeinsparungspotenziale realisiert werden, wodurch sich die Haltbarkeit der Produkte mit jeder neuen Generation sukzessive verringert. Hughes erklärt in diesem Zusammenhang: „Computers have allowed 'mean time between failures' of manufactured goods to be tuned to very fine tolerances“ (2005: 158), womit er meint, dass sich die Belastbarkeit physisch beanspruchter Komponenten mittels der heutzutage möglichen Computersimulationen genauer auslegen lässt als jemals zuvor. Dadurch können die Materialeinsparungen maximiert werden, was wiederum die Wahrscheinlichkeit verringert, dass das Produkt länger hält, als die vom Hersteller veranschlagte Minimaldauer. Dies stünde durchaus im Einklang mit der Definition von geplanter Obsoleszenz gemäss Kapitel 2.

40 Wie etwa beim Einsatz proprietärer Eigenentwicklungen (z. B. Pentalob-Schrauben) der Fall sein dürfte (vgl. Kapitel 5.1.1).

41 Vgl. <http://www.cog-d.de/documents/COG-07-004.pdf>

Wirtschaft handelt langfristig tatsächlich geschäftsschädigend – etwa aufgrund kurzfristiger Renditeerwartungen.

3.3 OBSOLESZENZ ALS KAPITALISTISCHE NOTWENDIGKEIT

Nach Baran & Sweezys (1966) Analyse des US-amerikanischen Kapitalismus würden die entsprechend Rosa Luxemburgs (1913) Theorie der Kapitalakkumulation entstandenen Grosskonzerne die jeweiligen Wirtschaftssektoren durch ihre Monopol- oder Oligopolstellung dominieren. So werde das Wettbewerbsprinzip untergraben, wodurch die Konzerne über eine ungleich höhere Preissetzungsmacht verfügten und im Stande seien, weitaus höhere Gewinne abzuschöpfen. Dies wiederum wecke Renditeerwartungen der Kapitaleigner in Form steigender Aktienkurse und Dividenden, welche die Konzerne zu einer fortwährenden Profitmaximierung mittels Effizienzsteigerungen und Kostenminimierungen drängten – die unter anderem durch die Senkung der Personalkosten und damit der Löhne erreicht werde. Daraus folge das Dilemma, dass zwar zum einen immer mehr zu immer niedrigeren Preisen produziert wird, zum anderen aber Marktsättigungserscheinungen und der durch Lohnkostenminimierungen hervorgerufene Kaufkraftschwund der Bevölkerungsmehrheit zu einer langfristigen Abnahme der Nachfrage führe. Deshalb argumentiert die marxistische Ökonomie, der Kapitalismus sei an und für sich nicht nachhaltig. Er drohe ständig, sich seiner eigenen Existenzgrundlagen zu berauben, wodurch er auf immer neue exogene Mittel der Nachfrageerzeugung angewiesen sei, um Rezessionen abzuwenden bzw. aus diesen hinaus zu finden. Ein solcher Antrieb seien Baran & Sweezy (1966) zufolge bahnbrechende Erfindungen wie die Eisenbahn oder das Automobil, welche wirtschaftliche und gesellschaftliche Strukturen derart umkrempelten, dass sie einen ganzen Rattenschwanz neuer Bedürfnisse und damit verbundener Nachfrage mit sich brächten – „so that everything can be built all over again“ (Hughes 2005: 157). Ein anderes exogenes Antriebsmittel sei das enorm gesteigerte Vermarktungsbemühen (engl. „the sales effort“), das seit Beginn des letzten Jahrhunderts weit über Formen der reinen Werbung hinaus gehe, sodass auch Forschung und Entwicklung – mittlerweile auch weite Teile der universitären – in erster Linie durch Vermarktungspotenziale bestimmt seien. (Hughes 2005: 157f)

Hughes argumentiert nun weiter, mit dem Aufkommen der Elektronik und der darauf aufbauenden Informationstechnik sei in gewisser Hinsicht erstmals eine bahnbrechende Erfindung eine Art Symbiose mit dem Vermarktungsbemühen eingegangen: Unter Mithilfe psychischer und geplanter Obsoleszenz würden so – ähnlich saisonaler Kollektionswechsel in der Modebranche – nun nicht bloss einzelne Produkte, sondern ganze Technologiesparten als überholt dargestellt – wie etwa analoge Tonträger oder die analoge Fotografie und Cinematografie. Dies erlaube der Industrie, Produkte, welche über Generationen hinweg im Wesentlichen dieselben Funktionen erfüllen, mittels leichter Modifikationen und Weiterentwicklungen immer und immer wieder von Neuem zu verkaufen. Mit der Integration von Informationstechnik in bestehende andere Technologien⁴² habe diese Entwicklung mittlerweile den Schnellgang eingelegt. (2005: 158)

42 Wie Hilty (2005: 431) ausführt, sind mittlerweile über 98 % aller programmierbaren Mikroprozessoren in Bedarfsartikeln vorzufinden, welche üblicherweise nicht als Computer wahrgenommen werden – wie etwa Spielzeuge oder Haushaltsgeräte.

3.5 TECHNOLOGISCHER FORTSCHRITT DANK GEPLANTER OBSOLESZENZ?

Eine etwas andere Perspektive auf im Wesentlichen denselben Aspekt der Thematik nimmt Paech ein, wenn er erklärt, dass der durch die geplante Obsoleszenz gesteigerte Produktdurchsatz „die Nutzer schneller in die Lage versetzt, auf innovativere Versionen der Produkte zu wechseln“ (Marsiske 2012: 76). Sofern die Industrie die damit verbundenen Gewinnsteigerungen wieder in Forschung und Weiterentwicklung der obsoleten Ware reinvestiert, führt dies wohl tatsächlich zu einem beschleunigten technologischen Fortschritt. Strausz (2009) argumentiert gar, geplante Obsoleszenz stärke die Konsumenten, indem sie durch die häufigeren Neukäufe schlechte Produkte stärker bestrafen und gute besser belohnen könnten. Dies rege die Hersteller zur Verbesserung ihrer Produkte in anderen Qualitätsdimensionen als der Langlebigkeit an, wodurch die Konsumenten etwa im Bereich elektronischer Geräte in den Genuss besserer Produkte kämen⁴³.

Fishman et al. gehen noch weiter, indem sie die Realität auf ein Wirtschaftsmodell herunterbrechen, in dem Unternehmen nur dann bereit sind, bestehende Produkte weiterzuentwickeln, wenn deren Haltbarkeit nicht zu gross ausfällt: „If old consumers hold a stock of durables of the old technology, they are only willing to pay for the increased benefits from innovation, not the additional cost of producing it. Thus the sunk production cost of durability serves as a barrier against the development of new products. It is in this sense that planned obsolescence promotes technological advancement in our setting.“ (1993: 369)

Wenngleich die These von Fishman et al. hohe Erklärungskraft für die Geschwindigkeit technischer Weiterentwicklungen im IT-Bereich haben dürfte, stellt sich doch die Frage, wie essenziell solcherart forcierte Innovationen ausfallen. „Nach dem sogenannten Moore’schen Gesetz verdoppelt sich die Leistungsfähigkeit von Computerchips alle 18 Monate. Dieser rasante technische Fortschritt lässt elektronische Geräte nach kurzer Zeit alt aussehen, auch wenn sie noch einwandfrei funktionieren. Das heisst aber nicht, dass sich auch der Nutzen für den Konsumenten alle 18 Monate verdoppelt: Die Spirale von ständig komplexerer Software, die immer schnellere Rechner benötigt, welche wiederum komplexere Programme ermöglichen, befriedigt vor allem Bedürfnisse, die sie selber hervor gebracht hat. Der Fortschritt ist auch Zwang: Wer seine Hard- und Software nicht mindestens alle paar Jahre auswechselt, verliert den Anschluss und kann nicht mehr am elektronischen Datenaustausch teilnehmen.“ (Hänggi 2009; vgl. auch Hughes 2005: 158; Bradley & Dawson 1998: 124ff).

Nach Gregory basiere der „Trugschluss“, dass geplante Obsoleszenz eine für den technologischen Fortschritt nützliche, gar notwendige Bedingung darstelle auf zwei falschen Annahmen: Erstens, dass die mit dem regelmässigen Ersatz obsoleter Produkte verbundenen Ausgaben von den Konsumenten nicht anderweitig investiert würden, wenn die Produkte länger hielten. Und zweitens, dass die mit der Entwicklung und Produktion dieser Produkte beschäftigten Menschen nicht auch andere Produkte entwickeln und produzieren könnten. (1947: 44)

Zudem existieren Hinweise, dass für die kreativen Köpfe, welche für die Innovationen verantwortlich zeichnen, finanzielle Anreize nur bedingt wirksam und vielfach nicht-materielle Motive die entschei-

43 „My explanation for the iPod’s planned obsolescence is that it helps Apple to maintain its strong reputation in other quality dimensions and, in particular, the ease of operation for which Apple’s products are indeed renown“ (Strausz 2009: 1418). Für die angesprochene geplante Obsoleszenz des iPods siehe Kapitel 5.1.4.

dendsten sind (Ghosh 2005: 14f; Benkler 2011). Es scheint daher ebenso plausibel, dass die mit der Umsetzung geplanter Obsoleszenz gebundenen menschlichen und finanziellen Ressourcen zur Schaffung anderer – womöglich der Gesellschaft dienlicherer – Innovationen fehlen (vgl. Hughes 2005: 157).

Wie Hänggi (2009) weiter ausführt, habe die Industrie in den letzten Jahren ausgerechnet im Umwelt- und Klimaschutz ein vermeintliches Argument für die Ankurbelung des Produktabsatzes gefunden und suggeriere der Kundschaft, der vorzeitige Ersatz bestehender Produkte durch neue, sparsamere Modelle sei umweltverträglicher. Tatsächlich dürfte allerdings für viele Produkte – insbesondere technisch komplexe aus dem IT-Bereich – das exakte Gegenteil gelten. So errechneten Prakash, Liu, Schischke & Stobbe (2012: 47), dass im Falle eines Notebooks mit einer angenommenen Lebensdauer von 5 Jahren bloss 36 % der Treibhausgasemissionen in der Nutzungsphase entstehen. Geht man von einer realitätsnäheren Nutzungsdauer von 2,9 Jahren aus, reduziert sich dieser Wert gar auf rund 25 % (43). Der Grossteil der mit einem Notebook verbundenen Treibhausgasemissionen fällt demnach in der Herstellungs-, Distributions- und Entsorgungsphase an, wobei sich die Gesamtemissionen auch durch eine optimierte Rückgewinnung der enthaltenen Rohstoffe im Recyclingprozess nur wenig verringerten (48). Die Autoren ziehen daher den Schluss, dass der Beitrag der Herstellungsphase an Gesamttreibhausgasemissionen mit einer Erhöhung der Lebensdauer der Notebooks erheblich reduziert würde (50). Dasselbe dürfte auf weitere IT-Produkte zutreffen, im Falle energiesparsamer Mobilgeräte wie Smartphones und Tablets sogar in erhöhtem Masse.

Das heisst unabhängig der Frage, ob die aktuelle Entwicklungs- und Innovationsgeschwindigkeit das sozial- und wohlfahrtsverträgliche Mass bereits überschritten hat, scheint ausser Frage zu stehen, dass das umweltverträgliche Mass längst überschritten ist – und der gegenwärtige Wachstums- und Fortschrittsimperativ, dem scheinbar alles andere unterzuordnen ist, dem Prinzip der Nachhaltigkeit wesentlich entgegen steht. Dies soll Thema des nachfolgenden Kapitels sein.

4 GEPLANTE OBSOLESZENZ HINSICHTLICH ETHIK UND NACHHALTIGKEIT

„Geplante Obsoleszenz ist nur die Spitze des Eisbergs. Der Eisberg selbst heißt kapitalistische Marktwirtschaft. Die Hersteller und der Elektrohandel maximieren ihre Profite auf Kosten kommender Generationen: Dabei ist es ethisch nicht vertretbar, dass immer mehr Ressourcen verschwendet werden, um immer kurzlebiger Produkte in den Markt zu drücken! Die KonsumentInnen brauchen – verführt von der Werbewirtschaft – Statussymbole: Sie geben Geld aus, das sie nicht haben, um Produkte zu kaufen, die sie nicht brauchen. Nur um Leute zu beeindrucken, die ihnen eigentlich egal sind!“

– *Sepp Eisenriegler, Geschäftsführer vom Wiener Reparatur- und Service-Zentrum (R.U.S.Z) (in Arbeiterkammer Wien 2013)*

Wie bereits Gregory (1947: 44) ausführt, resultiere geplante Obsoleszenz aus gesamtgesellschaftlicher Sicht in Verschwendung und Ineffizienz, indem sie natürliche, menschliche und menschengemachte Ressourcen vergeude⁴⁴. Analog dem Gefangenendilemma⁴⁵ der Spieltheorie verhalte es sich gemäss Schridde & Kreiß auch bei der geplanten Obsoleszenz: „Was individuell für jedes einzelne Unternehmen von Vorteil ist, ist für die Allgemeinheit von Nachteil. Die Gefahr eines Imageverlustes oder Rufschadens ist nur dann für einen Produzenten zu befürchten, wenn er einen zu großen, auffälligen oder wahrnehmbaren Sprung in der Qualitätsverschlechterung macht.“ (2013: 7f)

Geplante Obsoleszenz (IT-basierter Geräte) birgt neben den versteckten Kosten für den Konsumenten – in Form häufigerer Reparaturen bzw. einer höheren Frequenz von Ersatzkäufen (Packard 1960: 127) – auch eine aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive kaum zu rechtfertigende Steigerung jener Kosten, welche bislang gar nicht gedeckt werden: Externalisierte Kosten in Form unbehobener Umweltzerstörung, dem Verbrauch endlicher natürlicher Ressourcen und der Ausbeutung menschlicher Arbeitskraft (vgl. Wuhrer 2013) sowie der Zerstörung deren Gesundheit⁴⁶.

Anders ausgedrückt lässt sich die These aufstellen, dass geplante Obsoleszenz (von IT-Geräten) nur deshalb funktionieren kann, weil ein Grossteil der mit der Verkürzung der Nutzungs- und Lebensdauer verbundenen Kosten nicht im Verkaufspreis eingerechnet ist, sondern durch die Externalisierung bestenfalls sozialisiert wird. Dadurch erscheint eine „Verschwendung“, soll heissen ein leichtsinniger Umgang mit vorhandenen Ressourcen, weitaus günstiger, als tatsächlich der Fall ist.

Wie Hilty, Lohmann & Huang zu bedenken geben, sei „Digital ICT the first technology claiming the

44 Schridde & Kreiß präsentieren Berechnungen zu möglichen Müll- und volkswirtschaftlichen Kosteneinsparungspotenzialen für Deutschland im Falle einer Reduktion der geplanten Obsoleszenz. Diese sind allerdings mit Vorsicht zu geniessen sind, da sie – wie die Autoren selbst zu bedenken geben – mangels verlässlicher Statistiken grösstenteils auf reinen Mutmassungen beruhen (2013: 63). Die volkswirtschaftlichen Mehrausgaben schätzen sie auf 65 bis 137 Milliarden Euro, bei einer vollständigen Eliminierung der geplanten Obsoleszenz würde die anfallende Abfallmenge um 6,2 bis 13,1 Millionen Tonnen reduziert.

45 Für eine Erklärung des Gefangenendilemmas siehe z. B. <https://de.wikipedia.org/wiki/Gefangenendilemma>

46 Eine Übersicht zu den gesundheitlichen Risiken, welchen Arbeiter in der Halbleiterproduktion ausgesetzt sind, liefern Holden & Kelty (2009).

use of more than half of the periodic table of the elements“ (2011: 17). Das heisst, für die Herstellung IT-basierter Geräte wird eine Unmenge verschiedener, teilweise äusserst seltener Rohstoffe benötigt, deren Abbau wiederum neue Probleme verursacht – von der Finanzierung afrikanischer Bürgerkriege über die Krebsratensteigerung chinesischer Wanderarbeiter bis zur Zerstörung ganzer Ökosysteme – um nur einige zu nennen (vgl. Abadie, Deneault, Sacher 2008; Zajec 2010). Die Rückgewinnung dieser Rohstoffe aus dem Elektroschrott ist schwierig. Denn die kompakte und integrierte Bauweise von IT-Geräten erschwert ein sachgerechtes Recycling erheblich und scheint teure Hightechanlagen oder aber viel menschliche Handarbeit zu erfordern. Dies wiederum schafft starke ökonomische Anreize für den Export des Elektroschrotts in ärmere Weltregionen. Dort werden die Geräte unter katastrophalen Bedingungen, d. h. auf mehr oder weniger notdürftige Weise in ihre Ursprungsmaterialien aufgetrennt. Dies hat toxische Auswirkungen sowohl auf die damit betrauten Menschen, wie auch die Bevölkerung und Umwelt insgesamt⁴⁷. (Widmer, Oswald-Krapf, Sinha-Khetriwal, Schnellmann & Böni 2005)

Die Ausgangsmaterialien von IT-Geräten über die Mechanismen geplanter Obsoleszenz zu verschwenden, erscheint daher ethisch untragbar und alles andere als ökologisch nachhaltig.

Denn im Falle IT-basierter Geräte birgt eine vorzeitige Obsoleszenz auch deshalb eine hohe zusätzliche Umweltbelastung, weil bei diesen der mit Abstand grösste Teil des Ressourcen- und Energieaufwandes in der Produktionsphase anfällt. Laut Hawken, Lovins & Lovins entspricht die durch die Produktion eines Halbleiterchips anfallende Abfallmenge über 100'000 mal dessen Eigengewicht, die eines Notebooks immerhin noch knapp 4'000 mal (1999: 50). Bei den Geräten des Herstellers Apple etwa werden nach eigenen Angaben rund 70 % des gesamthaft verursachten CO₂-Ausstosses während der Herstellung der vermarkteten Hardware verursacht (Apple Inc. 2014: 4). Deren Produktion findet dabei zu einem überwiegenden Teil in China statt, das seinen Energiebedarf gemäss der US-amerikanischen *Energy Information Administration* zu über 90 % aus fossilen Energieträgern deckt⁴⁸, welche direkt den Klimawandel anheizen.

Damit steht geplante Obsoleszenz erstens dem Ziel einer nachhaltigen Nutzung IT-basierter Produkte entgegen (vgl. Hilty & Aebischer 2014: 2f), da durch sie deren Nutzungs- bzw. Lebensdauer zwangsläufig kürzer ausfällt, als technisch notwendig wäre, während deren Ausgangsstoffe bislang ungenügend in bestehende Nutzungskreisläufe zurückgeführt werden (können) und Produktion und Entsorgung die Umwelt in hohem Masse belasten. Im Zuge dessen steht sie zweitens auch dem umfassenden Ziel einer nachhaltigen Entwicklung im Wege (vgl. Hilty & Aebischer 2014: 3).

Wie Hübner resümiert, hat geplante Obsoleszenz „ökologische Auswirkungen, die verhindert werden könnten“ (2013: 9). Auf einen bescheidenen, dafür zugleich niederschweligen Ansatz hierzu soll in Kapitel 6 eingegangen werden. Im Folgenden werden zuerst die möglichen Strategien zur Erreichung geplanter Obsoleszenz IT-basierter Geräte aufgezeigt.

47 Vgl. z. B. <http://www.electronicstakeback.com/toxics-in-electronics/>

48 Siehe: <http://www.eia.gov/countries/cab.cfm?fips=ch>

5 DIE ERREICHUNG GEPLANTER OBSOLESZENZ IT-BASIERTER GERÄTE

In diesem Kapitel sollen anhand mutmasslicher Beispiele geplanter Obsoleszenz von IT-Produkten verschiedene potenzielle Strategien der Hersteller zur Erreichung selbiger herausgearbeitet und systematisiert werden. Es wird dabei mangels anderer Quellen hauptsächlich auf Berichte aus Zeitungen und Fachzeitschriften, Interviews, Reportagen und Gerichtsdokumente zurückgegriffen. Das Augenmerk wird nicht auf die Beweisführung einer Planung der eruierten Obsoleszenzformen gerichtet. Dessen ungeachtet beschränkt sich die Auswahl auf Gebrauchsgüter aus dem Konsumgüterbereich⁴⁹, da diese von geplanter Obsoleszenz am meisten betroffen sein dürften⁵⁰. Der Fokus liegt auf der qualitativen, technologischen und funktionellen Obsoleszenz. Auf die Erreichung modischer Obsoleszenz wird nicht eingegangen, da sie nach Einschätzung des Autors bei IT-Produkten eine untergeordnete Rolle spielt und kaum IT-spezifische Charakteristika aufweisen dürfte. Eine Zusammenfassung der Systematisierung ist in Tabelle 1 auf Seite 33 zu finden.

Grundsätzlich ist geplante Obsoleszenz neben Hardware- auch in reinen Software-Produkten denkbar (vgl. Bradley & Dawson 1998: 124). Implementierungen der Digitalen Rechteverwaltung (DRM)⁵¹ bieten sich dafür im Speziellen an – etwa um zu verhindern, dass ein befristet lizenziertes Programm nach einer gewissen Gebrauchsdauer weiterhin funktioniert⁵². Im Allgemeinen dürften derartige Obsoleszenzformen⁵³ in Bezug auf die Umweltauswirkungen (vgl. Kapitel 4) allerdings eher gering bis vernachlässigbar sein, weshalb der Fokus im Folgenden auf Mechanismen und Strategien liegen soll, welche eine Obsoleszenz physischer IT-Produkte nach sich ziehen.

Dabei wird die These aufgestellt, dass diese aus folgenden Gründen besonders günstige Voraussetzungen zur Realisierung qualitativer Obsoleszenz bieten:

1. **Empfundene Komplexität:** Für durchschnittliche Anwender dürfte die Funktionsweise der meisten IT-Geräte einer weitgehend intransparenten „Black Box“ gleichkommen (vgl. Stretz 2008), was zur Folge hat, dass ein frühzeitiger Ausfall meist nicht weiter hinterfragt wird. Der

49 Gemäss Definition der deutschen Bundeszentrale für politische Bildung handelt es sich bei Konsumgütern um „Sachgüter, die unmittelbar der Befriedigung menschlicher Bedürfnisse dienen und im Gegensatz zu den Investitionsgütern nicht als Produktionsmittel eingesetzt werden“ und sich demnach vorwiegend an private Abnehmer richten. Die Unterkategorie der Gebrauchsgüter unterscheidet sich gegenüber den Verbrauchsgütern dadurch, dass sie „über einen längeren Zeitraum nutzbar“ bleiben – also keinem Verbrauch, gegebenenfalls aber einer Abnutzung unterliegen. (<http://www.bpb.de/wissen/XK4DKX>)

50 Wie Schridde & Kreiß argumentieren, sei geplante Obsoleszenz im Business-to-Business-Bereich (B2B) eine kaum erfolgreiche Geschäftsstrategie, da die belieferten Unternehmen anders als die Endverbraucher systematisch und rational die Lebensdauer von Produkten in ihr Einkaufskalkül miteinbeziehen könnten. Auch längere Zeit zurückliegende Käufe seien üblicherweise dokumentiert und oft werde direkt Einfluss auf die Produktionsbedingungen genommen, was eine Begegnung von Käufer und Verkäufer auf Augenhöhe ermögliche. (2013: 16, 78f)

51 Engl. *Digital Rights Management*. Von Kritikern auch als Digitales Restriktionsmanagement bezeichnet, da es in gängigen Implementationen für die Nutzer Nachteile in Form verschiedenster Nutzungseinschränkungen und keine erkennbaren Vorteile bietet.
Siehe z. B. <http://www.defectivebydesign.org/> oder https://de.wikipedia.org/wiki/Digitale_Rechteverwaltung#Kritik

52 Vgl. z. B. die US-Patente 4796220 A, 5222134 A oder 6260141 B1.

53 Für eine Übersicht über verschiedene Formen von Software-Obsoleszenz siehe Bradley & Dawson (1998: 124), Sandborn (2007: 1) oder Forge (2006).

Kausalverlauf des Defektes bleibt dabei im Unklaren, d. h. die genaue Ursache des Betriebsversagens kann nicht ergründet werden. Dies führt zu einer hohen Akzeptanz kurzer Produktlebensdauern und schlechter Reparierbarkeit. Soll heissen, das Gros der Anwender dürfte davon ausgehen, die geringe Haltbarkeit und mangelnde Möglichkeiten zur Instandsetzung der Produkte seien Folge einer kaum zu beherrschenden technologischen Komplexität – sozusagen IT-inhärent. (vgl. Knobloch 2013: 15)

2. **Programmierbarkeit:** Durch die Programmierbarkeit von Digitalgeräten eröffnen sich ganz neue Möglichkeiten, den Produktausfall zu steuern. Während bei herkömmlichen (elektro-)mechanischen Geräten mehr oder weniger aufwändige konstruktive Vorrichtungen vonnöten sind, um den Zeitpunkt eines technischen Versagens zu kontrollieren, ist dies über die Software IT-basierter Produkte prinzipiell ein vergleichsweise leichtes Unterfangen. Nicht zuletzt, weil deren Funktionsmechanismen in den meisten Fällen dauerhaft verborgen bleiben⁵⁴. Marsiske (2012: 76) meint etwa, dass sich „vorsätzlich integrierte Lebenszeitbegrenzer nirgendwo so leicht verstecken lassen wie in Geräten, die programmiert werden müssen“ und Grote erklärt, dass Hersteller durch versteckte Befehle in der Software ihrer Geräte „exakt den Zeitpunkt des Ausfalls programmieren“ können (in Zühlke 2013).

Hinzu kommen zwei weitere Punkte, welche die funktionelle und technologische Obsoleszenz wesentlich begünstigen:

3. **Schnelle Innovationszyklen:** In kaum einem anderen Konsumgüterbereich dürfte die Geschwindigkeit technologischer Weiterentwicklungen derart hoch ausfallen wie bei IT-basierten Geräten (vgl. Slade 2006: 261ff). Die Unterbindung geeigneter Nachrüstungsoptionen bestehender Produkte erlaubt es Herstellern dabei, ihre Kunden zum kompletten Austausch selbiger zu zwingen – sofern sie denn nicht auf die Vorzüge des technischen Fortschritts verzichten möchten.
4. **Bindung der Soft- an die Hardware:** Die meisten IT-Geräte aus dem Konsumgüterbereich werden direkt vom Gerätehersteller mit Software ausgestattet und sind nicht darauf ausgelegt, die Wahl des Betriebssystems dem Anwender zu überlassen. Die zunächst womöglich schlüssig erscheinende Annahme, dass dieser Umstand daher rühre, dass verschiedene Hardware zwangsläufig auch unterschiedliche Software benötige, stellt sich bei näherer Betrachtung als unzutreffend heraus. Das Prinzip der Softwareabstraktion erlaubt es Hardwareherstellern, dieselben Programmteile mehrfach wiederzuverwenden und nur die unterste, für die direkte Interaktion mit der Hardware verantwortliche Schicht an neue Modelle anzupassen (vgl. Stretz 2008). Unter anderem deswegen hat in weiten Teilen der Computerbranche der Open-Source-Betriebssystemkernel *Linux* eine dominierende Position

54 Bei proprietären Entwicklungen ist dies schon prinzipiell durch die Nicht-Einsehbarkeit des Quelltextes gegeben. Und auch bei auf freier Software basierenden eingebetteten Systemen – die Verbreitung von *Linux* in diesem Bereich ist mittlerweile beachtlich (vgl. Stretz 2008; Egger et al. 2011) – kann kaum überprüft werden, ob die auf dem Gerät ausgeführte Binärrepräsentation der Software tatsächlich auf dem aus lizenzrechtlichen Gründen (Copyleft) zu veröffentlichen Quelltext basiert oder ob zusätzliche latente Änderungen vorgenommen wurden.

eingenommen⁵⁵ (Egger, Emde & Gleixner 2011) und ist mittlerweile auch bei Smartphones und Tablets gewissermassen Marktführer (vgl. Kapitel 6.2). Allerdings bestehen kaum Anreize für die Hersteller, ihre bereits verkauften Geräte per Software-Update mit den Weiterentwicklungen der gemeinsamen Softwarebasis zu versorgen – und deren technologische (und gegebenenfalls funktionelle) Obsoleszenz damit hinauszuzögern. Es scheint wirtschaftlich lohnenswerter, jeweils nur die neueste Generation eines Gerätes mit dem aktuellen Entwicklungsstand der Software zu bedienen und dadurch mit neuen Funktionen und Verbesserungen auszustatten⁵⁶ – wenngleich auch die Hardware älterer Jahrgänge dafür ausreichte (vgl. Kapitel 5.3).

Aus diesen vier Gründen dürfte geplanter Obsoleszenz bei IT-basierten Produkten eine besondere Bedeutung zukommen. Die Punkte 1 und 2 sind vor allem für die Hardware- sowie direkt Software-basierten, sprich programmierten Lebensdauerverkürzungen der folgenden beiden Unterkapitel 5.1 und 5.2 bedeutsam, während die Punkte 3 und 4 insbesondere für die Software-induzierten Obsoleszenzstrategien des Unterkapitels 5.3 von Relevanz sind. Auf die direkte Planung technologischer Obsoleszenz im Hardwarebereich – etwa indem technische Innovationen künstlich zurückgehalten bzw. nur scheinbarweise in neue Produkte implementiert werden (vgl. Schridde & Kreiß 2013: 15) – wird mangels stichhaltiger Anhaltspunkte nicht eingegangen⁵⁷.

Dass eine Vielzahl konkreter Beispiele Geräte der Firma Apple betreffen, dürfte in erster Linie dem Erfolg und der weiten Verbreitung deren Produkte geschuldet sein. Obwohl Apple beteuert, „we design everything from our largest displays to our smallest cables to be durable and long-lasting“ (Apple Inc. 2014: 17), existieren zahlreiche Indizien, dass vielfach das Gegenteil der Fall ist. Apples iPhones nehmen bei Reparaturdienstleistern bisweilen gar eine unrühmliche Spitzenstellung ein (vgl. Smiljanic 2013). Dennoch ist keineswegs beabsichtigt, den Eindruck zu erwecken, Apple sei das schwarze Schaf der Branche. Denn die Produkte der relevanten Konkurrenz weisen oft vergleichbare Schwachstellen auf (vgl. Schmidt 2013; Dachtler 2013; Schridde 2012d).

5.1 KONSTRUKTIONS- UND MATERIALDEFIZITE

Es liegt in der Natur der Sache, dass es sich äusserst schwierig gestaltet, den Nachweis zu erbringen, dass Konstruktions- und Materialmängel ihren Ursprung in einer Obsoleszenzplanung der jeweiligen Hersteller haben – weshalb auch diese Arbeit einen solchen nicht liefern kann. Es scheint in den folgenden Beispielen aber durchaus plausibel. Schridde & Kreiß argumentieren hier im Speziellen, wie alle Managementformen sei auch das Produktlebenszyklusmanagement⁵⁸ eine Form der Planung, in

55 Um den Vorzug der Quelloffenheit darzulegen, verwenden Nyman et al. die treffende Phrase: „In open source, anything, once invented, once written, need never be rewritten“ (2011: 2).

56 sowie gegebenenfalls die Kompatibilität mit neuen Formaten und Standards sicherzustellen

57 Dennoch ist eine solche Obsoleszenzstrategie bei einigen sehr grossen, marktbeherrschenden Konzernen wie Apple oder Intel durchaus denkbar, zumal sie sich durch ihre dominante Marktstellung nicht im gleichen Masse vor technologischer Übertreibung durch die Konkurrenz zu fürchten brauchen wie kleinere Marktteilnehmer. In Brasilien wurde in diesem Zusammenhang bereits eine Sammelklage gegen Apple eingereicht (vgl. Slivka 2013).

58 Für nähere Angaben zu diesem die Produktentwicklung beherrschenden Paradigma siehe <https://de.wikipedia.org/wiki/Product-Lifecycle-Management>

der nach Kräften nichts dem Zufall überlassen werde – soll heissen im Zweifelsfall handle es sich zu- mindest um bewusste Unterlassung (der Implementation lebensdauerverlängernder Vorkehrungen) (2013: 12). Gemäss dem Industriedesigndozenten Dr. Boris Knuf müssten sich die Designer in jedem Fall den Erfordernissen des jeweiligen Produktlebenszyklus anpassen (in Dannoritzer 2010: ab min 41:25). Sven Matthiesen, Professor am Karlsruher Institut für Technologie, sieht darin nichts Verwerfliches: „Die Lebensdauer wird nicht begrenzt, um den Kunden zu ärgern, sondern im Gegenteil, um sein Nutzerprofil möglichst genau abzubilden“ (in Hirstein 2012). Stellt sich natürlich die Frage, wer dieses Profil definiert. Schliesslich dürfte der Anbieter ein nicht unerhebliches Interesse an einer möglichst geringen Nutzungsdauer und damit hohen Frequenz von Neukäufen haben (vgl. Kapitel 3.2).

Matthiesen sieht den Idealfall eines Produktausfalls darin, dass „alle Bauteile eines Geräts gleichzeitig am Ende der vermuteten Gebrauchsdauer kaputtgehen. Dann hat der Käufer genau die Leistung bezahlt, die er auch genutzt hat“ (in Hirstein 2012). Doch in der Realität weisen die einzelnen Komponenten IT-basierter Geräte äusserst unterschiedliche Lebenserwartungen auf. Theoretisch kann dieser Umstand von den Produzenten gezielt ausgenutzt werden, um den Lebenszyklus ihrer Produkte zu planen – und etwa die Haltbarkeit am Garantiezeitraum auszurichten⁵⁹. Darin begründet sich auch der Vorwurf der geplanten Obsoleszenz nachfolgend beschriebener Schwachstellen.

5.1.1 ERSCHWERTE REPARIERBARKEIT UND PROPRIETÄRE STANDARDS

Wie Walter Stahel, Leiter des Genfer *Institutes für Produktdauer-Forschung*⁶⁰, ausführt, seien die besten Beispiele für geplante Obsoleszenz „Produkte, deren Bestandteile nicht ersetzt werden können“ (in Hänggi 2009).

Neben den offensichtlich nicht für eine Reparatur konzipierten Einwegprodukten wie Wegwerfkameras oder -Handys (vgl. Greif 2008) scheinen auch teure, als hochwertig angepriesene IT-Geräte zusehends reparaturunfreundlicher gestaltet, wodurch ein Ersatz einzelner Bauteile erschwert oder gar verhindert wird. D. h. deren Konstruktionsweise orientiert sich dabei vor allem an Montage- und kaum an Demontageerfordernissen, was sich im Einsatz von „Einweg“-Konstruktionsformen wie Klebstoffen oder Nieten statt Schrauben sowie verschweissten Komplettverschalungen manifestiert⁶¹ (Stiftung für Konsumentenschutz 2013: 3, 18; Smiljanic 2013; Lasch 2012: 26).

Hinzu kommt der Gebrauch proprietärer statt handelsüblicher Standards bei Schrauben, Steckern usw. Im Hardwarebereich kommt ihnen im Zusammenhang mit geplanter Obsoleszenz in zweierlei Hinsicht eine zentrale Bedeutung zu. Einerseits lassen sich durch die Vermeidung etablierter Standards und stattdessen des Einsatzes von proprietären Eigenentwicklungen die Reparaturkosten erhöhen. So verwendet Apple seit 2009 für Notebooks und Smartphones einen speziellen Schraubentyp mit dem Namen *Pentalob*, welcher dem Torx-Standard ähnelt, jedoch inkompatibel ist mit diesem.

59 2012 räumte ein Mitarbeiter der Firma HTC in einem Antwortschreiben gegenüber einem Kunden, der wegen seines kurz nach Garantieablauf kaputt gegangenen Smartphones verärgert war, ein, die Geräte würden „von der Halbwertszeit wirklich für einen 2-Jahres-Rhythmus hergestellt und produziert“ (Schridde 2012b).

60 Für nähere Angaben zu dieser Organisation siehe <http://www.product-life.org/en/about>

61 Für einige anschauliche Beispiele elektronischer Geräte siehe <https://www.ifixit.com/Teardown>

Zumal Pentalob-Schrauben keinen erkennbaren technischen Vorteil gegenüber etablierten Standards aufweisen, darf davon ausgegangen werden, dass Apple damit einzig die Erschwerung der Gehäuseöffnung seiner Geräte bezweckt, da geeignetes Werkzeug erst aufwändig beschafft werden muss. (Vgl. Wiens 2011)

Zweitens können proprietäre Standards auch der Verhinderung von Wettbewerb durch konkurrierende Anbieter dienen. Dies gewährt dem Inhaber des Standards faktisch ein Monopol auf die betroffenen Ersatzteile. Das erlaubt ihm, diese zu übersteuerten Preisen – was natürlich zu höheren Reparaturkosten führt⁶² – oder überhaupt nicht anzubieten. Die Folge ist, dass ein Neukauf für die Konsumenten oft wirtschaftlicher ist oder gar die einzige Alternative darstellt⁶³ (Smiljanic 2013; Rau & Wendler 2012: ab min 26:45; Leonard 2010: 1; Forster 2012).

5.1.2 HITZEEMPFINDLICHKEIT

Oftmals findet in Unterhaltungselektronik und Computern eine denkbar ungünstige Positionierung und Dimensionierung hitzeempfindlicher Komponenten wie Elektrolytkondensatoren (Elkos) statt. So werden diese etwa in der Nähe von Hitzequellen platziert – neben Prozessoren, Spannungswandlern oder im warmen Abluftstrom von Kühlungsventilatoren – „obwohl genügend Platz an anderen Stellen wäre“ (Grote in Zühlke 2013: 21). Sprich, es wäre ein Leichtes, das Leiterplatinendesign entsprechend anzupassen. Teilweise werden auch Elkos verbaut, die nicht dafür ausgelegt sind, den im Geräteinern entstehenden Temperaturen dauerhaft exponiert zu werden. Wie Edbill Grote, CEO des Testhauses HTV, weiter ausführt, „ist die Lebensdauer von Kondensatoren in der Regel abhängig von der Umgebungstemperatur. Dem Datenblatt kann der Konstrukteur die Lebensdauer in Abhängigkeit von der Temperatur genau entnehmen. Je höher die Temperatur, umso kürzer die Lebensdauer“⁶⁴ (in Zühlke 2013: 21). Vielfach sind Elkos mit höherer Belastbarkeit erhältlich, deren Einbau die Herstellungskosten höchstens um einige Rappen verteuern würde – dennoch sind auffallend oft zu gering dimensionierte verlötet. (Infosat 2013: 32; Zühlke 2013; Stiftung für Konsumentenschutz 2013: 7-10, 18; Sawall 2012)

Eine weitere Ursache frühzeitiger Ausfälle ist die Erschwerung bzw. Verunmöglichung des Zugangs zu wartungsbedürftigen Komponenten wie bspw. den Lüftern von Notebooks. Durch die völlig geschlossene Bauweise und fehlender Wartungskappen o. ä. ist bei diesen der Luftkanal meist nur über eine relativ aufwändige Zerlegung des Gerätes erreichbar – welche wiederum nicht selten einen Garantieverlust nach sich zieht. Dies hat eine mangelnde Reinigung zur Folge, wodurch Schmutz- und Staubablagerungen tendenziell immer weiter zunehmen. Die Konsequenz kann ein komplettes Durchbrennen der Hardware durch Überhitzung sein oder ein merklicher Leistungsabfall bzw. ein instabiles System aufgrund der anspringenden Überhitzungsschutzmechanismen moderner Prozessoren (vgl. Schmid & Roos 2007).

62 Nicht zu vernachlässigen in Zusammenhang mit den hohen Reparaturkosten von IT-Geräten in Industrieländern ist natürlich auch der Umstand, dass deren Löhne weit über denjenigen der Niedriglohnländer liegen, in denen sie ursprünglich hergestellt wurden (Knobloch 2013: 17).

63 Die Hersteller argumentieren mitunter, Ersatzteile länger als über den Garantiezeitraum vorrätig zu halten, sei unwirtschaftlich (Dannoritzer 2010: ab min 1:01).

64 Vgl. auch <https://de.wikipedia.org/wiki/Elektrolytkondensator#Lebensdauer>

Technische Schwachstellen in Zusammenhang mit der Hitzeempfindlichkeit scheinen sich keineswegs auf Billigware oder Produkte des Einsteigersegments zu beschränken, sondern sind nach Angaben von Experten und Technikern von Reparaturdienstleistern auch bei gehobener Hardware renommierter Hersteller wie etwa teuren Flachbildfernsehern oder dem ehemaligen Power Mac G5 von Apple anzutreffen (Sawall 2012; Dachtler 2013; Krumme in Infosat 2013: 32).

5.1.3 PHYSISCHE BELASTBARKEIT

Für die Bedienung der Geräte essenzielle physische Benutzerschnittstellen wie Einschaltknöpfe, Tasten und Schalter können in ihrer Belastbarkeit relativ präzise ausgelegt werden und deren Lebensdauer wird üblicherweise normiert⁶⁵ (vgl. Heß 2007: Kapitel 1.4.3f). Ein oft genannter Verdacht ist, dass systematisch solche mit relativ geringer Lebensdauer verwendet werden, um nach einer bestimmten Anzahl Betätigungen Funktionsausfälle zu provozieren – womit dann das gesamte Gerät zur Unbrauchbarkeit degradiert wird (Schridde & Kreiß 2013; Stiftung für Konsumentenschutz 2013).

Wie Prof. Frank-Georg Zebner (Spezialgebiet „Technische Produkte und Produktsysteme“) ausführt, seien heutige Materialwissenschaftler etwa in der Lage, über die Zusammensetzung eines Kunststoffes dessen Haltbarkeit exakt zu bestimmen. Eine lange Lebensdauer sei von den Herstellern selten erwünscht und auch offensichtliche konstruktive Schwachstellen wie Plastikscharniere o. ä. seien anzutreffen. (in Rau und Wendler 2012: ab min 14:20)

Im Falle physischer Tasten werden deren Sprungfedern statt aus Metall oft aus Kunststoffen gefertigt, welche durch die entweichenden Weichmacher mit der Zeit ihre Elastizität verlieren und brüchig werden (Lasch 2012: 24). Oder die leitenden Kontaktschichten weisen eine ungenügende Substanz auf. So erklärt Grote: „Bei einem namhaften Handy befindet sich die Sollbruchstelle unter der Home-Taste. Die goldene Kontaktschicht ist hier so dünn, dass sie bei häufigem Gebrauch nach ca. 2 Jahren verbraucht ist und die Taste nicht mehr funktioniert. Der Mehrpreis für eine doppelt so starke Vergoldung beträgt vielleicht 1 Cent. Bedenkt man, dass ein solches Handy ca. 700 Euro kostet, ist dieser Mehrpreis lächerlich.“ (in Zühlke 2013: 21)

Grote dürfte sich damit auf Apples iPhone beziehen, dessen Nutzer bereits seit mehreren Produktgenerationen über diese Schwachstelle klagen (Smiljanic 2013). So wird von der US-Anwaltskanzlei Chimicles & Tikellis LLP derzeit eine Sammelklage bezüglich der Home-Taste der iPhone-Modelle 4 und 4S geprüft⁶⁶. Und die US-Amerikanerin Debra Hilton reichte im Frühling 2013 eine Sammelklage ein, die den Power-Button des iPhone 4 betrifft. Die Anschuldigung lautet, Apple habe diesen Knopf wissentlich mit einer äusserst geringen Belastbarkeit bzw. Lebensdauer verbaut, sodass das Gerät nach lediglich 18 Monaten regelmässigen Gebrauchs unbrauchbar würde (die von Apple in den USA gewährte Garantiedauer beträgt 12 Monate). Laut Klageschrift sei konkret ein durch Abnutzung verursachter mangelnder Kontakt mit der Flachbandleitung des Knopfes für den Defekt verantwortlich – der Verdacht liegt nahe, dass auch in diesem Falle die auf Polyester

65 Bei mechanischen Drucktasten ist die herstellerseitige Angabe der durchschnittlichen Anzahl Betätigungen bis zum Defekt (engl. *mean cycles between failures*) üblich (Heß 2007: Kapitel 1.4.4).

66 Siehe <http://www.chimicles.com/apple-iphone-home-button-failure>

aufgebrachten leitenden Metallbahnen dieses Kabels äusserst dünn-schichtig ausfallen.⁶⁷

Ähnliche Anschuldigungen und Verdachtsmomente existieren gegenüber den physischen Tasten von Apples iPads⁶⁸. Weitere genannte Beispiele sind etwa Riemenantriebe⁶⁹ der Schubladen optischer Laufwerke, welche durch „die Alterung und Verhärtung des Riemens nach zwei bis drei Jahren nicht mehr funktionieren“ – wobei alternative Antriebskonzepte wie Schneckengetriebe⁷⁰ verfügbar wären, die keinem Verschleiss unterliegen (Krumme in Infosat 2013: 32).

5.1.4 LEBENSDAUERKOPPLUNGEN MIT VERSCHLEISSTEILEN

Bei obigen Beispielen sind die für die technischen Schwachstellen verantwortlichen Bauteile nicht dazu ausgelegt, vom Nutzer ersetzt zu werden – und die Reparatur kann sich mitunter selbst für Profis als echte Herausforderung gestalten⁷¹. Es findet also gewissermassen eine Kopplung der Lebensdauer eines Gesamtsystems an diejenige des „schwächsten Gliedes in der Kette“, sprich einzelner, fehleranfälliger Bauteile statt. Doch handelt es sich bei diesen Bauteilen nicht um Verschleissteile gemäss klassischem Verständnis⁷². Denn der Verdacht der geplanten Obsoleszenz erhärtet sich ja gerade dadurch, dass die Reparierbarkeit unnötig erschwert wird (vgl. Kapitel 5.1.1) und die Teile allesamt eine weitaus längere Haltbarkeit aufweisen könnten, sofern denn die Materialwahl und Konstruktion entsprechend ausfiele.

Nun gibt es aber auch eine Reihe von Komponenten, deren kurze Lebensdauer durch naturgemässe Abnutzung bedingt ist, welche also technisch kaum vermeidbare Verschleiss unterliegen. Analog zu den Reifen und Bremscheiben eines Fahrzeuges sind dies bei IT-Produkten etwa allfällige Akkumulatoren⁷³ (Akkus) oder die Batterien des CMOS-RAMs⁷⁴ von Hauptplatinen. Sind die Geräte so konstruiert, dass diese sich nicht austauschen lassen, führt dies dazu, dass eigentliches Verbrauchsmate-

67 Vgl. Klageschrift von Debra Hilton, abrufbar unter: <http://de.scribd.com/doc/141435887/Apple-Power-Button-Lawsuit>

68 Vgl. z. B. <http://www.pcpro.co.uk/blogs/2013/08/27/the-two-year-lifespan-of-an-ipad/>

69 Für nähere Angaben zu diesem Antriebssystem siehe <https://de.wikipedia.org/wiki/Riemenantrieb>

70 Für nähere Angaben zu diesem Antriebssystem siehe <https://de.wikipedia.org/wiki/Schneckenrad>

71 Für zwei der gemäss des Reparaturhilfenetzwerks iFixit am schwierigsten zu reparierenden Mobilgeräte des Jahres 2013 siehe <https://www.ifixit.com/Teardown/HTC+One+Teardown/13494> und <https://www.ifixit.com/Teardown/Microsoft+Surface+Pro+2+Teardown/18604>

72 Die Grenze zu ziehen scheint nicht ganz trivial. Deshalb soll hier die Definition eines Verschleissteiles von Fuchs & Schweiß (2009) gelten: „ein Bauteil eines technischen Sachsystems, das darauf hin ausgelegt wurde, bei bestimmungsgemäÙem Gebrauch mit der Zeit zu verschleissen, also unbrauchbar zu werden. Es muss in regelmäÙigen Abständen ausgewechselt werden, entsprechend sollte die Konstruktion so ausgelegt sein, dass der Wechsel aufwandsarm möglich und das Teil einfach zugänglich ist. **Ein Verschleißteil dient entweder dazu, den Verschleiß von anderen Baugruppen fernzuhalten, oder die Funktion des Bauteils ist nur unter Inkaufnehmens des Verschleißes realisierbar**“.

73 Zwar wurden auf dem Gebiet der Akkumulatortechnologie in den letzten Jahren beachtliche Fortschritte erreicht, dennoch weisen die in mobilen Geräten meist verwendeten Lithium-Ionen-Akkus nach wie vor eine sehr begrenzte Lebensdauer auf (Rüegg 2013). Diese ist stark temperaturabhängig; unter normalen Bedingungen sind etwa 500 bis 800 Ladezyklen üblich, was bei täglicher Be- und Entladung rund 1,5 bis 2,5 Jahren entspricht. (<http://www.akkue-abc.de/akkue-lebensdauer.php>)

74 Im CMOS-RAM werden z. B. BIOS- bzw. Firmware-Einstellungen und Uhrzeit gespeichert, um diese über Unterbrüche der Stromversorgung hinweg zu erhalten. Für nähere Angaben siehe <https://de.wikipedia.org/wiki/CMOS-RAM>

rial die Lebensdauer einer **Gebrauchsware** begrenzt – und sie damit insgesamt selbst zur Verbrauchsware macht. Eine unvollständige Auflistung diverser betroffener Geräte – von Organizern und Navigationsgeräten über Barcodescanner bis Fernbedienungen – findet sich in Schridde (2012d). Bei Smartphones scheinen die Hersteller diese Bauweise immer häufiger vorzunehmen⁷⁵, Tablets mit austauschbarem Akku sind sozusagen nicht erhältlich⁷⁶. Wenngleich gerne behauptet wird, die heutzutage von der Kundschaft verlangte kompakte Bauweise sei mit einer unkomplizierten Austauschbarkeit des Akkus nicht vereinbar, so beweisen einzelne Modelle doch, dass dieses Argument kaum zutreffend ist⁷⁷.

Darüber hinaus existieren Hinweise, dass mitunter nicht nur der Akkuaustausch verhindert, sondern zusätzlich die Lebensdauer der Akkus selbst geringer konzipiert wird als technisch notwendig. So strengte die US-amerikanische Anwältin Elizabeth Pritzker 2003 eine Sammelklage gegen Apple wegen der kurzen Lebensdauer des iPod-Akkus an. Anhand der im Verfahrensverlauf zugänglich gemachten Interna wurde offensichtlich, dass Apple über die aussergewöhnlich kurze Lebensdauer des verbauten Lithium-Ionen-Akkus im Bilde war. Im weiteren Verlauf kam es jedoch zu einer aussergerichtlichen Einigung, sodass Apple nie rechtskräftig verurteilt wurde. Dennoch ermöglichte der Konzern daraufhin eine kostenpflichtige Garantieverlängerung und richtete einen Akkuaustauschservice für die betroffenen Geräte ein – was mitunter als implizites Eingeständnis einer geplanten Obsoleszenz gewertet wird. (Dannoritzer 2010: ab min 49:28; Schridde & Kreiß 2013: 13; vgl. Wiesner 2004)

5.2 PROGRAMMIERTE OBSOLESENZ

Während die vorangehend beschriebenen Methoden sich auf den Verschleiss physischer Komponenten beziehen, kann die geplante Obsoleszenz eines Gerätes auch über deren Software realisiert werden – programmierte Obsoleszenz gewissermassen.

Anderson beschreibt in seinem umfassenden Werk zur Sicherheit von Computersystemen unter anderem wie IT-Firmen digitale Authentifizierungs- und Verschlüsselungsmethoden nutzen, um entgegen den Interessen ihrer Kundschaft auf relativ dreiste Art und Weise bestimmte Geschäftsmodelle durchzusetzen. So ist es etwa üblich, dass Drucker- und Handyhersteller Mechanismen implementieren, um festzustellen, ob Originaltonerkartuschen bzw. -akkus verwendet werden oder nicht. Wird eine Tonerkartusche eines Drittherstellers eingesetzt, verweigert der Drucker den Dienst – oder weitaus perfider – druckt fortan stillschweigend in reduzierter Auflösung; bei einem Akku eines Drittherstellers verzichtet das Handy schlicht auf die Aktivierung gewisser Stromsparmechanismen und verbraucht dadurch mehr Energie. In beiden Fällen soll dem Nutzer offensichtlich der Eindruck

75 So ist der Akku u. a. bei allen Modellen von Apple und beinahe allen neueren von HTC, Sony und Motorola fest verbaut, mitunter gar verklebt, sodass er nicht ohne äusserst aufwändige Zerlegung des Gerätes getauscht werden kann. Oft ist dazu Spezialwerkzeug notwendig (vgl. Kapitel 5.1.1).

76 Abgesehen von vereinzelt Ausnahmen wie dem an Business-Kunden gerichteten Dell Latitude 10. Vgl. z. B. <http://de.comp.hardware.misc.narkive.com/QecWS90p/tablets-mit-austauschbarem-akku> oder https://www.ifixit.com/Tablet_Repairability

77 So ist etwa die neuste Generation von Samsungs *Galaxy*-Reihe (S5) trotz abnehmbarer Akkuklappe sogar vor dem Eindringen von Staub und Wasser nach IP67-Zertifizierung geschützt – bei einer Gerätedicke von gerade einmal 8,1 mm. Vgl. https://de.wikipedia.org/wiki/Samsung_Galaxy_S5

vermittelt werden, die Produkte konkurrierender Anbieter seien von minderwertiger Qualität.⁷⁸ (2008: 69, 723ff)

Analog scheinen IT-Hersteller verschiedentlich auch den Funktionsausfall ihrer Produkte zu programmieren. So zählen gewisse portable Geräte die Ladungszyklen ihres Akkus über die Software mit und erklären den Akku nach Erreichung eines einprogrammierten Limits als funktionsuntüchtig, unabhängig des tatsächlichen chemischen Zustandes (Dachtler 2013). Lässt sich der Akku des Gerätes nicht tauschen, so stellt dies faktisch eine programmierte Obsoleszenz des gesamten Systems dar.

Während obiges Zählen der Ladungszyklen vielleicht noch als Sicherheitsmechanismus deklariert werden kann, dürften spätestens die Hersteller gewisser Tintenstrahldrucker in Erklärungsnot geraten. Ein seit über zehn Jahren anzutreffender Trick, um diese nach Erreichung eines bestimmten Limits gedruckter Seiten den Dienst quittieren zu lassen, gestaltet sich folgendermassen: Ein Vlies fängt die beim Druckvorgang anfallende Resttinte auf, in dem diese durch einen enthaltenen chemischen Katalysator gerinnt und gebunden bleibt. Nach einer bestimmten Anzahl Druckvorgänge vermag das Vlies jedoch keine weitere Tinte mehr aufzunehmen. Um ein Auslaufen der Tinte zu verhindern, zählt der Drucker die Anzahl ausgegebener Tintentröpfchen mit und stellt den Betrieb nach der Erreichung eines programmierten – meist sehr konservativ angesetzten – Limits ein. Statt nun ein einfaches Auswechseln des Vlieses durch den Nutzer zu ermöglichen, wird meist nur eine Fehlermeldung oder ein kryptischer Fehlercode ausgegeben, mit dem unbedarfte Anwender mangels Dokumentation kaum etwas anzufangen wissen. Zudem ist das Vlies meist derart schlecht zugänglich, dass für einen Austausch zuerst der gesamte Drucker demontiert werden muss. Der Tintentröpfchenzähler hingegen lässt sich bei einer Vielzahl von Modellen relativ einfach über spezielle – von den Herstellern natürlich ebenfalls nicht dokumentierte – Tastenkombinationen zurücksetzen, worauf die Drucker ihren Dienst wieder anstandslos verrichten. (⁷⁹; Rau und Wendler 2012: ab min 38:50; Dannoritzer 2010: ab min 32:35, 42:05; Stiftung für Konsumentenschutz 2013: 6)

Anwender ohne Tüftlerflair dürften in obigem Fall den Drucker als defekt erachten und ein neues Gerät kaufen⁸⁰.

5.3 SOFTWARE-INDUZIERTER OBSOLESZENZ

Was Hilty & Aebischer (2014: 21) als Obsoleszenz-Effekt der Informations- und Kommunikationstechnik identifizieren, ist eine Spielweise funktioneller Obsoleszenz, bei der Hardware durch mangelnde Versorgung mit neuer Software inkompatibel zu neuen IT-Produkten wird – etwa mangels Unterstützung neu eingeführter Standards und Formate. Ein Beispiel hierfür ist Peripherie-Hardware für PCs wie Drucker, Scanner etc., welche keine Updates der notwendigen (Treiber-)Software für neue Be-

78 Auch Apple schützt seine Peripherie-Hardware wie z. B. den neuen *Lightning*-Anschluss mittlerweile mittels kryptografischer Authentifizierungsmechanismen vor Konkurrenz durch Dritthersteller (Slivka 2012).

79 Vgl. <http://www.struzyna.de/Drucker-Reset.html>

80 Wie Rau und Wendler (2012) in ihrer Filmreportage eindrücklich zeigen, erhält der Kunde bei älteren Geräten weder vom Hersteller noch bei Fachhändlern ein Reparaturangebot. Die Hersteller argumentieren, Ersatzteile länger vorrätig zu halten, sei unwirtschaftlich und Händler raten nicht ganz uneigennützig, sich einen neuen Drucker anzuschaffen. (Dannoritzer 2010: ab min 1:01)

triebssystemversionen erhält und damit nach einem Upgrade – etwa von Windows XP auf 7 – funktionell obsolet ist⁸¹.

5.3.1 Soft- UND HARDWARE DESSELBEN HERSTELLERS

Darüber hinaus kann anhand des Unterstützungszeitraumes mit Software-Aktualisierungen auch die technologische Obsoleszenz von Produkten gesteuert werden. Den in der Realität kaum anzutreffenden Extremfall würde dabei ein Gerät darstellen, das vom Hersteller keinerlei Software-Update erhält und dessen Folgegeneration sich lediglich durch die Weiterentwicklung der Software unterscheidet⁸². Eine moderatere und in der Tat von vielen Firmen verfolgte Strategie ist, neben Hardware-seitigen Verbesserungen auch die Software-seitigen neuen Modellen vorzubehalten. Dies meist ungeachtet dessen, dass ein wesentlicher Teil der Änderungen bzw. Fortschritte durchaus für bereits verkaufte Modelle per Update nachreichbar wäre, d. h. die Spezifikationen der älteren Hardwaregeneration dafür ausreichen würden.

Zwar behauptet Apple in seinem neusten Umweltbericht: „You don’t have to buy a new Apple product to have one that feels new. We make it easy to update to new versions of apps, software, and entire operating systems (...) so you’ll have a new experience without buying a new device.“ (Apple Inc. 2014: 17). Doch das Unternehmen stellt mit dem Erscheinen neuer Versionen seines Betriebssystem OS X regelmässig die Unterstützung für ältere Geräte ein (vgl. Rawson 2012). So wird etwa das Anfang 2008 erschienene MacBook Air vom Mitte 2012 erschienenen OS X 10.8 und seinen Nachfolgern nicht mehr unterstützt. Die Versorgung mit Sicherheitsaktualisierungen älterer Betriebssystemversionen wird jeweils nach einiger Zeit eingestellt, sodass für die Anwender älterer Hardware mit der Internetnutzung ernsthafte Sicherheitsrisiken verbunden sein können – d. h. neben der technologischen auch eine funktionelle Obsoleszenz eintritt. Zieht man die Zahlen des Statistikdienstes *NetMarketShare*⁸³ heran, sind bei über 40 % der sich im Betrieb befindlichen Apple-Computer ungepatchte Sicherheitslücken bekannt, wovon auf rund der Hälfte eine Betriebssystemversion läuft, für die Apple den Support gänzlich eingestellt hat. (Vgl. Müller 2014; Seltzer 2014)

Ein ähnliches Schicksal ereilt auch Mobilgeräte mit den Betriebssystemen Android oder Apples iOS. Bspw. erhalten das 2010 erschienene iPad der ersten Generation sowie alle iPhones der ersten bis dritten Generation keine Updates mehr auf die neuste Version von Apples Mobilbetriebssystem – wobei ältere iOS-Versionen in der Regel nicht mehr gepflegt werden⁸⁴. Android-Geräte weisen meist noch deutlich kürzere Unterstützungszeiträume auf als Apples Geräte. Barczok & Spier, welche 170 Smartphones und Tablets, die zwischen 2010 und 2012 in Deutschland auf den Markt gebracht wurden, hinsichtlich deren Android-Support-Status untersucht haben, fassen die Situation folgendermas-

81 Den Herstellern dieser Peripherie-Hardware in diesem Fall eine Planung der Obsoleszenz zu unterstellen, scheint freilich gewagt. Nichtsdestoweniger sind solche Obsoleszenzen technisch völlig unnötig und prinzipiell vermeidbar (vgl. Kapitel 6.1).

82 Tatsächlich konnte hierfür kein Beispiel gefunden werden – was aber nicht heissen soll, dass derartiges womöglich nicht doch existieren könnte.

83 Siehe <http://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=10&qpcustomd=0&qpct=3&qpmr=1000&qptimeframe=Q>

84 Vgl. https://de.wikipedia.org/wiki/Versionsgeschichte_von_iOS

sen zusammen: „Jedes zweite Gerät startete mit einem veralteten Android und wurde nie auf den aktuellen Stand gebracht“ (2014: 134). Der Einsatz obsoleter Betriebssystemversionen kann dabei aufgrund offener Sicherheitslücken auch für die Anwender von Mobilgeräten ein erhöhtes Sicherheitsrisiko darstellen, wie zahlreiche Medienberichte immer wieder von Neuem belegen (Poeter 2011; Whittaker 2013; Arthur 2014; Constantin 2014).

Ob es sich in solchen Fällen um geplante Obsoleszenz handelt, ist schwierig zu beurteilen. Für eine Affirmation müsste der Nachweis erbracht werden, dass der Hersteller eines Gerätes dessen Unterstützungszeitraum bereits vor dem Marktstart festgelegt hat⁸⁵.

5.3.2 Soft- UND HARDWARE VON UNTERSCHIEDLICHEN HERSTELLERN

Wie in Kapitel 6 argumentiert wird, stellt die Loslösung der Software von der Abhängigkeit des Geräteherstellers eine potenzielle Strategie zur Reduzierung des Risikos Software-induzierter Obsoleszenz dar. Denn sofern Hard- und Software von demselben Hersteller kommen, bedeutet für diesen die Versorgung sich nicht mehr im Verkauf befindlicher Modelle mit Softwareaktualisierungen nicht bloss ein störender Kostenfaktor, sondern dürfte auch eine nachfragedämpfende Wirkung auf den Verkauf von Neugeräten ausüben. Im PC-Bereich ist eine gewisse Entkopplung durch die Verbreitung von Microsofts Windows seit längerem gegeben und die über zwölfjährige Versorgung von Windows XP mit Sicherheitsaktualisierungen scheint diesem Prinzip tatsächlich eine gewisse Nachhaltigkeit zu bescheinigen. Allerdings drohen wirtschaftliche Abhängigkeiten zwischen Soft- und Hardwarehersteller, diese Unabhängigkeit im Zusammenspiel mit der mangelnden Transparenz proprietären Quelltextes zu korrumpieren⁸⁶ (vgl. Sandborn: 1f; Jurczyk 1998; Müller 2005) und solange Software verkauft statt vermietet wird, stellt auch bei ihr der Support älterer Versionen einen für den Hersteller unwirtschaftlichen Kostenfaktor dar.

So beendete Microsoft am 8. April 2014 die Unterstützung von Windows XP mit Sicherheitsaktualisierungen endgültig⁸⁷. In Anbetracht der breiten Medienberichterstattung zum Support-Ende und den verbreiteten – und durchaus ernst zu nehmenden (vgl. Keizer 2014) – Warnungen vor künftig zunehmenden Bedrohungen durch Schadsoftware macht die deutsche Umweltschutzorganisation *Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND)* auf das Risiko aufmerksam, dass statt nur des Betriebssystems, dieses gleich mitsamt der Hardware ersetzt wird (vgl. Mayer 2014) – denn der XP-Nachfolger Vista sowie die aktuellen Versionen Windows 7 und 8.1 stellen weitaus höhere Anforderungen an

85 Die Firma Google etwa setzt den Supportzeitraum für seine Android-basierten *Nexus*-Geräte auf „traditionally around 18 months after a device release“ an (<https://support.google.com/nexus/answer/4457705>). Selbstredend reicht diese unscharfe Angabe nicht aus, um eine Obsoleszenzplanung zu belegen. Erhellend in diesem Zusammenhang ist hingegen, dass Barczok & Spier dieser Firma damit von allen untersuchten Android-Herstellern die längste Unterstützung bescheinigen (2014: 134).

86 Ein dokumentiertes Beispiel dafür ist die Arbeitsspeicherlimite von 4 GiB der 32-Bit-Windowsversionen Microsofts. Sie ist gemäss der Analyse von Chappell (2009) nicht technischer, sondern vielmehr lizenzrechtlicher Natur und wurde mutmasslich nie aufgehoben, um die Attraktivität von 64-Bit-Prozessoren zu erhöhen bzw. die Aufrüstbarkeit bestehender Systeme mit 32-Bit-Prozessor einzuschränken.

87 Abgesehen von den äusserst kostenintensiven „custom support agreements“ für Grosskunden. Vgl. <http://www.heise.de/newsticker/meldung/Niedersachsen-verlaengert-XP-Support-bis-2015-2155622.html>.

die verwendete Hardware als deren Vorgänger⁸⁸. So diagnostizierte das Marktforschungsunternehmen Gartner bereits einen Tag nach XP-Supportende einen damit verbundenen Anstieg der PC-Neuverkäufe⁸⁹.

Dessen ungeachtet laufen aktuell je nach Statistik weltweit noch rund 16 bis 25 % aller PCs mit Windows XP⁹⁰. Bei einer Gesamtzahl von geschätzten 1,7 bis 2 Milliarden weltweit (vgl. Blodget 2013 und ⁹¹) sind das zwischen 272 und 500 Millionen Geräte. Bislang schien es keine Gründe für den Ersatz dieser XP-Rechner zu geben, die Hardware scheint den Anforderungen offenbar zu genügen – sonst wären sie wohl kaum noch in Betrieb. Durch die jetzige Obsoleszenz deren Betriebssystems droht hingegen eine relativ grosse Ressourcenverschwendung⁹². Eine mögliche Alternative zu dieser sowie der dazu notwendige Paradigmenwechsel wird im nächsten Kapitel besprochen.

88 Microsoft selbst schreibt: „Wenn Windows 8.1 auf Ihrem aktuellen PC nicht ausgeführt werden kann, ist es möglicherweise Zeit, einen neuen zu kaufen. Sehen Sie sich unsere große Auswahl an neuen PCs an. Sie sind leistungsstärker, leichter und eleganter als je zuvor – und das zu einem weitaus geringeren Durchschnittspreis als PCs vor zwölf Jahren.“ (<http://windows.microsoft.com/de-de/windows/end-support-help>)

Für die offiziellen Systemanforderungen von Windows siehe <http://support.microsoft.com/kb/314865/de> und <http://betanews.com/2006/12/08/vista-minimum-requirements-unrealistic/> und <http://windows.microsoft.com/de-DE/windows7/products/system-requirements> sowie <http://windows.microsoft.com/de-CH/windows-8/system-requirements>

89 Siehe <http://www.gartner.com/newsroom/id/2705117>

90 Stand Juli 2014. In dieser Berechnung sind neben Desktop-PCs auch Notebooks, Netbooks, usw., welche auf der x86-(64)-Architektur basieren, eingeschlossen. Die Zahl bezieht sich nur auf Geräte, welche ans Internet angeschlossen sind. Siehe <http://gs.statcounter.com/#desktop-os-ww-monthly-201307-201406> bzw. <http://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=10&qpcustomd=0>

91 <http://www.statista.com/statistics/203624/global-installed-base-of-pcs/>

92 Prakash et al. (2012: 63) etwa konnten zeigen, „dass der Umweltaufwand bei der Herstellung eines Notebooks so hoch ist, dass er sich durch eine erhöhte Energieeffizienz in der Nutzung nicht in realisierbaren Zeiträumen amortisieren lässt“. Selbst bei einer gewagt unrealistischen Energieeffizienzsteigerung von 70% der neuen gegenüber der alten Notebookgeneration, müsste das alte Gerät 13 Jahre im Einsatz bleiben, bis dessen kumulierte Treibhausgasemissionen diejenigen einer Neuanschaffung aufzuwiegen vermögen (49).

Um welche Formfaktoren welchen Alters es sich bei den immer noch in Betrieb befindlichen XP-Computern handelt, kann an dieser Stelle natürlich nicht beurteilt werden. Doch ähnliche Werte wie die von Prakash et al. errechneten dürften wohl auch über die Notebook-Sparte hinaus gelten. Zudem wurden andere Umweltauswirkungen neben denjenigen der Treibhausgasemissionen (wie etwa Umweltvergiftungen) in der erwähnten Untersuchung noch gar nicht berücksichtigt.

TABELLE 1: KATEGORISIERUNG GEPLANTER OBSOLESZENZ IT-BASIERTER GERÄTE

Auslöser:	Software		Hardware	
Art:	programmiert	Software-induziert	Verringerung der Lebensdauer einzelner Komponenten	nicht-austauschbare Verschleissteile
			(in Kombination mit einer Erschwerung/ Verunmöglichung der Reparatur)	
Obsoleszenzform:	qualitativ	technologisch, funktionell	qualitativ	qualitativ*
Exemplarisches Beispiel**:	Tintenstrahldrucker mit Seitenzähler	mangelnde Bereitstellung von Software-Updates	unterdimensionierte Elektrolytkondensatoren	fest verbauter Akkumulator

* Neben dem kompletten Geräteversagen, kann es u. U. zuerst zu einer schwächeren Form qualitativer Obsoleszenz kommen. Bspw. führt der Kapazitätsverlust eines fest verbauten Akkus zunächst dazu, dass das entsprechende Gerät nicht mehr sinnvoll unterwegs genutzt werden kann.

** Wie bereits in Kapitel 5 erwähnt wurde, kann in diesen Beispielen der Nachweis, dass die Obsoleszenz der Produkte tatsächlich vom jeweiligen Hersteller geplant wurde, nicht erbracht werden. Die Beispiele dienen vielmehr dazu, die theoretischen Möglichkeiten aufzuzeigen.

6 TRENNUNG VON PHYSIS UND PROGRAMMIERUNG DIGITALER GERÄTE

Wie Jochen Flasbarth, Präsident des deutschen Umweltbundesamtes, zu bedenken gibt, wirke sich „der vorzeitige Verschleiß von Produkten, egal wie er zustande kommt, negativ auf unseren Ressourcenverbrauch aus“ (in Umweltbundesamt 2013). Sollten die in Kapitel 5 beschriebenen Ursachen verkürzter Nutzungs- und Lebensdauern von IT-Geräten nicht von einer bewussten Absicht der Hersteller herrühren, wäre es dennoch erstrebenswert, Möglichkeiten und Wege zu finden, diese zu unterbinden.

Remy & Huang (2014) bieten einen umfassenden Überblick über die verschiedenen Ansätze auf dem Gebiet des nachhaltigen Interaktions-Designs, die darauf abzielen, die Obsoleszenz technischer Geräte zu verhindern oder hinauszuzögern. Keiner dieser Ansätze scheint aber auf den u. a. von Diegel et al. (2010: 2) angesprochenen Zielkonflikt zwischen solchen Design-Vorgaben und der Profitabilität der darauf basierenden Produkte einzugehen. Soll heissen, Gerätehersteller dürften unter den vorherrschenden ökonomischen Randbedingungen ihre Produkte kaum freiwillig langlebiger gestalten (vgl. Kapitel 3.2 und 4).

Auch scheint keiner der von Remy & Huang (2014) besprochenen Ansätze, einen expliziten Zusammenhang zwischen der Obsoleszenz von Hard- und derjenigen von Software herzustellen, sprich auf Software-induzierte Obsoleszenz einzugehen (vgl. Kapitel 5.3). Deshalb soll in diesem Kapitel das Prinzip der organisatorischen und ökonomischen Trennung von Physis und Programmierung digitaler Geräte als eine zusätzliche, bislang wenig behandelte⁹³ Möglichkeit zur Hinauszögerung deren technologischer und funktioneller Obsoleszenz vorgestellt werden.

Eine solche Trennung ist nicht von staatlichen Regulierungen oder privatwirtschaftlicher Initiative abhängig, weshalb sie pragmatisch erscheint und die Umsetzung in verschiedenen Bereichen bereits heute möglich ist (vgl. nachfolgende Kapitel 6.1 und 6.2). Die bekannten Ansätze aus dem Bereich des nachhaltigen Designs – wie bspw. die physische Modularisierung⁹⁴ – setzen zwar näher am Ursprung des „Problems“ an, erfordern allerdings auch die Unterstützung und das Tätigwerden der jeweiligen Hersteller. Die Entkopplung der „virtuellen“ Software eines Gerätes von dessen „physischer“ Hardware kann im weiteren Sinne ebenfalls als eine Form der Modularisierung verstanden werden, welche auch im Nachhinein bei bereits verkauften Geräten von den Konsumenten vorgenommen werden kann. Dessen zugrunde liegende Idee besteht darin, dass sich die Software an den Möglichkeiten gegebener Hardware orientieren sollte und nicht umgekehrt. Dies insbesondere deshalb, weil die Produktion letzterer für den mit Abstand grössten Teil der Umweltbelastung und des Ressourcenbedarfs eines elektronischen Gerätes verantwortlich sein dürfte (vgl. Prakash et al. 2012).

93 In der akademischen Literatur konnten in diesem Zusammenhang lediglich die Publikationen von Nyman et al. (2011) bzw. Nyman & Lindman (2013) identifiziert werden.

94 Das Prinzip der Modularisierung erleichtert Reparaturen erheblich und ermöglicht, bestehende Systeme um neue Funktionen zu erweitern, indem statt des gesamten Systems bloss die zu modernisierenden Module ersetzt werden (Rai & Terpenney 2008). Interessante Beispiele der jüngeren Entwicklung sind das *Phonebloks*-Konzept bzw. Googles *Project Ara*, welche das Ziel modularisierter Smartphones verfolgen. Siehe <https://phonebloks.com/en/about> und <http://motorolaara.com/>

Für die Verwirklichung dieses Prinzips scheint es am vielversprechendsten, die Entwicklung der Software quelloffen unter Open-Source-Lizenzen vorzunehmen. Wie in Kapitel 5.3.2 erwähnt, ist eine Umsetzung zwar auch mittels proprietärer Software eines vom Geräteproduzenten unabhängigen Herstellers möglich, jedoch infolge der mangelnden Freiheit und Transparenz proprietären Quellcodes und der daraus erwachsenden Korrumpierungsgefahr nur in eingeschränkter Hinsicht.

Wie Hilty & Aebischer ausführen, kann die Obsoleszenz eines Produktes auftreten, „if the provider of an external information resource has a monopoly on that resource and stops providing it; the customer’s process is 'no longer supported' and the capital attached to it devalued“ (2014: 27). Hersteller proprietärer Software halten naturgemäss ein Monopol über eine solche „externe Informationsquelle“, namentlich die Aktualisierung ihres Produktes; und wenn es für sie vorteilhaft erscheint, stoppen sie auch deren Bereitstellung – wie im Falle von Microsofts Windows XP vor einigen Monaten geschehen.

Nyman, Mikkonen, Lindman & Fougère (2011) sowie Nyman & Lindman (2013) argumentieren, eine derartige Kontrolle sei über Open-Source-Software prinzipiell ausgeschlossen, weil die entsprechenden Lizenzbedingungen Freiheiten⁹⁵ gewähren, welche jederzeit ein *Forking*⁹⁶ des Quelltextes durch beliebige Akteure ermöglichen (Nyman & Lindman 2013: 9). „If the community interest is there, the software can always be improved. (...) as long as users find a program useful, the program will continue to exist“. Die Entwicklungsprinzipien quelloffener Software seien somit insofern nachhaltiger, als sie die einmal erreichte Qualität dauerhaft sicherstellen. (Nyman et al. 2011: 2f)

Hilty & Aebischer erklären weiter: „The distribution of software products has always represented a sort of external control over the system executing the software“ und „external control does not have to take place in real time“ sowie „the fact that the external source of control can affect internal material resources creates the potential for misuse. In principle, external control can be used to create obsolescence by means of physical effects“ (2014: 27). Damit umschreiben die Autoren u. a. genau das, was in Kapitel 5.3.2 als Software-induzierte Obsoleszenz bezeichnet wird: Die funktionelle Obsoleszenz derjenigen Windows-XP-Computer, deren Hardwarespezifikationen nicht ausreichen zur Ausführung einer neueren, noch gepflegten Windows-Version (Vista/7/8.1).

Im Gegensatz zu proprietärer Software vermag nun das Offenlegungsprinzip von Open-Source-Software zu garantieren, dass im Grunde immer feststellbar bleibt, welche die leistungshungrigen Funktionalitäten sind und in Kombination mit den Möglichkeiten des Forkings wird das von Hilty & Aebischer beschriebene Missbrauchspotenzial minimiert⁹⁷. Nicht umsonst wird von den Verfechtern Freier

95 Um diese Freiheiten langfristig zu erhalten – d. h. eine Überführung in die „proprietäre Domäne“ mittels proprietärer Erweiterungen zu verhindern – sind Copyleft-Klauseln notwendig, wie etwa Ciffolilli (2004) darlegt. Für eine gute Zusammenfassung über das Copyleft-Prinzip siehe <https://de.wikipedia.org/wiki/Copyleft>

96 Forking meint eine auf bestehender Software basierende Abspaltung. Für eine nähere Erläuterung dieses Entwicklungsprinzips vgl. Nyman et al. (2011: 3) und Nyman & Lindman (2013) oder siehe [https://de.wikipedia.org/wiki/Abspaltung_\(Softwareentwicklung\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Abspaltung_(Softwareentwicklung))

97 Die Realität scheint dieser Aussage insofern recht zu geben, als bspw. immer noch Linux-Distributionen aktiv entwickelt und gepflegt werden, welche speziell auf ältere Hardware ausgerichtet sind. Ein Extrembeispiel hierfür ist *DeLi(cate)*, das sich bereits auf Rechnern mit 8 MB RAM und fast dreissigjährigen i386-CPU's betreiben lässt. Siehe <http://delicate-linux.net/>

Software als ein wesentliches Ziel die Erlangung der maximalen Kontrolle über die eingesetzte Hardware genannt⁹⁸. Prinzipiell eröffnet dies die Chance, dass erst der Wunsch nach bzw. die Notwendigkeit zusätzlicher Funktionalität, deren Realisierung an den physischen Grenzen der Hardware scheitert, zum Ersatz bestehender, funktionstüchtiger Hardware führt – und nicht bereits vom Hersteller stimulierter Technologieenthusiasmus der Nutzerschaft. Oder wie es Nyman et al. in Anlehnung an den Industriedesigner Brooks Stevens⁹⁹ ausdrücken: „Rather than needing to buy something 'a little newer, a little better', the open source community can simply make the existing product a little – or a lot – newer and better“ (2011: 2). Zumal Open-Source-Software meist kostenlos zur Verfügung gestellt wird bzw. sich aufgrund der lizenzrechtlich gewährten Freiheiten schlecht verkaufen lässt¹⁰⁰, besteht auch kaum ein Anreiz für deren Hersteller, die Nutzer zum Einsatz einer neuen Version zu drängen. Dementsprechend fallen keine Lizenzkosten für Updates und neue Versionen an¹⁰¹.

Solange die Hersteller ihre Geräte nicht mit vollständig freier Software ausliefern¹⁰², erfordert eine Loslösung der Software aus der Abhängigkeit des Geräteherstellers natürlich, dass die Nutzer die Software ihrer Geräte austauschen. Dies wiederum bedingt, dass das Gerät von dessen Hersteller nicht „digital verriegelt“ ist – etwa mittels Bootloader-Verschlüsselung oder nicht-deaktivierbarem Trusted Platform Module (TPM). Bei PCs scheint dies (noch) nicht der Fall zu sein (vgl. Lischka 2013; Beuth 2013), bei vielen Mobilgeräten hingegen ist es übliche Praxis (vgl. Price 2012), wobei zumindest bei Android-Geräten viele Hersteller eine nachträgliche Entsperrung ermöglichen. Eine eingehende Auseinandersetzung mit dieser Problematik würde den Rahmen dieser Arbeit leider sprengen.

Zusammenfassend soll festgehalten werden, dass mittels der konstanten Weiterentwicklung des veränderlichen, sprich reprogrammierbaren Teiles eines Gerätes, der Software, das bestmögliche aus dessen gegebenem Teil, der Hardware, herauszuholen, die Chance bietet, die funktionelle und technologische Obsoleszenz zu verhindern bzw. hinauszuzögern und die Geräte im Idealfall bis zu ihrer qualitativen Obsoleszenz zu nutzen. Dass dies durchaus praktikabel ist bzw. bereits praktiziert wird, soll anhand zweier Beispiele in den nachfolgenden beiden Unterkapiteln aufgezeigt werden.

6.1 LINUX-DISTRIBUTIONEN

Speziell für diejenigen unter den in Kapitel 5.3.2 angesprochenen Windows-XP-Computern, welche die Mindestanforderungen für eine neuere Windows-Version nicht erfüllen, bietet sich die Installation eines freien Betriebssystems wie bspw. *Linux* an. Damit könnte ihnen neues Leben eingehaucht

98 Vgl. z. B. <https://fsfe.org/campaigns/android/liberate.en.html>

99 Vgl. Kapitel 2 bzw. Adamson (2003: 4).

100 Im Gegensatz zur Software an sich, lassen sich Dienstleistungen rund um eine bestimmte quelloffene Software durchaus erfolgreich monetarisieren (Wheeler 2009).

101 Wenn neue Betriebssystem-Versionen mit Zusatzkosten verbunden sind, dürfte dies einen Teil der Nutzer womöglich dazu verleiten, sich statt nur der neuen Software, gleich einen neuen Computer zu kaufen, bei dem die neue Version schon im Preis enthalten ist (über versteckte Kosten versteht sich).

Vgl. https://en.wikipedia.org/wiki/Bundling_of_Microsoft_Windows

102 Mittlerweile scheinen auch grössere Hersteller wie Dell einzelne Geräte mit vollständig quelloffenen Betriebssystemen auszuliefern. Dennoch dürfte der Marktanteil solcher Geräte verschwindend gering sein.

Vgl. z. B. <http://www.ubuntu.com/partners/find-a-partner/hardware>

werden und eine Entsorgung würde sich bis zum Eintreten einer qualitativen Obsoleszenz erübrigen¹⁰³.

Bekanntlich ist Linux streng genommen nur ein Betriebssystemkern (Kernel) ohne grafische Benutzeroberfläche etc., welcher dank dessen Modularität auf Supercomputern¹⁰⁴ genauso lauffähig ist wie auf Jahrzehnte alten Rechnern. Philosophie und Entwicklungsmodell von Linux schliessen dabei die funktionelle Obsoleszenz von Hardware von vorneherein aus (einschliesslich von Peripherie-Geräten, deren Linuxtreiberunterstützung sich über die letzte Dekade dramatisch verbessert hat¹⁰⁵). Linux-Kernel-Entwickler und -Koryphäe Greg Kroah-Hartman brachte diesen Umstand 2008 – als Linux seinen Angaben zufolge bereits mehr Geräte als jedes andere Betriebssystem unterstützte – in einem Interview folgendermassen auf den Punkt: „We maintain them [the device drivers; Anm. des Autors] for forever, so the old ones don't disappear and we run on every single processor out there“ (in Warden 2008). Das heisst, sobald ein Hardwaretreiber in den Linuxkernel aufgenommen wurde, wird er fortan von den Entwicklern des jeweiligen Kernel-Subsystems gepflegt, was die Kompatibilität mit neuen Linux-Versionen über Jahrzehnte hinweg sicherstellt. Ein zusätzlicher Vorteil von Linux eröffnet sich speziell in Kombination mit klassischen Magnetspeicher-Festplatten (HDDs): Da die unter Linux gebräuchlichen Dateisysteme im Gegensatz zum Windows-Dateisystem *NTFS* kaum fragmentieren, nimmt die Performanz des Systems durch (intensive) Nutzung über die Zeit nicht automatisch ab bzw. erfordert keine regelmässige Defragmentierung¹⁰⁶.

Die Hardwareanforderungen von Linux richten sich hauptsächlich nach der eingesetzten grafischen Benutzeroberfläche (GUI). Für Endanwender gibt es Linux „in verschiedenen Varianten – genannt Distributionen – die eine unterschiedliche Ausstattung mitbringen und damit auch unterschiedliche Ansprüche an die Hardware stellen“ (Dubowy 2014: 131). Die Installation und Einrichtung moderner Linux-Distributionen gestaltet sich dabei nicht schwieriger als die Installation von Windows, in vielen Fällen gar einfacher, da Treibersoftware für die allermeiste Hardware nicht separat installiert werden muss und die Paketverwaltung wesentlich effizientere Arbeitsabläufe bietet als die zahlreichen Installationsprogramme für Windows-Software (Dubowy 2014: 130).

Eine umfassende Übersicht über die verschiedenen Distributionen¹⁰⁷ würde den Rahmen dieser Arbeit natürlich bei Weitem sprengen. Für die erwähnten Computer mit dem kürzlich obsolet gewordenen

103 Selbstverständlich könnten sie auch einfach weiterhin mit dem obsoleten Windows XP im Einsatz bleiben – doch dürfte die Internetnutzung dabei mit steigender Anzahl unbehobener Sicherheitslücken zu einem unkalkulierbaren Risiko werden (vgl. Keizer 2014).

Ein eindrückliches Beispiel des nachhaltigkeitsfördernden Potenzials von Linux ist etwa auch das gemeinnützige Projekt *Linux4Africa*, welches ausgemusterte, noch funktionstüchtige Hardware sammelt und zu Linux-basierten Thin Clients umrüstet, von denen jeweils ca. 20 Stück zusammen mit einem modernen Rechner in ein Terminalserver-Netz umgewandelt werden und afrikanischen Schulen zur Verfügung gestellt werden (Seetzen 2010).

104 Vgl. <https://de.wikipedia.org/wiki/Supercomputer#Betriebssysteme>

105 Nicht zuletzt aufgrund des *Linux Driver Projects*, in dessen Rahmen Kernel-Entwickler kostenlos Gerätetreiber für bislang nicht unterstützte Hardware schreiben, sofern das entsprechende Unternehmen die notwendige Dokumentation zur Verfügung stellt. Siehe <http://www.linuxdriverproject.org> und http://www.kroah.com/log/linux/linux_driver_project_kickoff.html

106 Für eine nähere Beschreibung des Sachverhaltes siehe z. B. <http://www.linux-magazine.com/Online/Features/Defragmenting-Linux> oder <http://www.howtogeek.com/115229/htg-explains-why-linux-doesnt-need-defragmenting/> und https://en.wikipedia.org/wiki/Defragmentation#Approach_and_defragmenters_by_file-system_type

Windows XP würde sich etwa das äusserst etablierte und auch für unerfahrene Anwender geeignete *Ubuntu*-Derivat *Lubuntu* in der kürzlich erschienenen Version 14.04 LTS¹⁰⁸ anbieten. Es lässt sich bereits mit 256 MB RAM und 1 GHz-CPU gut bedienen¹⁰⁹, d. h. sollte sich für bis zu 15-jährige Hardware eignen. Sollte man zwingend auf den Einsatz spezifischer Windows-(XP)-Programme angewiesen sein, besteht eine relativ grosse Wahrscheinlichkeit, dass diese mittels dem quelloffenen Windows-API-Nachbau *Wine*¹¹⁰ lauffähig sind.

6.2 ANDROID-DERIVATE

Speziell bei Smartphones und Tablets beträgt die Halbwertszeit bis ein Gerät von dessen Nachfolgemodell vom Markt gedrängt wird und als veraltet gilt kaum mehr als ein paar Monate. Dabei sind die Hardwarespezifikationen dieser Mobilgeräte über das letzte Jahrzehnt geradezu explosionsartig angestiegen, sodass der gesteigerte Nutzen zusätzlicher Rechenkraft, höherer Bildschirmauflösungen u. ä. immer fraglicher erscheint. Die Loslösung der Betriebssysteme dieser Geräte von deren Hardware analog des PC-Bereiches scheint daher ein vielversprechender Ansatz, um auch für ältere Hardware die Versorgung mit aktueller Software sicherzustellen.

Entscheidendes Potenzial bietet hierbei das auf dem Linux-Kernel basierende Betriebssystem *Android*, das freie Software ist und im Rahmen des *Android Open Source Projects (AOSP)* von einem Industriekonsortium namens *Open Handset Alliance*¹¹¹ unter Federführung der Firma Google entwickelt wird. Es besitzt gemäss NetMarketShare¹¹² bei Smartphones und Tablets mittlerweile einen globalen Marktanteil von rund 45 %, womit es Apples proprietäres iOS gerade überholt hat. Zwar sind mit der Weiterentwicklung des Android-Betriebssystems die Hardwareanforderungen insgesamt gestiegen¹¹³, doch in jüngster Zeit wurde der Fokus der Entwickler wieder auf die Verringerung des Ressourcenbedarfs gelegt. Tatsächlich wurden mit der Android-Version 4.4 die Hardwareanforderungen gegenüber den Vorgängerversionen der 4er-Versionsreihe signifikant gesenkt, der Arbeitsspeicherbedarf gar halbiert (Kelly 2013).

Eigentlich wären dies gute Voraussetzungen für eine lange Versorgung der Geräte mit der jeweils aktuellen Android-Version – zumindest die Hardwarespezifikationen der meisten in den letzten fünf Jahren verkauften Geräte dürften dafür bei Weitem ausreichen. Dem stehen jedoch einige organisato-

107 Für eine solche Übersicht über alle gängigen Linux-Distributionen siehe z. B. <http://distrowatch.com/>

108 Neue Lubuntu-Versionen erscheinen im Halbjahrestakt, wobei alle zwei Jahre sog. *Long Term Support (LTS)*-Versionen veröffentlicht werden, welche aktuell über 3 Jahre mit Sicherheitsaktualisierungen versorgt werden. Die LTS-Versionen des Mutterprojektes (welches etwas höhere Anforderungen an die verwendete Hardware stellt) werden sogar 5 Jahre unterstützt. Spätestens nach Ablauf der LTS-Frist sollte ein Upgrade auf eine neuere Version vorgenommen werden. Zieht man (L)Ubuntu ein möglichst Windows-ähnliches Bedienkonzept vor, bietet sich das auf Ubuntu basierende *Linux Mint* an, welches mit verschiedenen leistungshungrigen GUIs erhältlich ist und dieselben Supportzeiträume bietet. Siehe <http://www.linuxmint.com/>

109 Vgl. https://wiki.ubuntu.com/Lubuntu#System_Requirements

110 Siehe <http://www.winehq.org/>

111 Für Informationen über die beteiligten Firmen siehe https://de.wikipedia.org/wiki/Open_Handset_Alliance

112 Siehe <http://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=8&qpcustomd=1>

113 Vgl. https://en.wikipedia.org/wiki/Android_version_history#Hardware_requirements

rische und geschäftspolitische Faktoren entgegen. So werden im Gegensatz zu klassischen Linuxdistributionsen die Hardwaretreiber der meisten Hersteller ausserhalb des AOSP entwickelt, was zur Folge hat, dass die Bereitstellung von Betriebssystem-Updates der Willkür der jeweiligen Hersteller unterliegt. Um sich in Bezug auf Optik und Bedienung ihrer Produkte möglichst von der Konkurrenz abzuheben, nehmen die Hersteller zudem jeweils proprietäre Modifikationen (meist der Benutzeroberfläche)¹¹⁴ an Android vor. Dies erschwert und verteuert die Bereitstellung von Aktualisierungen, da sie diese proprietären Softwarekomponenten aufwändig an neue Android-Versionen anpassen und separat testen müssen (vgl. Han, Zhang, Fan, Hindle, Wong & Stroulia 2012). Die meisten Android-Geräte erhalten daher von ihren Herstellern höchstens ein, zwei Aktualisierungen – oftmals auch gar keine. Barczok & Spier (2014: 134) bringen deren Update-Politik folgendermassen auf den Punkt: „Von 170 Smartphones und Tablets, die die zehn wichtigsten Hersteller zwischen 2010 und 2012 in Deutschland auf den Markt gebracht haben, laufen gerade einmal fünf mit dem aktuellen Android 4.4.“ (Barczok & Spier 2014)

Dank der Quelloffenheit von Android können unabhängige Entwickler nun aber eigene Anpassungen am Betriebssystem vornehmen und sog. Custom-ROMs zusammenstellen. Das grösste Hindernis stellt dabei die Verfügbarkeit der erwähnten Hardwaretreiber dar. Können oder wollen die Hersteller diese nicht veröffentlichen¹¹⁵, bleibt immerhin noch die Möglichkeit des Reverse Engineerings¹¹⁶ durch unabhängige Entwickler (vgl. z. B. Larabel 2012).

Die alternative Szene der unabhängigen Android-Entwicklung geht mittlerweile weit über die Form einfacher Hobbyprojekte hinaus und es existiert eine Vielzahl quelloffener Android-Derivate wie *Replicant*, *Paranoid Android* oder *OmniROM* mit regelmässigen Veröffentlichungszyklen, beachtlichen Eigenentwicklungen¹¹⁷ und durchaus alltagstauglicher Stabilität. Die mit Abstand populärste trägt den Namen *CyanogenMod*, unterstützt offiziell über 230 Geräte¹¹⁸ und hat mittlerweile über 11 Millionen aktive Nutzer¹¹⁹. Die neueste CyanogenMod-Version 11.0, die auf der aktuellen Android-Version

114 Bspw. Samsung TouchWiz, HTC Sense oder Sony UI. Vgl. <http://androidhandys.de/lexikon.html>

115 Im Idealfall werden diese in Quelltextform bereitgestellt, aus lizenzrechtlichen Gründen jedoch oftmals nur als kompilierte Binärobjekte (BLOBs). Die Politik der verschiedenen Hersteller unterscheidet sich diesbezüglich beträchtlich; äusserst kooperativ verhält sich etwa die Firma Sony, welche seit einiger Zeit aktiv mit der Open-Source-Gemeinschaft zusammenarbeitet und einen Entwickler des CyanogenMod-Projektes beschäftigt. Siehe <http://developer.sonymobile.com/knowledge-base/open-source/> und <http://developer.sonymobile.com/2014/06/02/alin-jerpelea-from-cyanogenmods-freexperia-team-joins-sonys-developer-program/>

116 Auf diesem Gebiet sind mittlerweile beachtliche methodische Fortschritte zu verzeichnen, wodurch der notwendige Aufwand, um einen Treiber per Reverse Engineering zu erstellen, enorm gesenkt werden kann (vgl. Chipounov & Candea 2010).

117 Für einige zusätzliche Funktionen von CyanogenMod etwa, welche die AOSP-Basis nicht besitzt, siehe http://wiki.cyanogenmod.org/w/Why_Mod%3F#Why_use_CyanogenMod.3F Äusserst erwähnenswert ist ausserdem die Integration von *WhisperPush* in CyanogenMod zur verschlüsselten Textkommunikation (vgl. Marlinspike 2013).

118 Hinzu kommt nochmals eine beträchtliche Anzahl inoffiziell unterstützter Geräte. Allerdings ist die neueste CyanogenMod-Version (11.0) bislang nur für rund 90 Geräte verfügbar. (Stand August 2014) Vgl. <http://wiki.cyanogenmod.org/w/Devices> und http://wiki.cyanogenmod.org/w/Unofficial_Ports sowie http://wiki.cyanogenmod.org/w/Device_Status

119 Siehe <http://stats.cyanogenmod.com/>

4.4.4 basiert, ist u. a. für eine beträchtliche Anzahl älterer Geräte verfügbar, die von ihren Herstellern längst keine Updates mehr erhalten¹²⁰.

Zudem gehen die Custom-ROMs meist sparsamer mit den Hardwareressourcen um als das Original-Betriebssystem und fühlen sich daher „schneller“ an, mitunter weil viel „Ballast“ in Form der herstellereigenen grafischen Oberflächen wegfällt. (Czerulla 2014)

Diese Android-Derivate bieten die Chance, die technologische und funktionelle Obsoleszenz der jeweiligen Geräte deutlich hinauszuzögern, da sie auf diese Weise sowohl von den generellen Weiterentwicklungen von Android und der Behebung kritischer Sicherheitslücken profitieren (vgl. Kingsley-Hughes 2014) als auch Applikationen ausführen können, welche auf die API einer aktuellen Android-Version angewiesen und deshalb mit dem auf einer veralteten Android-Version basierenden Original-Betriebssystem inkompatibel sind¹²¹. Speziell das CyanogenMod-Projekt bemüht sich dabei, die Installation für unerfahrene Nutzer so einfach wie möglich zu gestalten¹²².

Zukünftig könnten diesbezüglich weitere auf Linux basierende Mobilbetriebssysteme wie *Firefox OS* und *Ubuntu Touch* zu ernst zu nehmenden Alternativen avancieren, zumal nennenswerte Bestrebungen der jeweiligen Entwicklergemeinschaften zu beobachten sind, diese auch auf ältere, meist Android-basierte Hardware zu portieren¹²³. Einzig die bereits angesprochene mangelhafte Verfügbarkeit von quelloffenen Treibern für die jeweilige Hardware sowie eine allfällige Bootloader-Verschlüsselung¹²⁴ stehen einer kompletten Loslösung der Soft- von der Hardware und damit der direkten Kontrolle der Gerätehersteller entgegen.

120 Z. B. für die 2010 erschienenen Geräte *Samsung Galaxy S* und *Google Nexus S*.

Siehe http://wiki.cyanogenmod.org/w/Galaxysmtd_Info bzw. http://wiki.cyanogenmod.org/w/Crespo_Info

121 Vgl. Android-API-Levels: https://en.wikipedia.org/wiki/Android_version_history#Version_history_by_API_level

122 Siehe <http://beta.download.cyanogenmod.org/install> und http://wiki.cyanogenmod.org/w/CyanogenMod_Installer

123 Siehe <https://autonome.wordpress.com/2013/01/15/firefox-os-devices-and-dark-matter/>
und <https://wiki.ubuntu.com/Touch/Devices>

124 Mittlerweile verzichten viele Hersteller auf diese Form der digitalen Verriegelung ihrer Geräte oder ermöglichen wie Sony die unkomplizierte Entsperrung des Bootloaders (vgl. <http://developer.sonymobile.com/unlockbootloader/>).

7 SCHLUSS

Die vorliegende Arbeit versucht, einen strukturierten Überblick über die geplante Obsoleszenz IT-basierter Geräte zu bieten. Die entwickelte Definition unterteilt die geplante Obsoleszenz in ihre Unterformen qualitativ, funktionell, technologisch und modisch. Dabei lassen sich die beiden letzteren unter der psychischen Obsoleszenz zusammenfassen.

Unter Betrachtung möglicher ökonomischer Erklärungen für geplante Obsoleszenz wird u. a. erläutert, dass Haltbar- und Beständigkeit von IT-Produkten prinzipiell dem unternehmerischen Ziel der Profitmaximierung entgegen stehen, denn je langlebiger ein Gut ausgelegt ist, desto schneller ist der Markt gesättigt. Daraus folgt, dass dem Ziel der Nachhaltigkeit in Form möglichst langlebiger Produkte grundsätzlich ein Dilemma betriebswirtschaftlichen Ursprungs gegenüber steht. Nämlich, dass es für die Produzenten und Händler wesentlich profitabler ist, es gar nicht zu einer Marktsättigung kommen zu lassen, d. h. mittels entsprechend kurzlebiger Produkte die Kundschaft zu einem regelmässigen Neukauf zu animieren bzw. gar zu zwingen. Ob dieser Neukauf nun aufgrund qualitativer, funktioneller oder psychischer Obsoleszenz geschieht, ist letztlich unerheblich, denn alle Formen führen gleichermassen zu einer Ressourcenvergeudung.

Mit dieser Arbeit wurde eine Systematisierung möglicher Strategien zur Obsoleszenzplanung IT-basierter Geräte vorgenommen. Dabei wurde die These aufgestellt, dass diese aus vier wesentlichen Gründen vorteilhafte Voraussetzungen für die Implementation geplanter Obsoleszenz bieten:

1. der empfundenen Komplexität seitens der Konsumenten;
2. der Programmierbarkeit der Hardware;
3. schneller Innovationszyklen;
- sowie 4. der Möglichkeit der Bindung der Soft- an die Hardware.

Des Weiteren konnten im Wesentlichen vier verschiedene Formen der Obsoleszenzplanung identifiziert werden: Die ersten beiden sind die Kopplung der Lebensdauer eines Gerätes an dessen kurzlebigstes Bauteil sowie die Kopplung der Lebensdauer eines Gerätes an ein Verschleissteil. Beide werden durch Grund 1 erleichtert. Die dritte Form ist die programmierte Obsoleszenz und wird naheliegenderweise durch Grund 2 ermöglicht. Die vierte Form schliesslich ist die Software-induzierte Obsoleszenz, welche durch die Gründe 3 und 4 praktikabel wird.

Wenngleich diese Arbeit keinen Nachweis der Existenz geplanter Obsoleszenz von IT-Geräten erbringt, so lassen die aufgeführten Beispiele doch wenig Zweifel daran, dass das Augenmerk der jeweiligen Hersteller nicht der Langlebigkeit ihrer Produkte gilt. Solange ein sozial- und umweltverträgliches Recycling von IT-Produkten nicht den Normalfall darstellt, dürfte deshalb die Verlangsamung des Produktdurchsatzes über die Erhöhung der Nutzungs- bzw. Lebensdauer ein lohnender Ansatz zur Annäherung an eine nachhaltige Entwicklung sein.

Eine Möglichkeit die Nutzungsdauer zu verlängern, ist die Verhinderung der Software-induzierten Form geplanter Obsoleszenz – also funktionelle und technologische Obsoleszenz von IT-Geräten hinauszuzögern. Hierzu bietet sich die Loslösung der Soft- von der Hardware, d. h. deren unabhängige Entwicklung an, wobei argumentiert wird, dass das Open-Source-Prinzip eine solche Unabhängigkeit sicherzustellen vermag.

In Zukunft wäre insbesondere eine wissenschaftliche Bestimmung des Ausmasses der verschiedenen Formen geplanter Obsoleszenz in der IT interessant. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass

das deutsche Umweltbundesamt das Öko-Institut e.V. zusammen mit der Universität Bonn mit einer Studie über Umfang und Methodik geplanter Obsoleszenz in Elektro- und Elektronikgeräten beauftragt hat, deren Abschluss für das Frühjahr 2015 erwartet wird. Das Ziel ist u. a., systematische und empirische Informationen zu sammeln, um die Lücke an belastbaren wissenschaftlichen Daten zu dieser Problematik ein Stück weit zu schliessen (Umweltbundesamt 2013).

Darüber hinaus wäre eine empirische Evaluation der Trennung von Physis und Programmierung digitaler Geräte aufschlussreich. Der Argumentation dieser Arbeit zufolge müssten Geräte mit vollständig freiem Betriebssystem über einen weitaus grösseren Zeitraum mit Aktualisierungen versorgt werden und deshalb deutlich länger im Einsatz bleiben als ihre Pendants mit proprietärer Software. Dazu würden sich statistische Erhebungen über die Nutzungsdauern der beiden Geräteklassen anbieten.

LITERATURVERZEICHNIS

- ABADIE, Delphine / DENEULT, Alain / SACHER, William (2008): „Tantalium und Niobium“, *Le Monde diplomatique* vom 12. Dezember 2008. Online: <http://www.monde-diplomatique.de/pm/2008/12/12/a0040.text> [02.07.2014]
- ADAMSON, Glenn (2003): *Industrial Strength Design: How Brooks Stevens Shaped Your World*. Cambridge, MA: MIT Press.
- ANDERSON, Ross J. (2008). *Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems*. 2. Auflage. New York: Wiley. Online: <http://www.cl.cam.ac.uk/~rja14/book.html> [29.07.2014]
- ARBEITERKAMMER WIEN (2013): „Statements zum Thema geplante Obsoleszenz“, *Tagungsband der Fachtagung 'Gekauft und schon kaputt. Leben in einer Wegwerfgesellschaft?'*. Wien: Arbeiterkammer Wien: 31. Online: http://media.arbeiterkammer.at/PDF/Tagungsband_Obsoleszenz.pdf [16.06.2014]
- ARTHUR, Charles (2014): „Heartbleed makes 50m Android phones vulnerable, data shows“, *The Guardian Online* vom 15. April 2014. Online: <http://www.theguardian.com/technology/2014/apr/15/heartbleed-android-phones-vulnerable-data-shows> [30.07.2014]
- APPLE INC. (2014): *Environmental Responsibility Report. 2014 Progress Report, Covering FY2013*. Online: http://images.apple.com/environment/reports/docs/Apple_Environmental_Responsibility_Report_2014.pdf [01.07.2014]
- BARAN, Paul A. / SWEETZ, Paul M. (1966): *Monopoly Capital: An essay on the American Economic and Social Order*. New York: Monthly Review Press.
- BARCZOK, Achim / SPIER, Alexander (2014): „Schneckentempo. Android-Smartphones und -Tablets im Update-Check“, *c't – Magazin für Computertechnik 15/2014*: 134–137.
- BEACH, Brian (2013): *Enterprise Drives: Fact or Fiction?* Weblogeintrag vom 4. Dezember 2013. Online: <https://www.backblaze.com/blog/enterprise-drive-reliability/> [13.06.2014]
- BENKLER, Yochai (2011). *The Penguin and the Leviathan: How Cooperation Triumphs over Self-Interest*. New York: Random House.
- BEUTH, Patrick (2013): „Bundesbehörden sehen Risiken beim Einsatz von Windows 8“, *ZEIT ONLINE* vom 29. August 2013. Online: <http://www.zeit.de/digital/datenschutz/2013-08/trusted-computing-microsoft-windows-8-nsa> [14.07.2014]
- BLODGET, Henry (2013): „The Number of Smartphones in Use Is About to Pass the Number of PCs“, *Business Insider* vom 11. Dezember 2013. Online: <http://www.businessinsider.com/number-of-smartphones-tablets-pcs-2013-12> [25.07.2014]
- BRADLEY, Malcolm / DAWSON, Ray J. (1998): „An Analysis of Obsolescence Risk in IT Systems“, *Software Quality Journal* 7(2): 123–130.
- BRANDSTÄTTER, Eduard (2013): „Ich kaufe, also bin ich: Die Ursachen psychologischer Obsoleszenz“, in: *Tagungsband der Fachtagung 'Gekauft und schon kaputt. Leben in einer Wegwerfgesellschaft?'*. Wien: Arbeiterkammer Wien: 20–21. Online: http://media.arbeiterkammer.at/PDF/Tagungsband_Obsoleszenz.pdf [16.06.2014]
- BULOW, Jeremy (1986): „An Economic Theory of Planned Obsolescence“, *The Quarterly Journal of Economics* 101(4): 729–750.
- BURCHARDT, Uli (2012): *Ausgezeit! Wertvoll ist besser – Das Manufactum-Prinzip*. Frankfurt am Main: Campus Verlag.

- BUREAU EUROPÉEN DES UNIONS DE CONSOMMATEURS (2014): *BEUC Election Manifesto*. Online: http://www.beuc.eu/publications/beuc-x-2014-003_jkl_beuc_election_manifesto_2014.pdf [01.07.2014]
- CHAPMAN, Jonathan (2009): „Design for (emotional) durability“. *Design Issues* 25(4): 29–35.
- CHAPPELL, Geoff (2009): *Licensed Memory in 32-Bit Windows Vista*. Online: <http://www.geoffchappell.com/notes/windows/license/memory.htm> [25.07.2014]
- CHIPOUNOV, Vitaly / CANDEA, George (2010): „Reverse Engineering of Binary Device Drivers with RevNIC“, *Proceedings of the 5th European Conference on Computer Systems*. New York: ACM: 167–180.
- CIFOLILLI, Andrea (2004): „The Economics of Open Source Hijacking and the Declining Quality of Digital Information Resources: A Case for Copyleft“, *First Monday* 9(9). Online: <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/1173/1093> [23.07.2014]
- CONSTANTIN, Lucian (2014): „Android vulnerability still a threat to many devices nearly two years later“, *PCWorld* vom 1. August 2014. Online: <http://www.pcworld.com/article/2460760/android-vulnerability-still-a-threat-to-many-devices-nearly-two-years-later.html> [01.08.2014]
- CZERULLA, Hannes A. (2014): „Android nach Maß. Custom-ROMs für Smartphones und Tablets im Vergleich“, *c't – Magazin für Computertechnik* 12/2014: 124–131.
- DACHTLER, Matthias (2013): „Wie uns die Industrie verarscht“, Filmbeitrag des *Bayerischen Rundfunks* vom 22. September 2011. Online: <http://www.br.de/puls/themen/welt/kaufen-fuer-die-tonne-wie-uns-die-industrie-verarscht-100.html> [01.07.2014]
- DANNORITZER, Cosima (2010): *The Light Bulb Conspiracy*. Dokumentarfilm. Frankreich/Spanien. Online: <http://vimeo.com/20190064> [13.03.2014]
- DIEGEL, Olaf / SINGAMNENI, Sarat / REAY, Stephen / WITHELL, Andrew (2010): „Tools for Sustainable Product Design: Additive Manufacturing“, *Journal of Sustainable Development* 3(3): 68–75.
- DUBOWY, Liane M. (2014): „Linux statt XP. Modernes Linux-System als kostenloser XP-Ersatz auf Netbooks“, *c't – Magazin für Computertechnik* 06/2014: 130–133.
- EGGER, Heinz / EMDE, Carsten und GLEIXNER, Thomas (2011): „Linux: Embedded für alle“, *elektroniknet.de* vom 28. Oktober 2011. Online: <http://www.elektroniknet.de/embedded/software/artikel/83130/> [01.07.2014]
- FISHMAN, Arthur / GANDAL, Neil / SHY, Oz (1993): „Planned Obsolescence as an Engine of Technological Progress“, *The Journal of Industrial Economics* 41(4): 361–370.
- FORGE, Simon (2006): „The Rain Forest and the Rock Garden: The Economic Impacts of Open Source Software“, *info* 8(3): 12–31.
- FORSTER, Armin (2012): „Der programmierte Zerfall“, *WOZ – Die Wochenzeitung* 13/2012. Online: <http://www.woz.ch/1213/produktehaltbarkeit/der-programmierte-zerfall> [13.03.2014]
- FUCHS, Ulrich / SCHWEIß, Markus (2009): »Verschleißteil«. Definition von Wikiweise. Online: <http://www.wikiweise.de/wiki/Verschleißteil> [09.08.2014]
- GASCHE, Urs P. (2012): „Apple & Co. machen mich wütend. Sie auch?“, *Infosperber* vom 13. Dezember 2012. Online: <http://www.infosperber.ch/Artikel/Wirtschaft/Apple-amp-Co-machen-mich-wutend-Sie-auch> [25.03.2014]
- GHOSH, Rishab Aiyer (2005): „Understanding Free Software Developers: Findings from the FLOSS

- Study“, in: FELLER, Joseph (Hrsg.): *Perspectives on Free and Open Source Software*. Cambridge, MA: MIT Press: 23–46.
- GLOMBOWSKI, Jörg (1976): *Ansätze zu einer Theorie der geplanten Obsoleszenz*. Dissertation. Berlin: Freie Universität Berlin. Online: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-337611> [18.06.2014]
- GREGORY, Paul M. (1947): „A Theory of Purposeful Obsolescence“, *Southern Economic Journal* 14(1): 24–45.
- GREIF, Björn (2008): „Wegwerf-Handy kommt nach Europa“, *ZDNet* vom 14. April 2008. Online: <http://www.zdnet.de/39189581/wegwerf-handy-kommt-nach-europa/> [11.08.2014]
- HAN, Dan / ZHANG, Chenlei / FAN, Xiaochao / HINDLE, Abram / WONG, Kenny / STROULIA, Eleni (2012): „Understanding Android Fragmentation with Topic Analysis of Vendor-Specific Bugs“, *2012 19th Working Conference on Reverse Engineering (WCRE)*: 83–92.
- HÄNGGL, Marcel (2009): „Das eingeplante Ablaufdatum“, *Der Bund* vom 24. Januar 2009. Online: http://www.mhaenggi.ch/_pdf/presse_090125_bund.pdf [01.06.2014]
- HAWKEN, Paul / LOVINS, Amory B. / LOVINS, Hunter L. (1999): *Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution*. New York: Little, Brown and Company.
- HEINE, Christian (1968): *Die psychische Veralterung von Gütern: Wesen, Ursachen, absatzwirtschaftliche Konsequenzen*. Nürnberg: Lorenz Spindler Verlag.
- HEß, Hartmut (2007): *Dateneingabe. Wie kommen die Daten in den Rechner?* Onlinepublikation. Online: <http://hess-art.de/text/inhalt.html> [23.07.2014]
- HILTY, Lorenz M. (2005): „Electronic Waste – An Emerging Risk?“, *Environmental Impact Assessment Review* 25(5): 431–435.
- HILTY, Lorenz M. / LOHMANN, Wolfgang / HUANG, Elaine M. (2011): „Sustainability and ICT – An Overview of the Field“, *POLITEIA* 27(104): 13–28.
- HILTY, Lorenz M. / AEBISCHER, Bernard (2014): „ICT for Sustainability: An Emerging Research Field“, in: HILTY, L.M., AEBISCHER, B. (Hrsg.): *ICT Innovations for Sustainability. Advances in Intelligent Systems and Computing 310*. Springer International Publishing (im Erscheinen).
- HIRSTEIN, Andreas (2012): „Moderne Märchen der Konsumkritik“, *NZZ am Sonntag* vom 18. November 2012. Online: <http://archive.today/skgOK> [01.06.2014]
- HÖGE, Helmut (2007): „Das Glühbirnenkartell“, Weblogeintrag der *taz* vom 6. Februar 2007. Online: <http://blogs.taz.de/hausmeisterblog/2007/02/06/das-gluehbirnenkartell/> [01.06.2014]
- HOLDEN, Jason / KELTY, Christopher (2009): „The Environmental Impact of the Manufacturing of Semiconductors“, *OpenStax-CNX*. Online: <http://cnx.org/content/m14503/latest/> [12.08.2014]
- HÜBNER, Renate (2013): „Was ist Geplante Obsoleszenz? Historische Entwicklung und Typologisierungen von Vance Packard bis zur Gegenwart“, in: *Tagungsband der Fachtagung 'Gekauft und schon kaputt. Leben in einer Wegwerfgesellschaft?'*. Wien: Arbeiterkammer Wien: 4–10. Online: http://media.arbeiterkammer.at/PDF/Tagungsband_Obsoleszenz.pdf [16.06.2014]
- HUGHES, Bob (2005). „From Useful Idiocy to Activism: A Marxist Interpretation of Computer Development“, *Proceedings of the 4th Decennial Conference on Critical Computing: Between Sense and Sensibility*. New York: ACM: 157–160.
- INFOSAT (2013): „«Dahinter steckt kurzichtiges Profitdenken»: Testhaus HTV deckt Sollbruchstellen

bei Elektronik auf“, Interview mit Holger Krumme, Managing Director – Technical Operations, Halbleiter Test- und Vertriebs GmbH, *Infosat 07/2013*: 32–33.

- JOERGES, Christian (1986): „Quality Regulation in Consumer Goods Markets: Theoretical Concepts and Practical Examples“, in: DAINTITH, Terence / TEUBNER, Gunther (Hrsg.): *Contract and Organization*. Berlin: de Gruyter: 142–163.
- JURCZYK, Jan (1998): „Götterdämmerung in der Software-Industrie“, *Berliner Zeitung* vom 20. Mai 1998. Online: <http://www.berliner-zeitung.de/archiv/goetterdaemmerung-in-der-software-industrie,10810590,9433124.html> [10.08.2014]
- KEIZER, Gregg (2014): „Microsoft Sticks to Vow, Leaves XP Exposed to Ongoing Attacks“, *Computerworld* vom 14. Mai 2014. Online: http://www.computerworld.com/s/article/9248328/Microsoft_sticks_to_vow_leaves_XP_exposed_to_ongoing_attacks [15.08.2014]
- KELLY, Gordon (2013): „Android 4.4 KitKat’s Project Svelte: What It Is and Why You Should Care“, *TrustedReviews* vom 28. November 2013. Online: <http://www.trustedreviews.com/opinions/android-4-4-kitkat-s-project-svelte-what-it-is-and-why-you-should-care> [24.07.2014]
- KINGSLEY-HUGHES, Adrian (2014): „Android Fragmentation Turning Devices into a Toxic Hellstew of Vulnerabilities“, *ZDNet* vom 11. April 2014. Online: <http://www.zdnet.com/android-fragmentation-turning-devices-into-a-toxic-hellstew-of-vulnerabilities-7000028342> [06.08.2014]
- KNOBLOCH, Peter (2013): „«Ausreichend»“, in: *Tagungsband der Fachtagung 'Gekauft und schon kaputt. Leben in einer Wegwerfgesellschaft?'*. Wien: Arbeiterkammer Wien: 15–19. Online: http://media.arbeiterkammer.at/PDF/Tagungsband_Obsoleszenz.pdf [16.06.2014]
- LARABEL, Michael (2012): „An Open-Source, Reverse-Engineered Mali GPU Driver“, *Phoronix* vom 21. Januar 2012. Online: http://www.phoronix.com/scan.php?page=article&item=arm_mali_reverse [15.08.2014]
- LASCH, Hendrik (2012): „Geplanter Murks – Wegwerfen fürs Wachstum“, *Öko-Test 10/2012*: 20–30.
- LEONARD, Annie (2007): *Story Of Stuff, Referenced and Annotated Script*. Online: <http://storyofstuff.org/wp-content/uploads/movies/scripts/Story%20of%20Stuff.pdf> [15.07.2014]
- LEONARD, Annie (2010): *The Story of Electronics: Annotated Script*. Online: http://storyofstuff.org/wp-content/uploads/movies/scripts/SoElectronics_Annotated_Script.pdf [15.07.2014]
- LISCHKA, Konrad (2013): „Kontroll-Chips: So will die PC-Industrie Kunden entmündigen“, *SPIEGEL ONLINE* vom 23. August 2013. Online: <http://www.spiegel.de/netzwelt/web/trusted-platform-module-so-will-die-pc-industrie-kunden-entmuendigen-a-917950.html> [14.07.2014]
- LONDON, Bernard (1932): *Ending the Depression Through Planned Obsolescence*. Online: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:London_\(1932\)_Ending_the_depression_through_planned_obsolescence.pdf](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:London_(1932)_Ending_the_depression_through_planned_obsolescence.pdf) [26.04.2014]
- LUXEMBURG, Rosa (1913). *Die Akkumulation des Kapitals. Ein Beitrag zur ökonomischen Erklärung des Imperialismus*. Berlin: Buchhandlung Vorwärts Paul Singer.
- MANKIW, N. Gregory / TAYLOR, Mark P. (2012): *Grundzüge der Volkswirtschaftslehre*. 5., überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.
- MARLINSPIKE, Moxie (2013): *TextSecure, Now With 10 Million More Users*. Weblogeintrag vom 9. Dezember 2013. Online: <https://whispersystems.org/blog/cyanogen-integration/> [26.07.2014]
- MARSISKE, Hans-Arthur (2012): „Verstecktes Verfallsdatum – Wirkprinzipien der geplanten Obsoleszenz“, *c’t – Magazin für Computertechnik 15/2012*: 75–77.

- MAYER, Axel (2014): *Windows XP: Computerwegwerfprogramm und geplante Obsoleszenz durch Support-Ende?* Weblogeintrag vom 7. April 2014. Online: <http://vorort.bund.net/suedlicher-oberrhein/windows-xp-ende-support-computer-obsoleszenz.html> [21.07.2014]
- MÜLLER, Peter (2005): „«Das Wintel-Kartell gibt es nicht mehr»“, *Macwelt* vom 17. Juni 2005. Online: <http://www.macwelt.de/news/Das-Wintel-Kartell-gibt-es-nicht-mehr-2909266.html> [10.08.2014]
- MÜLLER, Peter (2014): „Apple stellt Support für Snow Leopard ein“, *Macwelt* vom 27. Februar 2014. Online: <http://www.macwelt.de/news/Apple-stellt-Support-fuer-Snow-Leopard-ein-8576167.html> [02.08.2014]
- NYMAN, Linus / MIKKONEN, Tommi / LINDMAN, Juho / FOUGÈRE, Martin (2011): „Forking: The Invisible Hand of Sustainability in Open Source Software“, *Proceedings of SOS 2011: Towards Sustainable Open Source*: 1–5.
- NYMAN, Linus / LINDMAN, Juho (2013): „Code Forking, Governance, and Sustainability in Open Source Software“, *Technology Innovation Management Review 01/2013*: 7–12.
- PACKARD, Vance (1960): *The Waste Makers*. New York: Van Rees Press.
- PAKALSKI, Ingo (2014): „Cyanogenmod-Smartphone: Oneplus verärgert One-Interessenten“, *Golem.de* vom 28. April 2014. Online: <http://www.golem.de/news/cyanogenmod-smartphone-oneplus-veraergert-one-interessenten-1404-106100.html> [07.05.2014]
- PIRKNER, Georg / SEIDL, Sabine / WINKLER, Josef / HACKL, Norbert / EISENRIEGLER, Sepp / GIZDAVIC, Nebojsa / WEIß, Norbert (2008): „Nachhaltigkeitssiegel für gut reparierbare Produkte“, *Berichte aus Energie- und Umweltforschung 21/2008*. Wien: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Online: http://www.fabrikderzukunft.at/fdz_pdf/endbericht_082_nachhaltigkeitssiegel.pdf [31.07.2014]
- POETER, Damon (2011): „Apple iOS Vulnerability More Serious Than First Thought“, *PCMag* vom 27. Juli 2011. Online: <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2389290,00.asp> [30.07.2014]
- PRAKASH, Siddharth / LIU, Ran / SCHISCHKE, Karsten / STOBBE, Lutz (2012): „Zeitlich optimierter Ersatz eines Notebooks unter ökologischen Gesichtspunkten“, *Texte 44/2012*. Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes. Online: <http://www.uba.de/uba-info-medien/4316.html> [01.06.2014]
- PRICE, Christopher (2012): „Microsoft Demanding ARM OEMs Block Linux on Windows RT Hardware“, *PhoneNews.com* vom 14. Januar 2012. Online: <http://www.phonenews.com/microsoft-demanding-arm-oem-linux-windows-8-19713/> [14.07.2014]
- RAI, Rahul / TERPENNY, Janis (2008): Principles for Managing Technological Product Obsolescence, *IEEE Transactions on Components and Packaging Technologies 31(4)*: 880–889.
- RAMPELL, Catherine (2013): "Cracking the Apple Trap", *The New York Times Magazine* vom 29. Oktober 2013. Online: <http://www.nytimes.com/2013/11/03/magazine/why-apple-wants-to-bust-your-iphone.html> [25.07.2014]
- RAU, Carsten / WENDLER, Hauke (2012): *Schmeiß weg, kauf neu! Warum nicht mehr repariert wird*. Filmreportage im Auftrag des Südwestrundfunks. Sendung vom 7. November 2012. Online: https://www.youtube.com/watch?v=Zs-tZ_Q6Y-M&list=FL0HyprpKLKd-6-EJBhK536Q [25.03.2014]
- RAWSON, Chris (2012): „Mountain Lion Drops Support for Several Older Mac Models (Updated)“, *TUAW* vom 16. Februar 2012. Online: <http://www.tuaw.com/2012/02/16/mountain-lion-drops-support-for-several-older-mac-models/> [11.08.2014]
- REMY, Christian / HUANG, Elaine M. (2014): „Addressing the Obsolescence of End-User Devices:

- Approaches from the Field of Sustainable HCI“, in: HILTY, L.M., AEBISCHER, B. (Hrsg.): *ICT Innovations for Sustainability. Advances in Intelligent Systems and Computing 310*. Springer International Publishing (im Erscheinen).
- ROHWETTER, Marcus (2011): „Die Technikmafia“, *ZEIT Wissen 04/2011*: 68–71. Online: <http://www.zeit.de/zeit-wissen/2011/04/Antifeatures> [29.07.2014]
- ROWE, Leslie (2013): „Beschränkt haltbar. Gespräch mit Dr. Wolfgang Neef“, Radiobeitrag des *Bayerischen Rundfunks* vom 26. April 2013. Online: <http://www.br.de/radio/bayern2/sendungen/radiowissen/gespraech-wolfgang-neef-100.html> [23.07.2014]
- RÜEGG, Peter (2013): „Der Lebensdauer von Lithium-Ionen-Akkus auf der Spur“, *ETH Life* vom 17. Oktober 2013. Online: http://www.ethlife.ethz.ch/archive_articles/131017_li-ion-battery_per/index [09.08.2014]
- SANDBORN, Peter (2007): „Software Obsolescence – Complicating the Part and Technology Obsolescence Management Problem“, *IEEE Transactions on Components and Packaging Technologies 30*(4): 886–888.
- SAWALL, Achim (2012): „Viele Flachbildfernseher halten nur wenige Jahre“, *Golem.de* vom 2. Mai 2012. Online: <http://www.golem.de/news/hdtv-viele-flachbildfernseher-halten-nur-wenige-jahre-1205-91517.html> [25.03.2014]
- SAWALL, Achim (2013): „Regierung lehnt Mindestnutzungsdauer von Technikprodukten ab“, *Golem.de* vom 15. Mai 2013. Online: <http://www.golem.de/news/geplante-obsoleszenz-regierung-sieht-keinen-grund-zum-handeln-1305-99275.html> [25.03.2014]
- SCHMID, Patrick / ROOS, Achim (2007): „Hitzkopf: Wenn der CPU-Kühler versagt“, *Tom's Hardware* vom 22. November 2007. Online: <http://www.tomshardware.de/CPU-Kuhler-uberhitzung,testberichte-239862.html> [07.08.2014]
- SCHMIDT, Peter (2013): „Geplante Obsoleszenz – die Halbwertszeit von Smartphones und Tablets“, *7mobile.de* vom 16. Mai 2013. Online: <http://www.7mobile.de/handy-news/geplante-obsoleszenz-die-halbwertszeit-von-smartphones-und-tablets.htm> [15.06.2014]
- SCHMITZ, Wolfgang (2012): „Wachstum ist mit Glück nicht identisch“, Interview mit Diplom-Ingenieur und Soziologe Dr. Wolfgang Neef, *VDI nachrichten 07/2012*. Online: <http://www.vdi-nachrichten.com/Management-Karriere/Wachstum-Glueck-identisch> [20.07.2014]
- SCHRIDDE, Stefan (2012a): *Aufgedeckt! Akku kaputt, Gerät kaputt*. Pressemeldung vom 28. April 2012. Online: <http://www.murks-nein-danke.de/blog/wp-content/uploads/2012/04/Aufgedeckt-Akkumulatoren.pdf> [01.06.2014]
- SCHRIDDE, Stefan (2012b): *Aufgedeckt! Handyhersteller beschränken Nutzungsdauer*. Pressemeldung vom 1. Juni 2012. Online: <http://www.murks-nein-danke.de/blog/wp-content/uploads/2012/06/Aufgedeckt-Handynutzungsdauer.pdf> [01.06.2014]
- SCHRIDDE, Stefan (2012c): *Leichtfertige Medienarbeit*. Weblogeintrag vom 15. Juni 2012. Online: <http://www.murks-nein-danke.de/blog/leichtfertige-medienarbeit/> [01.06.2014]
- SCHRIDDE, Stefan (2012d): *Aufgedeckt! Akku kaputt, Gerät kaputt*. Liste betroffener Produkte vom 26. Juni 2012. Online: <http://www.murks-nein-danke.de/blog/wp-content/uploads/2012/06/Aufgedeckt-Akku-Produktliste1.pdf> [01.06.2014]
- SCHRIDDE, Stefan (2013a): „Den Murks an der Quelle stoppen“, in: *Tagungsband der Fachtagung 'Gekauft und schon kaputt. Leben in einer Wegwerfgesellschaft?'*. Wien: Arbeiterkammer Wien: 22–27. Online: http://media.arbeiterkammer.at/PDF/Tagungsband_Obsoleszenz.pdf [16.06.2014]

- SCHRIDDE, Stefan (2013b): *Geplante Obsoleszenz schadet allen*. Ringvorlesung zur Postwachstumsökonomie an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg vom 5. Juni 2013. Online: http://postwachstumsoekonomie.org/Schridde_-_Geplante_Obsoleszenz_schadet_allen.pdf [15.07.2014]
- SCHRIDDE, Stefan / KREIß, Christian (2013): *Geplante Obsoleszenz: Entstehungsursachen, Konkrete Beispiele, Schadensfolgen, Handlungsprogramm*. Gutachten im Auftrag der Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen. Online: <http://www.murks-nein-danke.de/blog/download/Studie-Obsoleszenz-aktualisiert.pdf> [05.05.2014]
- SEETZEN, Robert (2010): „Linux für Afrika“, Hintergrundartikel auf *heise.de* vom 24. März 2010. Online: <http://www.heise.de/open/artikel/Linux-fuer-Afrika-962849.html> [02.08.2014]
- SELTZER, Larry (2014): „Apple Issues Many Security Updates for OS X, Including Lion and Mountain Lion“, *ZDNet* vom 26. Februar 2014. Online: <http://www.zdnet.com/apple-issues-many-security-updates-for-os-x-including-lion-and-mountain-lion-7000026782/> [11.08.2014]
- SLADE, Giles (2006): *Made to Break: Technology and Obsolescence in America*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- SLIVKA, Eric (2012): „Apple's Lightning Authentication Reportedly Cracked, Unauthorized Third-Party Cables Coming“, *MacRumors* vom 9. Oktober 2012. Online: <http://www.macrumors.com/2012/10/09/apples-lightning-authentication-reportedly-cracked-unauthorized-third-party-cables-coming/> [10.08.2014]
- SLIVKA, Eric (2013): „Apple Hit with 'Planned Obsolescence' Lawsuit in Brazil over Fourth-Generation iPad“, *MacRumors* vom 21. Februar 2013. Online: <http://www.macrumors.com/2013/02/21/apple-hit-with-planned-obsolescence-lawsuit-in-brazil-over-fourth-generation-ipad/> [10.08.2014]
- SMILJANIC, Mirko (2013): „Technik funktioniert nur bis zur Garantiegrenze“, *Deutschlandfunk* vom 2. Mai 2013. Online: http://www.deutschlandfunk.de/technik-funktioniert-nur-bis-zur-garantiegrenze.724.de.html?dram:article_id=245334 [01.06.2014]
- STIFTUNG FÜR KONSUMENTENSCHUTZ (2013): *Frühzeitige Produktdefekte – Zufall oder Absicht? Auswertung der eingegangenen Beschwerden bei der Stiftung für Konsumentenschutz*. Online: http://www.konsumentenschutz.ch/sks/content/uploads/2013/05/13_10_Dossier_geplante-Obsoleszenz.pdf [02.08.2014]
- STRAUSZ, Roland (2009): „Planned Obsolescence as an Incentive Device for Unobservable Quality“, *The Economic Journal* 119(540): 1405–1421.
- STRETZ, Malte (2008): *Eingebettetes Linux und Entwicklungsmethoden*. Onlinepublikation. Online: <http://www.fh-wedel.de/~si/seminare/ws08/Ausarbeitung/01.embeddedlinux/index.html> [07.08.2014]
- UMWELTBUNDESAMT (2013): „Defekte Elektrogeräte – zufällig oder geplant? Umweltbundesamt beauftragt Studie zu Obsoleszenz“, *Presseinfo Nr. 33* vom 19. August 2013. Online: http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/381/dokumente/pm_33_2013_defekte_elektogeraete-zufaellig_oder_geplant.pdf [09.08.2014]
- WARDEN, Shane (2008): „How Linux Supports More Devices Than Any Other OS, Ever“, Interview mit Linux-Kernel-Entwickler Greg Kroah-Hartman, *O'Reilly Broadcast* vom 31. Oktober 2008. Online: <http://broadcast.oreilly.com/2008/10/how-linux-supports-more-device.html> [21.07.2014]
- WHEELER, David A. (2009): „F/LOSS is Commercial Software“, *Technology Innovation Management Review* 02/2009. Online: <http://timreview.ca/article/229> [09.08.2014]

- WHITTAKER, Zack (2013): „Millions of Android users vulnerable to security threats, say feds“, *ZDNet* vom 26. August 2013. Online: <http://www.zdnet.com/millions-of-android-users-vulnerable-to-security-threats-say-feds-7000019845/> [30.07.2014]
- WIDMER, Rolf / OSWALD-KRAPF, Heidi / SINHA-KHETRIWAL, Deepali / SCHNELLMANN, Max, / BÖNI, Heinz (2005): „Global Perspectives on E-Waste“, *Environmental Impact Assessment Review* 25(5): 436–458.
- WIENS, Kyle (2011): *Apple's Diabolical Plan to Screw Your iPhone*. Weblogeintrag vom 20. Januar 2011. Online: <http://www.ifixit.com/blog/2011/01/20/apples-diabolical-plan-to-screw-your-iphone/> [03.08.2014]
- WIESNER, Thorsten (2004): „Massenklagen wegen iPod-Akku“, *Golem.de* vom 11. Februar 2004. Online: <http://www.golem.de/0402/29695.html> [01.06.2014]
- WUHRER, Pit (2013): „Maschinenfutter“, *WOZ – Die Wochenzeitung* 36/2013. Online: <http://www.woz.ch/1336/islaves/maschinenfutter> [12.08.2014]
- ZAJEC, Olivier (2010): „China – Herr über die seltenen Erden“, *Le Monde diplomatique* vom 12. November 2010. Online: <http://www.monde-diplomatique.de/pm/2010/11/12/a0007.text> [02.07.2014]
- ZÜHLKE, Karin (2013): „Normaler Geräteverschleiß oder geplante Obsoleszenz? «Absichtliche Sollbruchstellen finden wir in allen Preisgruppen!»“, Interview mit Edbill Grote, CEO, Halbleiter Test- und Vertriebs GmbH, *Markt&Technik* 43/2013: 20–21. Online: [http://htv-gmbh.de/media/pdf/presse/Absichtliche_Sollbruchstellen_finden_wir_in_allen_Preisgruppen_\(Markt_+_Technik_43.2013\).pdf](http://htv-gmbh.de/media/pdf/presse/Absichtliche_Sollbruchstellen_finden_wir_in_allen_Preisgruppen_(Markt_+_Technik_43.2013).pdf) [01.07.2014]

SELBSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe und ohne Verwendung anderer als der angegebenen Hilfsmittel verfasst und sämtliche verwendeten Quellen erwähnt sowie gemäss gängigen wissenschaftlichen Zitierregeln korrekt zitiert habe.

Therwil, den 16. August 2014

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'S. Brüggemann', with a long horizontal flourish extending to the right.

Salim Brüggemann